

Міністерство освіти і науки України

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії

(назва факультету)

Комп'ютерні науки

(повна назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломного проекту (роботи)

магістр

(освітній ступінь (освітньо-кваліфікаційний рівень))

на тему: **«Дослідження та розробка транспортно-інформаційної системи для потреб міста Тернополя»**

Виконав: студент (ка) СНм курсу, групи 61
спеціальності (напряму підготовки) 122

Комп'ютерні науки

(шифр і назва спеціальності (напряму підготовки))

Шум'як А.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Струтинська І.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Мацюк О.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Бойко І.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

м. Тернопіль – 2020

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії

Кафедра комп'ютерних наук

Освітній ступінь магістр

Напрямок підготовки

(шифр і назва)

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Боднарчук Ігор

Завідувач кафедри *Орестович*

« 23 » травня 2020 р.

ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Шум'яку Андрію Михайловичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження та розробка транспортно інформаційної системи для потреб міста Тернополя

Керівник роботи Струтинська Ірина Володимирівна, к.е.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом по університету від « 27 » грудня 2019 року № 4/7-1166

2. Термін подання студентом роботи 28.05.2020

3. Вихідні дані до роботи наукові літературні джерела

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1 Аналіз наукових публікацій. 2 Огляд методологій для оцінки якості перевезення.

3 Розробка транспортно інформаційної системи для потреб міста Тернополя.

4 Спеціальна частина. 5 Обґрунтування економічної ефективності. 6 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. 7 Екологія.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Спеціальна частина	Литвиненко Я. В., доцент	01.03.20	06.05.20
Обґрунтування екон. ефект.	Матійчук Л. П., доцент	01.03.20	05.05.20
Охорона праці	Дмитроца Л. П., доцент	01.03.20	04.04.20
Безпека в НС	Стадник І. Я., професор	01.03.20	06.05.20
Екологія	Лясота О. М., доцент	01.03.20	26.04.20

7. Дата видачі завдання 15 грудня 2019 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Затвердження теми дипломної роботи	27.12.19	Виконано
2	Аналіз літературних джерел	30.12.19-10.01.20	Виконано
3	Обґрунтування актуальності дослідження	11.01-14.01.20	Виконано
4	Аналіз предмету дослідження та предметної області	12.01-13.01.20	Виконано
5	Проведення дослідження аналізу методів оцінки якості перевезення в громадському транспорті	16.01-20.01.20	Виконано
6	Оформлення розділу «Аналіз наукових публікацій»	21.01-27.01.20	Виконано
7	Оформлення розділу «Огляд методологій визначення якості перевезення»	01.02-15.02.20	Виконано
8	Оформлення розділу «Розробка транспортно інформаційної системи для потреб міста Тернополя»	16.02-01.04.20	Виконано
9	Оформлення розділу «Спеціальна частина»	04.04-06.04.20	Виконано
10	Оформлення розділу «Обґрунтування економічної ефективності»	06.04-12.04.20	Виконано
11	Оформлення розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»	13.04-24.04.20	Виконано
12	Оформлення розділу «Екологія»	24.04-26.05.20	Виконано
13	Нормоконтроль		
14	Попередній захист дипломної роботи	15.05.20	Виконано
15	Захист дипломної роботи	29.05.20	

Студент

_____ (підпис)

Шум'як А.М.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Струтинська І.В.

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Дослідження та розробка транспортно-інформаційної системи для потреб міста Тернополя // Дипломна робота ОР «Магістр» // Шум'як Андрій Михайлович // Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Факультет комп'ютерно інформаційних систем та програмної інженерії, кафедра комп'ютерних наук, група СНм – 61 // Тернопіль, 2020. С.-136, рис. – 32, табл. – 7, додат. – 1, бібліогр. – 95.

Ключові слова: ТРАНСПОРТНО-ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, МaaS, ГРОМАДСЬКИЙ ТРАНСПОРТ, ОЦІНКА ЯКОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ, CRM – СИСТЕМА.

Під час написання дипломної роботи було проведено дослідження та розробку одного із модулів транспортно-інформаційної системи для потреб міста Тернополя.

У першому розділі було розглянуто та проаналізовано диверсифіковані громадські транспортні системи різних міст Європи, розглянуто та охарактеризовано систему МaaS («Мобільність як послуга»), яка персоналізує транспортні послуги для користувача. При аналізі систем громадського транспорту було зосереджено увагу на якості наданих транспортних послуг та безпеці життя пасажирів.

При виконанні другого розділу дипломної роботи було розглянуто методології для оцінки рівня якості транспортних перевезень та транспортних систем, в цілому, та було оцінено основні фактори які впливають на якість системи громадського транспорту. Також було проаналізовано методи оцінки емоційного стану пасажирів після перевезення.

В третьому розділі було представлено розроблений модуль транспортно-інформаційної системи на платформі Бітрікс24, а також реалізовано алгоритм дій користувача при взаємодії із відповідним модулем.

ANNOTATION

Research and development of transport information system for the needs of the city of Ternopil // Diploma thesis Master degree // Shumiak Andriy Mykhaylovych // Ternopil' Ivan Pul'uj National Technical University, Faculty of Computer Information System and Software Engineering, Department of Computer Science, group SNm-61 // Ternopil, 2019 // Pages – 136, Fig. – 32, Tables – 7, Appendixs – 1, Bibliograms. – 95.

Key words: TRANSPORT INFORMATION SYSTEM, MaaS, PUBLIC TRANSPORT, TRANSPORTATION QUALITY ASSESSMENT, CRM - SYSTEM.

During the writing of the thesis was conducted research and development of one of the modules of the transport information system for the needs of the city of Ternopil.

In the first section, the diversified public transport systems of different European cities were considered and analyzed, and the MaaS system (“Mobility as a Service”), which personalizes transport services for the user, was considered and characterized. The analysis of public transport systems focused on the quality of transport services provided and the safety of life of passengers.

In the second section of the thesis, the methodologies for assessing the level of quality of transport and transport systems in general were discussed, and the main factors influencing the quality of the public transport system were assessed. Methods for assessing the emotional state of passengers after transportation were also analyzed.

In the third section, the developed module of the transport information system on the Bitrix24 platform was presented, as well as the algorithm of user actions when interacting with the corresponding module was implemented.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ТІС – транспортно-інформаційна система;

ГТ – громадський транспорт;

ГТС – громадська транспортна система;

ІТС – інтелектуальна транспортна система;

ІКТ – інформаційно-комунікаційні технології;

AVL (англ. Automatic Vehicle Location System) – система для автоматичного розташування автомобіля;

CRM (англ. Customer Relationship Management) – система для збору даних та керування бізнес процесами;

MaaS (mobility as a service) – мобільність як послуга.

GPS (англ. Global Positioning System) – система для глобального позиціонування.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1 Аналіз наукових публікацій	11
1.1 Огляд транспортно - інформаційних систем	11
1.1.1 Використання МааS в громадському транспорті.....	11
1.1.2 Стійкість в транспортно інформаційних системах	16
1.1.3 Функціонування транспортно інформаційної системи.....	18
1.2 Оцінка транспортно інформаційних систем.....	19
1.2.1 Оцінка ефективності громадського транспорту	23
1.3 Потреба транспортно інформаційної системи та її ціноутворення.....	25
1.3.1 Потреба громадського транспорту для людей з вадами зору.....	27
1.4 Висновок до першого розділу	30
2 Огляд методологій для оцінки якості перевезення	31
2.1 Оцінка якості перевезення пасажирів у громадському транспорті	31
2.1.1 Методики вимірювання та оцінювання якості	36
2.1.2 Оцінка рівня задоволеністю якістю перевезень пасажирями	40
2.2 Основи забору даних.....	42
2.2.1 Етапи забору даних	44
2.3 Безпека пасажирів у громадському транспорті.....	46
2.3.1 Інструменти забезпечення безпеки пасажирів.....	48
2.3.2 Мобільні додатки які використовуються в громадському транспорті. 50	
2.4 Відстежування емоційного стану пасажирів	52
2.4.1 Методи для визначення емоційного стану пасажир.....	54
2.5 Висновок до другого розділу.....	56
3 Розробка транспортно інформаційної системи для потреб міста тернополя... 58	
3.1 Реєстрація та огляд CRM системи Бітрікс24	58
3.1.1 Функціональні можливості Бітрікс24	61
3.1.2 Створення сайту та форми для опитування	63
3.2 Алгоритм дій при опитуванні на сайті.....	69
3.2.1 Обробка зібраних даних в CRM формі	72
3.2.2 Виконання звітів в CRM формі	74
3.3 Висновок до третього розділу	75
4 Спеціальна частина	76

4.1 CRM системи та їх порівняльні характеристики.....	76
4.2 Огляд вибраної CRM системи	80
4.3 Висновок до четвертого розділу.....	82
5. Обґрунтування економічної ефективності	83
5.1 Розрахунок затрачених ресурсів часу для виконання науково-дослідної роботи	83
5.2 Витрати що знадобляться на виплату заробітної платні та соціальні внески	85
5.3 Розрахунок матеріальних витрат.....	88
5.4 Витрати на електроенергію та розрахунок.	89
5.5 Амортизаційні відрахування розрахунок.....	89
5.6 Обрахування накладних витрат.....	90
5.7 Визначення собівартості науково-дослідницької роботи та складання кошторису.....	91
5.8 Розрахунок вартості програмного продукту.....	91
5.9 Визначення економічної ефективності та терміни окупності вкладень	92
5.10 Висновок до п'ятого розділу	94
6. Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях.....	95
6.1 Безпека в громадському транспорті	95
6.1.1 Вимоги до робочого місця водія	95
6.1.2 Права та обов'язки водія громадського транспорту	96
6.2 Безпека в надзвичайних ситуаціях	99
6.2.1 Оповіщення керівного складу органів виконавчої влади, підприємств установ та організацій, населення про загрозу і виникнення НС природного, техногенного та воєнного характеру.	99
6.2.2 Ергономічні вимоги до робочого місця користувача (ПК).....	102
6.3 Висновок до шостого розділу.....	103
7 Екологія	105
7.1 Екологічна політика підприємства.....	105
7.2 Моніторинг довкілля та система спостережень за впливом на довкілля антропогенних факторів.	108
7.3 Висновок до сьомого розділу	109
Висновок.....	111
Перелік використаних джерел.....	Помилка! Закладку не визначено.
Додатки	8

ВСТУП

Актуальність теми роботи. Транспортна галузь стрімко розвивається та вимагає заміни транспортних засобів у яких завершився термін експлуатації, а також необхідно зосередити увагу влади міста та перевізників на оцінці якості перевезень пасажирів та впровадженні змін у діючій транспортній системі.

Багато транспортних компаній які проводять модернізацію та оновлення власного транспортного складу проводять це для того, щоб був баланс між сервісом та якістю. Адже громадський транспорт – являється одним з основних факторів розвитку міст, так як забезпечує транспортними послугами велику кількість пасажирів, та є невід’ємною частиною життя міста. Громадський транспорт має не тільки забезпечувати перевезення пасажирів, а й бути безпечним та якісним, що повинен забезпечувати перевізник.

Використання інформаційних технологій, їх інтеграція у процеси функціонування транспортних систем міст підвищуватимуть ефективність та якість наданих транспортних послуг. Саме тому надзвичайно актуальним на сьогодні є створення транспортно-інформаційних систем для потреб міста.

Вагомий внесок із дослідження розвитку транспортної галузі здійснили наступні зарубіжні вчені: Hietanen, Cox, Finger, Bert, Kupfer, Atkins, Nemtanu, Schlingensiepen, Buretea, Iordache, Kappi, Ван де Вальде, Bertini, El-Geneidy, Hassan, Chu et al, Delbosc, Currie, Delmelle, Casas, EnoFoundation, а також вітчизняні: М. Маркевич, М. Скоморовський та ін.

Метою дослідження є розробка модуля транспортно-інформаційної системи для потреб міста Тернополя, який допоможе покращити ефективність діючої транспортної системи міста.

На сьогодні існує багато платформ та інструментів для реалізації інформаційних систем, тому потрібно провести аналіз та порівняння різноманітних CRM систем для подальшої реалізації модуля транспортно-інформаційної системи.

Для реалізації представленої мети потрібно виконати наступні **завдання:**

- здійснити аналіз літературних джерел щодо дефініцій терміну «інформаційно-транспортна система» та оцінки якості громадських транспортних систем;
- здійснити вибір оптимальної CRM системи для реалізації модуля транспортно-інформаційної системи;
- створити на базі Бітрікс24 сайт з модулем інформаційної- транспортної системи;
- розробити форму-опитувальник для оцінки рівня якості перевезень;
- провести тестування спроектованого модуля транспортно-інформаційної системи.

Об’єктом дослідження є CRM система Бітрікс24, яка необхідна для побудови модуля транспортно-інформаційної системи.

Предмет дослідження – являється сукупність теоретико-методичних засад і прикладних проблем для побудови та використання модуля транспортно-інформаційної системи.

Науковою новизною роботи є розроблення модуля транспортно-інформаційної системи, який дає можливість оцінити якість перевезення за допомогою опитування емоційного стану пасажирів після перевезення, та допомагає перевірити якість наданих послуг перевізниками.

Практичне значення отриманих результатів. Розробка модулю транспортно-інформаційної системи для потреб міста Тернополя на базі платформи Бітрікс24,

Апробація результатів магістерської роботи деякі результати представлені у двох наукових конференціях (чотирьох тезах):

1. XXI наукова конференція «Інформаційні технології». На тему «Аналіз терміну «Smart city».

2. VII науково-технічна конференція «Інформаційні моделі, системи та технології». На тему «Аналіз програмних продуктів ГІС, вибір оптимального застосунку для розробки ГІС системи».

3. VII науково-технічна конференція «Інформаційні моделі, системи та технології». На тему «Аналіз інтелектуальних транспортних систем»

4. VII науково-технічна конференція «Інформаційні моделі, системи та технології». На тему «Аналіз методу оцінювання розумності міста у Туреччині».

1 АНАЛІЗ НАУКОВИХ ПУБЛІКАЦІЙ

1.1 Огляд транспортно - інформаційних систем

Транспортні системи - це складні соціально-технічні системи. Їх двоякий характер відображений у літературних джерелах з їх плануванням, в якому мають бути визначені напрямки дій з державної та приватної точок зору. З одного боку є технічні проблеми, що потребують створення підходів та інструментів інженерії та економіки, серед інших дисциплін проекти - які є технічно здійсненими та економічно вигідними [1].

Основним компонентом будь-якої успішної економіки, є добре функціонуюча транспортна мережа - автошляхи, залізниці, авіасполучення, пороми, прикордонні переходи, необхідні для ефективної взаємодії між собою [2]. Останніми роками уряди та транспортні галузі почали вдосконалювати ці мережі за допомогою інтелектуальних транспортних систем.

Інтелектуальні транспортні системи (ІТС) – це впровадження сучасних додатків та інноваційних сервісів, які допомагають користувачам максимально використовувати свою інфраструктуру [3].

1.1.1 Використання МaaS в громадському транспорті

Мобільність як послуга (МaaS) - це інтеграція різних форм транспортних послуг в єдину послугу мобільності, доступну на вимогу. Для задоволення запиту клієнта, оператор МaaS надає різноманітне меню варіантів транспорту, будь то громадський транспорт, проїзд на автомобілі, або на велосипеді[4].

Користувачу, МaaS може запропонувати за додаткову вартість використання єдиного додатку для забезпечення доступу до мобільності, за допомогою єдиного платіжного каналу, замість декількох квитків та платіжних операцій.

Для своїх абонентів МaaS має створити найкращий сервіс, допомагаючи їм задовільнити свої потреби в мобільності та вирішувати непередбачувані проблеми під час подорожей, а також всю систему мобільних послуг [4].

Успішна послуга МaaS також пропонує нові бізнес-моделі та способи організації та експлуатації різних видів транспорту, з перевагами для транспортних операторів, включаючи доступ до вдосконаленої інформації, щодо користувачів та попиту на нові види послуг, для задоволення потреб користувачів. Метою МaaS – є надання альтернативи використанню приватного автомобіля, яка може бути максимально зручною, більш стійкою, сприяти зменшенню перевантаженості та обмеження транспортних можливостей, а також може бути і дешевшою.

В останні роки все більша кількість транспортних послуг, пропонованих у містах, і прогрес у галузі технологій та ІТС запровадили інноваційну мобільність, як концепцію служби (МaaS). Вона поєднує різні види транспорту, щоб запропонувати індивідуальний пакет мобільності, подібний до щомісячного договору мобільного оператора та включає інші додаткові послуги, такі як планування поїздки, бронювання та оплата через єдиний інтерфейс (Hietanen) [4]. Ця група режимів мобільності представляє зміну від існуючої транспортної системи на основі цієї системи, що базується на доступності для користувачів. МaaS пропонує користувачам індивідуальне гіпер-зручне рішення для мобільності з перспективною заміни приватного автомобіля.

Мобільність як послуга (МaaS) – це зовсім недавня мобільна концепція. Її можна розглядати як концепцію (нових ідей для створення рухливості) та також явищ під час яких трапляється поява нових форм поведінки та технологій, або як нове транспортне рішення, яке об'єднує різні доступні види транспорту та послуги мобільності [4].

Перше вичерпне визначення МaaS запропонував Hietanen. Він описує МaaS, як модель розподілу мобільності, яка забезпечує транспортні потреби користувачів та має єдиний інтерфейс постачальника послуг. При цьому поєднує в собі різні види транспорту, щоб запропонувати індивідуальний пакет мобільності [5].

МaaS включає в себе: обґрунтування потреб клієнтів, надання послуг, співпраця та взаємопов'язаність у транспортних видах та постачальників

послуг. Автор Сох підкреслює схожість MaaS із телекомунікаційним сектором [6]. Спираючись на те саме визначення, Finger, Bert та Kupfer запропонували MaaS впроваджувати транспортні системи за допомогою Інтернет мережі [7]. Надаючи користувачу можливість планувати свою поїздку, а саме – бронювання та оплату кількох видів транспорту, які можуть знадобитися під час подорожі, відображаючи все в одній службі.

Для доступу до сервісу, мандрівникам буде запропоновано зареєструватися, або створити власний рахунок. На першому рівні це спрощення бронювання та оплата, оскільки концепція передбачає «безшовне» поєднання всіх видів транспорту та «агрегат мобільності», який збирає та продає всі послуги через єдиний додаток для смартфонів, що дозволяє легко оплачувати тарифи та одноразові виставлення рахунків. На основі потреб мандрівників, вони можуть вибрати "оплачувати після поїздки", або при вході у транспортний засіб, враховуючи його реєстрацію та щомісячну підписку.

На другому етапі передплата призводить до персоналізації, завдяки чому формує послугу мобільності, яка надає перевагу мандрівнику, що і є однією важливою перевагою, послуга яка відсутня у звичайному громадському транспорті. Таким чином, вирішуючи потреби мандрівника, під час подорожі. Більш конкретно, пристосування пакетів до неоднорідних потреб абонентів (тобто переваги у виборі режиму) вигідний обом користувачам та постачальникам транспортних послуг зазвичай називають спільною персоналізацією.

З вище наведених визначень, які підкреслюють аспекти комплектування та передплати MaaS, там є присутні різні тлумачення термінів, які підкреслюють інші аспекти. Atkins [8] характеризує MaaS як новий спосіб для користувачів транспорту, який полегшить дістатися від точки А до точки Б, поєднуючи доступні варіанти мобільності і представляє їх повністю інтегрованими. Таким чином, MaaS можна розглядати як послугу мобільності, що є гнучкою, персоналізованою на вимогу мандрівника.

Очевидно, важливою характеристикою MaaS є зорієнтоване на бачення користувача, який включає надання послуг мобільності. Ключова функція

Інтернету і, загалом, технології, також було викладено в декількох визначеннях [9] розглядають інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) як основний компонент МaaS систем. Вони згадують збір, передачу, обробку та представлення інформації, необхідної для визначення найкращого транспортного рішення для користувачів.

Беручи до уваги зростаючі перспективи МaaS, все ще існує висока ступінь неоднозначності, що оточують цю концепцію, з кількома джерелами, які намагаються запропонувати визначення МaaS, багато з цих визначень сожуть конфліктувати між собою, або взагалі стосуватися різних аспектів концепції. Крім того, хоча впроваджено декілька схем МaaS у всьому світі існує відсутність структури оцінювання, яка систематично класифікує їх унікальні характеристики.

Громадський транспорт, є одним з найбільш важливих факторів розвитку регіонів. Мета поточної транспортної політики країн ЄС подолати небажане домінування автомобільного транспорту в частині перевезень і відкрити можливість для розвитку громадської транспортної системи. З точки зору пасажирських перевезень, основна мета полягає в тому, щоб забезпечити безпеку у сфері користування та надання послуг пасажирського транспорту високої якості на основі організованої конкуренції на ринку пасажирських перевезень, з гарантованою прозорістю у виборі громадського транспорту, який буде екологічним та зручним для пасажирів і за допомогою якого буде розвиватись громадська транспортна системи [10]. Транспортна система це не лише громадський транспорт але і також і його регіональна частина.

Регіональна доступність, особливо на приміських маршрутах, значно обмежує інтеграцію транспортної пропозиції, саме тому розвивати транспортну систему є можливим лише на міських маршрутах [11].

Однією з найбільш важливих характеристик регіональних і приміських маршрутів, що забезпечують пасажирів громадським транспортом, є велике число операторів з різними транспортними засобами. Такі транспортні пропозиції в основному присутні на ринку транспортних послуг протягом останніх кількох років.

ГТС може бути виконана, як частина комплексних систем громадського транспорту, коли транспортування проводиться спільно залізничними і автобусними операторами, або коли громадський транспорт зосереджений окремо на автобусному чи на залізничних транспорті.

Громадський транспорт, є ключовим елементом в більшості великих міст по всьому світу. З розвитком смартфонів, в режимі реального часу і легкодоступної інформації планування подорожі стає невід'ємною частиною системи ГТ [12]. Інформація системи ГТ може не тільки досконало скласти план поїздки, але і дозволяє дізнаватись користувачу про його конкретні переваги при проведенні поїздки.

Широко поширена думка, серед проєктантів та транспортної спільноти, що системи громадського транспорту є «стійкими», оскільки вони стосуються економічних, соціальних і екологічних наслідків транспорту ефективного способу. Однак припущення про те, що системи громадського транспорту, за своєю природою є перспективні і заслуговують на увагу [13].

Регуляторна реформа міського громадського транспорту також є основною світовою тенденцією, через побоювання з приводу економічної ефективності (і економічної стійкості) громадського транспорту. Ескалація державних субсидій громадського транспорту змусили багато урядів вивчити приватну експлуатацію або участь в управлінні міських систем транзиту (Каррі). Основні системи були створені для стимулювання посилення конкуренції на ринку та зниження витрат. Підставою для заохочення конкуренції в громадському транспорті є те, що державні підприємства часто створюють високу вартість послуг та гірший сервіс обслуговування пасажирів (Каррі) [14].

Існує зростаюча стурбованість з приводу зростання автомобільної залежності і пов'язаних з ним негативних наслідків для міст, в тому числі економічних і екологічних факторів, міський формі і способу життя. Муніципальні органи влади у всьому світі тепер приділяють більше уваги стійким транспортним системам шляхом розширення або впровадження послуг громадського транспорту.

Прикладом може служити Ер-Сіті, Саудівська Аравія, яка стала свідком значного зростання автомобілізації і населення. В даний час зусилля по зниженню високих залежності від особистих автомобілів в Ер-Ріяді передбачає розробку нової системи громадського транспорту [15]. В цій статті розглядаються більш широкі наслідки нової системи громадського транспорту в Ер-Сіті на міському прикладі, економіки, навколишнього середовища, соціальних норм і культури. Аналіз заснований на зібраних інтерв'ю, проведених з транспортними експертами та посадовими особами відповідних органів влади в Ер-Ріяді. Результати дослідження підкреслюють, що міська форма використання приватного транспорту в місті матиме найбільший вплив на поглинання громадського транспорту. Крім того, зацікавлені в громадському транспорті припускали, що надання послуг громадського транспорту в Ер-Ріяді поліпшить рухливість, та час поїздки, а також створить більше можливостей для працевлаштування, позитивно впливу на економіку Ер-Ріяді і довкілля. При огляді даної системи усі опитані дійшли до висновку, що ці потенційні заходи будуть впливати на соціальні норми і культуру позитивно в довгостроковій перспективі.

1.1.2 Стійкість в транспортно інформаційних системах

Наше суспільство в значній мірі залежать від цілого ряду важливих інфраструктурних систем, в тому числі електроенергії, транспорту, водопостачання та обробки стічних вод, інформації та комунікації, а також банківських систем. Ці системи поступово стають все більш складними і взаємозалежними [16].

Наприклад, більшість з них вимагають електроенергії, доступ до комп'ютерних мереж і використання доріг. Якщо будь-яка з цих послуг припиняється або різко зменшується, залежні від системи будуть терпіти невдачу або функція буде виконуватися на низькому рівні продуктивності.

Як приклад, в разі загального відключення електроенергії, мобільна телефонна мережа також перестане працювати після того, як всього лише за

кілька годин, коли резервні батареї спорожніли і немає додаткових засобів для генерації електроенергії [17].

Для того, щоб мінімізувати витрати, інфраструктурні системи часто призначені для роботи створюються близько до своєї ємності з невеликими резервом потужності який зможе підтримувати систему протягом певного часу.

Це робить їх чутливими до різних інцидентів, технічні збоїв, екстремальних погодних умов, стихійні лиха, антагоністичних дій та інших загроз.

Це, в доповненні до взаємозалежності самою системою та її внутрішніми резервами, може призвести до серйозних наслідків для суспільства, у системі повинен бути критично важливий компонент коли сама система, або підсистема виходить з ладу, або зламається [18].

Міська система громадського транспорту є, за своєю природою, більш витривала, ніж приватні транспортні системи автомобіля в основному через їх відносну соціальну, економічну та екологічну ефективність.[19]

Західні розвинені країни (Західна Європа, Північна Америка і Океанія) мають хороші екологічні показники та соціальні індикатори, але слабку ефективність системи і економічні показники. Азія і Південна Америка міста які мають продуктивність навпаки ефективність оптимальної системи і економічні показники.

Під час порівняння, була проведена оцінка показників сталого розвитку міських систем громадського транспорту в різних регіонах світу, жодне дослідження не показало його зв'язок із землекористуванням.

Дослідження, що було проведене прагне досліджувати зв'язок між громадським транспортом та стійкістю землекористуванням в містах.

Після розрахунку нормованих значень складових індикаторів для кожного вимірювання громадського транспорту на стійкість (економічну, соціальну, екологічну та ефективність систем) і загальну стійкість громадського транспорту для кожного міста, кореляційний аналіз був проведений з кожним показником землекористування.

Коефіцієнт кореляції (К) розраховували для кожної системи громадського транспорту для перевірки на стійкість і показник землекористування у всіх містах. Проведені тести були використані, щоб зрозуміти, чи була кожна кореляція статистично значущою, та чи вплинув її результат на подальший розвиток громадської транспортної галузі.

Моделювання регресії також зобов'язало зосередити вплив різних показників землекористування на стійкості громадського транспорту. Так коли при не якісному дорожньому покритті ризики є більші не тільки для безпеки пасажирів, але і економічно не вигідними для перевізників.

1.1.3 Функціонування транспортно інформаційної системи

Принципи проектування і планування систем громадського транспорту може здатися дещо простими і добре відомими. Добре функціонуючі системи громадського транспорту повинні, бути побудовані з високою швидкістю магістральних ліній між містами, і також повинні бути засоби для розвитку транспортних шляхів та планування громадського транспорту. Створення таких систем вимагає спільної роботи регіональних і місцевих органів для планування, яке буде включати в себе як проектування транспортної системи так і принципи дорожнього розвитку [20].

