

Шифр «Dynamic Route»

НАУКОВА РОБОТА

зі спеціальності «Автомобільний транспорт»

напряму конкурсу «Перевезення пасажирів і вантажів та безпека на
автомобільному транспорті»

на тему: «Підвищення транспортної доступності жителів сільської
місцевості»

АНОТАЦІЯ

Актуальність теми. На сьогодні значно зросла потреба населення у мобільності. Безумовно, значна його кількість користується приватними транспортними засобами, разом з тим поїздки приватними автомобілями на значні відстані є не рентабельними з точки зору витрат, тому попитом користується пасажирський громадський транспорт. Однак певні проблеми з мобільністю виникають у жителів сільської місцевості. В першу чергу це обумовлено певною віддаленістю населених пунктів від доріг, яка може становити від 1 до 10 км. Якщо маршрути автобусів місцевого сполучення покривають більшість території, то автобуси міжміського сполучення, зазвичай, рухаються поблизу сіл, але не здійснюють перевезення таких пасажирів, навіть за умови їх руху на значні відстані.

Метою даної роботи є пошук та застосування механізмів підвищення мобільності жителів сільської місцевості.

Задачі досліджень:

- здійснити аналіз можливостей щодо підвищення мобільності сільського населення;
- розробити загальну схему управління перевезеннями;
- визначити економічну ефективність запропонованих рішень.

Об'єктом досліджень є процес перевезень пасажирів у міжміському сполученні.

Предмет досліджень вплив динамічного маршруту на процес перевезень пасажирів у міжміському сполученні.

Методи досліджень, які застосовувалися під час виконання роботи, засновані на основних положеннях теорії транспортних процесів і систем, теорії імовірності, теорії прийняття рішень. Дослідження проводилися з використанням персонального комп'ютера та сучасного програмного забезпечення.

Наукова новизна роботи полягає у запропонованій схемі організації пасажирських перевезень у міжміському сполученні.

Практична значимість наукової роботи полягає у можливості підвищення мобільності сільського населення та ефективності перевезень пасажирів у міжміському сполученні за рахунок запропонованого мобільного додатку «НА маршруті».

Результати наукової роботи впроваджено у ПрАТ «Волинське обласне підприємство автобусних станцій, в якості пілотного проекту, про що свідчить акт впровадження № 140/62/02 від 12.02.2020 р.

Апробація результатів роботи. Результати роботи доповідалися на Х студентській науково-технічній конференції машинобудівного факультету “Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті” [1].

Ключові слова: ПАСАЖИР, ПЕРЕВЕЗЕННЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ ПЕРЕВЕЗЕНЬ, МАРШРУТ.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ. .	8
2 АНАЛІЗ ПАСАДЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗА МАРШРУТОМ КОВЕЛЬ – ЛЬВІВ.....	14
3. РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ.....	19
4 АЛГОРИТМ РОБОТИ СИСТЕМИ «НА МАРШРУТІ»..... .	21
ВИСНОВКИ.....	27
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	28
ДОДАТКИ..... .	30

ВСТУП

Відповідно до Закону України «Про автомобільний транспорт», транспортні послуги – діяльність, пов'язана із задоволенням потреби населення в перевезеннях автомобільним транспортом.

До транспортних послуг належить перевезення пасажирів, тобто забезпечення так званої транспортної доступності для всіх громадян.

В сучасних умовах можна вести мову про так звану транспортну дискримінацію для жителів сіл, які розташовані на певній віддалі від обласних та районних центрів, поблизу доріг, якими проходять маршрути міжрайонного, міжобласного та міждержавного сполучення.

В ринкових умовах перевізникам економічно не вигідно, а відповідно і недоцільно використовувати маршрути з низькою рентабельністю, тому жителі віддалених сіл та сіл, що розташовані в близькості до автомобільних трас, наприклад Р-15, зазнають обмеження прав щодо вільного пересування до певних населених пунктів. В цю категорію потрапляють особливо особи, які фінансово не можуть придбати власний автотранспорт, а це: пенсіонери, працівники бюджетної сфери (медичні працівники, працівники освітніх та дошкільних закладів, соціальні працівники), робітники. Частина з них розраховується з роботи через відсутність регулярного транспортного сполучення.

На подібних трасах перевезення здійснюють автобуси які обслуговують маршрути міжобласного сполучення. Із збільшенням кількості власників автомобільного транспорту, з впровадженням у користування послуги «BlaBlaCar» прогнозовано зменшилась кількість пасажирів на рейсах міжобласного сполучення.

Згідно з Правилами надання послуг пасажирського автомобільного транспорту умови регулярних перевезень зазначаються у паспорті маршруту. Регулярні перевезення організовують відповідні органи виконавчої влади та органи місцевого самоврядування (організатори регулярних перевезень) згідно

з програмами розвитку автомобільного транспорту на відповідній території з метою задоволення потреби населення у перевезеннях з урахуванням пропозицій громадян, підприємств, установ, організацій і автомобільних перевізників.

Тому, з метою вирішення проблеми транспортного сполучення, доцільно запровадити в автобусах міжобласного сполучення зміни в паспортах маршруту та ініціювати забезпечення перевізниками автобусів, що здійснюють міжобласні маршрути, через підписання відповідних умов з держадміністраціями, системою для оплати проїзду пасажирями безпосередньо під час руху автобуса за маршрутом, при чому послугу цю зробити автоматизованою.

Відповідно до статті 60 Закону України «Про автомобільний транспорт» за порушення законодавства про автомобільний транспорт до автомобільних перевізників застосовуються адміністративно-господарські штрафи за надання послуг з перевезень пасажирів та вантажів без оформлення документів.

Документами, які надають право проїзду для пасажирів – квиток на проїзд в автобусі та на перевезення багажу. Тому доцільно буде та економічно виправдано обладнати кожен автобус пристроєм, який би зміг забезпечити кожного пасажирів квитком. Пристрій поєднує в собі передавальний пристрій, пристрій для розрахунку вартості проїзду пасажирів між населеними пунктами по маршруту та апарат з видачі проїзного документа – квитка. Автоматично система б давала чітку інформацію про пасажиропотік, про реальні надходження коштів, що в свою чергу допомогло б чітко організовувати та вносити зміни в графіки руху транспорту.

Окрім того доцільно запровадити систему онлайн-моніторингу руху автобусів та розробити динамічні маршрути, з наданням відповідного доступу населенню. В такому випадку жителі сіл матимуть можливість замовляти маршрут, тобто, з врахуванням графіка руху вибирати необхідний маршрут, з відповідними розрахунками його вартості. При цьому водій автобуса або диспетчер має можливість оперативно реагувати на потреби населення та в

подальшому вдосконалювати і оптимізовувати діючі маршрути. Варто зауважити, що подібні системи досить активно використовуються у країнах Євросоюзу, зокрема у Німеччині в системах міського транспорту, де неодноразово довели свою ефективність.

В результаті запровадження змін жителі сільської місцевості отримають транспортну мобільність, зможуть більш повно реалізувати свої права та свободи, перевізники зможуть більш раціонально, рентабельно та в правовому полі здійснювати перевезення пасажирів на міжобласних маршрутах в межах між автостанціями.

1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Розвинена транспортна система є одним з важливих факторів задоволення соціальних потреб населення та створення передумов для розвитку як загальнонаціонального так і регіонального господарського комплексу.

Вирішальну роль в організації пасажирських перевезень, а відповідно і мобільності населення відіграє ефективна реалізація державної транспортної політики та державного і місцевого управління у сфері відносин і діяльності господарюючих суб'єктів. Вона закладає основу для вирішення завдань фінансового забезпечення окремих видів перевезень, а також має сприяти визначенню планів діяльності в цій галузі окремих підприємців та інвесторів. Однак, стосовно сільських територій транспортна політика, а відповідно і транспортне забезпечення залишають бажати кращого. Сучасний стан забезпечення сільського населення транспортними послугами характеризується нестійкими автотранспортними зв'язками, наявністю недоліків в організації регулярних автобусних маршрутів і у багатьох випадках аварійному стані місцевих автомобільних шляхів. Відповідно недоступність (або низька доступність) основних соціальних послуг (охорона здоров'я, освіта, побутове обслуговування, доступ до роботи та ін.) для жителів села призводять до транспортної дискримінації великого прошарку населення країни.