Проте, добрим є те, що функціонуюча система громадського транспорту залишається відкрита. Наприклад, в загальнодоступних регульованих системах, часто виникає напруженість між регіональними та місцевими пріоритетами у виборі місця для надання послуг громадського транспорту, а також на те, хто буде відповідальний та керувати процесами. Крім того, інституційні реформи в західноєвропейському громадському транспорті (Ван де Вальде) [21] зробили його більш важким для функціонування громадських транспорт систем через організаційну фрагментацію, що призводить до проблем координації, наприклад між регіональними і місцевими органами влади.

У деяких країнах це призвело до більш фрагментованих транспортних операції на місцях [22].

Такі реформи створили моменти в плануванні і організації системи громадського транспорту де формальні структури можуть призвести до неочікуваних результати від оптимальних, що призводить до необхідності впровадження неформальної структури для ведення переговорів між регіональними та місцевими перевізниками. Для цілей даного дослідження, такі моменти називаються «критичні інтерфейси». Приклади включають в себе регіональні і місцеві координації в таких питаннях, як інтеграція планування землекористування і транспорту, а також рішення про те, де буде відбуватися надання послуг громадського транспорту того чи іншого перевізника.

Контекст, в якому працює планування громадського транспорту передбачає необхідність зосередити увагу на мікро-рівень практики управління цих «критичних інтерфейсів».

1.2 Оцінка транспортно інформаційних систем

Для того щоб більш точно оцінити значення транспортних систем потрібно зрозуміти чому саме вони є такі популярні. Само собою зрозуміло, що насолоджуватися містом набагато простіше, коли його можна легко обійти. Ось чому найкращі туристичні міста можуть похвалитися чудовими системами громадського транзиту - мережами поїздів, метрополітенів, автобусів і катерів, які підтримуються державою, які швидко та дешево можуть доправити вас туди, куди ви хочете поїхати.

Системи громадського транспорту мають і інші переваги, включаючи зменшений слід енергії та покращену безпеку, оскільки автомобілі - це набагато небезпечніший спосіб під час поїздки. А найкращі системи мають шарм та характер для завантаження [23]. Отже, які мегаполіси пропонують найкращі системи громадського транспорту у світі. Це дещо відносно , оскільки деякі люди цінують доступність за ефективність або стійкість над простотою. Визначення транспортних систем згруповано в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Види транспортних систем у Європі

Країна	Визначення ТС	Види ГТ
Данія	Визначає громадський транспорт як одиницю скандинавської моделі перевезення пасажирів.	Транспортна система містить: метро, автобуси, таксі.
Швеція	Визначає транспорт як такий, що зможе змінити думку про громадський транспорт в цілому.	Транспортна система містить: трамваї, тролейбуси, таксі та автобуси.
Польща	Визначає транспортну систему як таку, що зосереджує основний вплив на людський фактор, що позитивно впливає на розвиток ГТ.	Транспортна система містить: трамваї, автобуси, таксі.
Литва	Визначає громадський транспорт як такий, що використовує систему VINTRA.	Транспортна система містить: автобуси та тролейбуси.
Латвія	Визначає систему громадського транспорту як таку, що постійно змінюється за допомогою опитування.	Транспортна система містить: тролейбуси, автобуси, трамваї та таксі.

Для створення успішної системи потрібно змоделювати поведінку системи для різних налаштувань дорожньої мережі та запитів користувачів. Метою моделювання поїздки, є вивчення працездатності системи з точки зору середнього часу подорожі користувачів, середнього пройденого відстані, витрат пального та глобальної вартості системи. Загальна вартість системи вимірюється як сума витрат для водіїв маршрутки, витрати на пальне та витрати на технічне обслуговування та страхування транспортних засобів (маршруток, автобусів та приватних автомобілів) [24].

В даному моделюванні не включаємо тарифи, здійснення оплати користувачами які були використані в попередньому дослідженні і припустимо, що рівень обслуговування, який надає система громадського транспорту, задовольняє запит на гнучкість користувача, тоді користувач буде користуватися публічною системою, інакше він повернеться на приватний автомобіль.

Будуть моделюватися чотири різні сценарії, де крім приватного автомобілів доступні наступні засоби громадського транспорту:

- немає громадського транспортного сервісу (тобто всі запити на перевезення задовольняються приватними автомобілями);
- лише традиційні автобуси;
- лише громадський транспорт на вимогу;
- автобуси плюс перевезення на вимогу.

Моделювання дозволить порівняти поведінку системи, де немає громадського транспорту із системами, де доступні один або кілька засобів громадського транспорту. Зокрема, ми оцінимо потенційні витрати / вигоди від впровадження послуги на замовлення [25].

Провівши широке обчислювальне дослідження, моделюючи різні дорожні мережі, кількість наявних транспортних засобів та номер запитів. Результати показують, що послуга на замовлення домінує у звичайному громадському транспорті та автобусах в тому сенсі, що він обслуговує більшу кількість запитів із порівняно низькою вартістю, і це значно зменшує середню час подорожі.

Більше того, система працює краще, коли кількість запитів на перевезення зростає, що також є високо конкурентоспроможним щодо вартості перевезень приватним транспортом та набагато екологічні.

Гнучка транспортна система, на яку спираємось при моделюванні та представляємо основні ідеї послуги громадського транспорту за допомогою запиту [17].

Для початку при моделюванні визначаємо основні структури, а саме дорожню мережу та попит на транспорт. Потім ми обговорюємо моделювання прямих поїздок, тобто поїздок, що виконуються пішки або на приватних автомобілях, звичайних громадських перевезеннях автобусами та запропонованою на замовлення послугою громадського транспорту. Також надається огляд параметрів та продуктивності показники моделювання.

Розглядається система, коли користувачі висловлюють транспортні запити, які можна задовольнити засобами звичайних автобусів, маршруток на замовлення або приватних автомобілів. Кожен запит характеризується часом, в який він виражається, походженням і пунктом призначення, бажаним час

відправлення та значення гнучкості [26]. Останнє значення вказує на перевищення часу в дорозі, а користувач готовий прийняти користування громадським транспортом щодо користування приватним автомобіль. Зауважте, що бажаний час відправлення - це самий ранній час, у який клієнт бажає отримати надану йому послугу. У своїх моделюваннях ми не фіксуємо максимального часу очікування.

Однак це може бути легко обчислюватися як різниця між величиною гнучкості та найкоротшим шляхом до досягнення пункту призначення. Більше того, при проведенні можливого дослідження результати здебільшого показують, що в усіх сценаріях час очікування завжди є [11].

Звичайні автобуси працюють за заздалегідь визначеним графіком, і відхилення не допускаються від їх фіксованих маршрутів, зупинок та розкладів руху.

Служба на замовлення користується маршрутками. Будь-який запит користувача надсилається центральна система разом з походженням та пунктом призначення та бажаним часом відправлення. Запиту буде орієнтовно призначений мікроавтобусу, який найкраще відповідає запиту, це означає запит, який мінімізує час подорожі, і система, що повертає до користувачеві інформацію про очікуваний час відправлення та орієнтовний час прибуття о пункт призначення. Якщо користувач приймає послугу, запиту буде фактично призначений мікроавтобус, який буде перенаправлено для задоволення нового запиту.

Приватні автомобілі розташовані у комфортному для користувача місці та доставляють його до місця призначення найшвидшим шлях. Також додатково має бути враховано час ходьби та паркування.

Моделювання поведінку користувача наступним чином. Якщо для громадського транспорту доступний звичайний автобус або мікроавтобус на замовлення, щоб задовольнити запит у межах його гнучкості [27].

Тоді користувач рухатиметься за допомогою одного з цих двох режимів. Основне припущення є те, що користувач вважає за краще не користуватися приватним автомобілем, якщо режим громадського транспорту задовольняє

значення гнучкості. Вибір між звичайним автобусом та мікроавтобусом на замовлення є зроблений на основі загального часу в дорозі, тобто користувач вибере найшвидший режим.

Якщо жодне середнє значення для громадського транспорту не задовольняє значення гнучкості, користувач використовуватиме приватний автомобіль.

Користувач прагне вибрати звичайний автобус, якщо автобус відправляється з автобусної зупинки близько до початку поїздки в той момент, коли користувач хоче виїхати (або незабаром після) та прибути до автобусної зупинки поблизу пункту призначення [20]. У такій ситуації навіть тоді, коли значення гнучкості може бути будь-яке задоволені автобусом і мікроавтобусом на замовлення, автобус може бути швидшим і, таким чином, обраний.

Якщо автобусні зупинки не розташовані зручно для користувача та місця поїздки, або розклад руху автобусів не є зручним, то значення гнучкості може не задовольнити, а автобус якщо не задовольняє певні умови, поїздка може тривати більше часу на автобусі, ніж на вимогу мікроавтобус.

У цьому випадку користувач вибере послугу за запитом. Якщо ні автобус, ні мікроавтобус на замовлення доступний, щоб гарантувати цінність гнучкості, до якої користувач вдасться користуючись приватним автомобілем.

1.2.1 Оцінка ефективності громадського транспорту

Оцінка ефективності послуг громадського транспорту вже давно є важливою, але складним питанням для транспортних агентств та дослідників. Вимірювання ефективності транзитних послуг відображає перший крок до ефективного та проєктивного управління, де державні транзитні агенції все більше тиснуть для надання високоякісних послуг, незважаючи на обмежені ресурси [28].

Однак оцінку ефективності транзитних сервісів ускладнюється безліччю наявних кількісних заходів для оцінки цілей та різноманітності самих цілей, які, як правило, включають підвищення ефективності та забезпечення справедливого доступу. Хоча багато дослідників розглядали послуги

громадського транспорту для досягнення оптимальної оперативної ефективності для зменшення часу подорожі. Для цього був запропонований новий метод оцінки загальної ефективності послуг громадського транспорту за допомогою комбінації обведення даних, географічної інформаційної системи (ГІС) та багатоцільових методів просторової оптимізації. Одним з методів є метод "Thenew", який застосовується для оцінки продуктивності маршрутних автобусів, що експлуатуються в штаті Юта (UTA) [28]. Результати показують, що запропонований метод може ефективно враховувати операційну ефективність та справедливість доступу в інтегрованій основі, забезпечуючи більш повну оцінку ефективності транспортних послуг.

Регулярне оцінювання та вдосконалення діяльності державних транспортних служб є важливими для транспортних агентств, які мають обмежене фінансування та зростають суспільні потреби. Оцінка ефективності може допомогти транспортним агенціям визначити низькопродуктивні послуги, планувати можливі інвестиції, визначити попередні інвестиції та повідомити про досягнення та виклики [29]. Однак оцінка ефективності транспортних послуг є складною через різноманітні та конкуруючі цілі, поставлені будь-якими видами діяльності, такі як поліпшення ефективності операцій, забезпечення справедливих послуг транспорту тощо [30].

Наприклад, для підвищення операційної ефективності транспортні агенції мають на меті досягти найвищої версії, можливо, з найменшими експлуатаційними витратами, тоді як мета забезпечення, є поширення послуги на мікрорайони з високою концентрацією меншин та малозабезпеченими жителями, але також оцінює вплив на запропоновані зміни маршруту [31].

Це суттєвий розрив у літературі та в побудові інтегрованої концептуальної основи для евакуації роботи транспортних служб. По-перше, оперативна ефективність та справедливість доступу є критичними для добробуту будь-якої транспортної системи. По-друге, операційна ефективність та справедливість доступу часто суперечать один одному, оскільки низькі показники витрат / перешкод можуть виникати тоді, коли транспорт досягає важливої соціальної мети - забезпечення мобільності населенню та навпаки, що

вказує на потреби деякої складної торгівлі, щоб збалансувати ефективність транзитних операцій, з рівноправним покриттям послуг. По-третє, програми для дослідження торгівлі потребують спеціально підібраних модельних підходів. Як результат, існує потреба у методиках, які б цілісно оцінювали операційну ефективність та рівноправний доступ, забезпечуючи комплексну оцінку ефективності транзитних послуг [28].

1.3 Потреба транспортно інформаційної системи та її ціноутворення

У всьому світі міські райони швидко розширюються, загострюючи проблему багатьох операторів громадського транспорту, що надають послуги в різних системах. Протягом останніх п'яти десятиліть Німеччина, Австрія та Швейцарія успішно впроваджували регіональні ГТ-асоціації, які інтегрують послуги, вартість проїзду та квитків, координуючи планування громадського транспорту, маркетинг та інформацію про клієнтів у всіх мегаполісах і в деякі випадки, цілі штати. Ключова відмінність між СВ та іншими формами регіональної координації ГТ - це співпраця та взаємні консультації урядових юрисдикцій та постачальників послуг ГТ у всьому прийнятті рішень [32]. Певна група дослідників вивчає походження ГТ, їх розповсюдження на 13 німецьких, австрійських та швейцарських мегаполісів з 1967 по 1990 рік та подальше їх поширення на 58 додаткових мегаполісів з 1991 по 2017 рік, які зараз обслуговують 85% Німеччини та 100% Австрії населення. Модель VV швидко поширилася, оскільки вона адаптована до різних ступенів та типів інтеграції, необхідних у різних ситуаціях [33].

Важливу роль в ціноутворенні відіграє механізм AVPTS.

У Autonomous Vehicle Public Transportation System (AVPTS), що має багато орендарів, процес ціноутворення використовується для виконання розподілу AV-запиту та налаштування послугу платні за транспортні запити. Весь процес може бути розбитий на кілька етапів, які схематично проілюстровані [34].

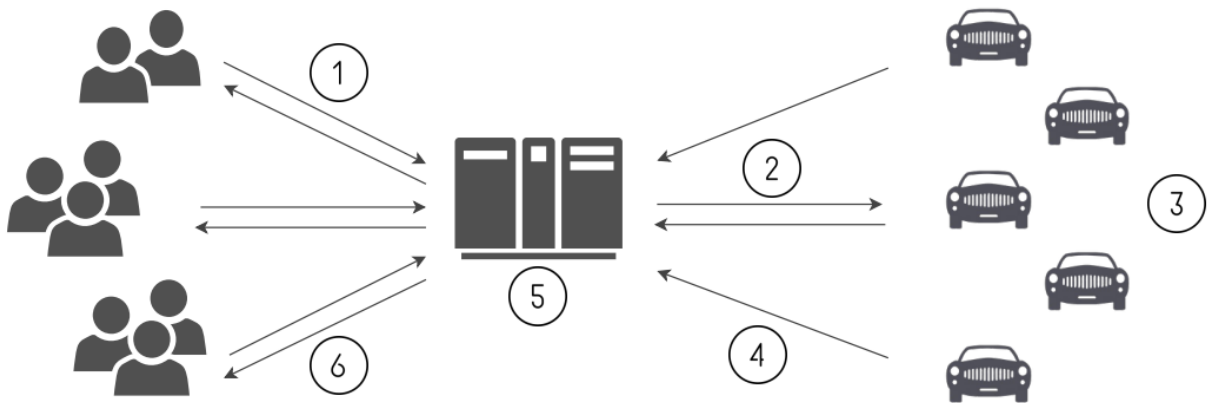


Рисунок. 1.1 – Схематично зображений запит

У кожному процесі ціноутворення споживачі спочатку подають їх запити на обслуговування з конкретними максимальними платами за обслуговування, до центру управління, наприклад через електронний виклик. Після цього певна кількість запитів зібрана або попередньо визначена після цього закінчується термін збору запитів, центр управління поширює інформацію про запит на AV-операторів.

Далі кожен оператор індивідуально оцінює запит та вартість, викликаний керованими AV-послугами на обслуговування і має на меті використовувати власні стратегії, щоб запропонувати мінімальний сервісну платню. Після того як зібрали всі пропозиції конкурсних торгів, центр контролю завершує роботу оплачує послуги за доступними запитами які під час відмови. План розподілу AV повідомляється клієнтам. При визначенні результати ціноутворення можуть досягти різних цілей. У цьому працюючи, ми орієнтуємося на максимізацію соціального добробуту [35].

Механізм ціноутворення може бути реалізований у CRM, де збирають та обробляють запити.

Громадський транспорт - важлива соціальна послуга, яка задовольняє потреби подорожей громадян.

Отже, необхідність регулювати транзитні операції, особливо тарифи, щоб зробити їх доступними для користувачів. Це дослідження вивчає регулювання та ціноутворення населення транспортні операції. Усі необхідні дані для опрацювання можна отримувати від керівників, Національного союзу профспілок працівників дорожнього транспорту та 200 бажаючих пасажирів.

Можливі результати дослідження покажуть, що урядового агентства немає регулюючи вартість проїзду в районі дослідження, хоча повноваження покладаються на місцеві органи влади [36].

Обласний транспортний орган. Встановлення та регулювання тарифу – прерогатива приватних транзитних операторів. Це заохочувало довільну подорож до проїзду без будь-якої виправданої причини. Результат транзитного ціноутворення свідчить про стягнення з операторів тарифу на реалізацію достатнього доходу для покриття всіх витрат та отримання прибутку. Метод працевлаштовані, хоча не формально, поділяють деякі подібності з іншими найкращими цінами, в яких всі витрати покриваються, встановлюючи ціну, рівну середній вартості. Вони застосовували зональний тариф структура якого градуйована на відстань, щоб визначити вартість оплати пасажирів. Фактори які визначають вартість тарифу - це типи транспортних засобів, якість обслуговування, експлуатаційні витрати та дорожні умови. Пасажири зрозуміли, що вартість проїзду в транспорті висока і не відповідає наданим послугам, які надаються транзитними операторами. Дивно, але деякі пасажири витратили більше половини свого місячного доходу на проїзд. В ході дослідження зроблено висновок, що транзит ціноутворення не регулюється лише в одній країні та, ймовірно, в деяких інших країнах світу, які мають соціально-економічний вплив на транзитних операторів [37].

1.3.1 Потреба громадського транспорту для людей з вадами зору

У людей із вадами зору та сліпих людей виникають труднощі в самостійному пересуванні у міських районах. Тому використання допоміжної мобільної системи, здається, є необхідний для людей із вадами зору та сліпих. Інжиніринг та принципи та прийоми дизайну, що використовуються в

допоміжній технології для сліпих та візуальних для людей з обмеженими можливостями представлені, наприклад, у [37 – 39]. Однак існуючі допоміжні системи для мобільності людей із вадами зору та сліпих людей у Росії громадський транспорт у містах є незадовільним, що було мотивацією для продовження дослідження з цього питання.

Дослідження «Аріадна» мала розробити мобільну інформаційну систему пасажирів, яка б забезпечувала реальний час інформація у громадському транспорті для людей із вадами зору та сліпих.

Запропонована система була впроваджена та випробувана у пілотних містах Польщі, а саме у Варшаві та Новому Сончі.

Два типи бар'єрів для людей з вадами зору та сліпих людей в Росії

Громадський транспорт є життєво важливим для людей із вадами зору та сліпих людей. Органи місцевого самоврядування та неурядові організації зацікавлені у дослідженні труднощів. В свою чергу М. Маркевич та М. Скоморовський дослідили засоби громадського транспорту. Згідно них вони створюють звіти, що сприяє покращенню громадськості транспортування та робить його корисним для людей з обмеженими можливостями

Основними проблемами, описаними в [40, 41], є:

- Відсутність ідентифікації транспортного засобу, а це означає, що сліпа людина не належним чином повідомив, що транспортний засіб, який щойно прибув, є членом громадськості транспортний парк (якщо це транспортні засоби, що належать іншим транспортним компаніям може поділитися зупинкою);

- зупинки не позначені належним чином;
- немає можливості навчити сліпого де автобусна зупинка;
- відсутність акустичної інформації про номери ліній транспортних засобів, що прибувають;
- відсутність розкладу у форматі, який читають незрячі люди;
- відсутність можливості інформувати водія, щоб подбати про сліпу людину чекає на зупинці.

Більшість із цих бар'єрів легко подолані законодавчими нормами, які дозволяють подорожі безкоштовно для людей, які піклуються про сліпих людей та допомагають їм під час їхні пересування. Справді вирішити проблему та дозволити сліпим людям самостійно подорожувати без допомоги є потреба в інформаційній системі, яка б надавала їм попереднє повідомлення про транспорт, що прибуває, доступ до розкладу руху таким чином, щоб отримати доступ до нього на зупинці і, крім того, дозволяти повідомляти водіям про пасажирів-інвалідів, який чекає.

Багато міст впроваджують власні рішення, які частково вирішують згадані проблеми.

Одна з найвідоміших допоміжних мобільних систем для людей із вадами зору та сліпих людей - система у Відні в Австрії.

Ідея системи така:

у людей із вадами зору та сліпих людей є електронні пульти. Електронні пульти вмикаються у людей із вадами зору та сліпих людей, коли чують, що транспортний засіб прибуває. Кожен транспортний засіб оснащений електронним пристроєм, який реагує на електронний дистанційний сигнал і випромінює номер лінії та напрямок маршруту. Ця система була розгорнута в деяких містах Польщі, таких як Бидгощ, Лодзь [42].

У Празі в Чехії всі транспортні засоби обладнані спеціальною електронним пристроєм, інформування людей із вадами зору та сліпих людей про номер маршруту та місце призначення транспортних засобів, що наближаються. Цей самий електронний пристрій дає акустична інформація водіям про намір людей з обмеженими можливостями та сліпих людей потрапити на транспортний засіб. Автоматичне оголошення зупинок на борту транспортних засобів допомагає орієнтуватися по маршруту.

Для надання інформації про топографію міст, міста запроваджують різні рішення.

Наприклад, у Нью-Йорку можна отримати інформацію про місто метро для сліпих або людей із вадами зору, використовуючи буклет піднятих ліній та текстуровані карти маршрутів поїздів [43].

1.4 Висновок до першого розділу

Аналізуючи та досліджуючи інтелектуальні транспортні системи, а саме системи МaaS – мобільність як послуга і також систем громадського транспорту можна зробити висновок, що громадський транспорт є цілісною системою, яка допомагає людям пересуватися та забезпечує їхній комфорт під час подорожі.

Система МaaS дає можливість пасажиру самому обирати вид транспорту на якому йому буде зручно пересуватися, при цьому користувач має право на вибір, тобто він може порівняти декілька видів транспорту, що йому запропонував МaaS і вибрати той що підходить йому за певними критеріями.

Одним із основних обов'язків перевізника це є забезпечення безпеки при перевезенні, а також створення комфортних умов пасажирів щоб було співвідношення ціна – якість.

Так як громадським транспортом користуються не лише соціально активні верстви населення, а і люди з вадами зору, або з обмеженими можливостями підприємство має забезпечити комфортну подорож цим людям.

Громадський транспорт має важливу роль у житті кожного міста так як з допомогою громадського транспорту, можна знизити рівень викидів у повітря що в свою чергу допоможе підвищити екологію в країні та зменшить ризики техногенних катастроф.

2 ОГЛЯД МЕТОДОЛОГІЙ ДЛЯ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ

2.1 Оцінка якості перевезення пасажирів у громадському транспорті

Оцінка якості перевезення має фундаментальний вплив на послуги пасажирського транспорту. Основною метою транспорту є, задоволення потреб клієнтів (пасажирів) щодо якісних, гнучких, швидких та безпечних перевезень пасажирів.

Організатори транспортних послуг – комунальні підприємства, або приватні постачальники транспортних послуг та їхні клієнти мають різний погляд на сприйняття якості. На цей факт впливає несистемна оцінка вимірювання якості, а також незнання взаємодії перевезень людей з транспортною системою [44].

Рівень перевезень постає як абстрактний вимір, саме це призводить до оцінки якості перевезення за допомогою конкретних підходів та інструментів. До таких інструментів можна віднести, опитування уподобань сервісу, які будуть використовуватися для збору даних та опрацювання в ході якого можна оцінити якість надання послуг окремого перевізника.

Відмінності між системами громадського транспорту та приватними в європейських містах, оцінені з точки зору виду та кількості використовуваних транспортних засобів та довжини та протяжності системи, або в цілому лінії та кількості мікрорайонів які охоплює ця система, всі ці аспекти є відправною точкою для дослідження [45]. Для того щоб підвищити комфортні умови перевезення пасажирів потрібно дотримуватись наступних умов, що зображені на рисунку 2.1.



Рисунок 2.1 - Підвищення комфорту та якості в громадському транспорті

Згідно рисунку 2.1 перед підприємством закріплені наступні завдання які також регулюються державою та нормативно-правовими актами, серед яких:

- заборона використання транспортного засобу, що не пройшов огляду;
- обмеження термінів експлуатації;
- проектування транспортної мережі має здійснюватися за європейськими стандартами;
- законодавче закріплення про комфорт в громадському транспорті.

Оцінювання ефективності роботи системи громадського транспорту є дуже важливою основою для розуміння ефективності роботи всієї системи , а також для розробки майбутніх планів її вдосконалення.

Більшість великих міст у світі спостерігають стрімке зростання промисловості, інфраструктури, різних видів економічної діяльності, що робить їх більш привабливими для людей в пошуках роботи, саме тому, значно збільшується попит на громадський транспорт, що в свою чергу без оцінки та досягнення високої його ефективності зможе призвести до колапсу в транспортній мережі [46].

Як результат, міста зазнають посилених транспортних заторів, що призводить до значних викидів та забруднення навколишнього середовища. Для задоволення величезного попиту на перевезення та для забезпечення наявного попиту існує потреба в якісному та безпечному громадському транспорті.

Для того, щоб задовільнити високий попит на кращі системи громадського транспорту існує потреба у створенні привабливих, безпечних та високо досконалих систем громадського транспорту. У зв'язку з цим важливо провести ретельну оцінку видів громадського транспорту, ефективність та доцільність їх роботи на певному маршруті.

Оцінка ефективності визначається для оцінки того наскільки хорошим чи поганим є ефективність перевезення пасажирів та в якому стані перебуває транспортний засіб під час експлуатації. Продуктивність транзитної системи можна виміряти по двох складових: сервіс та якість обслуговування [47].

Оцінка якості послуг з точки зору сприйняття користувача ґрунтується виключно на його психоемоційному стані. Необхідно зрозуміти ключові параметри, від яких залежить ефективність перевезення та, як різноманітні внутрішні і зовнішні фактори впливають на сприйняття пасажир-користувача, адже саме це, створює його сприйняття про транспортну систему. Вибір факторів відрізняється від одного режиму сприйняття до іншого.

Сприйняття пасажирами якості громадського транспорту може досить таки відрізнитися від рівня показників технічного обслуговування транспортного засобу та перевізника, так як на сприйняття пасажирами перевезення впливає не тільки стан транспортного засобу, тобто самої послуги, але й емоційний стан самого пасажир під час подорожі [48].

За результатами міжнародного опитування [49], отримано певне уявлення про елементи сприймається загального рівня якості транспортних послуг. На основі цих досліджень фінські та міжнародні експерти в Європейському комітеті за консультації зі стандартизації CEN структурували транспортний стандарт EN 13816 який враховує та описує аспект якості громадського транспорту [48].

Нижче наведено основні спостереження та висновки, зроблені з міжнародних досліджень:

- загальна якість громадського транспорту – це результат комбінованого ефекту об'єктивного часу подорожі, (фактичні витрати на поїздку, аварії, якщо такі є, тощо) і суб'єктивні чинники індивідуального досвіду подорожей (психоемоційний), накопичені протягом більш тривалого періоду часу;

- задоволені та щасливі пасажери сприймають якість надання послуг громадського транспорту також на високому хорошому рівні;

- традиційне вимірювання якості та задоволеності пасажирів частково відрізняються одна від одної. Не завжди співпадають;

- пасажери можуть відчувати загальне зниження якості послуг громадського транспорту, коли його їх психоемоційний стан погіршився, навіть якщо моніторинг операторів свідчать про те, що критерії якості залишилися незмінними або навіть покращились (для прикладу, технічна складова) (Frimen) [49];

- факторам якості, які сприймаються пасажиром завжди на сталому, високому рівні щодня, можуть легко занижуватися, але пасажери це не помічають;

- фактори якості, які на даний момент визначені та сприймаються як такі, що вимагають покращення вважаються важливими, навіть якщо в цьому немає потреби;

- обізнаність про покращення якості в даному секторі може збільшити очікування і щодо інших факторів, що впливатимуть на сприйняття загальної якості;

- пунктуальність обслуговування дуже сильно впливає на задоволеність пасажирів та сприйняття пасажиром якості громадського транспорту.