Загалом у класичному понятті «транспортна доступність території» закладено розуміння поєднання простору і часу як виміру ресурсів (фізичних або фінансових), що витрачаються індивідом для подолання відстані. Так у соціально-економічній географії вона трактується у двох вимірах: – як, характер віддаленості об'єкту (населений пункт, економічний центр, підприємство, квартал міста, будь-якої точки) відносно транспортної магістралі чи транспортного вузла (пункту); – і як, можливість (потенційна та реальна) досягнення певного місця (точки простору, ділянки території) транспортними засобами по наявній транспортній мережі [2]. З точки зору транспортних

систем С. Г. Фрищев транспортну доступність визначає, як показник витрат часу на транспортний зв'язок між різними пунктами в межах системи групового розселення [3].

Більш розгорнуто ця категорія розкривається у зарубіжних джерелах [4, 5, 6]. І хоча у них не дається чіткого визначення транспортної доступності, але широко представлено і детально розкрито ряд специфічних видів транспортної доступності територій, а саме:

1. Внутрішньо-регіональна доступність: пов'язана з дослідженням системи «центр-периферія», зокрема різницею між більш розвиненими центральними районами і менш розвинутою периферією і, в першу чергу, в частині транспортної доступності.

2. Вибіркова доступність або доступність до заздалегідь визначених місць: пов'язана з витратами (грошовими або часовими) на переміщення із забезпечення функції діяльності (до уваги беруться накопичені узагальнені витрати в грошових або часових одиницях на поїздки до безлічі пунктів призначення, робота, навчання, лікування, забезпечення товарами і послугами, дозвілля, тощо).

3. Повсякденна доступність: пов'язана із обмеженням витрат на переміщення (йдеться про виконання умови з переміщення протягом заданого інтервалу часу або за фіксованих витратах коштів).

4. Багатомодальна доступність: пов'язана із наявністю двох і більше способів переміщення об'єкта в просторі (при чому відмінності між способами переміщення виражаються параметрами часу, вартості, відстані і якості).

5. Мультимодальна доступність: пов'язана з використанням різних видів транспорту (заснована на пошуку найкоротшого шляху переміщень в мережі).

6. Потенційна доступність: пов'язана із привабливістю місця призначення (збільшується зі споживчими перевагами і знижується зі збільшенням витрат на переміщення: часу пересування або вартості).

Поняття транспортної доступності як інституціональна категорії, відбиває взаємозв'язок системи факторів (просторових, тимчасових, вартісних, якісних, соціальних) для задоволення потреб в переміщенні людей

і/або вантажів. У контексті даного визначення можна сказати, що транспортна доступність сільських територій відображає співвідношення трьох параметрів: потреба в транспортних послугах селян, можливість їх надання з боку транспортних територіальних систем та державне регулювання і контроль її забезпечення. Останнє особливо важливо з урахуванням масштабів сільських території України з низьким рівнем транспортної забезпеченості. [7].

Відповідно до Закону України «Про автомобільний транспорт», транспортні послуги – діяльність, пов'язана із задоволенням потреби населення в перевезеннях автомобільним транспортом.

До транспортних послуг належить перевезення пасажирів, тобто забезпечення так званої транспортної доступності для всіх громадян.

В сучасних умовах можна говорити про так звану транспортну дискримінацію для жителів сіл, які розташовані на певній віддалі від обласних та районних центрів, поблизу доріг, якими проходять рейси міжрайонного, міжобласного та міждержавного сполучення.

В ринкових умовах перевізникам економічно не вигідно, а відповідно і недоцільно використовувати маршрути з низькою рентабельністю, тому жителі віддалених сіл та сіл, що розташовані в близькості до автомобільних трас, наприклад Р-15, зазнають обмеження прав щодо вільного пересування до певних населених пунктів. В цю категорію потрапляють особливо особи, які фінансово не можуть придбати власний автотранспорт, а це пенсіонери, працівники бюджетної сфери (медичні працівники, працівники освітніх та дошкільних закладів, соціальні працівники), робітники. Частина з них розраховується з роботи через відсутність регулярного транспортного сполучення.