Час у дорозі є прекрасним прикладом фактору суб'єктивного сприйняття якості (Li) [50]:

– якщо на маршруті декілька зупинок, то загальний час у дорозі сприймається як коротший;

– якщо зупинки наступають через нерівномірні та довгі проміжки часу, тим більше відчуття перебоїв і збоїв самої поїздки, а отже не задоволеності транспортною послугою.

Таким чином, зупинки на коротких відстанях, будуть сприйматися під час подорожі не помітними, незважаючи на те, що фактичний час подорожі буде точно таким же [48].

Дещо подібні спостереження були зроблені під час аналізу опитувань задоволеності клієнтів, за допомогою математичного моделювання оцінок, що надаються пасажиром різним факторам якості.

Наприклад, немає сенсу запитувати пасажиром про рівень їх задоволення здатністю водія надавати поради відносно якое питання, якщо пасажир ніколи нічого не запитував у водія на відповідному маршруті. Так само вплив зовнішнього чинника задоволення ніколи не слід ігнорувати, коли проводиться аналіз відповіді.

Чим менша завантаженість маршруту, тим вищий рейтинг оцінювання пасажиром задоволеністю поїздкою [48].

Надання високоякісних транспортних послуг пасажиром, які подорожують на всіх типах транспортів, а також у міському громадському транспорті є однією з цілей національних пасажирських перевезень Чехії. Громадський транспорт використовується як режим перевезення для дозвілля.

Основною метою транспортної системи Чехії є забезпечення високої якості послугами громадського транспорту для пасажирів, а також забезпечення ефективної конкуренції приватному автомобільному транспорту, що сприятиме високому рівні транспортної системи (Olivkova) [51].

До недавнього часу у Чехії бракувало якісних досліджень, методологій та методів з оцінки особливостей громадського транспорту та задоволеності клієнтів пасажирськими перевезеннями. На сьогодні й досі подекуди застосовується підхід, що окремі транспортні організації проводять свої незалежні опитування щодо якості перевезень та не враховують та

використовують складну методологію для всебічної оцінки якості запропонованих послуг перевізниками.

Саме ці причини спричинили необхідність розробки національної системи оцінки якості транспортних послуг (Міністерством транспорту Чехії) [52].

Експериментальна перевірка практичної застосовності анкет та запропонованого методу була проведена шляхом складної оцінки якості поїздок у системі громадського транспорту.

Методологія оцінки вимірювання рівня якості транспортних послуг та оцінки задоволеності пасажирів в системі громадського транспорту в наступні роки планується значно розширюватися. Планується враховувати об'єктивно описувані та інтерпретовані факти, зібрані під час транспортних спостережень [53].

2.1.1 Методики вимірювання та оцінювання якості

Існуючі методи оцінки якості міського пасажирського транспорту в повному обсязі враховують суб'єктивну оцінку пасажирами критеріїв якості обслуговування.

На цій основі було розроблено комплексний показник якості міського пасажирського транспорту, що включає в себе одиничні показники якості:

- пішохідної складової пересувань;
- часу очікування;
- часу поїздки;
- динамічного коефіцієнта використання місткості.

Визначено, що планування якості перевезення пасажирів можливо з використанням моделювання транспортного процесу. Вплив технологічних параметрів на параметри якості можна визначити за допомогою розробленої імітаційної моделі оцінки якості процесу перевезення на маршруті міського пасажирського транспорту.

Із застосуванням імітаційної моделі проаналізовані закономірності зміни комплексного показника якості міського пасажирського транспорту в

залежності від кількості транспортних засобів, що працюють на маршруті. Результати моделювання показали, що зміна кількості транспортних засобів істотно впливає на величину динамічного коефіцієнта використання місткості транспортного засобу, часу очікування транспортних засобів і часу поїздки. Це призводить до зміни якості процесу перевезення [54].

Аналіз отриманих результатів дозволив зробити висновок, що для кожного маршруту з певними параметрами існує таке поняття як раціональна кількість транспортних засобів, що забезпечує максимальну ефективність міського пасажирського транспорту при відповідній якості. Також було виявлено, що зміна кількості транспортних засобів з достатньою точністю описується нелінійним регресійним рівнянням, в якому в якості незалежних змінних використовуються параметри транспортних засобів, пасажиропотоку і маршруту.

Метод оцінювання, що складається з часткової мінімальної площі та моделі структурного рівняння, пропонується для вимірювання задоволеності пасажирів громадського транспорту, оскільки він систематично аналізує задоволеність послугами громадського транспорту. Враховуючи характеристики послуг громадського транспорту, можна модифікувати американську теорію задоволеності клієнтів і за допомогою неї будувати концептуальну модель індексу задоволеності пасажирів. Модель вимірювання індексу задоволеності пасажирів встановлюється на основі PLS-SEM і на основі даних про задоволеність пасажирів.

Висновки підсумовуються наступним чином:

- Зручність, безпека, надійність, комфорт та експлуатаційне обслуговування, які належать до сприйнятої якості пасажирів, мають суттєвий позитивний вплив на задоволення пасажирів.
- Кореляція між очікуванням пасажирів, сприйнятою пасажиром цінністю, лояльністю пасажирів та задоволеністю пасажирів - все це суттєвий прямий позитивний результат.
- Кореляції між задоволеністю пасажирів, лояльністю пасажирів та скаргами на пасажирів - всі прямі негативні наслідки.

Відповідно до результатів, запропоновано деякі можливі пропозиції з точки зору функціонування підприємства та регулювання галузі для покращення здорового та впорядкованого розвитку галузей громадського транспорту [55].

Результати свідчать про те, що під час оцінки критеріїв якості міського громадського транспорту, яка є частиною критеріїв кількісного характеру (значення кількісних критеріїв виражаються в метричній шкалі), а інша частина - якісний характер (значення якісних критеріїв виражаються в порядковій метричній шкалі). Метризація порядкових шкал, тобто присвоєння точок за п'ятибальною шкалою як інструменту для оцінки поглядів та думок пасажирів - це спосіб досягти можливостей кожного критерію якості рівень точно визначається словесним вираженням (дескриптором) для кожного ступеня п'ятибальної шкали.

Виставляючи бал за п'ятибальною шкалою, пасажир визначає, наскільки даний критерій відповідає його / її очікуванню. Таким чином, номінальні значення якісних критеріїв виражаються у масштабних значеннях ґрунтуючись на суб'єктивних поглядах пасажирів. Суб'єктивно висловлені погляди можуть бути потім статистично об'єктивними [56].

Розроблена рамка оцінки складається з інтеграційної складової між критеріями та цілями пасажирів, агентств та органів влади. Набір показників ефективності вибирається з літературних джерел для побудови системи оцінювання якості. У чисельних експериментах прийняті існуючі базові мережі, і отримані цікаві висновки. Результати оцінки показують, що якість рішень знижується зі збільшенням розміру мережі, а для великих мереж розгляд необмеженої пропускної спроможності видів транспорту надто спрощений; це вказує на необхідність поетапного аналізу. Крім того, під час дослідження можна побачити рівень важливості здійснення трансфертів. Розроблена методологія може допомогти планувальникам вдосконалити та розробити кращі мережі громадського транспорту [57].

До основних, загальних методологій оцінки якості громадської транспортної системи можна віднести наступні методи:

- метод декомпозиції та сукупності;
- метод інтегральної оцінки якості ґрунтується на комплексному поєднанні кількісного (методу профілів) та якісного;
- метод аналітичного ієрархічного процесу вимірювання об'єктів ієрархічної структури.

До основних транспортних засобів, що повинні брати участь у опитуванні та визначенні рівня якості та задоволеністю транспортними послугами пасажирів у місті Тернопіль, повинні бути: маршрутні таксі, тролейбуси, автобуси та таксі. На рис. 2.2 представлені процентні співвідношення використання того чи іншого громадського транспортного засобу.

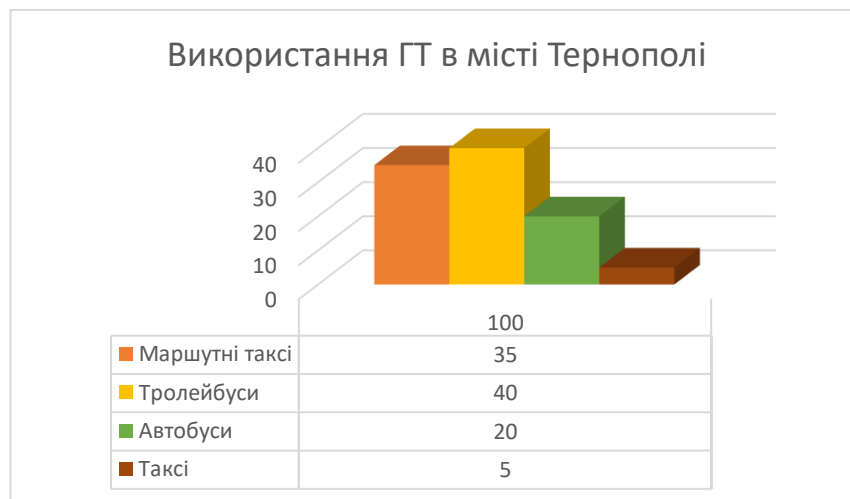


Рисунок 2.2 – Використання ГТ в місті Тернополі

Згідно діаграми наведеної вище можна зробити висновок, що маршрутними таксі користуються 35% пасажирів, тролейбусами та автобусами відповідно 60% опитаних респондентів, а з основної частини 40% займають тролейбуси, так як вони є екологічними та дешевшими видами транспорту.

Зовсім мала частина опитаних (5%) відповіла, що використовує послуги таксі, так як даним видом транспорту користуються лише при гострій необхідності.

2.1.2 Оцінка рівня задоволеністю якістю перевезень пасажирями

Хоча важливі фактори, такі як доступність, ефективність, безпека та комфорт, є основою для вимірювання якості послуг у громадському транспорті, вони є лише частиною загальної картини. Ця велика картина змінюється та формується щодня, де все більше проникнення технологій створює нові можливості для пасажирів відчувати свої подорожі. Незважаючи на те, що в громадському транспорті технологія стає усюдисущою, вона мала обмежений вплив на те, як пасажир ефективно та символічно з'єднується з послугою. Цей «афективний розрив» є основою того, що відрізняє приватний та громадський транспорт. Отже, можливість зменшити цей розрив можливо ціною як для пасажирів, так і для постачальників послуг громадського транспорту.

Оцінка задоволеності пасажирів (клієнтів) наданою транспортною послугою базуються на здійсненні регулярних перевезень та опитуваннях, які також включають оцінку якості. Цей процес реалізує алгоритм запропонованих кроків відповідно до запропонованих методик вимірювання наданих якісних послуг. Дана запропонована методика вивчення якості замовника і визначає вартість транспортної послуги яка є основним [58] критерієм та сприяє вибору того чи іншого транспортного засобу користувачем, що зображено на рисунку 2.3.

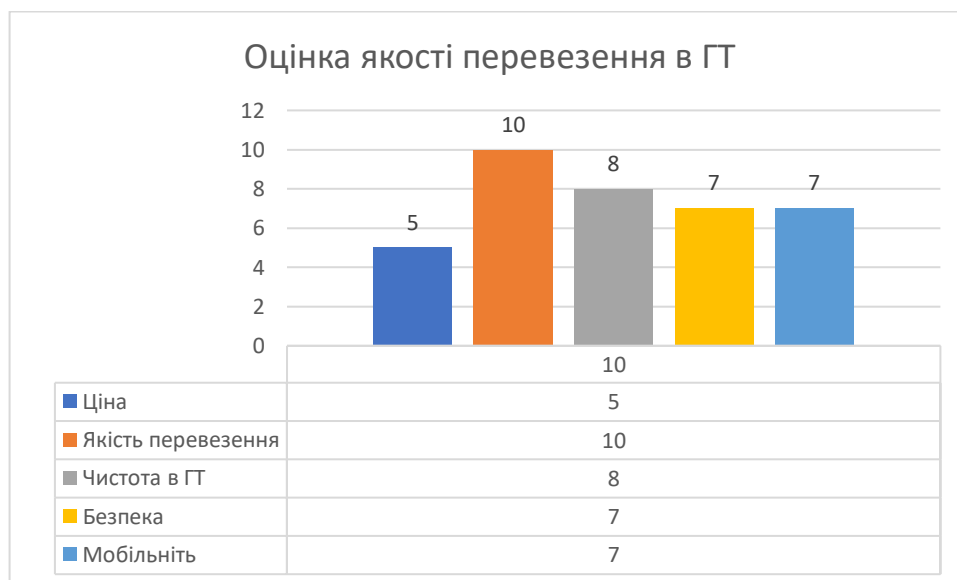


Рисунок 2.3 – Оцінка критеріїв якості перевезень пасажирів в ГТ

- вибір критеріїв якості – це, пошук вимірюваних критеріїв якості, які є частиною транспорту під час оцінки якості послуги, це найважливіший крок, який дозволяє отримати сприйняття якості обслуговування та визначати очікування клієнтів, вибір критеріїв реалізується опитуванням;
- вибір методу оцінки якості – об'єктивні методи оцінки (бенчмаркінг) тощо, за допомогою цих методів ми можемо отримати конкретні та об'єктивні результати;
- встановити вагомість ваги критеріїв - встановлення ваг для запропонованих критеріїв за обраним підходом;
- оцінка вимірювання якості наданих послуг – за допомогою неї необхідно поставити акцент на методичну правильну процедуру коли ми оцінюємо вимірювання якості наданих послуг;
- рівень обслуговування відповідає вимогам органу замовлення – то там оцінюється сприйняте задоволення і максимальне значення задоволеності клієнтів [59].

Тут може бути використаний підхід багатокритеріального аналізу. У випадку, якщо рівень якості наданих послуг відповідає перспективі замовника, потім обробляється за допомогою комплексної оцінки. У випадку, коли клієнт не задоволений рівнем якості наданих послуг, потрібно перевірити незадоволення відповідно до укладеного договору. Тоді перевізник повинен прийняти засоби для покращення стандарту якості.

Прийняття рішень з кількома критеріями. У загальному сенсі це прагнення людини приймати обдумане рішення у позиції множинного відбору. В даному методі йдеться про намір розробити аналітичні та чисельні методи, які враховують безліч альтернатив із численними критеріями. TOPSIS (Техніка упорядкування замовлення за подібністю до ідеального рішення) - один із чисельних методів прийняття багатокритеріальних рішень. Це широко застосований метод із простою математичною моделлю. Крім того, спираючись на комп'ютерну підтримку, це дуже підходящий практичний метод.

2.2 Основи забору даних

Опитування та інтерв'ю - найпопулярніші методи первинного збору даних. Дані про сприйняття користувачем можуть бути зібрані шляхом проведення опитування станції / зупинки або опитування на робочому місці прямим інтерв'ю віч-на-віч або використовуючи альтернативні (телефонні інтерв'ю) непрямі методи. Інтерв'ю з папером і олівцем, що є дуже популярне для збору даних, в якому перераховуючи задають запитання респонденту, тримаючи друкований набір питань.

Опитування з папером та олівцем слід проводити, дотримуючись належних заходів обережності, шляхом випадкового вибору людини з населення, так, що це виключає ймовірність безвідповідальної та чуйної упередженості. В даний час на базі Інтернет методи опитування взяли на себе місце методу паперу та олівця, оскільки він скорочує робочу силу, час і забезпечує готові перевірені результати. Однак головним недоліком цього методу є його нездатність покрити населення, яке не знайоме з Інтернетом[60].

Швидка урбанізація та пов'язане з цим збільшення кількості населення призводять до більш високого зростання моторизованого потоку руху в містах. Як наслідок, у містах виникають різні проблеми, такі як забруднення повітря, дорожньо-транспортні пригоди та затори. У відповідь на ці проблеми громадський транспорт (ГТ) міг би сприяти зменшенню забруднення повітря, заторів на дорогах та часу подорожі та залежності від невідновлюваної енергії, що приносить користь як постачальникам послуг, так і не користувачам[61]. Розуміння схеми подорожей та поведінки подорожей користувачів ГТ, прогнозування їх попиту, поліпшення продуктивності послуги ГТ тощо є основними для планування ГТ. Традиційно сфера досліджень громадського транспорту залежала від опитувань пасажирів від час подорожі, та проведених, на зупинках[62, 63]. Ці методи корисні при описі соціально-демографічних характеристик (вік, стать, дохід, професія тощо). Респондентів разом із детальною інформацією про подорожі (мета поїздки, вибір режиму).

Однак ці методи є трудомісткими, що призводить до збільшення витрат і, отже, менших розмірів вибірки та менших частот оновлення. Це особливо проблематично в контексті країн, що розвиваються на глобальному півдні, де ресурси обмежені. Крім того, дані можуть мати помилки звітності та схильні до статистичних ухилень[63,64]. Найголовніше, що дані, зібрані за допомогою ручних опитувань, як правило, не є панельними за своєю суттю і не можуть зафіксувати короткотермінові, або довгострокові зміни в використанні ГТ. Через грубі просторові характеристики та нединамічний характер, як правило, неможливо поєднувати такі дані із землекористуванням, погодою та динамічними умовами мережі. Це ускладнює використання його для планування ГТ та оперативних рішень.

З іншого боку, це призвело до швидкого просування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) та принесло революцію в галузі транспортних досліджень за останнє десятиліття. Вони варіюються від специфічних для ГТ джерел, таких як смарт-картки, що використовуються для автоматичного збору оплати та системи глобальної позиціонування (GPS) для автоматичного розташування автомобіля (AVL), та до більш загальних даних, таких як цифрові дані користувачів мобільних телефонів, геокодовані записи соціальних медіа тощо.

Повсюдне поширення цих джерел даних призвело до пасивного генерування безпрецедентного обсягу даних, які мають саме геопосилання та просторово-часовий характер і підходять для пояснення моделей мобільності людини за значно менших витрат[65,66,67]. Для цього також використовують детектори петлі руху.

Детектори петлі руху - це датчики, що використовуються для вимірювання потоків руху та швидкості руху, як правило, на перехрестях, посилаючих, стоянках тощо. (збирає дані про дорожній рух), зондовані транспортні засоби (вимірює стан дорожнього руху), Bluetooth (перераховує час подорожі або середню швидкість і пов'язану з цим мінливість), відеокамери, дистанційне зондування, зображення вулиць, такі як Google Street View (GSV), і Bing StreetSide[64,68].

Враховуючи, що більшість цих джерел даних є великими за обсягом, вони потрапляють до загальної бази великих даних.

У порівнянні з традиційними джерелами даних ці нові джерела даних показують багато унікальних атрибутів та переваг.

По-перше, великі джерела даних містять оновлену, просторову та часову інформацію в просторі або в реальному часі, яку неможливо зібрати за допомогою традиційних подорожей..

По-друге, вони містять велику кількість даних про окремі рівні з більшою деталізацією та більшою точністю за менших витрат. Деякі з цих даних можуть бути потенційно пов'язані з додатковими даними (наприклад, землекористуванням, таблицями руху автобусів тощо), а також один з одним, хоча тоді посилення даних може загрожувати порушенням конфіденційності питань.

По-третє, вони можуть бути використані для реконструкції масштабних даних для більшого розміру вибірки та більш тривалого періоду спостереження. Наявність такого великого набору даних відкриває можливості для більш динамічних досліджень у галузі планування перевезень. Незважаючи на ці можливості, існують також проблеми, пов'язані зі збором, обробкою та аналізом великих даних, які необхідно вирішити під час використання цих даних при плануванні транспорту. Крім того, видобуток великих даних для його значущого застосування вимагає різних методів та прийомів обробки даних та моделювання транспорту, які викликають нові технічні завдання для забезпечення ефективності обчислень, обробки даних, інтеграції, оцінки, перевірки та конфіденційності користувачів[69].

2.2.1 Етапи забору даних

Сучасне суспільство стикається з серйозними проблемами в транспортних системах, включаючи затори, безпеку та забруднення, але не обмежуючись ними. Інформаційні комунікаційні технології набувають все більшої уваги та значення у сучасних транспортних системах. Виробники автомобілів розробляють датчики автомобілів та їх застосування в різних

сферах, включаючи безпеку, управління дорожнім рухом. Урядові установи впроваджують придорожні інфраструктури, такі як камери та датчики для збору даних про екологічні та дорожні умови. Завдяки безпроблемній інтеграції транспортних засобів та приладів зондування, їх чутливі та комунікаційні можливості можна використовувати для досягнення розумних та інтелектуальних транспортних систем.

Методи що поєднують три типи даних AVL (зупинка події, порушення зупинки та висока роздільна здатність) для створення детального обліку транзитного поведінки; дані даного зонда дають уявлення про поведінку транзиту, а також загальний трафік. Методологія також включає оновлений підхід до оцінок інтервалів довіри, які точніше представляють діапазон оцінок швидкості та відсотків часу подорожі. Для цього беруть дані про пересування пасажирів на початку та в кінці місяця. Результати тестових випадків підкреслюють широку застосовність цього підходу до і після досліджень.

Фальсифікація даних опитування існує на багатьох етапах збору даних і представляє серйозні наслідки для зацікавлених сторін. Команди із забезпечення якості, відповідальні за підтвердження достовірності зібраних інтерв'ю даними опитувань, стикаються з постійно мінливими проблемами у виконанні цього завдання. Це середовище вимагає декількох методів, що сприяють моніторингу збирачів даних та перегляду даних після їх отримання [70].

Порівняно з існуючими пов'язаними роботами, опитування зосереджене на оцінюванні якості перевезення серед пасажирів поділяється на 4 етапи:

- збирання даних;
- генерування даних;
- зберігання даних;
- обробка даних.

Для запобігання фальсифікації зібраними даними буде контролюватися за допомогою перевірки по IP адресу так як при опитуванні в кожного він буде відрізнятися.

2.3 Безпека пасажирів у громадському транспорті

Забезпечення безпеки повністю автономних транспортних засобів потребує мультидисциплінарного підходу на всіх рівнях функціональної ієрархії:

- від апаратної толерантності до відмов;
- до стійкого машинного навчання;
- до співпраці з людьми що керують звичайними транспортними засобами;
- до перевірки систем для роботи в сильно неструктурованих умовах;
- до відповідних нормативних підходів.

Громадський транспорт становить більший ризик безпеки, оскільки в одному автомобілі перебуває більше пасажирів. Проблема стає ще гіршою у країнах, що розвиваються, через відсутність відповідних та комплексних підходів.

Основна мета транспортних операцій - безпечний транспортний процес з мінімальними витратами енергії. Існують різні методи отримання цих завдань.

Безпека – одне з перших пріоритетних завдань у транспортній сфері. Наприклад, у звіті Європейського залізничного агентства більша частина залізничних аварій та автомобільних аварій, спричинених людським фактором.

У дослідженнях певних вчених розроблена та апробована система та алгоритм протидії зіткнення системи, що знижують людський фактор[71].

Автори досліджували та розробляли інтелектуальну систему безпеки транспорту. Це дослідження також є розвитком інтелектуальної системи безпеки громадського транспорту, але воно ґрунтується на теорії планування.

Безпека транспорту є актуальною проблемою, і порушення інструкцій з контролю та людський фактор можуть спричинити збої (Matsumoto et al.). Планування розкладу – одна з можливостей для досягнення безпечного та енергоефективного процесу руху громадського. Основною перевагою запропонованої системи є ефективність безпеки транспорту без людей. В даний час найбільшу частину розкладу руху громадського транспорту складає спеціальний працівник – диспетчер чи інша особа. Запропонована система

економить людську працю легкою можливістю планування, зменшує можливість небезпечних рухів, мінімізує споживання енергії за рахунок скорочення зупинок та простоїв у проміжних точках.

Якість користування послугами громадського транспорту також залежать від термінів експлуатації в загальному транспортних засобів, на рисунку 2.4 зображено експлуатаційний вік транспорту в Україні в цілому [72].



Рисунок 2.4 – Експлуатаційний термін громадського транспорту в Україні

Мета сучасних досліджень – розробити алгоритм оптимізації розкладу руху, підвищити безпеку та запобігти зіткненню у громадському транспорті, використовувати швидкий і комфортний процес планування транспорту, який міг би заощадити диспетчеру чи робочому планувальнику час та працю, зменшити споживання енергії.

Визначаються та вирішуються такі завдання:

- визначити структуру та функції системи;
- розробити математичну модель і цільову функцію для оптимізації транспортного процесу;
- розробити адаптивні алгоритми функцій системи для оптимізації;
- розробити базу даних для математичної моделі;

– розробити комп'ютерну модель та моделювати розроблений алгоритм для порівняння результатів до та після оптимізації.

Безпека кількості споживання енергії та уникнення пробок є необхідною складовою, але нова система яка призначена для громадського транспорту, є більш безпечною так як громадський транспорт має розклад руху кожного транспортного засобу [73].

2.3.1 Інструменти забезпечення безпеки пасажирів

Проблема безпеки – це не просто суспільне сприйняття. Користувачі громадського транспорту, особливо жінки, які подорожують поодиночці, часто повідомляють, що вони не користуються транспортною системою в певних випадках (наприклад, у темряві або на певних станціях) через проблеми безпеки. Можна зробити висновок, що люди формували ці думки з особистого досвіду як користувачів громадського транспорту.

Для запобігання аварій та збільшення безпеки використовують опитувальник для збору даних про сприйняття. У ньому пояснюється сприйняття користувачами та водіями транспорту, а також не користувачів та державних службовців, щодо безпеки транспорту. Ранг важливості для кожного фактору аналізується, застосовуючи факторний аналіз. Аналіз показує, що користувач є найважливішою учасником процесу. Розуміння та обізнаність користувача (включаючи драйвера) є найважливішою змінною для поліпшення стану [74].

На основі даних сприйняття пропонуються три аспекти порядку денного вдосконалення, а саме: технологія, управління та установа. Цей порядок денний уточняється набором планів дій, що містять відповідальні сторони та часові рамки. План дій розділений на три терміни, щоб визначити чітку мету для кожного кроку. Короткострокові дії зосереджені на технічному забезпеченні та підготовці подальших кроків, тоді як середньострокові дії зосереджені на розробці та вдосконаленні стандарту безпеки. Довгострокові дії зосереджені на просуванні практики безпеки. Ефективність цього порядку денного та плану дій ґрунтується на ряді припущень, таких як ступінь серйозності від авторитетної

установи, справедливий розподіл інформації, наявність розумних ресурсів та скоординовані та спільні дії всіх зацікавлених сторін для досягнення поставленої мети.

Для запобігання аварій та для безпеки пасажирів слід використовувати існуючу систему обслуговування для інформування рішень щодо оновлення.

Основним фактором для аналізу є:

- маршрути подорожі попиту (включаючи подорожі, які зараз здійснюються на автомобілі);
- існуюча частота обслуговування;
- наявний потенціал обслуговування;
- швидкість подорожі.

Цей аналіз повинен відображати такі рішення, як, куди мають їхати нові автобусні маршрути, або скільки автобусів повинні працювати на підприємстві у різний час доби.

Міста можуть скористатися сучасними технологіями та програмним забезпеченням, такими як GPS та системи автоматичного збору тарифів, що полегшує роботу планувальників транзиту використовуючи великі дані. Міста повинні доповнювати кількісні дані з нюансами якісних даних про досвід громадського транспорту користувачів [74].

Аналіз повинен тривати, щоб громадська мережа громадського транспорту розвивалася поряд з іншими змінами в місті – та надто часто маршрути та послуги залишаються статичними.

Оцінка ризику перевезення для безпеки пасажирів

Для наступного кроку агентство може вибрати оцінку трьох потенційних наслідків, які воно виявило, або пов'язані з ним небезпеки.

Ця матриця вибірки навмисно не включає заголовки для категорій тяжкості та рівнів вірогідності, покладаючись на цифри та букви. Для деяких агентств такий підхід може допомогти уникнути упередженості чи припущення, засновані на різних тлумаченнях слів, що використовуються для визначення суворості чи [30] ймовірності. Заохочуючи людей зосереджувати

увагу на визначеннях категорій у таблиці ризику та ймовірності замість міток. Матриця ризиків наведена нижче у таблиці 2.1.

Таблиця 2.2 - Матриця оцінювання ризиків відповідно до ситуації

Матриця оцінювання ризиків				
Відповідь	Катастрофічна	Критична	Гранична	Незначна
Частий	Високий	Високий	Високий	Середній
Ймовірний	Високий	Високий	Середній	Середній
Інколи	Високий	Середній	Середній	Низький
Віддалені	Середній	Середній	Низький	Низький
Неможливі	Середній	Низький	Низький	Низький

Окрім матриці для запобігання ризику у дорожній безпеці також використовують матриці об'єднані комбінованими заходами в категорії ризиків. Дані категорії зображено на рисунку 2.5.

Неприйнятні рішення	
Неприйнятне рішення з моніторингом	
Прийнятний за наявних обставин	

Рисунок 2.5 – Комбіновані заходи та категорії ризику

Ця матриця зразка вимірює рівень ризику для безпеки з точки зору тяжкості (вгорі) та ймовірності (вниз сторона).

2.3.2 Мобільні додатки які використовуються в громадському транспорті.

У час інформаційних технологій люди бажають мати доступ до всієї інформації тому існують мобільні додатки для контролю свого переміщення та скорочення часу подорожі.

Багато з компаній пропонують хмарну платформу, яка використовує інформацію про подорожі в режимі реального часу, мобільний додаток та носія пристрою для розумного громадського транспорту. Ці платформи здатні автоматично отримувати необхідні дані, повідомляти інформацію про громадський транспорт у режимі реального часу та надавати користувачам персоналізовані рекомендації щодо користування громадським транспортом. Нові функції цієї платформи включають міру поточної швидкості ходьби користувача та використання орієнтовних часових норм приїзду громадського транспорту у різних місцях для рекомендацій щодо подорожі. Дані платформи призначені для допомоги пасажиром у прийнятті рішень та скорочення часу їх подорожі, тим самим покращуючи їхній досвід поїздок на транспорті та заохочуючи користування громадським транспортом.

Транспортна система визнана одним із важливих факторів прогресу країни та економічного зростання. Крім того, громадський транспорт зменшує рух транспорту, що викликає найбільше занепокоєння та є економічно вигідним. Дві основні проблеми, з якими стикається сьогодні система громадського транспорту, включають можливі загрози особистій безпеці та порушення правил розкладу.

Існуючі мобільні інтелектуальні транспортні додатки надають детальну інформацію про теперішнє місце розташування автобуса, його очікуваний час прибуття та очікуваний час очікування в основному на основі GPS та GSM систем. За допомогою такого додатку користувач може безпечно, легко та ефективно досягти бажаного місця призначення. Цих цілей можна досягти, збираючи, обробляючи та надаючи всі необхідні деталі щодо часу прибуття / відправлення автобуса, його реального часу прибуття, наявності місць, систем виявлення аварій / поломки та сигналізації. Після збору цих даних вони можуть передаватися користувачам разом з іншими спеціальними даними користувачам через систему бездротового зв'язку за допомогою моделі GSM. Таким чином, інтелектуальні транспортні системи задовольняють користувачів та покращують використання громадського транспорту.

Органи громадського транспорту повинні знати поведінку користувачів транспортної мережі, яким вони керуються, щоб мати можливість адаптувати послугу до попиту. Більшість планувальників міста намагаються зібрати цю інформацію за допомогою досліджень мобільності на основі телефонних опитувань, анкетування користувачів громадського транспорту та спорадичних підрахунків посібників у транспортних засобах.

Багато з мобільних додатків саме зосереджено на час подорожі та побудову маршруту для користувача, але це не забезпечує безпеку перевезення пасажирів в тому чи іншому видів транспорту. Багато міст уже переходять для зручності пасажирів та для запобігання глобальному потеплінню на транспорт з меншими викидами, але це не захистить пасажирів у ризиковій ситуації саме тому, у даній роботі буде розроблений опитувальник для мобільного пристрою для запобігання аварійних ситуацій також у ньому користувач зможе залишити скаргу як на водія та на сам транспортний засіб і також може за допомогою емоцій оцінити якість перевезення [74].

2.4 Відстежування емоційного стану пасажирів

Відповідно до різних аспектів цього розкриття, розкривається система та пов'язаний з нею спосіб та функції для визначення емоційного стану користувача. В деяких варіантах розкрита система включає блок збору даних, блок визначення емоцій та блок повідомлення про емоції.

Блок збору даних налаштований для виявлення інформації про користувача, включаючи фізіологічні та нефізіологічні дані, пов'язані з користувачем.

Блок визначення емоцій оперативно з'єднаний з блоком збору даних і налаштований для обробки інформації користувача для визначення емоційного стану користувача.

Блок повідомлення про емоції виконаний з можливістю передавати емоційний стан на основі заздалегідь визначених переваг звітування до

програми пристрою зв'язку, наприклад, програми соціальних мереж для обміну емоційним станом користувача таким чином, щоб інші члени соціальної мережі, пов'язані з користувачем повідомлялися про емоційний стан користувача.

Визначення того, як люди підтримують позитивні та негативні емоційні стани, має вирішальне значення для розуміння емоційної динаміки, індивідуальних відмінностей емоцій та інструментальної цінності емоцій. На основі цього виник інтерес до завдань, що оцінюють афективну робочу пам'ять, яка може вивчити, як люди підтримують незалежні від стимулу позитивні та негативні емоційні стани. У цих завданнях людей просять підтримувати свій емоційний стан, який був викликаний початковим стимулом, щоб порівняти цей стан із станом, викликаним наступним стимулом. Однак незрозуміло, чи дійсно міри точності у цьому завданні відображають успіх у підтримці початкового емоційного стану. У проведених дослідженнях було введено метрику точності, яка відображає успіх емоційного підтримання, і використання цієї метрики для вивчення того, чи краще люди підтримують позитивні чи негативні емоційні стани.

Емоції все частіше використовуються в соціальній комунікації сьогодні - як офіційно в командних системах обміну повідомленнями, так і неформально за допомогою текстових повідомлень на телефонах. Окрім того, що використовується у соціальній комунікації, емоції можуть бути також підходящим механізмом оцінки емоцій. Дійсно, емоції можуть бути знайомими людям різних соціальних груп і не залежать від оволодіння певною мовою. Однак емоції можна трактувати зовсім інакше, ніж їхні фактичні наміри.

Для того, щоб визначити, чи інтерпретують люди послідовні емоційні емоції (характерні для емоційних станів), буде проведено онлайн-опитування щодо емоції. Результати показують, що емоції, що представляють гнів, смуток, радість, здивування та нейтральний стан, трактуються так, як вони були призначені, незалежно від віку та статі [75].

2.4.1 Методи для визначення емоційного стану пасажирів

Задовільний досвід обслуговування не тільки дає можливість клієнтам отримати прекрасні спогади, але й приваблює більше клієнтів. Управління підказками щодо сервісного досвіду для впливу на раціональне та емоційне сприйняття послуг є надзвичайно важливим для створення задовільного досвіду обслуговування. Наразі, жодна визнана теорія чи пропозиція не інтерпретує існуючий феномен досвіду обслуговування. Досліджуючи емоції мається на меті запропонувати теоретичну основу для посилення основи досвіду обслуговування, враховуючи очікування та емоції клієнтів.

Для того щоб дослідити емоційний стан пасажирів після перевезення потрібно – з'ясувати взаємозв'язок між очікуванням клієнтів, емоціями та досвідом обслуговування, а також дослідити та розробити теоретичну основу досвіду обслуговування. Після аналізу інтерв'ю та анкетування дають вагомі мотиви для запровадження в транспорті змін які покращать якість перевезення.

Роль емоцій у налаштуваннях гедонічного обслуговування чітко встановлена, але їх роль у налаштуваннях утилітарних служб приділяла мізерну увагу. Щоб дізнатися саме емоційну оцінку клієнта, потрібно досліджувати вплив сприйняття клієнтами якості послуг та пейзажу на їх емоційні реакції та їхнє сприйняття якості перевезення та подальших намірів поведінки. Проводячи дослідження звертають увагу на наступні критерії та приймають їх до уваги, а саме якість послуг (надійність, чуйність, впевненість та емпатія) підвищують позитивне емоційне задоволення. У свою чергу, позитивне емоційне задоволення призводить до високого сприйняття якості перевезення, високих рекомендацій. Крім того, сприйняття якості послуги має значний позитивний вплив на поведінкові наміри [76].

У маркетингу визначення "задоволеності" клієнта відрізняється від "лояльності". Коли клієнт відчуває себе задоволеним, він в основному відображає високу ступінь відповідності між очікуванням корисності товару / послуги та фактичною цінністю, сприйнятою ним / нею за короткий термін. Однак лояльність клієнтів може розглядатися як довготривала комбінація

поведінки та готовності меценатства [79]. У маркетингу визначення "задоволеності" клієнта відрізняється від "лояльності".

У цьому контексті останнім часом велика увага приділяється співвідношенню між сприйнятою пасажирями цінністю автобусних послуг, рівнем задоволеності та лояльністю, оскільки розуміння того, що впливає на лояльність громадського транспорту, можна використовувати для розробки цільових підходів щодо утримання існуючих пасажирів та збільшення їх кількості [77].

З цією метою, стосовно емоційного оцінювання, слід враховувати, як оцінити сприйняту якість автобусних послуг, визначення лояльності громадського транспорту та механізм взаємозв'язків між собою змінних.

Хоча поєднання показників, які використовуються для оцінки якості автобусних послуг, варіювало від досліджень до досліджень у літературі, загальних методів оцінки та аспектів пов'язаних показників.

Зазвичай це визначається задоволенням клієнтів, але також передбачає зобов'язання замовника зробити постійні інвестиції у відносини з транспортними послугами [78].

Дослідження емоційної оцінки виділили дві групи емоцій як важливі для загального комфорту пасажирів під час далеких рейсів. Ці емоції (наприклад, радість / почуття доброти) та орієнтовані на перспективу (наприклад, розчарування / смуток), викликані оцінкою пасажирів. Підвищення комфорту пасажирів повинно включати в себе покращення досвіду роботи з цими особливостями, хоча і задоволення їхніх проблем, пропонуючи більш високий ступінь радості та зменшення фрустрації [78]. Модель розбіжності зображено на рисунку 2.6.



Рисунок 2.6 – Модель розбіжності якості послуг

Емоційна оцінка якості перевезення має на меті дослідити емоційний стан пасажирів після використання того чи іншого транспортного засобу, дані збираються та кожен транспортний засіб буде мати свій рейтинг згідно різних критеріїв оцінювання.

2.5 Висновок до другого розділу

Збільшення кількості населення в Україні та її містах змушують звертати увагу на транспортну галузь яка в останні роки стрімко розвивається та набирає популярності серед усіх міст, що користуються громадським транспортом.

Для того, щоб перевезення були більш безпечними для пасажирів було розроблено багато методології для збору та опрацювання даних, які потрібні для підвищення якості перевезення. Та більша частина методів являється опитуванням на вулиці, або на зупинці громадського транспорту, що не є дуже зручним для користувачів громадського транспорту.

Саме тому, щоб оптимізувати даний процес більшість опитувань проводять онлайн не зобов'язуючи пасажирів витратити час, а саме опитування проходить під час поїздки.

Так як більшість опитувань оцінюють лише технічну складову транспорту та його зовнішній вигляд у даній роботі описано і емоційну складову перевезення пасажирів, тобто їхнє емоційне задоволення після поїздки.

3 РОЗРОБКА ТРАНСПОРТНО-ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ПОТРЕБ МІСТА ТЕРНОПОЛЯ

З метою проектування та розробки ефективної транспортно-інформаційної системи для потреб міста є, необхідно дослідити сучасний стан справ, та запропонувати інноваційні ідеї для підвищення ефективності транспортної системи міста. Саме тому, для того аби максимально охопити велику кількість респондентів було створено окремий модуль інформаційної системи (опитувальник), на основі CRM системи Бітрікс24, який є доступним для усіх мешканців та гостей міста.

3.1 Реєстрація та огляд CRM системи Бітрікс24

Для розробки транспортно інформаційної системи, яка буде зберігати у собі велику кількість даних з подальшою можливістю їх опрацювання, було використано Бітрікс24, яка відміно підходить для збору інформації та також у неї є доступний інтерфейс, яким може скористатися будь який працівник компанії.

Для того, щоб зареєструватися у Бітрікс24 потрібно буде використати одноразовий пароль, який після реєстрації буде замінено на постійний, а також електронну адресу на кого буде реєструватися ця CRM система.

Щоб створити CRM систему в Бітрікс24 потрібно слідувати інформації зображеній на рисунку 3.1.

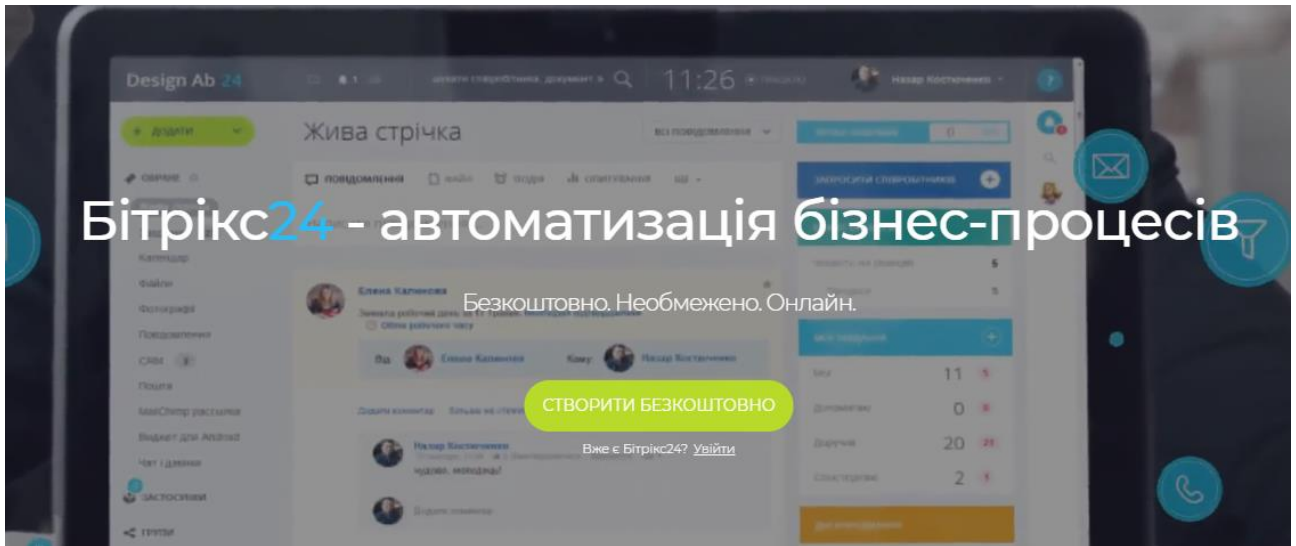


Рисунок 3.1 – Створення CRM системи в Бітрікс24

На зображенні показано для того, щоб створити CRM потрібно натиснути на клавішу «Створити Безкоштовно», так як для створення інформаційної системи нам не потрібно повний коробочний функціонал Бітрікс24. Для розробки та впровадження транспортно інформаційної системи буде достатньо хмарної версії Бітрікс24. Після натискання на клавішу «Створити Безкоштовно» попадаємо на вікно реєстрації яке зображено на рисунку 3.2.

Реєстрація Бітрікс24

Використовуй для реєстрації свій акаунт у соцмережі

або

Введіть номер телефону або e-mail

Реєструючись, ви підтверджуєте, що приймаєте [Угоду користувача](#) та даєте [Згоду на обробку персональних даних](#).

Рисунок 3.2 – Реєстрація в Бітрікс24

Після вводу контактних даних (електронної адреси або телефону) на екран монітора буде виведено наступна інформація про те, що акаунт в Бітрікс24 буде створено через декілька секунд, ця інформація зображена на рисунку 3.3.

Ваш Бітрікс24 створюється і буде доступний через декілька секунд ...

34%

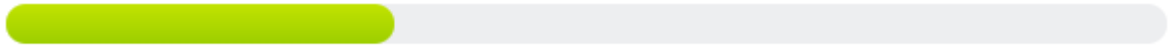


Рисунок 3.3 – Процес створення CRM системи

Після створення акаунта у Бітрікс24, буде переадресовано на сторінку де потрібно обрати яку CRM будемо використовувати, ця інформація зображена на рисунку 3.4.

The screenshot shows a selection screen with four options, each in a card. The 'Сайти' (Websites) option is highlighted in blue and has a checkmark in a circle at the top right. Below the cards are two buttons: 'ПІДТВЕРДИТИ' (Confirm) in green and 'ВИРІШУ ПІЗНІШЕ' (Decide later) in grey.

CRM	Завдання та проекти	Онлайн-офіс	Сайти
<p>Продавати більше підвищити конверсію, спілкуватися з клієнтами</p>	<p>Працювати разом та встигати вчасно стежити за термінами та контролювати виконання</p>	<p>Спілкуватися та працювати разом швидко вирішувати будь-які питання</p>	<p>Створювати сайти, які продають самим створювати сайти та лендінги відразу в CRM</p>

Рисунок 3.4 – Вибір CRM системи

На зображенні, що є вище можна побачити, що для користування вибираємо з переліку «Сайти», тому, що сам опитувальник буде розміщений на сайті де і будуть проводитися опитування серед пасажирів а вся необхідна інформація буде записуватися в CRM систему. Вже після завершення вибору натискаємо клавішу «Підтвердити» і переходимо на сторінку для створення сайтів, яку зображено на рисунку 3.5.

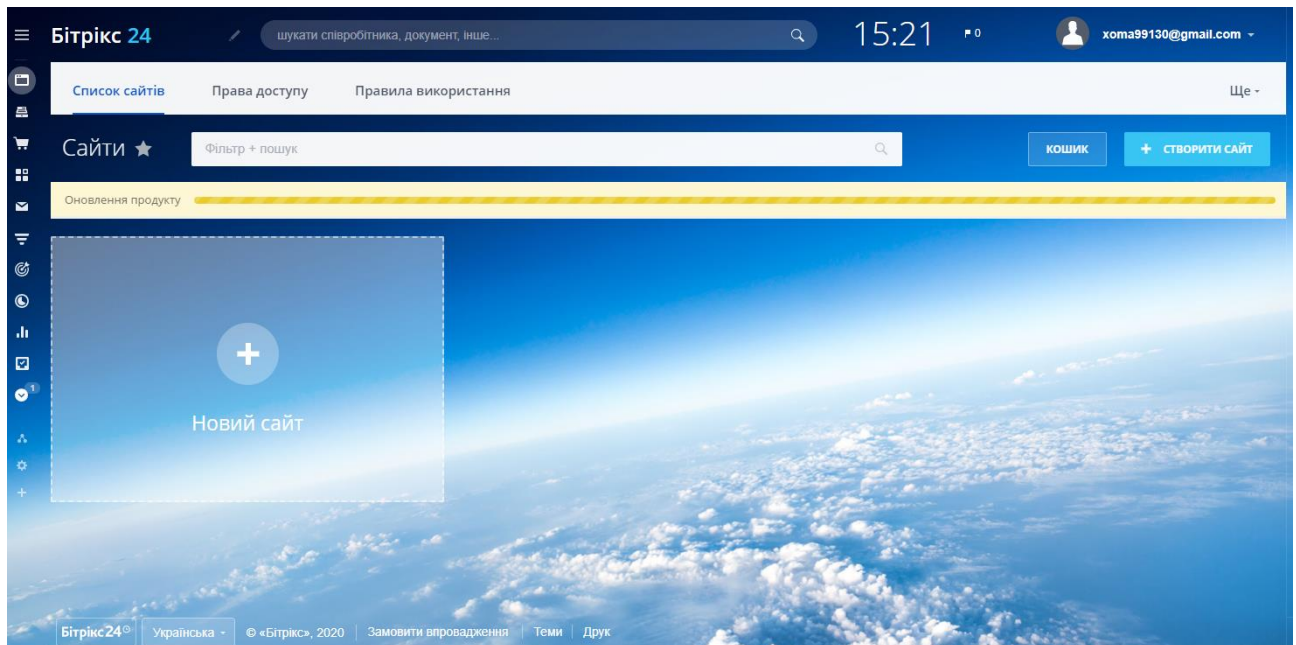


Рисунок 3.5 – Вікно створення сайту

Уже будучи в головному меню постає завдання для створення даного модуля транспортно-інформаційної системи, а саме для написання сайту який буде слугувати опитувальником у нашій CRM системі.

3.1.1 Функціональні можливості Бітрікс24

Бітрікс24 слугує системою не лише для продажів, а і також системою для збору даних. На головному вікні у Бітрікс24 є досить багато компонентів як для створення різноманітних сайтів форм, а також для контролю за CRM системою та перевірки зібраних даних які в подальшому користувач зможе опрацювати.

Головне вікно та меню зображено на рисунку 3.6.

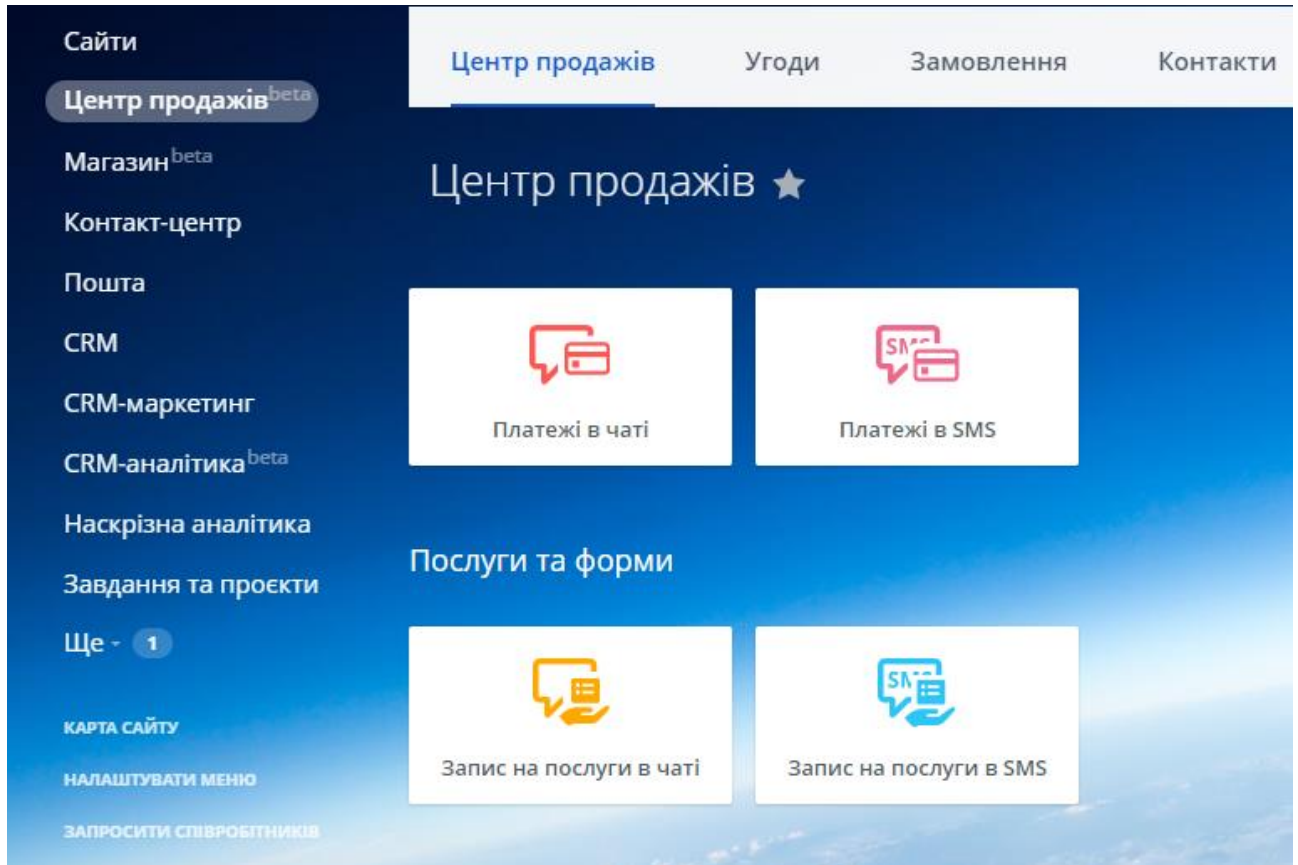


Рисунок 3.6 – Головне меню Бітрікс24

На головному меню ми бачимо усі вкладки, які можна використовувати в Бітрікс24 та також вибравши один на вибір отримуємо повну інформацію по проекту до основного меню належать наступні вкладки:

- сайт;
- центр продажів;
- магазин;
- контакт центр;
- пошта;
- CRM;
- CRM - маркетинг;
- CRM - аналітика;
- наскрізна аналітика.

З перелічених вище сервісів використовувати для розробки інформаційної системи саме вкладку «Сайт» і вкладку «CRM». За допомогою вкладки «Сайт» зможемо створити або використати готовий шаблон для сайту

та при необхідності зможемо його редагувати. Що стосується вкладки «CRM» то там будуть зберігатися усі дані по опитуванню.

3.1.2 Створення сайту та форми для опитування

При створенні сайту для опитування пасажирів стосовно якості надання послуги було використано шаблон який попередньо був створений в Бітрікс24, який зображений на рисунку 3.7.