На трасах здійснюють перевезення автобуси, які здійснюють міжобласні сполучення. Із збільшенням кількості власників автомобільного транспорту, з

впровадженням у користування послуги «BlaBlaCar» прогнозовано зменшилась кількість пасажирів на рейсах міжобласного сполучення, проте в цей час більш гостро стала доступність для жителів сіл, у яких відсутнє регулярне транспортне сполучення.

Згідно з Правилами надання послуг пасажирського автомобільного транспорту умови регулярних перевезень зазначаються у паспорті маршруту. Регулярні перевезення організовують відповідні органи виконавчої влади та органи місцевого самоврядування (організатори регулярних перевезень) згідно з програмами розвитку автомобільного транспорту на відповідній території з метою задоволення потреби населення у перевезеннях з урахуванням пропозицій громадян, підприємств, установ, організацій і автомобільних перевізників.

Тому з метою вирішення проблеми транспортного сполучення доцільно запровадити в автобусах міжобласного сполучення зміни в паспортах маршруту та ініціювати забезпечення перевізниками автобусів, що здійснюють міжобласні маршрути, через підписання відповідних умов з держадміністраціями кожен автобус системою для оплати проїзду пасажирями безпосередньо під час руху автобуса за маршрутом, при чому послугу цю зробити автоматизованою.

Відповідно до статті 60 Закону України «Про автомобільний транспорт» за порушення законодавства про автомобільний транспорт до автомобільних перевізників застосовуються адміністративно-господарські штрафи ...за надання послуг з перевезень пасажирів та вантажів без оформлення документів.

Документами, які надають право проїзду для пасажирів – квиток на проїзд в автобусі та на перевезення багажу. Тому доцільно буде та економічно виправдано обладнати кожен автобус пристроєм, який би зміг забезпечити кожного пасажирів білетом. Пристрій поєднає в собі передавальний пристрій, пристрій для розрахунку вартості проїзду пасажирів між населеними пунктами по маршруту та апарат з видачі проїзного документа – квитка. Автоматично система б давала чітку інформацію про пасажиропотік, про реальні

надходження коштів, що в свою чергу допомогло б чітко організувати та внести зміни в графіки руху транспорту.

В результаті запровадження змін жителі сільської місцевості отримують транспортну мобільність, зможуть більш повно реалізувати свої права та свободи, перевізники зможуть більш раціонально, рентабельно та в правовому полі здійснювати перевезення пасажирів на міжобласних маршрутах а межах між автостанціями.

Відповідно до Правил надання послуг пасажирського автомобільного транспорту Порядок проїзду міським пасажирським автомобільним транспортом і його оплати, права та обов'язки пасажирів, а також відносини автомобільних перевізників і пасажирів під час надання транспортних послуг, враховуючи особливості транспортної інфраструктури та наявність автоматизованої системи обліку оплати проїзду, визначаються Правилами користування міським пасажирським автомобільним транспортом, що затверджуються відповідним органом місцевого самоврядування.

Згідно статті 35 Закону України «Про автомобільний транспорт», послуги пасажирського автомобільного транспорту поділяють на послуги з перевезення пасажирів автобусами, на таксі та легковими автомобілями на замовлення.

Послуги з перевезення пасажирів автобусами можуть надаватися за видами режимів організації перевезень: регулярні, регулярні спеціальні, нерегулярні. Перевезення пасажирів автобусами в режимі регулярних пасажирських перевезень здійснюють автомобільні перевізники на автобусних маршрутах загального користування на договірних умовах із органами виконавчої влади та органами місцевого самоврядування.

Автобусні маршрути за видами сполучень поділяються на: міські, приміські, міжміські, міжнародні. Автобусні маршрути за видами перевезень поділяються на: загального користування, спеціальних перевезень, нерегулярних перевезень.