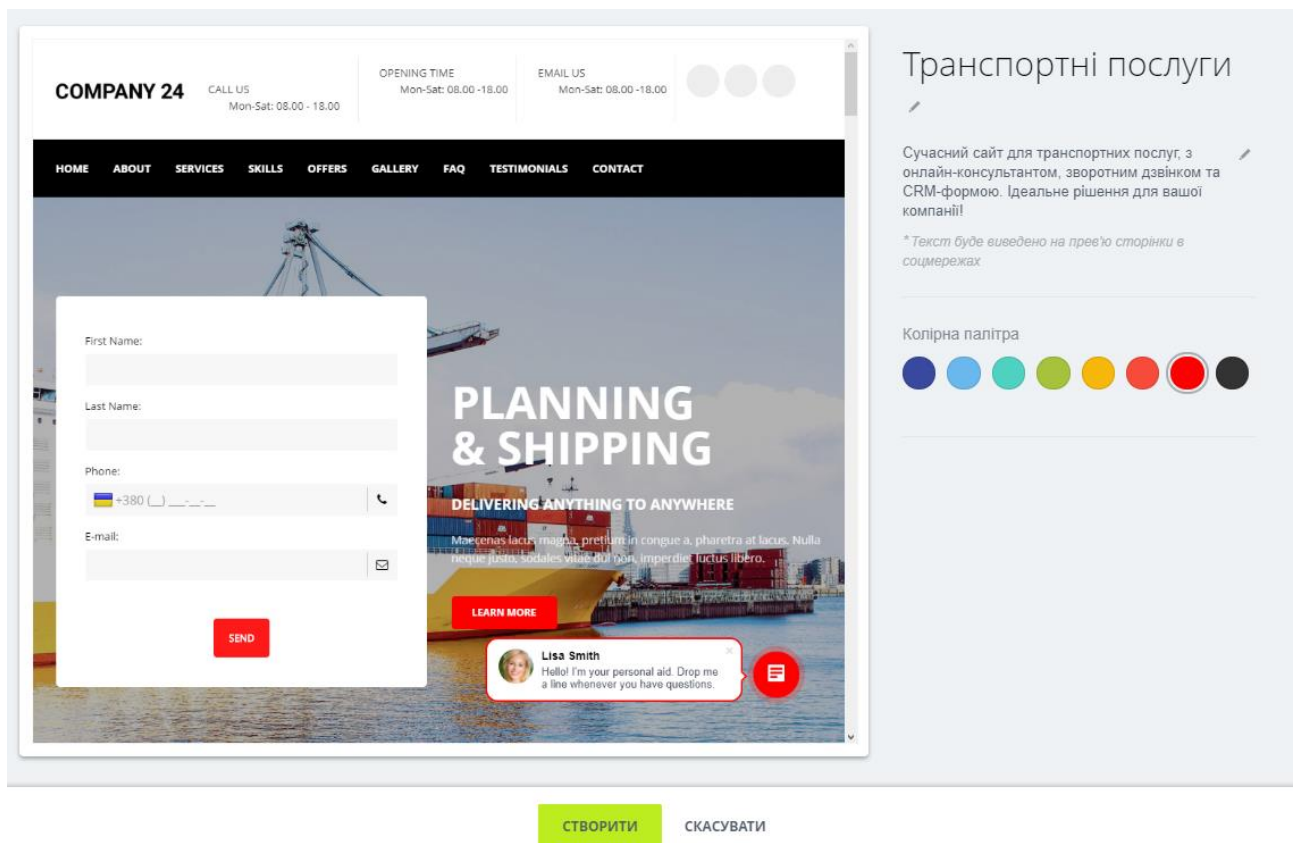


Рисунок 3.7 – Створення шаблону сайту

Шаблон, що наведено вище буде використано для створення сайту, для цього буде потрібно лише вибрати колір та натиснути кнопку «Створити», після цього отримуємо готовий шаблон роботи з сайтом.

Коли готовий шаблон перебуває без жодного функціоналу та наповнення, саме тому потрібно переглянути можливості для редагування шаблону та на його основі створити цілісний сайт на якому будуть збиратися

необідні дані для дослідження якості перевезення, а також емоційного стану пасажирів, вікно налаштування шаблону зображено на рисунку 3.8.

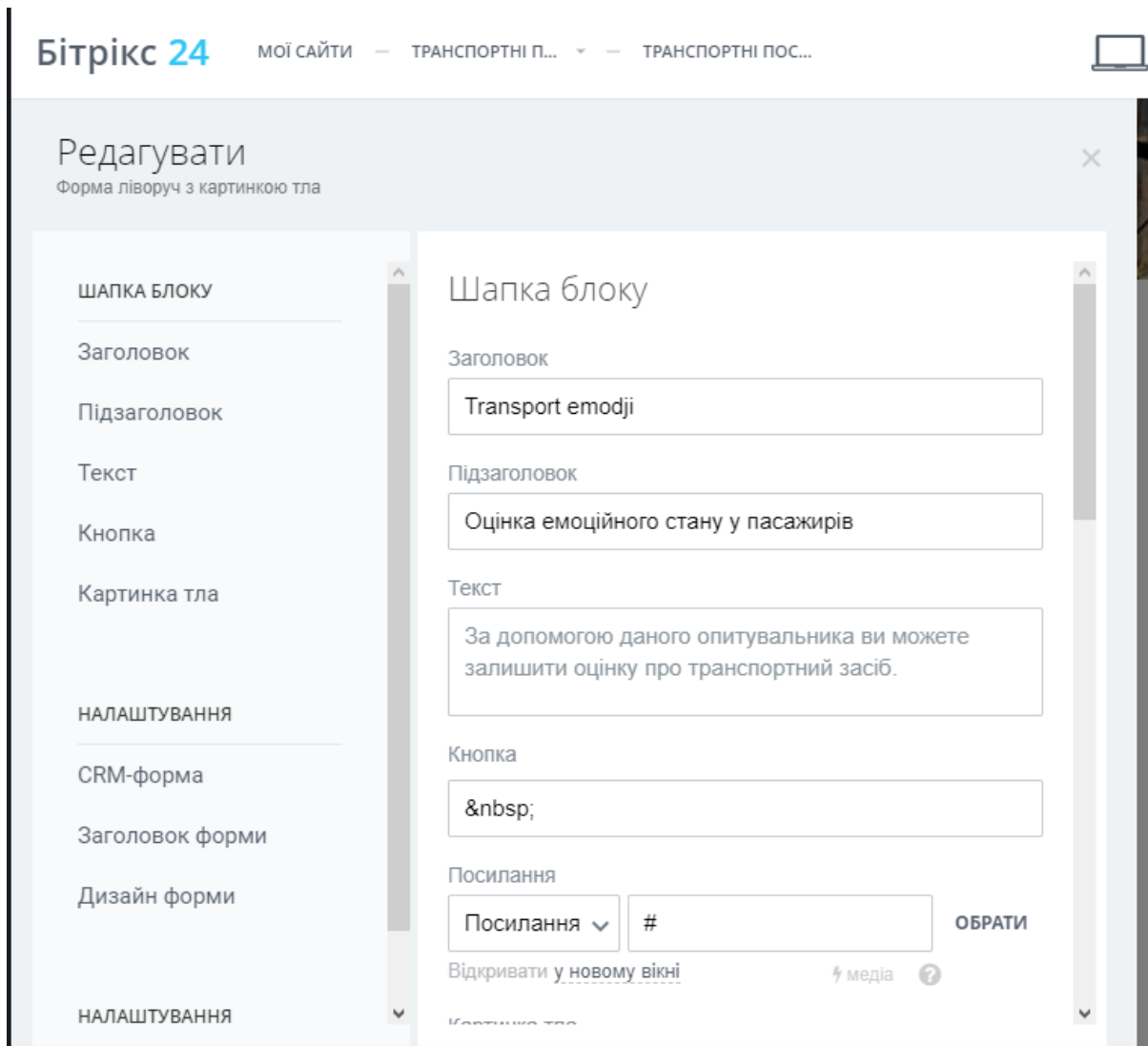


Рисунок 3.8 – Панель налаштувань шаблону сайту

В переліку панелі налаштувань сайту є наступні параметри, які можна самостійно обирати серед основних це:

- текст;
- заголовок;
- підзаголовок;
- картина тла.

Вище представлений перелік потрібен для того, щоб створити дизайн сайту, або використати свої власні стилі.

Для того, щоб налаштувати сайт та щоб у нього був зручний функціонал для цього нижче представлено налаштування, що містять в собі наступні пункти такі як:

- CRM форма;
- заголовок форми;
- дизайн форми.

Після того, коли відредаговано шаблон і збережені у ньому зміни потрібно перейти до налаштування та створення CRM форми, щоб в подальшому використати, як опитувальник. Для того, щоб створити CRM форму потрібно зайти в пункт CRM та вибрати створити форму вікно CRM, що зображено на рисунку 3.9.

Рисунок 3.9 – Створення CRM форми

Щоб форма яку будуть заповнювати клієнти містила не тільки стандартні поля такі як (телефон, ім'я чи адреса) потрібно налаштувати саму форму на сайті та додати поля, які будуть виведені для опитування для того, щоб налаштувати поля потрібно зайти в CRM, та в цьому вікні вибрати

налаштувати після цього посилання переводить на налаштування форм та звітів, що представлено на рисунку 3.10.

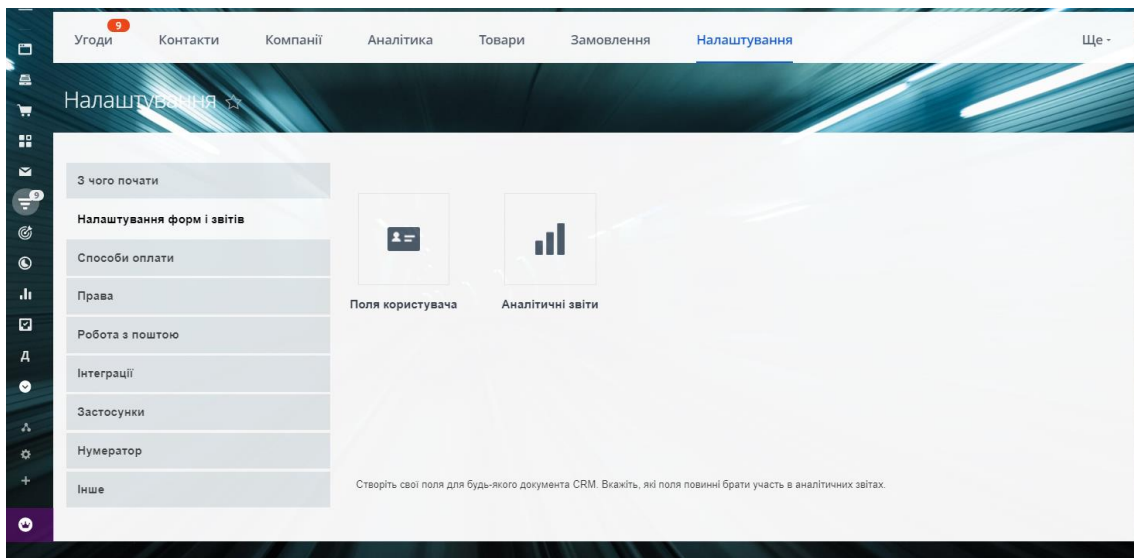


Рисунок 3.10 – Налаштування форм та звітів

Щоб створити нові поля потрібно натиснути на піктограму «Поля користувача» саме там з переліку усіх необхідних для створення полів, потрібно вибрати поле, а саме яке зображено на рисунку 3.11.

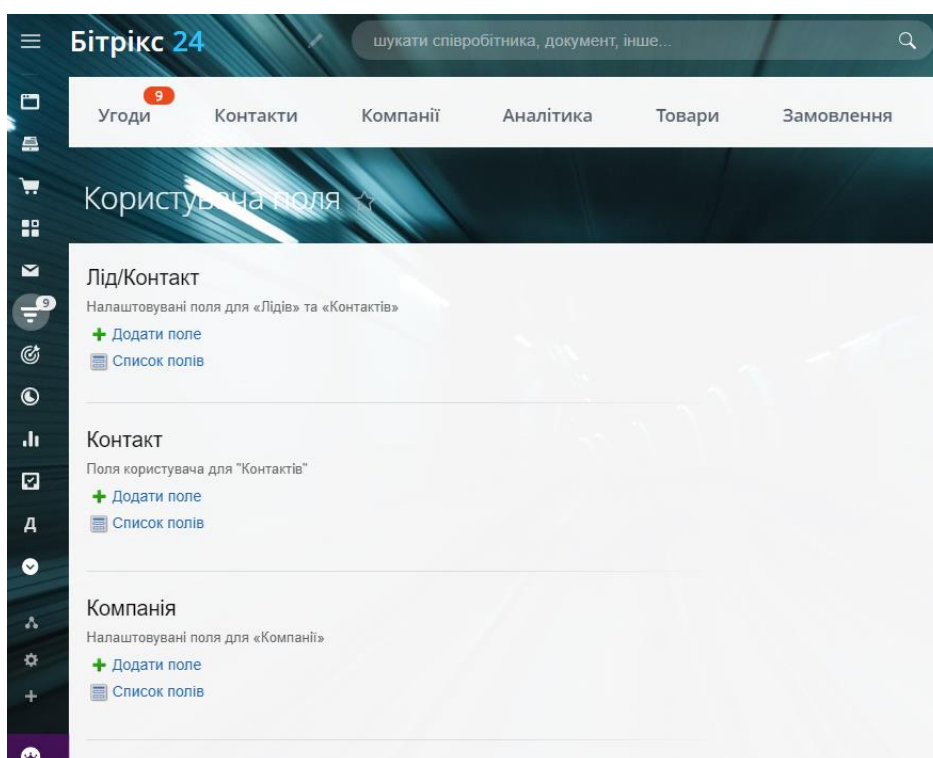


Рисунок 3.11 – Керування поля

Згідно рисунку наведеного вище обираємо - додати поле, та після цього переходимо у налаштування полів, яке зображено на рисунку 3.12.

Рисунок 3.12 – вікно створення нового поля

Коли проставлені вірні параметри, а саме у нашому випадку це список ми вибираємо висоту випадючого списку, та натискаєм на клавішу Зберегти.

Після того, як усі раніше внесені зміни збережено - переходим саме до налаштування форми, а саме добавляємо елементи в форму у вікні редагування CRM форми, що представлено на рисунку 3.13.

Рисунок 3.13 – Вікно редагування форми

У вкладці лід з переліченого вибираємо основні поля які будуть відображатися у формі, а саме:

- телефон;
- номер маршруту;
- оцінка емоційного задоволення;
- оцінка якості послуг;
- логотип.

Після того як усі поля добавлені, потрібно зберегти нашу форму, для цього натискаємо кнопку зберегти після цього форма зберігається, остаточний вигляд форми є представлено на рисунку 3.14.

The screenshot shows the 'Редагування CRM-форми' (CRM Form Editing) interface. At the top, there's a title 'Оцінка якості перевезення' and a 'до списку' (back to list) link. Below the title, a green banner states: 'На підставі форми у вашій CRM будуть створені: Лід' (Based on the form in your CRM, the following will be created: Lead), with a 'налаштувати' (configure) link. The main editing area contains a rich text editor with a toolbar (bold, italic, underline, strikethrough, text color, font family, font size, bulleted list, numbered list, indent, link, unlink, redo, undo) and a text area with the content 'Оцінка якості послуги'. Below the text area are three input fields: 'Ім'я' (Name), 'Телефон' (Phone number), and 'Побажання стосовно покращення якості послуги?' (Wishes regarding service quality improvement?). The last field contains the text 'Побажання для розвитку' (Wishes for development). On the right side, there's a 'Додати поле:' (Add field) section with a search icon and a list of fields: ЛІД, КОНТАКТ, КОМПАНІЯ, УГОДА, ПРОПОЗИЦІЯ, РАХУНОК. Below this is a 'Додати:' (Add) section with options: Список продуктів, Секція, Роздільник, and Розрив рядка. At the bottom, there are two buttons: 'ЗБЕРЕГТИ' (Save) and 'ВІДМІНИТИ' (Cancel).

Рисунок 3.14 – Форма опитування якості перевезення

Коли усі зміни збережено, залишається в налаштуваннях додати щойно створену форму після цього отримуємо головне вікно сайту, яке зображено на рисунку 3.15.

Оцінка якості перевезення

Оцінка якості послуги

Ім'я:*

Телефон:*

Побажання стосовно покращення якості послуги:*

Залишити скаргу(Фото):

Оцінка емоційного задоволення:

Не вибрано

Номер маршруту:*

Не вибрано

1A

2

3

TRANSPORT EMOJJI

ОЦІНКА ЕМОЦІЙНОГО СТАНУ У ПАСАЖИРІВ

За допомогою даного опитувальника ви можете залишити оцінку про транспортний засіб.

Рисунок 3.15 – Головне вікно сайду для опитування

Коли усі зміни на сайті збережено, потрібно опублікувати даний сайт який буде розміщений в CRM системі. Уже після цього можна проводити опитування.

3.2 Алгоритм дій при опитуванні на сайті

Для того аби спростити доступ користувачів до заповнення онлайн-опитувальника (форми) щодо задоволеності та оцінки якості транспортних послуг потрібно на мобільному пристрої сканувати QR код який містить посилання на сайт із відповідним опитувальником рис. 3.16.



Рисунок 3.16 – QR код для переходу на сайт

Уже після того, як за допомогою мобільного телефону проскановано код ви автоматично потрапляєте на сайт на якому проводиться опитування. Вікно опитувальника представлено на рисунку 3.17.

Оцінка якості перевезення

Оцінка якості послуги

Ім'я: *

Ім'я

Телефон: *

+380 () _ _ _ _



Побажання стосовно покращення якості послуги?: *

Побажання для розвитку

Залишити скаргу(Фото)::

Файл не вибрано

Вибрати

Оцінка емоційного задоволення:

Не вибрано



Номер маршруту: *

Не вибрано

1А

2

3

4

НАДІСТАЛИ ВІДГУК

Рисунок 3.17 – Форма для заповнення опитування

Вікно опитувальника складається з шести пунктів:

- ім'я;
- телефон;
- залишити скаргу ;
- побажання стосовно покращення якості послуг;
- оцінка емоційного задоволення;
- номер маршруту.

Всі поля представлені вище, є обов'язковими до заповнення.

Винятком з правил, є поле для залишення скарги. Поля форм наведені нижче є основними у проведенні опитування.

Ім'я – в даному пункті потрібно вести ім'я людини, що реєструється, таким чином при опитуванні ми ідентифікуємо особу, що проводить опитування, жодних обмежень по імені немає та по кількості символів також.

Телефон – являється також основним пунктом при реєстрації за допомогою телефона ви підтверджуєте себе, як респондента для підтвердження вибору.

Побажання стосовно покращення якості послуг - у цьому вікні користувач може додавати певні зауваження, до того чи іншого транспортного засобу, та ідеї стосовно покращення. Це не стосується лише гарного вигляду громадського транспорту, але і комунікації з водієм.

Залишити скаргу - це поле для заповнення не є обов'язковим, так як у ньому користувач має право залишати скарги про якість перевезення, а також додавати до них фото докази(фото водія, номер транспортного засобу) того яким користувався пасажир при перевезенні.

Оцінка емоційного задоволення – це поле є обов'язковим для заповнення, так як саме метою дослідження є емоційна оцінка задоволеності пасажирів після перевезення, з випадаючого списку користувач може обрати три наступні емоційні стани, а саме:

- задоволений;
- нейтрально;
- не задоволений.

Саме ці основні емоційні стани і будуть визначати оцінку якості перевезення серед декількох перевізників.

Номер маршруту - в цьому полі користувач повинен вибрати певний маршрут, яким він користується для перевезення, список, що випадає містить 48 транспортних засобів до яких входять (тролейбуси, маршрутні таксі, комунальний транспорт).

Після заповнення усіх полів пасажиру потрібно натиснути на кнопку надіслати відгук. Вигляд заповненої форми є представленим на рисунку 3.18.

Оцінка якості перевезення

Оцінка якості послуги

Ім'я: *

Андрій

Телефон: *

+380 (95) 549-67-19

Побажання стосовно покращення якості послуги?: *

Побажання для розвитку немає так як даний перевізник дотримується усіх норм.

Залишити скаргу(Фото):

Файл не вибрано

Вибрати

Оцінка емоційного задоволення:

Задоволений

Номер маршруту: *

31

33

34

35

36

НАДІСЛАТИ ВІДГУК

Рисунок 3.18 – Заповнена форма опитування

Коли зробили власний вибір, залишається лише підтвердити його натиснувши на кнопку «Надіслати відгук», після цього отримуєте відповідь, що ваша форма надіслана успішно.

3.2.1 Обробка зібраних даних в CRM формі


Всі дані після опитування автоматично потрапляють в CRM форму для їх опрацювання та звітності керівнику. Результати заповнених форм представлені на рисунку 3.19.

<input type="checkbox"/>	⚙	ID	КЛІЄНТ ^	ВІДПОВІДАЛЬНИЙ	ДАТА СТВОРЕННЯ	ШЛЯХ КЛІЄНТА
<input type="checkbox"/>	☰	17	Ігуна	+380985622874	вчора	🟢 Інший трафік > Сайт > CRM-форма
<input type="checkbox"/>	☰	7	Андрій	+380985622874	03.05.2020	🟢 Інший трафік > Сайт > CRM-форма
<input type="checkbox"/>	☰	9	Володимир	+380985622874	03.05.2020	🟢 Інший трафік > Сайт > CRM-форма
<input type="checkbox"/>	☰	11	Володимир	+380985622874	03.05.2020	🟢 Інший трафік > Сайт > CRM-форма
<input type="checkbox"/>	☰	19	Володимир	+380985622874	11 хвилин тому	🟢 Інший трафік > Сайт > CRM-форма
<input type="checkbox"/>	☰	15	Михайло	+380985622874	03.05.2020	🟢 Інший трафік > Сайт24 > CRM-форма
<input type="checkbox"/>	☰	1	Тест Тест2	+380985622874	26.04.2020	🟢 Інший трафік > Сайт > CRM-форма
<input type="checkbox"/>	☰	5	Тест Тест2	+380985622874	03.05.2020	🟢 Інший трафік > Сайт > CRM-форма
<input type="checkbox"/>	☰	3	Андрій Шум'як	+380985622874	26.04.2020	🟢 Інший трафік > Сайт24 > CRM-форма
<input type="checkbox"/>	☰	13	Андрій Шум'як	+380985622874	03.05.2020	🟢 Інший трафік > Сайт > CRM-форма

ВІДЗНАЧЕНО: 0 / 10 УСЬОГО: ПОКАЗАТИ КІЛЬКІСТЬ СТОРІНКИ: 1 НА СТОРІНЦІ: 20 ▾

Рисунок 3.19 – Загальні дані CRM форм

Якщо потрібно перевірити конкретні форми, потрібно натиснути на ім'я відправника після цього ми маємо повний огляд попередньо відправленої форми яка зображена на рисунку 3.20.

 Заповнена CRM-форма "Оцінка якості перевезення"

Дата і час: 04.05.2020 16:32

Ім'я*:	Ігуна
Телефон*:	+380965103130
Побажання стосовно покращення якості послуги?*	Шоферу необхідно поводитись коректніше по відношенні до своїх пасажирів ;)
Оцінка емоційного задоволення:	Нейтрально
Номер маршруту*:	13
Заповнено з IP-адреси:	5.58.24.104
Угоду користувача виведено:	Ні

Адреса форми:
https://bitrix24public.com/b24-92h5yn.bitrix24.ua/form/5_otsinka_yakosti_perevezennya/fhohpf/
 Відвідані сторінки сайту:
 04.05.2020 19:25:29:Транспортні послуги
 04.05.2020 19:25:48:Транспортні послуги

Рисунок 3.20 – Заповнена CRM форма

По даній формі можна побачити який емоційний стан був під час перевезення у пасажира та чи залишився він задоволений поїздкою, на рисунку 3.20 показано, що користувач оцінив свою поїздку як нейтральну також додав побажання, а саме: шоферу потрібно поводитися коректніше стосовно своїх пасажирів.

Для того, щоб запобігти фальсифікації при опитуванні також зберігається IP – адрес з якого було проведене голосування.

3.2.2 Виконання звітів в CRM формі

На основі даних, що збереженні в CRM можемо проводити дослідження та формувати аналітику CRM за певний період коли саме була створена та заровнена форма. Приклад аналітичної звітності наведено на рисунку 3.21.



Рисунок 3.21 – Динаміка комунікаційного навантаження

Згідно даної лінійної діаграми, що зображена на рисунку 3.22 можна переглянути скільки форм було заповнено протягом певного періоду (тижня, місяця чи кварталу) ці дані можна отримати поставити період за який бажаєте отримати інформацію.

3.3 Висновок до третього розділу

Під час розробки транспортно- інформаційної системи було проведено огляд декількох доступних CRM систем, серед яких було обрано Бітрікс24, яка являється безкоштовною для невеликих компаній.

Але також використання системи в цілому є неможливим, так як деякі можливості при розробці або створенні звітності є значно обмеженими.

Та попри це Бітрікс24 є однією з найкращих CRM, які використовуються на території України.

За допомогою Бітрікс24 було повністю розроблено сайт для опитування пасажирів стосовно якості перевезення з можливістю зберігання всіх даних про пасажирів саме в CRM.

Після отриманих результатів за певний період транспорті підприємства можуть зробити висновок про того чи іншого перевізника. Та як саме він надає послуги пасажирам, саме це буде вирішальним при вирішенні надання ліцензій.

4 СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

4.1 CRM системи та їх порівняльні характеристики

CRM – це є система керування відносинами з клієнтами за допомогою програмного забезпечення, яка використовується для того, щоб автоматизувати процеси у компанії або на підприємстві. За допомогою автоматизації підприємство спроможне підняти продажі та зможе вдосконалити обслуговування [81] клієнтів персоналом. В самій CRM міститься вся інформація про клієнтів та їх запити, які автоматично зберігаються в системі, та при потребі керівник зможе перевірити ту чи іншу інформацію, так як кожен клієнт є закріплений за певним працівником.

До основних принципів CRM можна віднести:

- перебування всієї інформації в одному сховищі;
- використання різних каналів спілкування (IP-телефонія, чати, соціальні мережі, форми);
- збір даних про клієнтів та їх аналіз та опрацювання згідно вибудованої стратегії компанії.

Основні CRM системи, які популярні на території України:

Бітрікс24

Бітрікс24 є основною CRM на ринку України, так як ця система використовується для малого та середнього бізнесу. Основною особливістю є те, що CRM допомагає керувати продажами малому та середньому бізнесу та також контролює повністю усі системи зв'язку та комунікацій з клієнтами таким чином продажі стають більш автоматизовані. На даний момент Бітрікс24 стрімко розвивається та його інтерфейс підтримує уже 14 мов і є доступна хмарна версія.

Можливості Бітрікс24:

- керування лідами і продажами;
- можливість налаштувати рівень продажу;
- надання рахунків;

- керування поставленими задачами та проектами;
- автоматизація процесів;
- вбудована телефонія та пошта;
- налаштування звітів та продажів;
- друк та надсилання даних з CRM;
- створення сайтів.

Бітрікс24 є досить чудовим варіантом для малого бізнесу так як дозволяє команді до 12 людей користуватися CRM безкоштовно усіма базовими функціями.

amoCRM

CRM зберігає всю клієнтську інформацію, займається збором заявок з різних каналів зв'язку та автоматично обирає відповідального за той чи інший проект. У amoCRM є інструмент, який присутній лише в цій CRM це «Digital Воронка» яка в потрібний момент завжди для клієнтів надає рекламу тим самим зустріч перейде на вищий рівень і також буде надіслано повідомлення з пропозицією клієнту. У керівника завжди залишається доступ до всіх продаж та відповідальних за це людей, після чого керівник у будь який момент може перевірити рівень продаж того чи іншого працівника та провести загальний аналіз продаж за певний період. CRM даного типу є досить зручною, так як кожен користувач може її налаштувати під себе та збільшити самостійно її інтерфейс. Ця CRM система не є безкоштовною, та не є вигідною для малого бізнесу.

Pipedrive

Pipedrive – це є один з основних лідерів програмного забезпечення CRM. Після того як дана система пройшла безліч тестувань на різноманітні рішення в групі експертів визначили, що дана система є найефективнішою для управління різноманітними продажами для керівників, які починають розвивати власне підприємство, а також CRM система має великий набір функцій для великих компаній, які стрімко розвиваються.

Переваги Pipedrive:

- ефективне управління продажами;

- швидке завершення завдань;
- розширені налаштування;
- статистика та звіти;
- мобільна автоматизація;
- чудове сортування лідів.

Vrm'online

Vrm'online – ця CRM система є однією яка дозволяє великим корпораціям та підприємствам працювати в хмарі та допомагає об'єднувати процеси при цьому збільшувати продажі. CRM – це не просто система для продажу продукції та обміну інформацією з клієнтами, а саме це є платформа, яка має функціонал управління бізнес процесами. Для клієнтів дана CRM представляє доступні готові рішення в онлайн каталозі.

Переваги Vrm'online :

- єдина платформа;
- швидке завершення завдання;
- простий інтерфейс;
- можливість самостійного налаштування;
- легкість в користуванні.

Мегаплан

Мегаплан – це є досить зручна та багатофункціональна CRM для тих компанії, які мають персонал, що не перевищують 500 осіб працівників та не менше 5. CRM система є доступна в двох версіях одна з версій це є хмарна (для роботи через інтернет) та стаціонарна, яку встановлюють на серверах компанії замовника послуг. Мегаплан допомагає проводити продажі незалежно від місця розташування, продажі можна проводити навіть в дорозі. Таким чином працівники завжди мають роботу, тим самим мають змогу підвищити продажі та швидше завершити проект. Після цього керівники спостерігають за показниками співробітників [82].

Переваги Мегаплана:

- вбудований диспетчер задач;
- модульна будова;

- всі інформація зберігається в одному місці;
- налаштовуваний інтерфейс;
- контролювання фінансів;
- збереження даних;
- безпека усієї інформації;
- віджети;
- мобільний додаток.

Microsoft Dynamics 365

Microsoft Dynamics 365 – за допомогою ефективних моделей в цій CRM системі можна швидко налаштувати бізнес-процес згідно бізнес-логіки наданої самим підприємством. Система починає свою роботу від збору необхідних даних до того, що передає ці дані уже працівнику та надає певні права доступу та інструменти, що знадобляться для завдання та не дозволяє використовувати лишні інструменти так, як - це може заважати в роботі. CRM надає усі права керівникам компанії для відстеження роботи за якими можна перевірити, що є виконано, а що ще потрібно зробити. В системі є присутня функція прогнозування успіхів продажу в якій можна перевірити яка вірогідність, що дана співпраця є вигідною.

Для того щоб порівняти усі представлені CRM системи та визначити найефективнішу систему, для подальшої роботи з нею було побудовано таблицю в якій є описані плюси та мінуси тої чи іншої системи [83].

Таблиця 4.1- Порівняння та характеристика диверсифікованих CRM

систем

CRM	Кількість користувачів	Кількість контактів	Сховище
Бітрікс24	Необмежена	Необмежена	Необмежено
amoCRM	Необмежена	500	Необмежено
Pipedrive	250	немає	1GB
Vrm`online	Необмежена	1000	Необмежено
Мегаплан	500	300	Необмежено
Microsoft Dynamics 365	200	250	500MB

Порівняння показало, що найкращою для роботи є Бітрікс24, яку буде використано для розробки транспортно-інформаційної системи.

4.2 Огляд вибраної CRM системи

Бітрікс24 – є досить ефективною CRM-системою. Система постійно розвивається та в своєму функціоналі має різні інструменти для ведення бізнесу та зберігає всю інформацію на одній платформі та в одному місці. Великим корпораціям та бізнес підприємствам доведеться забути про Excel таблиці та постійні переписки в різних месенджерах. Робота в Бітрікс24 є легкою так, як містить лише один сервіс та кожен працівник може його зрозуміти.

Багато CRM-систем є середовищем для контролю за роботою працівників та оцінкою якості обслуговування. Бітрікс24 CRM є платформою, яка створена не для контролю за роботою працівників, а для того, щоб зробити бізнес прибутковим та підвищити кількість продаж.

Характеристиками Бітрікс24 є:

- збереження інформації про клієнтів в одній базі серед якої (дзвінки, чати та електронні листи);
- контроль кожного клієнта працівником від початку проекту до його завершення;
- пришвидшення первинних продаж;
- збільшення майбутніх успішних проектів за допомогою CRM - маркетингу;
- автоматизація розсилання різних типів повідомлень;
- надсилання нагадувань працівникам.

Для того, щоб можливі покупці стали клієнтами Бітрікс24 збирає дані про потенційних клієнтів та надсилає їм різноманітні повідомлення цим самим число користувачів CRM-системи збільшується.

Бітрікс24 є CRM не тільки для великих та середніх компаній та також має пропозицію для малого бізнесу надаючи їм безкоштовну версію з функціоналом підприємству в колективі якого працює не більше 12 співробітників.

В свою чергу сама система має великий функціонал, який в момент продажу або ще коли проект не завершено може надати співробітнику нагадування про оплату та про заборгованість чи про термін, за який повинні надійти кошти.

Аналітика у Бітрікс24 займає основне місце, за допомогою звітів можна дослідити ефективність роботи працівників, кількість проектів та на якому вони рівні перебувають. У самій системі є 8 можливих звітів в різних форматах за допомогою яких можна перевірити певний проекту.

Платформа надає допомогу і для формування власних звітів за допомогою яких можна контролювати [84] затрати на всі ресурси, які використовує система та перевірити наскільки вони були ефективними та чи в загальному є у них сенс.

Переваги Бітрікс24:

- внутрішня мережа, у якій можна проводити опитування, створювати чати між співробітниками та при потребі можна долучити до них клієнтів;
- можливість інтегруватися в більшості корисних сервісів;
- мобільність так, як контролювати процес можна не лише з робочого місця, а звіт чи зміни в проекті надходять куратору проекту;
- безпека - є основним, важливим фактором, бо доступ до бази даних має лише певна кількість працівників.

В Бітрікс24 завдання можна ставити не тільки колегам, а собі вказавши при цьому терміни виконання та покарання або штрафні санкції за його невиконання. Після недотримання вказаних термін система сповіщає безпосередньо керівника про те що завдання не виконане.

4.3 Висновок до четвертого розділу

У четвертому розділі було детально розглянуто, основні CRM системи, які можна було б використати для написання транспортно інформаційної системи. Кожна CRM система має ряд переваг та недоліків, саме тому кожен з них було порівняно згідно основних характеристик.

Особливу увагу при виборі CRM було зосереджено на її доступності і також на сховищі, яке потрібне для зберігання даних. Саме тому було обрано Бітрікс24.

Так як Бітрікс24 є досить зручною у використанні і являється безкоштовною для невеликої кількості працівників, ця CRM система цілком підходить для розробки на своїй платформі відповідного модуля транспортно-інформаційної системи.

Бітрікс24 дає можливість створення різноманітних звітів, що є дуже важливим для перегляду інформації по оцінюванню перевезення пасажирів, а також для детальної інформації, яку буде отримувати замовник у разі вирішення питання щодо надання ліцензії тому чи іншому перевізнику.

5 ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

Метою цієї дипломної роботи є дослідження та розробка транспортно інформаційної системи для потреб міста Тернополя. Основною метою в даному розділі є обґрунтування економічної ефективності в подальшому впровадженні.

Для виконання оцінки потрібно розрахувати деякі фактори які будуть впливати на оцінку ефективності та подальшу реалізацію. До основних витрат на які будуть витрачатися ресурси можна віднести:

- оплата заробітної платні працівникам;
- використання програмного та апаратного забезпечення ;
- відкладення на подальшу амортизацію;
- витрати на комунальні платежі;
- використання ресурсів для впровадження (реклама, буклети, соцмережі).

Всі вище перераховані ресурси є невідмінною частиною яка знадобиться для реалізації проекту.

5.1 Розрахунок затрачених ресурсів часу для виконання науково-дослідної роботи

Виконання дослідження та розробка транспортно інформаційної системи для потреб міста Тернополя вимагає використання певних ресурсі які складаються з наступних етапів реалізації.

На певному етапі потрібно буде затрачати один з основних ресурсів це людський фактор та під час цього основним є розподіл норм часу на усіх виконавців проекту на певний етап. Одними з основних етапів є написання підготовчий, перевірки попиту, створення ТЗ, подальшого тестування проекту та кінцевого затвердження.

Усі передбаченні часові норми для виконання науково-дослідницької роботи будуть обраховуватися в розрахунку середнього часу що буде затрачати

працівник на тому чи іншому етапі, розрахунок буде проводитися в годинах, які будуть розраховуватись на всіх працівників зображено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Стадії технологічного процесу з затраченим часу

№ п/п	Назва етапу	Відповідальний	Середній час затрачений на проведений етап, год
1	Початковий етап	Проектувальник	15
		Програміст	
2	Технічна пропозиція	Проектувальник	10
		Програміст	
3	Створення ТЗ	Проектувальник	15
		Програміст	
4	Проектування системи	Програміст	15
5	Реалізація проекту	Програміст	140
6	Етап тестування	Тестувальник	20
7	Етап перевірки	Проектувальник	18
		Програміст	
		Тестувальник	
8	Створення документування	Програміст	10
9	Заключний етап	Проектувальник	15
Разом			261

У загальному якщо підсумувати результати на реалізацію проекту нам знадобиться 260 людино – годин до яких буде залучено 3 фахівців з ІТ галузі для виконання наведених вище етапів розробки.

5.2 Витрати що знадобляться на виплату заробітної платні та соціальні внески

Витрати на оплату праці працівника та соціальні внески повністю залежить від затраченого часу що знадобиться працівникам на виконання завдання працівникам та ставка за погодинну роботу та соціальні внески які є передбачені законом.

Під час розрахунку потрібно розрахувати заробітну плату яка буде виплачуватися працівникам та також додаткову оплату(премію),для працівників, та соціальні витрати, згідно цих даних буде підведено підсумок потрібних коштів.

Оплата праці розраховується почасово за виконану роботу працівників та залежить від складності роботи та посадових обов'язків.

До додаткової оплати не відносять оплату за виконаний час на роботі дана оплата є як похвала за якісну роботу працівників та є додатковою до основної платні.

При виконанні розрахунку оплати за роботу працівників обираємо середню кількість робочих днів в місяць обираєм- 21 дня/міс, або 168 год/міс.(робочий день триває 8 год.).

Усі найняті працівники, що будуть працювати над розробкою транспортно інформаційної системи обов'язково мають підписати договір в якому буде вказана сума почасових робіт та сума заробітної за кількість виконаної роботи в годину.

Для виконання проекту було залучено програміста, тестувальника, проектувальника.

Заробітна платня працівників розраховується згідно тарифу:

- Проектувальник – 350 грн./год.
- Програміст – 300 грн./год.
- Тестувальник – 250грн./год.

Оплата праці працівників розраховується за формулою 5.1:

$$Z_{\text{осн.}} = T_c * K_r, \quad (5.1)$$

В якій T_c – ставка працівника, грн.; K_r – відпрацьовані години.

Так як оплата праці буде розраховуватися на трьох фахівців, вона буде розраховуватись за наступною формулою 5.1.

$$Z_{\text{осн.}} = 350 \cdot 41 + 300 \cdot 201 + 250 \cdot 26 = 81150 \text{ грн.}$$

Додаткова оплата становить 10 – 12% від загальної суми оплати праці та визначається за наведеною нижче формулою 5.2 ,у якій коефіцієнт додаткової виплати становить 0,1.

$$Z_{\text{дод.}} = Z_{\text{осн.}} \cdot K_{\text{допл.}} \quad (5.2)$$

у якому коефіцієнтом додаткових виплат $K_{\text{допл.}}$

$$Z_{\text{дод.}} = 81150 \cdot 0.1 = 8115 \text{ грн}$$

Загальні витрати які знадобляться на виплати заробітної платні можна визначити за наступною формулою 5.3.

$$V_{\text{о.п.}} = Z_{\text{осн.}} + Z_{\text{дод.}} \quad (5.3)$$

$$V_{\text{о.п.}} = 81150 + 8115 = 89265 \text{ грн.}$$

З даної суми також будуть здійснені певні відрахування на оплату праці:

- Соціальний внесок (ЄСВ) який становить 22%;
- Військовий податок, який становить 1.5%;

Усі відрахування від фонду оплати праці становлять 23.5 % , і визначаються за наступною формулою 5.4:

$$V_{c.z.} = \Phi_{оп.} \cdot 0,235 \quad (5.4)$$

в якому $\Phi_{оп.}$ Фонд для оплати праці, грн.

$$V_{c.z.} = 89265 \cdot 0,235 = 20977,27$$

Витрати детально обчислюються згідно наведеної нижче таблиці 5.2 та формули 5.5:

$$V_{зп} = \Phi_{ЗП} + \Phi_{ОП} \quad (5.5)$$

$$V_{зп} = 81150 + 20977,27 = 102\,127,27 \text{ грн.}$$

Таблиця 5.2 – Розрахунок заробітної платні працівникам.

№ з/п	Категорія працівників	Заробітна плата, грн			Додаткова оплата праці, грн.	ФОП, грн	Загальні витрати на оплату праці, грн.
		Тариф оплати, грн	Відпрацьовані години	Нарахована з/п, грн.			
А	Б	1	2	3	4	5	6
1	Проектувальник	350	41	14350	1435	-	-
2	Програміст	300	201	60300	6300	-	-
3	Тестувальник	250	26	6500	650	-	-
Загально		900	268	81150	8385	20977,27	110512,27

По розрахунках, що були проведенні в таблиці 5.2 можна побачити те, що на оплату заробітної платні буде використано 110512,27 грн.

5.3 Розрахунок матеріальних витрат

При розробці додатку транспортно інформаційної системи буде використано різноманітний матеріал, який є не від'ємною частиною проекту. Всі витрачені матеріали будуть розраховуватись за формулою 5.6 :

$$M_{vi} = q_i \cdot p_i, \quad (5.6)$$

в якій: q_i – це витрачений на роботу матеріал; p_i - ціни за матеріали певного виду.

$$Z_{M.B.} = \sum M_{vi}, \quad (5.7)$$

Нижче наведено таблицю 5.3 , у якій показані розрахунки.

Таблиця 5.3 – Розрахунок необхідних витратних матеріалів

№ п/п	Перелік використаних ресурсів	Одиниці виміру	Витрачено матеріалів	Ціна за штуку , грн.	Загальні витрати ,грн.
1	USB-накопичувач	GB.	1	750	750
2	Папір для друку	аркушів	400	0,20	80
3	Тонер для принтера	шт.	1	250	250
Загально					1080

Згідно отриманих результатів розрахунків ,витрати на матеріали становлять 1080 грн.

5.4 Витрати на електроенергію та розрахунок.

Одним з розрахунків це є розрахунок витрат на електроенергію що буде використана на кожному етапі проекту, визначається за формулою 5.8:

$$Z_{\text{в}} = W \cdot T \cdot S, \quad (5.8)$$

в якому W – використовувана потужність, кВт; T – Години які будуть використані під час розробки; S – ціна за кіловат-годину.

Вартість за годину використання електроенергії враховуючи ПДВ становить 2,60 грн.

Комп'ютери які будуть використовуватися мають потужність – 500 Вт , загальна кількість годин використовуємо з таблиці 5.1 – 268 годин.

Вираховуємо витрати на електроенергію за формулою 5.11:

$$Z_{\text{в}} = 0,5 \cdot 268 \cdot 2.6 = 348.4 \text{ грн.}$$

Після отриманих результатів згідно формули затрати становлять 348,4 грн.

5.5 Амортизаційні відрахування розрахунок

Саме тому кожне підприємство відраховує в амортизаційний фонд кошти для подальшої амортизації тим самим воно зможе відновити свою виробничу діяльність після зниження певного процесу. Для того, щоб визначити амортизаційні відрахування було використано формулу 5.9:

$$A = \frac{B_{\text{в}} \cdot H_{\text{А}}}{100\%} \quad (5.9)$$

в якій , $B_{\text{в}}$ - це балансова вартість, грн;

H_A – амортизаційні відрахування в рік, %;

- Затрачений робочий час, год;
- Час коли обладнання було в робочому стані;

Уся техніка відноситься до 4-ї групи основних фондів, та її річна норма на амортизацію складає 60%.

Загальний робочий річний фонд становить 2016 годин, при якому в день робочих годин є 8, а робочих днів в місяця 21.

Для проектування інформаційної системи буде використано ноутбук, вартість якого 25000 грн.

Амортизаційні відрахування будуть дорівнювати :

$$A = \frac{25000 \cdot 5\%}{100\%} = 1250 \text{ грн.}$$

Після проведеного обчислення бачимо, що амортизаційні відрахування складають 1250 грн.

5.6 Обрахування накладних витрат

До накладних витрат відносять витрати, що пов'язані на підтримання у належному стані офісу та необхідних умов для цього. В залежності від діяльності ці витрати можуть становити від 20 – 60 %, від суми заробітної плати та додаткової оплати працівникам.

$$H_B = V_{o.n.} \cdot 0,2 \dots 0,6, \quad (5.10)$$

в якому H_B - це є накладні витрати.

Накладні витрати будуть обраховуватися згідно формули 5.10:

$$H_B = 89265 \cdot 0,3 = 26779 \text{ грн.}$$

Згідно розрахунку дані витрати становлять 26779 грн.

5.7 Визначення собівартості науково-дослідницької роботи та складання кошторису

Усі проведені вище розрахунки зображено у таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 – звіт по витратах для НДР

Сенс витрат	Сума, грн.	Від загальної суми %
Заробітна плата	102127,27	66,9
Соціальні зноси	20977,27	13,8
Матеріальні витрати	1080	0,7
Використання електроенергії	348,4	0,2
Відрахування на амортизацію	1250	0,8
Накладні витрати	26779	17,6
Собівартість	152561,94	100

Собівартість транспортної системи розраховуємо за наступною формулою:

$$C_B = B_{o.n.} + B_{c.z.} + C_{m.b.} + Z_B + A + H_B \quad (5.11)$$

Згідно даної формули вираховуємо собівартість інформаційної системи:

$$C_B = 102127,2 + 20977,27 + 1080 + 348,4 + 1250 + 26779 = 152561 \text{ грн.}$$

Кошторис даного проекту становить 152561,94 грн.

5.8 Розрахунок вартості програмного продукту

Вартість НДР можна визначити за формулою:

$$\text{Ц} = \frac{C_v \cdot (1 + P_{\text{рен.}}) + K \cdot B_{\text{н.і.}}}{K} \cdot (1 + P_{\text{рен.}}), \quad (5.12)$$

в якій $P_{\text{рен.}}$ - це є рівень рентабельності, 40%;

K – кількість майбутніх замовлень;

$B_{\text{н.і.}}$ – це є вартість накопичувача з програмним продуктом яка встановлюється при розробці;

ПДВ – становить 20%.

Так як інформаційна система є прикладною то ми не будемо використовувати коефіцієнти K і $B_{\text{н.і.}}$ тому при розрахунку формули їх не враховуємо.

Обчислення цін розробника матиме вигляд:

$$\text{Ц} = C_v \cdot (1 + P_{\text{рен.}}) \cdot (1 + \text{ПДВ}) \quad (5.13)$$

Згідно даної формули отримуємо наступний результат:

$$\text{Ц} = 152561,94 \cdot (1 + 0,4) \cdot (1 + 0,2) = 256304,059 \text{ грн.}$$

Розрахунок ціни продукту становить 256304,059 грн.

5.9 Визначення економічної ефективності та терміни окупності вкладень

Ефективність виробництва – є відображенням того чи іншого процесу та ефективність роботи кожного працівника в проміжку робочого часу.

Економічна ефективність (E_p) відображає результати при відношенні до затрачених коштів:

$$E_p = \frac{\Pi}{C_v}, \quad (5.14)$$

в якій Π – дохід; C_v - рентабельність

За наступною формулою знаходимо плановий дохід:

$$\Pi_{пл} = Ц - C_v, \quad (5.15)$$

Підраховуємо плановий дохід:

$$\Pi_{пл} = 256304,059 - 1526561,94 = 103742,119 \text{ грн.}$$

При цьому формула буде виглядати наступним чином:

$$E_p = \frac{\Pi}{C_v} \quad (5.16)$$

Після цього,

$$E_p = 103742,119 / 1526561,94 = 0,67.$$

Також слід розрахувати термін коли відбудеться окупність проекту(T_p):

$$T_p = \frac{1}{E_p}, \quad (5.17)$$

При цьому термін окупності буде дорівнювати :

$$T_p = 1/0,6 = 1,66 \text{ р.}$$

Згідно отриманого результату дослідженого вище плановий дохід буде становити 103742,119 грн., а економічна ефективність становить 0,66 ,та термін окупності проекту складає 1,66 роки є економічно вигідним та доцільним.

5.10 Висновок до п'ятого розділу

При дослідженні економічної ефективності дипломного проекту освітнього рівня «магістр» було проведено перевірку на доцільність розробки інформаційної системи. Також проведено розрахунок норм часу, згідно якого буде розподілено робочий графік кожного працівника, та кількість витрачених ним годин на дану інформаційну систему.

Після розрахунку норм часу, було розраховано витрати на оплату праці і інші соціальні внески, а також витрати на електроенергію та амортизацію.

Коли усі підрахунки здійснено ми досліджуємо собівартість та економічну доцільність інформаційної системи згідно якої можна зробити висновок що терміном окупності буде становити 1,66 роки.

Прибуток при цьому буде складати 103742,119 грн .

6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Безпека в громадському транспорті

6.1.1 Вимоги до робочого місця водія

Водій – являється особою, що керує громадським транспортом та також відповідає за безпеку пасажирів при перевезенні та має посвідчення зразка (ст. 1 Закону України «Про автомобільний транспорт» від 05.04.2001 № 2344-III).

Робота у водія повністю є пов'язаною з нервово-емоційною напругою, тому що він повністю є підконтрольним емоціям та відповідає за життя пасажирів[85]. Саме тому увага водія та його зосередженість на дорозі є важливим фактором, що буде зберігати швидку реакцію при аварійних ситуаціях та зможе зберегти безпеку дорожнього руху.

Вимоги безпеки до робочого місця водія є важливими при перевезенні та також регулюються нормативними документами, зокрема у розділі VII Правил охорони праці при перевезенні у громадському транспорті, який є затверджено МНС від 09.07.2012 № 964 .

На швидкість реакції водія сильно впливає правильне його розташування за кермом у громадському транспорті. Робоче місце водія визначають як «Спокійне місце в зручному положенні ».

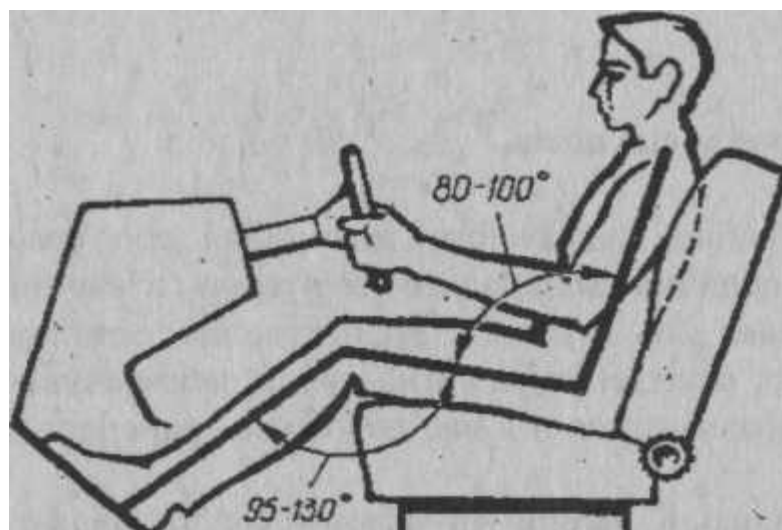


Рисунок 6.1 – Вимоги до робочого місця водія

Для безпечної роботи водія площа сидіння є горизонтальною, та також з нахилом назад – 3-5° до горизонтальної площини. Сидіння у водія також регулюється при цьому спинка завжди залишається фіксованою, сидіння регулюється і по висоті та також в горизонтальному напрямку. У законодавстві передбачено, що оббивка сидіння у водія громадського транспорту має бути жорсткою та шорсткою.

Для зручного перебування водія у зимовий період за кермом має бути передбачено досить великі внутрішні розміри робочого місця тому що вони будуть йому забезпечувати доступ до кабіни у будь який період року в зимовий також.

Ряд вимог є встановлено до робочого місця водія до основних відносять:

- забезпечення огороження для водія робочого місця звісно якщо це є передбачено перевізником та транспортним засобом;
- жодної тріщини на боковому склі також лобове та бокове скло не має бути тоноване;
- у автобусі бокове скло має легко пересуватися від дотику руки.
- сидіння у водія має бути жорстке та не містити жодних вм'ятин та рваних місць також не має містити місць де є гострі кути, спинка у водія має регулюватися під зручне для нього положення;
- у автобусі місце водія має бути застелене килимком
- також кожна автобус має мати справні системи вентиляції та кондиціонери що маю забезпечувати регулювання повітряних потоків;
- освітленість біля водія має бути не менше 10лк;
- звук у автобусі немає перевищувати встановлену законом норму у 70 дба;

Клімат у автобусі характеризується вологістю та температурою повітря і також швидкістю руху [86]. Характеризація за даними критеріями є дуже важливою так якщо у автобусі низька температура водій втрачає пильність та зосередженість на дорозі та швидкість руху. Висока температура також не

впливає на швидкість та якість перевезення так як при високих температурах водій скоро втомлюється.

6.1.2 Права та обов'язки водія громадського транспорту

Кожен водій має працювати відповідально тому, що він відповідає за безпеку перевезення пасажирів, через це дані норми поширюються не тільки на автобуси, а й також на тролейбуси та трамваї. Що стосується громадського транспорту і в загальному його специфіці роботи він містить конкретні інструкції з охорони праці на робочому місці. Такі інструкції звісно контролюються законом та кожне підприємство розробляє їх індивідуально враховуючи вимоги трудового законодавства, та нормативно-правових актів, що також регулюються законом.

Серед основних вимог що перевіряються є:

- вік працівника;
- шкідливі виробничі чинники;
- норми охорони праці;
- стан здоров'я водія (до та під час роботи).

При прийнятті на роботу водій зобов'язаний пройти інструктаж, такий інструктаж ділиться [87] на декілька підкатегорій:

- одразу після ознайомлення водій проходить вступний інструктаж з охорони праці, безпеки при перевезенні, ознайомлюється з правилами поведінки при перевезенні пасажирів та санітарними нормами;
- після того як водій пройшов вступний інструктаж обов'язково розписується що ознайомлений з правилами безпеки та умовами праці, та з шкідливістю виконуваної роботи у разі виникнення непередбачуваних ситуацій;
- після того як всі додаткові умови проведені після вступного інструктажу водіям проводять первинний інструктаж з безпеки перевезення пасажирів;
- уже після проведення первинного інструктажу проводиться інструктаж на робочому місці та всі дані уже записуються у журнал реєстрації з

питань ОП, усе це буде використано при проведенні навчання та при перевірці навиків водіння водія та в загальному при дотриманні норм водіння;

– після первинного інструктажу водій зобов'язаний пройти стажування протягом 2 - 15 днів в загальному від стажу на попередній роботі та від стажу водіння.

При перевірці здоров'я водія до роботи допускають лише тих, що за станом є придатні до роботи та керування транспортним засобом. Також при прийнятті на роботу підприємство має забезпечувати працівників безоплатною видачею спецодягу які передбачені лише для водіїв трамвая та тролейбуса, норми безоплатної видачі спецодягу та взуття зображені на рисунку 6.2.

Норми безоплатної видачі спецодягу та спецвзуття, ЗІЗ для водія трамвая та водія тролейбуса		
Найменування спецодягу, спецвзуття та інших ЗІЗ	Позначення захисних властивостей ЗІЗ	Строк носіння (місяці)
Жилет сигнальний	Со	12
Рукавиці	МиМпНм	2
Рукавички діелектричні	Ен	Чергові
Калоші діелектричні	Ен	Чергові
Узимку у неопалюваних вагонах додатково:		
Куртка утеплена	Тн	36
Штани утеплені	Тн	36
Черевики	Тн20МиСм	36
Рукавиці	ТнТхп	24
Під час виконання маневрових робіт, обкатки та перестановки вагонів (тролейбусів):		
Костюм	ЗМи	12
Рукавиці	МиМп	2
Чоботи	ЗМп	24
Плащ з каптуром	Вн	Черговий
Узимку додатково:		
Куртка утеплена	Тн	36
Штани утеплені	Тн	36
Чоботи	Тн20МиСм	36
Рукавиці	ТнТхп	24

Примітка.
Умовні позначення захисних властивостей ЗІЗ:

Со — зі світловідбивальними смугами,
Ми — від механічних дій,
Мп — від механічних пошкоджень,
Нм — від нафти, мастил,
Тн — від низьких температур,
Тп — від підвищених температур,
Ен — від електричного струму,
Вн — від вологого середовища,
З — від загальних виробничих забруднень,
Ти — від теплового випромінювання,
См — від ковзання по мокрих, брудних та інших поверхнях,
Тхп — від контакту з охолодженими поверхнями.