На приміських та міських маршрутах дозволяється перевозити стоячих пасажирів автобусами, які за своєю конструкцією мають місця для стоячих

пасажирів, у кількості, передбаченій технічною характеристикою транспортного засобу та визначеній у реєстраційних документах на цей транспортний засіб. На міжнародних та міжміських маршрутах дозволяється перевозити пасажирів з обов'язковим наданням їм місць для сидіння.

Перевезення пасажирів на автобусному маршруті загального користування може здійснюватися у режимах: звичайному, експресному, маршрутного таксі.

Вимоги щодо використання автобусів за видами сполучень, режимами руху та протяжністю маршрутів, за параметрами пасажиромісткості, комфортності, технічних та екологічних показників установлює центральний орган виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері транспорту.

Правила надання послуг пасажирського автомобільного транспорту затверджує Кабінет Міністрів України. Правила користування міським пасажирським автомобільним транспортом затверджуються відповідним органом місцевого самоврядування. Вони визначають порядок проїзду і його оплати, права та обов'язки пасажирів, а також взаємовідносини перевізників і пасажирів під час надання транспортних послуг, враховуючи особливості транспортної інфраструктури та наявність автоматизованої системи обліку оплати проїзду.

2 АНАЛІЗ ПАСАДЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗА МАРШРУТОМ КОВЕЛЬ – ЛЬВІВ

Для визначення ефективності використання та завантаженості транспортного засобу проаналізовано маршрут Ковель – Львів. Цей маршрут проходить через Волинську та Львівську область, тому можна вважати міжміським та міжобласним маршрутом. За даними сайту ВОПАС довжина маршруту 189 км, тривалість поїздки в одну сторону в середньому 4,5 години.

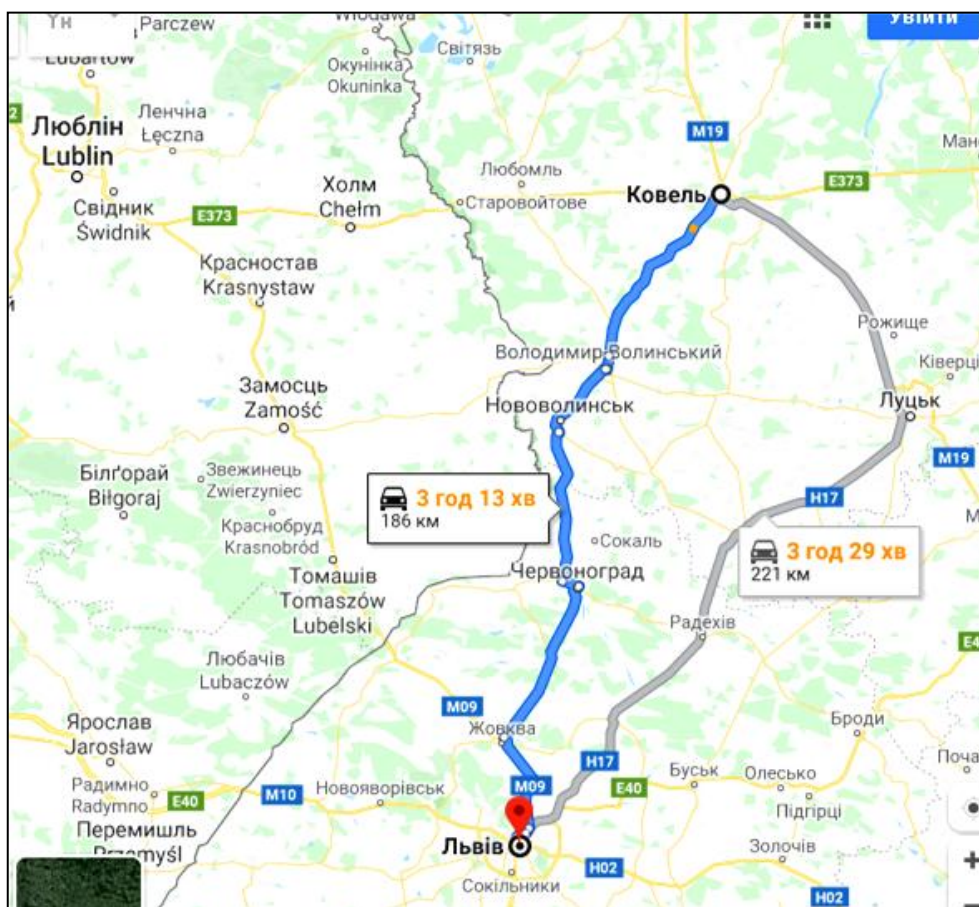


Рисунок 2.1– Маршрут Ковель – Львів
(за даними <https://della.com.ua/distance/>)