Рисунок 6.2 – Норми видачі спецодягу працівникам громадського транспорту

Для того щоб забезпечити безпеку при перевезенні пасажирів важливо не лише навички водіння та професіоналізм водія, а також огляд технічного стану транспорту, саме тому весь транспорт перед виїздом на маршрут

зобов'язаний пройти технічний огляд [88]. Також у громадському транспорті має бути аптечка, вогнегасник та мобільні засоби праці.

Кожен водій при виході на роботу проходить медичний огляд, лише після цього медичний працівник може підписати, або ж скасувати рейс того чи іншого водія.

Серед основних документів що регламентують безпеку пасажирів є:

- вимоги що забезпечують безпеку працівників (нпаоп 0.00-7.11-12);
- правила ОП в громадському транспорті ;
- відомча реєстрація та ведення обліку громадського транспорту
- охорона праці та дотримання її норм при перевезенні;
- перевірка транспортного засобу згідно нормативних норм (розпорядження мінтрансв'язку 07.06.2010 №340);
- медичний огляд майбутніх водіїв та водії;
- в транспортних засобів(розпорядження МОЗ 05.06.2000 №124/345).

При виїзді на лінію в громадському транспорті для пасажирів має бути інформація на транспорті ззовні та зсередини, що позначають вхід та вихід, також мають бути позначення аварійних виходів і мають бути зображені місця знаходження аптечки та вогнегасника в транспортному засобі [89].

6.2 Безпека в надзвичайних ситуаціях

6.2.1 Оповіщення керівного складу органів виконавчої влади, підприємств установ та організацій, населення про загрозу і виникнення НС природного, техногенного та воєнного характеру.

Система оповіщення відіграє ключову роль у збереженні життя людей.

Це є сукупність організаційних заходів, засобів для сповіщення та певних засобів зв'язку, через які буде передаватися уся інформація. Однією з систем оповіщення є сигнал який сповіщає про надзвичайну ситуацію(НС). Для того, щоб оголосити про проблему на будь якому з державних або місцевих рівнях користуються положенням яке затверджене Кабінетом Міністрів

України та діє лише у НС, це є постанова №192 яку було затверджено 15.02.1999 року.

Також системи оповіщення мають свої вимоги так як саме оповіщення це свого роду доведення до виконавчої влади, керівного складу компанії або ж до місцевої влади про надзвичайну ситуацію.

Перш за все оповіщати про НС немає права саме підприємство, оповіщення оголошують підрозділом з надзвичайних ситуацій, який складається з виконавчої влади за певною послідовністю, яка є затверджена керівником відповідного рівня, також оповіщення регулюється (п.2 ст.30).

Згідно даної статі оповіщення відбувається в наступному порядку:

- робота територіальних, загальнодержавних автоматизованих систем для інформування мешканців про НС, що сталася в тому чи іншому регіоні України відбувається з використанням локальних або професійних засобів оповіщення;
- за допомогою телекомунікаційних засобів загального користування, для інформування також дозволено сповіщати населення використовуючи мобільний зв'язок, зв'язок регіональних телекомунікаційних систем серед яких може бути радіомовлення та телевізійні системи - тобто всі технічні засоби;
- автоматизація засобів передавання сигналу для повідомлення про виникнення НС;
- робота на підприємствах систем для виявлення та запобігання НС ще до її можливого появи;
- впровадження досить різних систем оповіщення, що сповіщатимуть про загрозу на підприємстві та визначатимуть дану загрозу на ранній стадії її виявлення;
- використання гучномовних засобів для оповіщення в місцях великого скупчення населення, а також використання інформаційних табло на які під час НС буде виведена інформація.

В централізованому оповіщенні, може бути використана апаратура і всі інші технічні засоби зв'язку, канали звукового повідомлення центральних та

місцевих органів виконавчої влади, та також керівників підприємств і організацій.

Системи сповіщення несуть інформування:

- профільних служб міністерства та виконавчої влади за допомогою мобільного зв'язку;
- інформування органів територіальних служб виконавчої влади за допомогою чергового;
- оповіщення аварійно-рятувальних служб;
- відповідальну особу цивільного захисту, певної території
- жителів, які перебувають на території НС.

Для забезпечення оповіщення ДСНС зобов'язана повідомити органи виконавчої влади, звернувшись до чергового даної структури про загрозу, або про уже виявлену зону НС, також у разі необхідності повідомляється центральний підрозділ виконавчої влади, а також підприємства та всі установи у терміни, що передбачені регламентом.

В першу чергу після виявлення НС потрібно повідомити хто є відповідальним за централізоване оповіщення.

Все звісно залежить від рівня небезпеки, а також який ступінь небезпеки, загрожує загальнодержавним інтересам, та можливість усунення даної проблеми за допомогою місцевих органів виконавчої влади.

Саме тому сповіщення про НС залежить від оперативності відповідних служб, а саме:

- черговим Державної служби з надзвичайних ситуацій – диспетчерів центральних органів виконавчої влади, місцевих служб ДСНС, чергових місцевих служб з НС;
- черговим НС ОДА – оповіщається виконавчий склад та чергові служби територіальних органів виконавчої влади та населення.

В основному засоби інформування контролюються органами виконавчої влади, які в свою чергу зобов'язані сповістити підприємства, установи та населення про НС залежно від територіального її виявлення та уже після цього буде визначатися зона НС та який орган виконавчої влади має сповіщати

громадян того чи іншого населеного пункту України. В цілому системи оповіщення населення є однотипні та повторюються, не залежно від регіону виникнення та типу НС, навіть якщо ця НС природного або техногенного характеру - сповіщення буде відбуватися однаково, але при цьому можуть залучатись усі можливі мережі мовлення, які будуть оповіщати про саму небезпеку та її тип [90].

6.2.2 Ергономічні вимоги до робочого місця користувача (ПК).

Під робочим місцем розуміють простір однієї людини, який необхідний для безпечної роботи за ПК. Робоче місце має бути оснащено необхідним для користувача персональним комп'ютером.

Не залежно від робочого місця роботодавець не може допускати дискомфорту працівників, які працюють за ПК.

Та має підвищувати їхні показники продуктивності і зменшувати в цілому дискомфорт, що пов'язаний з організацією робочого місця, саме таким чином компанія в змозі підвищити продуктивність власних працівників [91].

В загальному робоче місце має відповідати вимогами ергономіки, що в свою чергу мають забезпечити безпечне користування ПК. Також робоче місце має відповідати типу роботи користувача ПК, і звісно всі периферійні пристрої мають бути у зручному для користувача розташуванні, це саме стосується й монітора, який повинен розташовуватися на рівні очей. Залежно від робочого місця продуктивність працівників при найкращому варіанті може зрости на 15-20%.

Площа одного робочого місця має складати не менше $(6\text{м})^2$ та об'єм не менше $(20\text{м})^3$.

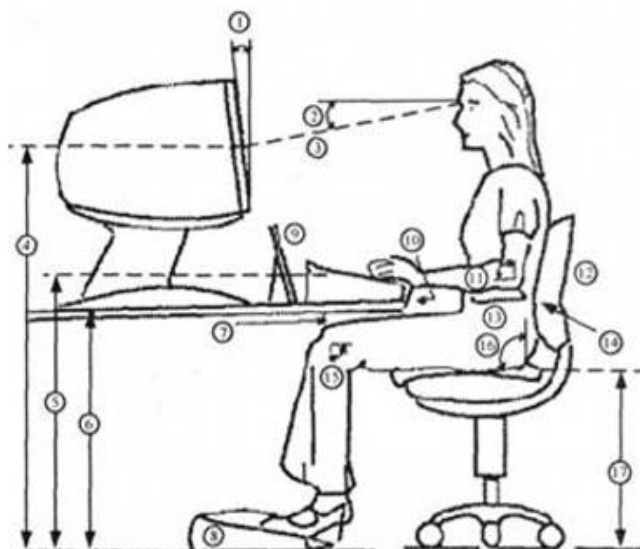


Рисунок 6.3 – Розміщення користувача ПК та робочого місця

Якщо розглядати робоче місце в цілому, можна зробити висновок, що робоче місце має бути розташоване так, щоб користувачу ПК було зручно.

6.3 Висновок до шостого розділу

Робота в громадському транспорті потребує зосередженої роботи, а саме уважність водія та дотримання ним правил дорожнього руху. Кожен водій при виході на роботу проходить медичну комісію, щоб запобігти нещасним випадкам при поїзді.

Безпека водія також є не мало важливим фактором тому, що він несе відповідальність за життя пасажирів, саме тому важливим фактором є вимоги до робочого місця та його розміру.

З вищенаведеного матеріалу можна зробити висновок, що системи оповіщення є необхідною складовою на підприємстві для запобігання виникнення НС, а також уникнення нестандартних ситуацій, які можуть призвести до травмування людей, нанесення матеріальних збитків підприємству та шкоди навколишньому середовищу. При чіткій взаємодії всіх

служб та органів виконавчої влади та місцевого самоврядування які несуть відповідальність за систему оповіщення зможемо запобігти НС.

Від правильної організації робочого місця користувача ПК залежить не тільки збереження його здоров'я, а й якість виконуваної роботи та продуктивність праці.

7 ЕКОЛОГІЯ

7.1 Екологічна політика підприємства

Екологічна політика – містить принципи і обов'язки, що своїми діями зобов'язує та декларує умови, які стосуються екологічних аспектів діяльності яке веде підприємство та забезпечує первинну основу для подальшого встановлення цілей підприємства для покращення екології, в тому числі:

- з'єднання всіх цілей економічної політики підприємства та його можливостей та завдань, які перед собою ставить підприємство для власного розвитку та збереження екології;
- підприємство підтримує екологічну політику та проводить безпосередню участь у ній;
- екологічна справедливість;
- підприємством використовуються екологічні основи з метою практичного застосування;
- розширення зобов'язань підприємства, які пов'язані з екологічною політикою;
- забезпечення безпеки персоналу для того, щоб зменшити екологічні ризики захворювання працівників;
- підтримка екологічної політики держави;
- ефективність екологічної політики за допомогою природоохоронної діяльності;
- підвищення якості послуг екодіяльності;
- уміння розподіляти ресурси;
- змога упередити негативний вплив на середовище;
- залучення персоналу не лише в екологічну діяльність підприємства, але і у повсякденному житті поза підприємством;
- залучення покупців та постачальників в екологічну діяльність підприємства;

- підприємство зобов'язується документувати всю діяльність, що стосується екологічної частини;

- діяльність повинна відповідати законодавству України.

Керівництво має перед собою поставити завдання та цілі стосовно екологічної безпеки підприємства, та всіляко сприяти і забезпечувати його виконання. Постійно проводити моніторинг впливу діяльності підприємства на навколишнє середовище, продукцію та на послуги, що надає підприємство [92].

Політика підприємства має відповідати:

- вимогам, щодо поліпшення умов та зобов'язань, що запобігають забрудненню;

- дотримування усіх екологічних вимог що передбаченні законом України про екологічну політику;

- поставленим завданням, відповідно до роду його діяльності;

- основним аспектам екологічних цілей та завдань;

- прозорості, щодо доступу для суспільства.

Основним законодавчим документом з екологічної політики є екологічний документ, що в свою чергу є вказівкою для керівництва та запровадження певних умов для поліпшення їхньої екологічної діяльності.

Політика підприємства є створеною для вдосконалення на підприємстві менеджменту з екологічної діяльності для того, щоб вона зберігалась та при потребі відображала зобов'язання вищого керівництва.

Підприємство, яке підтримує дану політику, має дотримуватися усіх цілей та повинно виконувати поставлені перед нею завдання. Тому екологічна політика має бути зрозумілою та чіткою для установи, щоб кожен її працівник зміг її зрозуміти та дотримуватися, щоб в подальшому уникнути наслідків.

Підтримуючи екологію, підприємство може проводити лекції та семінари стосовно захисту природи та збереження екології держави - цим самим зацікавити людей до ведення просвітництва та підтримки екології.

Керівники періодично аналізують діяльність підприємства, та чи прийняті раніше рішення внесли доцільну корективу в роботі компанії та при цьому чи зменшилась потреба в ресурсах та чи зменшилися викиди

підприємства. Сферу діяльності підприємство визначає самостійно, яка має бути чітко визначена.

Принципи за якими підприємство здійснює свою діяльність визначає саме екологічна політика.

Багато міжнародних організацій організували так звані керівні принципи, за допомогою них підприємство і визначає у якій сфері вони працюють для охорони навколишнього середовища. Кількість організацій постійно зростає, серед яких не тільки підприємства, а також уряди і групи цивільних осіб, що допомагають зменшити викиди та підвищити якість екології.

Керівні принципи допомагають підприємствам вести екологічну діяльність, та створювати групу цінностей для різних підприємств. Уся відповідальність за проведення екологічної політики повністю перебуває на керівництві підприємства і воно безпосередньо несе за це відповідальність .

При розробці екологічної політики підприємство повинне враховувати:

- свої погляди, цінності та завдання;
- координації дій з іншими підприємствами та державними установами;
- виконання усіх вимог зацікавлених сторін;
- виконання зобов'язань стосовно запобіганню забруднень.

Таким чином, для стабільної переваги над конкурентами, керівництво підприємств чи фірм повинні спиратися не тільки на ринкову ефективність, але і на екологічну.

При цьому важливе врахування екологічної конкурентоздатності. Екологічна відповідальність підприємств виявляється у відношенні до мінімізації витрат на охорону навколишнього середовища, це проявляється в:

- адаптації продукції, що випускається, до сучасних екологічних вимог;
- освоєнні нової продукції лише у випадку відповідності вимогам «якісного зростання» у процесі її виготовлення, використання, збуту, використання і ліквідації відходів [93];

Саме за цими критеріями і вираховують екологічну конкурентоздатність.

7.2 Моніторинг довкілля та система спостережень за впливом на довкілля антропогенних факторів.

Моніторинг у навколишньому середовищі – це усі засоби, що використовують для спостережень, та подальшого аналізу та оцінки, яка робить прогнозування змін, які будуть відбуватись у природньому середовищі з впливом на них антропогенних факторів. Термін, сам був створений для доповнення ще одного терміну «стан та контроль у навколишньому середовищі».

Моніторинг у даний час розглядають як той за допомогою якого можна проводити спостереження у навколишньому середовищі за певними її компонентами та компонентами біосфери, що відбуваються не залежно від часу та простору з можливістю в подальшому прогнозувати екологічну ситуацію [94].

Уся система моніторингу будується на наступних принципах:

- аналізу та перевірки достовірності;
- моніторингу у відповідний час для системності дій;
- виконання згідно законодавства з прикріпленими методичними знаннями;
- використання програмного та технічного інструменту;
- оцінка усієї зібраної екологічної інформації;
- створення окремого центру інформації з можливості доступу в будь- який момент;
- доступності зібраної інформації для населення.

Моніторинг екологічного стану здійснюється з використанням чотирьох рівнів:

Локальний - проводиться на території певних об'єктів(компаній), ділянок та в окремих містах.

Регіональний – моніторинг, що відбувається на певних адміністративних ділянках, на території природних регіонів. Після проведення моніторингу отримуємо дані про забруднення у навколишньому середовищі водою, та міських станцій;

Національний – проводиться на території усієї країни, та означає аналіз та обробку зібраних даних, які збираються з штучних супутників та орбітальних станцій.

Глобальний – це аналіз та моніторинг за всією земною кулею. Глобальні системи для моніторингу проводять дослідження та контроль за охороною навколишнього та природного середовища.

Відповідно до призначення, при моніторингу використовують: загальний, кризовий, фоновий моніторинг.

Загальний – це моніторинг який здійснюють з оптимальною кількістю заданих параметрів для формування оцінки та подальших рекомендацій незалежно від управлінських рівнів.

Оперативний – даний тип моніторингу використовують у зонах з напруженою ситуацією, в зонах де встановлені різні станції, також - кризовий моніторинг використовують для передбачення природних явищ, що можуть призвести до шкідливих економічних наслідків .

Фоновий – моніторинг за допомогою високоточних спостережень за усіма частинами навколишнього середовища, а також моніторинг за міграцією забруднювальних речовин, які мігрують та можуть нести нищівний вплив на екологію [95].

7.3 Висновок до сьомого розділу

В даному розділі було розглянуто, яку екологічну політику проводить підприємство для збереження екологічної ситуації в регіоні та для зменшення викидів, залежно від сфери діяльності підприємства. Також, як саме підприємство дбає про здоров'я своїх працівників.

Що стосується моніторингу, то моніторингом займається не лише Україна, а й усі держави, що підписали згоду по моніторингу навколишнього середовища, для запобігання техногенних катастроф та збереженню життя людей.

ВИСНОВОК

Транспортна система є основною складовою, без якої подорожі та поїздка на роботу була б неможливою, та кожного року якість транспортної галузі змінюється та для покращення якості перевезення потрібно проводити її оцінювання.

Під час написання дипломної роботи було створено модуль транспортно-інформаційної системи, який допомагатиме в оцінці рівня якості перевезень пасажирів громадським транспортом в місті Тернопіль, що в майбутньому може впливати на прийняття рішення міської влади про укладення договорів (продовження співпраці) з перевізниками та впливатиме таким чином на покращення транспортних послуг в місті в цілому.

В дипломній роботі для реалізації модуля транспортно-інформаційної системи було використано CRM систему Бітрікс24, яка дає змогу записувати та зберігати усі дані з метою подальшого аналізу та опрацювання.

Бітрікс24 було обрано не випадково, а саме тому, що ця платформа є безкоштовною для невеликих компаній і в свою чергу має зручний інтерфейс для користувача.

Так як більшість опитувальників оцінюють зовнішні та внутрішні характеристики транспортного засобу у цій роботі було реалізовано модуль транспортно-інформаційної системи за допомогою якого користувач зможе залишити не тільки відгук про поїздку, а також рекомендації для покращення емоційного стану пасажирів після поїздки.

Для зручного користування модулем створено QR-код який спростить доступ пасажиру-користувачу до опитувальника який допоможе оцінити якість транспортних послуг у місті Тернопіль.

ВИСНОВОК

В результаті виконання дипломної роботи магістра було досягнуто поставленої мети дослідження, а саме розроблено модуль транспортно-інформаційної системи для потреб міста Тернополя, який допоможе покращити ефективність діючої транспортної системи міста.

В ході виконання даного дослідження отримано наступні результати:

- здійснено аналіз літературних джерел щодо дефініцій терміну «інформаційно-транспортна система» та оцінки якості громадських транспортних систем;
- здійснено вибір оптимальної CRM системи для реалізації модуля транспортно-інформаційної системи;
- створено на базі Бітрікс24 сайт з модулем інформаційно- транспортної системи;
- розроблено форму-опитувальник для оцінки рівня якості перевезень пасажирів;
- проведено тестування спроектованого модуля транспортно-інформаційної системи.

Модуль транспортно-інформаційної системи викладено у відкритому доступі і доступний через пошуковий механізм Google за адресою:

<https://b24-tidxc2.bitrix24site.ua/>

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. A new look at planning and designing transportation systems [Електронний ресурс]. – 2018 – Режим доступу до ресурсу: URL: https://www.researchgate.net/publication/330670909_Public_Engagement_for_Designing_New_Transport_Services_Investigating_Citizen_Preferences_from_a_Multiple_Criteria_Perspective – Дата доступу: 28.09.2019
2. Intelligent transportation systems [Електронний ресурс]. – 2018 – Режим доступу до ресурсу: URL: <https://www.see-industry.com/en/intelligent-transportation-systems/2/930/>– Дата доступу: 02.10.2019
3. Intelligent transportation systems [Електронний ресурс]. – 2018 – Режим доступу до ресурсу: URL: <https://www.see-industry.com/en/intelligent-transportation-systems/2/930/>– Дата доступу: 02.10.2019
4. What is MaaS [Електронний ресурс]. – 2018 – Режим доступу до ресурсу: URL: <https://maas-alliance.eu/homepage/what-is-maas/>– Дата доступу: 28.09.2019
5. Hietanen, S. (2014). “Mobility as a Service”—The new transport model? Eurotransport, 12(2), 2–4. Hilgert, T., Kagerbauer, M., Schuster, T., & Becker, C. (2016).
6. Cox, N. C. J. (2015). Estimating demand for new modes of transportation using a context-aware stated preference survey (Doctoral Dissertation). Massachusetts Institute of Technology, USA. Dempsey, P. (2008). Privacy issues with the use of smart cards. Legal Research Digest (pp. 2–25).
7. Finger, M., Bert, N., & Kupfer, D. (2015). 3rd European Intermodal Transport Regulation Summary “Mobilityas-a-Service: from the Helsinki experiment to a European model?” (Technical report, European Transport Regulation Observer No. 2015/01
8. Atkins. (2015). Journeys of the future. Introducing Mobility as a Service. Retrieved from http://www.atkinglobal.com/~media/Files/A/Atkins-Corporate/uk-and-europe/uk-thought-leadership/reports/Journeys_of_the_future_300315.pdf

9. Nemtanu, F., Schlingensiepen, J., Buretea, D., & Iordache, V. (2016). Mobility as a Service in smart cities. In A. Zbucnea & D. Nikolaidis (Eds.), Responsible entrepreneurship—Vision, development and ethics: Proceedings of the 9th International conference for entrepreneurship, innovation and regional development. June 23-24, 2016/

10. Transport in the European Union: Current Trends and Issues [Електронний ресурс]. – 2019 – Режим доступу до ресурсу: URL: <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/2019-transport-in-the-eu-current-trends-and-issues.pdf>
Дата доступу: 04.10.2019

11. A Novel Model for Determining Public Service Compensation in Integrated Public Transport Systems [Електронний ресурс]. – 2018 – Режим доступу до ресурсу: URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/9/2969>– Дата доступу: 04.10.2019

12. Introducing public transport and relevant strategies in Riyadh City Saudi Arabia a stakeholders' perspective [Електронний ресурс]. – 2018 – Режим доступу до ресурсу: URL: <https://www.researchgate.net/publication/324540089>
Дата доступу: 04.10.2019

13. Regulatory Structures and their Impact on the Sustainability Performance of Public Transport in World Cities [Електронний ресурс]. – 2018 – Режим доступу до ресурсу: URL: https://ses.library.usyd.edu.au/bitstream/handle/2123/17529/Thredbo_15_Thredbo_15_Paper_17.pdf?sequence=1&isAllowed=y Дата доступу: 04.10.2019

14. Карпі, Г. (2016). Дерегуляція, франчайзинг, аутсорсинг і Корпоратизація в місцевому громадському

15. CASPT 2018 paper 11 - DTU Orbit [Електронний ресурс]. – 2018 – Режим доступу до ресурсу: URL: https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/173174911/CASPT_2018_paper_11.pdf Дата доступу: 04.10.2019

16. Vulnerability and resilience of transport systems – A discussion OF A RECENT RESEARCH [Електронний ресурс]. – 2018 – Режим доступу до

ресурсу:

URL:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0965856415001603>

Дата

доступу: 04.10.2019

17. A Novel Model for Determining Public Service Compensation in Integrated Public Transport Systems [Електронний ресурс]. – 2015 – Режим доступу до ресурсу: URL: <https://www.researchgate.net/publication/329403519> Дата доступу: 04.10.2019

18. A Novel Model for Determining Public Service Compensation in Integrated Public Transport Systems [Електронний ресурс]. – 2015 – Режим доступу до ресурсу: URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/9/2969> Дата доступу: 04.10.2019

19. De Gruyter, К., Г. Каррі і Г. Розі (2017). «Стійкість Заходи громадського транспорту в містах: A World Review і зосередити увагу на Азії / близькосхідного регіону» стійкість 2017, 9, 43.

20. Analysis of Automated Vehicle Location Data from Public Transport Systems to Determine Level of Service [Електронний ресурс]. – 2015 – Режим доступу до ресурсу: URL: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1330802/FULLTEXT01.pdf> Дата доступу: 26.11.2019

21. Ван де Вельде, D. (1999). Організаційні форми і підприємництво в громадському транспорті. Частина 1: Класифікуючи організаційні форми, транспортна політика, 6 (3), 147-157.

22. О'Салліван, PJ, Пател, Т. (2004). Фрагментація в транспортних операціях і в разі системи цілісності, транспортна політика, 11 (3), 215-225.

23. Transportation Options for Megacities in the Developing World [Електронний ресурс]. – 2015 – Режим доступу до ресурсу: URL: <https://www.nap.edu/read/5267/chapter/4#69> Дата доступу: 26.11.2019

24. Cost-based analysis of autonomous mobility services [Електронний ресурс]. – 2017 – Режим доступу до ресурсу: URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967070X17300811> Дата доступу: 26.11.2019

25. Public Engagement for Designing New Transport [Электронный ресурс]. – 2019 – Режим доступа до ресурсу: URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146518305854> Дата доступа: 27.11.2019
26. Thredbo_15_Thredbo_15_Paper_17[Электронный ресурс]. – 2017 – Режим доступа до ресурсу:URL: https://ses.library.usyd.edu.au/bitstream/handle/2123/17529/Thredbo_15_Thredbo_15_Paper_17.pdf?sequence=1&isAllowed=y Дата доступа: 27.11.2019
27. Comparison of travel time between private car and public transport in Cape Town [Электронный ресурс]. – 2017 – Режим доступа до ресурсу:URL: http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102120192015000300005 Дата доступа: 27.11.2019
28. Evaluating public transit services for operational efficiency and access equity[Электронный ресурс]. – 2017 – Режим доступа до ресурсу:URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0966692317302016> Дата доступа 29.11.2019
29. Bertini, R., El-Geneidy, A., 2003. Generating transit performance measures with archived data. *Transp. Res. Rec.* 1841, 109–119.
30. Chu, X., Fielding, G.J., Lamar, B.W., 1992. Measuring transit performance using data envelopment analysis. *Transp. Res. A Policy Pract.* 26 (3), 223–230.
31. FTA (Federal Transit Administration), 2012. Circular 4702.1B: Title VI Requirements and Guidelines for Federal Transit Administration Recipients. US Department of Transportation, Washington, DC.
32. . Eno Foundation. (2014). Getting to the Route of It: The role of Governance in Regional Transit. Washington, DC: ENO Foundation.
33. Verkehrsverbund: The evolution and spread of fully integrated regional public transport in Germany, Austria, and Switzerland . [Электронный ресурс]. – 2018– Режим доступа до ресурсу: URL <https://ralphbu.files.wordpress.com/2018/10/buehler-et-al-verkehrsverbund.pdf> Дата доступа: 29.11.2019
34. Combinatorial Auction-Based Pricing for Multi-Tenant Autonomous Vehicle Public Transportation System [Электронный ресурс]. – 2015 – РЕЖИМ

доступу до ресурсу: URL: https://www.researchgate.net/publication/273157594_Combinatorial_Auctionased_Pricing_for_Multi,Tenant_Autonomous_Vehicle_Public_Transportation_System Дата доступу: 27.11.2019

35. SUSTAINABLE TRANSPORT PRICING AND CHARGES [Електронний ресурс]. – 2015 – Режим доступу до ресурсу: URL: https://www.unescap.org/sites/default/files/pricing_fulltext.pdf Дата доступу: 05.12.2019

36. INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT AND URBAN FACILITIES IN LAGOS [Електронний ресурс]. – 2015 – Режим доступу до ресурсу: URL: <https://books.openedition.org/ifra/819> Дата доступу: 05.12.2019

37. Hersh, M.A. (eds.), Johnson, M.A. (eds.), Assistive Technology for Visually Impaired and Blind People, Springer (2008)

38. Miesenberger, K. [et al.] [eds.] Computers Helping People with Special Needs, LNCS, vol. 4061 Springer Berlin / Heidelberg, 10th International Conference, ICCHP 2006, Linz, Austria, July 11-13 (2006)

39. Sanchez J., Maureira E., Subway mobility assistance tools for blind users, LNCS, vol. 4397,386-404, (2007)

40. Załącznik nr XXXV/463/08 Rady Miasta Krakowa z dnia 27 lutego 2008 r. Do uchwały w sprawie: przyjęcia programu dostosowania komunikacji miejskiej do obsługi osób niepełnosprawnych (In Polish)

41. Pięta N., Szczygieł M., Wójcik K., Skapska K., Projekt „Niewidzialne Miasto”– Raport z badań, Fundacja Centrum Analiz Regionalnych, Kraków (2009) (In Polish)

42. Landau S., Bourquin, E., Miele, J., Van Schaack, A. J. (September, 2008). Demonstration of a universally accessible audio-haptic transit map built on a digital pen-based platform. Proceedings of the Third International Workshop on Haptic and Audio Interaction Design, Jyväskylä, Finland.

43. Wiethoff M., Sommer S., Valjakka S., Van Isacker K., Kehagias D., Bekiaris E.,

Specification of Information Needs for the Development of a Mobile Communicatio Platform to Support Mobility of People with Functional Limitations

Universal Access in Human-Computer Interaction. Ambient Interaction. Lecture Notes in Computer Science. Springer, ISSN 0302-9743, p. Vol. 4555, 595-604, (2007).

44. The methodology of rating quality standards in The regional passenger transport [Электронный ресурс]. – 2015 – Режим доступа до ресурсу: URL: [https://www.researchgate.net/publication/316313638_The_methodology_of_rating_q
uality_standards_in_the_regional_passenger_transport](https://www.researchgate.net/publication/316313638_The_methodology_of_rating_quality_standards_in_the_regional_passenger_transport) Дата доступа: 12.01.2020

45 Quality of Service in Public Transport Based on Customer Satisfaction Surveys: A Review and Assessment of Methodological Approaches[Электронный ресурс]. – 2015 – Режим доступа до ресурсу: URL: [https://www.researchgate.net
/publication/271512605_Quality_of_Service_in_Public_Transport_Based_on_Custo
mer_Satisfaction_Surveys_A_Review_and_Assessment_of_Methodological_Approa
ches](https://www.researchgate.net/publication/271512605_Quality_of_Service_in_Public_Transport_Based_on_Customer_Satisfaction_Surveys_A_Review_and_Assessment_of_Methodological_Approaches) Дата доступа: 15.01.2020

46.Public Transport Performance Evaluation Techniques -A Review [Электронный ресурс]. – 2015 – Режим доступа до ресурсу: URL: <https://www.researchgate.net/publication/305992592> Дата доступа: 15.01.2020

47 Ramaswamy, R. Design and Management of Service Processes: Keeping Customers for Life, 1996, MA: Addison-Wesley Publishing Co.

48. Quality factors in public transport [Электронный ресурс]. – 2007 – Режим доступа до ресурсу: URL: [http://www.transportation.org.il/sites/default
/files/pirsum/quality_factors_in_public_transport_helsinki_0.pdf](http://www.transportation.org.il/sites/default/files/pirsum/quality_factors_in_public_transport_helsinki_0.pdf) Дата доступа: 15.01.2020

49. Friman, M., 2004. Implementing Quality Improvements in Public Transport. Journal of Public Transportation, Vol. 7, No 4, 2004.

50. Li, Y., 2003. Evaluating the Urban Commute Experience: A Time Perception Approach. Journal of Public Transportation, Vol. 6, No 4, 2003.

51. Olivkova, I. (2009) Urban mass transportation quality evaluation and the concept of quality standards. Inaugural dissertation, Ostrava:VŠB-Technical University of Ostrava.

52. Ministry of Transport CR. (2014) The Transport Policy of Czech Republic for 2014–2020 with perspective to 2050.

53. Evaluation of quality public transport criteria In terms of passenger satisfaction [Электронный ресурс]. – 2016 – Режим доступа до ресурсу: URL: <https://content.sciendo.com/view/journals/ttj/17/1/article-p18.xml> Дата доступа: 17.01.2020

54. Modelling Urban Bus Service and Passenger Reliability. [Электронный ресурс]. – 2007 – Режим доступа до ресурсу: URL: https://www.researchgate.net/publication/303546774_Modelling_Urban_Bus_Service_and_Passenger_Reliability Дата доступа: 17.01.2020

55. Evaluating passenger satisfaction index based on PLS-SEM model: Evidence from Chinese public transport service [Электронный ресурс]. – 2018 – Режим доступа до ресурсу: URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0965856417315604> Дата доступа: 17.01.2020

56. Evaluation of Quality Public Transport Criteria in Terms of Passenger Satisfaction [Электронный ресурс]. – 2016 – Режим доступа до ресурсу: URL: https://www.researchgate.net/publication/301537369_Evaluation_of_Quality_Public_Transport_Criteria_in_Terms_of_Passenger_Satisfaction Дата доступа: 17.01.2020

57. Comparison of Public Transport Network Design Methodologies Using Solution-Quality Evaluation [Электронный ресурс]. – 2018 – Режим доступа до ресурсу: URL: <https://ascelibrary.org/doi/10.1061/JTEPBS.0000159> Дата доступа: 23.01.2020

58. Service quality assessment of public transport and the implication role of demographic characteristics [Электронный ресурс]. – 2014 – Режим доступа до ресурсу: URL: https://www.researchgate.net/publication/269775861_Service_quality_assessment_of_public_transport_and_the_implication_role_of_demographic_characteristics Дата доступа: 23.01.2020

59. Service Quality and Customer Satisfaction. Case study: Company X. [Электронный ресурс]. – 2013 – Режим доступа до ресурсу: URL: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/65503/Archakova_Asyia.pdf Дата доступа: 24.01.2020

60. Siemens Traffic Detectors [Электронный ресурс]. – 2007 – Режим доступа до ресурсу: URL: <https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:7bb7b4cac4e6363d7b42d7462da5ead2ebc7e3bb/version:1520598920/detector-overview-en-180224.pdf> Дата доступа: 24.01.2020
61. Yamamoto T, Komori R (2010) Mode choice analysis with imprecise location information. *Transportation* 37:491–503
62. Briand A-S, Côme E, Trépanier M, Oukhellou L (2017) Analyzing year-to-year changes in public transport passenger behaviour using smart card data. *Transp Res Part C Emerg Technol* 79:274–289
63. Chen C, Ma J, Susilo Y, Liu Y, Wang M (2016) The promises of big data and small data for travel behavior (aka human mobility) analysis. *Transp Res Part C Emerg Technol* 68:285–299
64. Goel R, Garcia LM, Goodman A, Johnson R, Aldred R, Murugesan M, Brage S, Bhalla K, Woodcock J (2018) Estimating city-level travel patterns using street imagery: a case study of using Google Street View in Britain. *PLoS One* 13:e0196521
65. Alexander L, Jiang S, Murga M, González MC (2015) Origin–destination trips by purpose and time of day inferred from mobile phone data. *Transp Res Part C Emerg Technol* 58:240–250
66. Pelletier M-P, Trépanier M, Morency C (2011) Smart card data use in public transit: a literature review. *Transp Res Part C Emerg Technol* 19:557–568
67. Pereira FC, Rodrigues F, Ben-Akiva M (2015) Using data from the web to predict public transport arrivals under special events scenarios. *J Intell Transp Syst* 19:273–288
68. Nantes A, Ngoduy D, Bhaskar A, Miska M, Chung E (2016) Real-time traffic state estimation in urban corridors from heterogeneous data. *Transp Res Part C Emerg Technol* 66:99–118
69. Emerging Big Data Sources for Public Transport Planning: A Systematic Review on Current State of Art and Future Research Directions [Электронный ресурс]. – 2019 – Режим доступа до ресурсу: URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s41745-019-00125-9> Дата доступа: 24.02.2020

70. Sensor Technologies for Intelligent Transportation Systems [Электронный ресурс]. – 2018 – Режим доступа до ресурсу: URL: <https://www.researchgate.net>

[/publication/324552482_Sensor_Technologies_for_Intelligent_Transportation_Systems](https://www.researchgate.net/publication/324552482_Sensor_Technologies_for_Intelligent_Transportation_Systems) Дата доступа: 24.02.2020

71. Paper Title (use style: paper title) - European Council [Электронный ресурс]. – 2017 – Режим доступа до ресурсу: URL: http://www.scs-europe.net/dlib/2017/ecms2017acceptedpapers/0215-ibts_ECMS2017_0072.pdf Дата доступа: 26.02.2020

72. Autonomous Vehicle Safety: An Interdisciplinary Challenge [Электронный ресурс]. – 2017 – Режим доступа до ресурсу: URL: https://www.researchgate.net/publication/313385220_Autonomous_Vehicle_Safety_An_Interdisciplinary_Challenge Дата доступа: 26.02.2020

73. SAFETY AND SECURITY IMPROVEMENT IN PUBLIC TRANSPORTATION BASED ON PUBLIC PERCEPTION IN DEVELOPING COUNTRIES [Электронный ресурс]. – 2006 – Режим доступа до ресурсу: URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S038611121460159X> Дата доступа: 27.03.2020

74. A Smart Bus Tracking System Based on Location-Aware Services and QR Codes [Электронный ресурс]. – 2014 – Режим доступа до ресурсу: URL: https://www.researchgate.net/publication/264973684_A_Smart_Bus_Tracking_System_Based_on_Location-Aware_Services_and_QR_Codes Дата доступа: 04.03.2020

75. Determining and communicating user's emotional state related to user's physiological and non-physiological data [Электронный ресурс]. – 2003 – Режим доступа до ресурсу: URL: <https://patents.google.com/patent/US7874983B2/en> Дата доступа: 27.03.2020

76. The role of emotions in utilitarian service settings: The effects of emotional satisfaction on product perception and behavioral intention [Электронный ресурс]. – 2018 – Режим доступа до ресурсу: URL: <https://ideas.repec.org/a/eee/joreco/v34y2017icp10-18.html> Дата доступа: 28.03.2020

77. Measuring customer satisfaction and loyalty through service fairness, service quality and price fairness perception: an empirical study of pakistan mobile telecommunication sector [Електронний ресурс]. – 2013 – Режим доступу до ресурсу: URL: <https://www.researchgate.net/publication/320566386>_ Дата доступу: 01.04.2020

78. Public Transit Loyalty Modeling Considering the Effect of Passengers' Emotional Value: A Case Study in Xiamen, China [Електронний ресурс]. – 2018 – Режим доступу до ресурсу: URL: <https://www.hindawi.com/journals/jat/2018/4682591/> Дата доступу: 06.04.2020

79. L. C. Harris and M. M. H. Goode, “The four levels of loyalty and the pivotal role of trust: A study of online service dynamics,” *Journal of Retailing*, vol. 80, no. 2, pp. 139–158, 2004.

80. Bitrix24 Suport [Електронний ресурс]. – 2018 – Режим доступу до ресурсу: URL: <https://helpdesk.bitrix24.com> Дата доступу: 23.04.2020

81. ТОП 6 лучших CRM-систем в Украине [Електронний ресурс]. – 2018 – Режим доступу до ресурсу: URL: <https://seoukraine.com.ua/top-6-crm-sistem-v-ukraine/> Дата доступу: 23.04.2020

82. CRM: Клиенты и продажи + [Електронний ресурс]. – 2018 – Режим доступу до ресурсу: URL: <https://megaplan.ua/crm/> Дата доступу: 23.04.2020

83. 10 лучших бесплатных CRM систем для бизнеса [Електронний ресурс]. – 2018 – Режим доступу до ресурсу: URL: <https://habr.com/ru/company/roi4cio/blog/344138/> Дата доступу: 23.04.2020

84. CRM Битрикс24 [Електронний ресурс]. – 2018 – Режим доступу до ресурсу: URL: <https://www.intervolga.ru/bitrix24/> Дата доступу: 23.04.2020

85. Вимоги до робочого місця водія [Електронний ресурс]. – 2018 – Режим доступу до ресурсу: URL: <https://www.sop.com.ua/article/1028-vimogi-bezpeki-do-robochogo-mstsya-vodya> Дата доступу: 18.04.2020

86. Техніка користування органами керування автомобіля [Електронний ресурс]. – 2018 – Режим доступу до ресурсу: URL: <https://works.doklad.ru/view/1SdfYchATLc.html> Дата доступу: 18.04.2020

87. Безпека праці в громадському транспорті [Електронний ресурс]. – 2018 – Режим доступу до ресурсу: <http://oppb.com.ua/news/bezpeka-praci-na-gromadskomu-transporti-vodiy>; Дата доступу: 18.04.2020

88. Правила охорони праці в громадському транспорті [Електронний ресурс]. – 2018 – Режим доступу до ресурсу: <https://www.sop.com.ua/article/483-pravila-ohoroni-prats-na-avtomoblnomu-transport> дата звернення: Дата доступу: 18.04.2020

89. Чим користуватися під час організації експлуатації автомобільного транспорту на підприємстві [Електронний ресурс]. – 2018 – Режим доступу до ресурсу: <http://dspif.gov.ua/news/2442-chim-koristuvatisya-pd-chas-organizatsiyi-eksplyuatsiyi-avtomoblnogo-transportu-na-pdpriyemstvah.html> Дата доступу: 18.04.2020

90. Забезпечення оповіщення та зв'язку у надзвичайних ситуаціях [Електронний ресурс]. – 2018 – Режим доступу до ресурсу: http://nung.edu.ua/files/attachments/2_15-zabezp-zvyazku-kurylovych-sp.pdf Дата доступу: 18.04.2020

91. Ергономічні вимоги до організації робочих місць [Електронний ресурс]. – 2018 – Режим доступу до ресурсу: https://pidruchniki.com/14821111/bzhd/ergonomichni_vimogi_organizatsiyi_robocnih_mists Дата доступу: 19.04.2020

92. Економіка підприємства: Підручник/ За ред. А. В. Шегди. – К.: Знання, 2006.

93. Екологічний менеджмент : [Електронний ресурс]. – 2018 – Режим доступу до ресурсу: URL: <https://www.twirpx.com/file/1215572/> Дата доступу: 23.04.2020

94. Екологічний моніторинг [Електронний ресурс]. – 2016 – Режим доступу до ресурсу: URL: <http://www.eco-lugansk.gov.ua/2013-12-12-00-50-06-3/2013-12-12-00-50-06-3/139-ekologichnij-monitoring> Дата доступу: 23.04.2020

95. Екологічний моніторинг як засіб визначення екологічного стану навколишнього середовища [Електронний ресурс]. – 2017 – Режим доступу до ресурсу: URL: <https://www.prostir.ua/?news=ekolohichnyj-monitorynh-yak-zasib->

vyznachennya-ekolohichnoho-stanu-navkolyshnoho-seredovyscha Дата доступу:

23.04.2020

Додатки

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Тернопільський національний технічний університет імені Івана

Пулюя

Тернопільський осередок наукового товариства

імені Т. Шевченка

Технічний коледж

Зборівський коледж

Гусятинський коледж

XXI

НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ

**Тернопільського національного технічного
університету імені Івана Пулюя**

16-17 травня 2019 року



ТЕРНОПІЛЬ

2019

УДК 004.9

А. Шум'як, О. Палка, М. Потікевич

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АНАЛІЗ ТЕРМІНУ SMART CITY

A.M.Shumiak, O.V.Palka, M.I.Potykevych

ANALYSIS OF THE TERM SMART CITY

З кожним роком інформаційні технології набирають розвиток і перед світом постало питання як спростити людям життя і обмежити їх фізичну та розумову роботу. Тому місто почали розглядати як не просто територію проживання людей а дещо глибше як складну систему, однак, яка є цінною метафорою, пов'язаною з еволюцією інформаційних систем.

Зростання складності як апаратного, так і програмного забезпечення інформаційних систем породило спільноти людей, IT-архітекторів і програмних інженерів, які глибоко знайомі з методами складання разом величезних мережевих вузлів, а також інструментів для створення, управління та навігації такими мережами.

Термін «Smart Cities» не нова. Вона має свої витoki в розумному зростанні Bollier, 1998 рух кінця 1990-х років, який виступав за нову політику міського планування. Portland, штат Oregon, широко визнаний як приклад розумного росту Caldwell, 2002.

Цей термін був прийнятий з 2005 року багатьма технологічними компаніями [1] Cisco, 2005, IBM, 2009, Siemens, 2004 для застосування складних інформаційних систем інтегрованих в роботу міської інфраструктури та послуг, таких як будівлі, транспортування, розподіл електроенергії та води, громадська безпека. З тих пір вона розвивалася мається на увазі будь-яка форма технологічної інновації в плануванні, розвитку Smart Cities.

Термін «Smart Cities» не має єдиного визначення яке б дало змогу зрозуміти основне що має в собі цей термін тому нижче наведено приклад найбільш вживаних визначень Smart Cities на сьогодні.

1. R. D. Patil і Omprakash S. Jadhav (2016) Великі дані є популярною [2] темою в дослідження. Всі говорять про великі обсяги даних, і вважається, що наука, бізнес, промисловість, уряд, суспільство тощо зазнають змін через вплив великих даних. Великий використовується для позначення дуже великого набору даних, який є більшим, більш складним, структурованим та неструктурованим дани з труднощами збору, зберігання, аналіз процесу або результат.

Ці передові технології обробляють структуру, а також неструктуровані великі дані в різних областях.

2. Monika Saxena and Dr. S.K. Jha (2016) Ми живемо в епоху блиску, де всі, навіть дрібніші речі будуть розумні. У цей час розробляються розумні міста щоб покращити якість життя всіх людей. Це дозволить знизити витрати і споживання ресурсів. Однак розмір даних постійно збільшується і безглузде зберігання даних просто марна трата простору та часу. Багато різнорідних даних мають проблеми і складності, цінності та ризики для конфіденційності даних. Ми повинні йти з

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ**

МАТЕРІАЛИ

VII НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**«ІНФОРМАЦІЙНІ МОДЕЛІ,
СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ»**



11–12 грудня 2019 року

**ТЕРНОПІЛЬ
2019**

УДК 004.02

О. Палка, Т. Склярова, А. Шум'як

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

АНАЛІЗ МЕТОДУ ОЦІНЮВАННЯ РОЗУМНОСТІ МІСТА У ТУРЕЧЧИНІ

UDC 004.02

O. Palka, T. Skliarova, A. Shumiak

(Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine)

ANALYSIS OF METHOD FOR ESTIMATING SMART CITIES IN TURKEY

Рейтинги міст стали центральним інструментом оцінки привабливості міських регіонів за останні 20 років [1]. Порівняння здійснюються стосовно різних економічних, соціальних та географічних характеристик для того, щоб виявити найкращі (і найгірші) місця для певних видів діяльності. Можна стверджувати, що рейтинги різних міст дозволяють їх керівництву звернути увагу на сильні і слабкі сторони та покращити становище міста між конкурентами для того, щоб на державному та міжнародному рівні зростав його імідж, який у свою чергу є визначальним фактором маркетингової стратегії.

Аналогічно як і для методу визначення розумних міст у Європі визначальними у Туреччині є такі 6 характеристик як розумна економіка, розумні люди, розумне управління, розумна мобільність, розумне середовище і розумний спосіб життя.

Відповідно до даних характеристик оцінювання здійснюється на основі 23 факторів та 66 показників (індикаторів), посилаючись на існуючі дослідження (Cohen, 2014; Giffinger et al. 2007; Deloitte та Vodafone, 2016), тобто набір даних міста складається із 66 показників, 23 факторів і 6 характеристик [2].

Усі ці дані зберігаються у таблиці бази даних, яка містить обчислювальні поля для розрахунку числових значень кожного фактора та характеристики міста. Основною частиною розрахунків є Z-перетворення усіх значень індикаторів до стандартизованого вигляду та оцінка ваг кожного із них.

Для оцінки ваг показників здійснювалось онлайн-опитування в ході якого кожен із них може приймати чотири значення такі як 0, 1, 2 і 3, де 0 означає, що показник не має суттєвого значення і 3 вказує, що показник має суттєвий вплив на розумність міста [2]. Важливим аспектом є розподіл ймовірностей від одержаних результатів досліджень, тобто якщо у опитуванні з 10 людей щодо певного параметра одержано такі результати як 3, 3, 2, 2, 3, 3, 3, 2, 1, 0, то відповідно ймовірність отримати значення 3 для даного параметра становить 0,5. Значення ваги для певного показника можна обчислити за формулою (1).

$$W = 0 \cdot P_0 + 1 \cdot P_1 + 2 \cdot P_2 + 3 \cdot P_3 \quad (1)$$

Після отримання значень ваг усіх показників здійснюється перетворення їх значень у діапазон від 1 до 2. Це дає змогу для отримання числових значень кожного фактора і характеристики. Загальна оцінка міста є сумою значень по кожній характеристиці. Результати оцінювання дають змогу досліджувати міста як комплексно так і частково, що є позитивним чинником для подальшого розвитку та удосконалення.

Література

1. Smart cities – Ranking of European medium-sized cities – Rudolf Giffinger, Vienna UT. [Electronic resource] – 2007. – Access mode: http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf.
2. Ranking Model of Smart Cities in Turkey – Anatolian Journal of Computer Sciences. [Electronic resource] – 2018. – Access mode: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/564159>.

УДК 004.9

І. П'ятківський, А. Шум'як

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ ГІС, ВИБІР ОПТИМАЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ РОЗРОБКИ ГІС СИСТЕМИ

UDC 004.9

I. Piatkivskyi, A. Shumiak

(Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine)

ANALYSIS OF GIS SOFTWARE PRODUCTS, CHOICE OF OPTIMAL APPLICATION FOR GIS SYSTEM DEVELOPMENT

ГІС-технології – це те, що дозволяє нам планувати наші міста, маршрутизувати інфраструктуру, яка дозволяє все, що ми робимо, зберігаючи наші природні ресурси, рятуючи життя в часи катастроф, і багато іншого.

Існує велика різниця в масштабі та обсязі робіт, що виконуються різними програмними продуктами ГІС, порівняно з інструментами, які використовуються для створення інтерактивних платформ з величезною кількістю користувачів або з використанням Big Data [1]. Відповідно до чого ГІС застосунки можна розділити на 3 категорії використання:

- 1-ша категорія – підприємство (ArcGIS, Google Maps API (Platform), MapInfo Pro, Salesforce Maps, QGIS, Maptitude, Surfer);
- 2-га категорія – середній бізнес (Esri ArcGIS, Google Maps API, MapInfo Pro, Maptitude, AutoCAD Map 3D, Surfer, Salesforce Maps, ZeeMaps, iasWorld, QGIS, Global Mapper.);
- 3-тя категорія – малий бізнес та використання для власних цілей (Google «Мої Карти», Google Maps API, ArcGIS, Maptitude, Surfer, MapInfo Pro, QGIS, MapViewer.)

Проведений аналіз застосунків, показав що програмні продукти ГІС мають подібний функціонал, але водночас різняться один на одного, деякими особливостями використання, будь то готовими базами даних, побудовою точок, будовою шарів та розширеним функціоналом.

Відповідно до функціоналу і сфери застосування, яке відноситься до третьої категорії, виділяємо два програмні продукти: Google «Мої Карти» – який є практично безкоштовним та Esri ArcGIS – його можна використовувати в безкоштовно обмежений період часу, який регулюється від 7 днів до 60 днів.

Google «Мої Карти» призначений в основному для особистого використання, також ідеальний для використання з малим бюджетом, можливість збору даних про місцезнаходження та відображення. Також це чудовий альтернативний метод для реєстрації даних про місцезнаходження в крайньому випадку.

Продукт Google "Мої карти" – це практично повне рішення GIS для підприємств. Він дає можливість організаціям збирати дані та відображати пов'язані з ними карти у своєму веб-просторі та легко обмінюватися даними з іншими організаціями. Це може допомогти розпочати процес руху до традиційної платформи ГІС. Також для особистого користування може бути дуже цікаво просто створити власні ГІС карти та обмінюватися ними.

Література

1. Консолідація інформаційних ресурсів бібліотек, архівів, музеїв: інформаційний соціокомунікаційний проєкт класу «Розумне місто» / Куланець Н. Е., Куланець О. О., Мацюк О. В., Липак Г. І. // Управління проєктами: стан та перспективи: матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції, 13-16 вересня 2016, Миколаїв. – Миколаїв, 2016. – С. 82–84.

УДК 004.9

А. Шум'як, О. Палка, І. Пятківський

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АНАЛІЗ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ

UDC 004.9

A. Shumiak, O. Palka, I. Piatkivskyi

(Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine)

ANALYSIS OF METHOD FOR ESTIMATING SMART CITIES IN TURKEY

В ході проведення дослідження було встановлено, що інтелектуальна транспортна система являє собою такий спосіб забезпечення функціонування міського громадського транспорту на певній території або в районі.

Інтелектуальна транспортна система обґрунтовує та поєднує в собі інформаційні технології, технології передачі даних, технології електронного зондування, глобальну технологію позиціонування, технологію географічної інформаційної системи, технологію комп'ютерної обробки та технологію системної інженерії.

До основних інтелектуальних транспортних систем належать:

- UPT системи;
- C-ITS системи.

Систему UPT слід розглядати інтегровано і цілісно. Головні актори UPT системи - це уряд, оператори та пасажери. Аналіз UPT прагне врахувати наслідки інституціонального елементи продуктивності загальної системи UPT[1].

Інтелектуальні транспортні системи (C-ITS) використовують такі стандарти, як IEEE 802.11p та ETSI ITS-G5, дозволяють також використовувати так звані спеціальні мережі (VANET). Транспортні засоби можуть використовувати VANET для обміну інформацією, наприклад, попередження та інформація, щоб покращити комфорт водіїв та ефективність руху.

Система C-ITS надає широкий спектр послуг та використання для підвищення безпеки та ефективності в транспортній мережі.[2] Системи C-ITS тісно пов'язані з підключеними та автоматизованими транспортними засобами (CAV) та розумними містами.

Для запобігання та захисту від зловмисників було використано наступні системи безпеки IEEE 1609.2 та стандарти ETSI ITS.

ITS можна розглядати як важливу складову сучасного комплексного підходу до підвищення ефективності функціонування[3] транспортної системи країни за рахунок розширення їх інформаційної інфраструктури: автоматизованого збору даних про стан системи в масштабі реального часу, моделювання та прямого й опосередкованого оперативного впливу на формування і зміну транспортних потоків.

В галузі ITS була використана модель прийняття технологій - для прогнозування електронного збору плати за проїзд.[4] Також був проведений глибокий аналіз на різних моделях сприйняття користувача, теоріях прийнятності та дослідженнях, які використовувались у галузі ITS.

Література

1. Urban public transport systems from new institutional economics perspective: a literature review. [Electronic resource] – 2007. – Access mode: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01441647.2018.1552631>.
2. Cooperative Intelligent Transport Systems (C-ITS). [Electronic resource] – 2007. – Access mode: <https://www.tea.gov.au/car/e-its>
3. Інтелектуальні транспортні системи: проблема термінології та формування системи класифікації[Electronic resource] – 2018. – Access mode: <https://www.econa.org.ua/index.php/econa/article/view/1679>.
4. Socio-psychological factors that influence acceptability of intelligent transport systems: A model [Electronic resource] – 2018. – Access mode: <https://www.taylorfrancis.com/books/e/9781315578132/chapters/10.1201/9781315578132-4>.