Як показав аналіз маршруту, на маршруті під час руху передбачено зупинки на таких автостанціях: Турійськ, Володимир-Волинський, Нововолинськ, Сокаль, Червоноград, Великі Мости, Львів.

Зупинка	км
ТУРІЙСЬК	22
ВОЛОДИМИР-ВОЛИНСЬКИЙ	56
НОВОВОЛИНСЬК	75
СОКАЛЬ АС	109
ЧЕРВОНОГРАД	121
ВЕЛИКІ МОСТИ	141
ЛЬВІВ	170

Зупинка	км
ТУРІЙСЬК	22
ВЕРБА	46
ВОЛОДИМИР-ВОЛИНСЬКИЙ	56
НОВОВОЛИНСЬК	75
ЧЕРВОНОГРАД	120
ЛЬВІВ АС-2	189

Зупинка	км
ТУРІЙСЬК	22
ВОЛОДИМИР-ВОЛИНСЬКИЙ	56
НОВОВОЛИНСЬК	75
СОКАЛЬ АС	109
ЧЕРВОНОГРАД	121
ВЕЛИКІ МОСТИ	141
ЛЬВІВ АС-2	190

Зупинка	км
ТУРІЙСЬК	22
ВОЛОДИМИР-ВОЛИНСЬКИЙ	56
НОВОВОЛИНСЬК	75
СОКАЛЬ АС	109
ЧЕРВОНОГРАД	121
ВЕЛИКІ МОСТИ	141
ЛЬВІВ АС-2	190

Рисунок 2.2 – Зупинки на маршруті Ковель – Львів

Проте під час дослідження було встановлено, що практично маршрут не проходить через м. Сокаль, тому можна твердити, що більшість рейсів здійснює зупинки відповідно до графіку та розкладу руху.

Дані про рух на маршруті та відстань між зупинками узагальнено у вигляді таблиці.

Таблиця 2.1 – Характеристика маршруту Ковель – Львів

Зупинка	Відстань від Ковеля, км	Відстань між зупинками, км
Турійськ	22	22
Верб	46	24
Володимир – Волинський	56	10
Нововолинськ	75	19
Червоноград	120	45
Великі Мости	141	21
Львів АС -2	189	28

Як видно з таблиці 2.1, найбільша відстань між зупинками – це відстань між м. Нововолинськ (Волинська область) та м. Червоноград (Львівська область) - 45 км. Між цими зупинками по трасі Р-15 на території Львівської області розташовано 4 населені пункти (Тудорковичі, Войславичі, Хоробрів, Бояничі), які безпосередньо розміщені вздовж руху транспорту та 7 населених пунктів (Пісочне, Шихтори, Старгород, Угринів, Ниновичі, Нісмичі, Опільське) на відстані до 10 км від траси, мешканці яких не мають прямого транспортного сполучення з м. Червоноград, яке в майбутньому в результаті проведення процесу децентралізації може стати центром територіальної громади або районним центром. Жителі перелічених населених пунктів Львівської області відчують так звану транспортну дискримінацію протягом останніх 10 років внаслідок ліквідації транспортного сполучення рейсу Старгород - Червоноград. Також відсутнє транспортне сполучення для мешканців даної частини Львівської області з м. Нововолинськ Волинської області.

Проте при наявності можливості регулярного транспортного сполучення для жителів сільської місцевості з м. Червоноград та м. Нововолинськ кількість пасажирів збільшиться, про що свідчать дані опитування жителів сіл.

Даний маршрут проходить у безпосередній близькості до Міжнародного автомобільного пункту пропуску «Угринів – Долгобичув» на кордоні України та Польщі. Як відомо, пасажир може перетнути кордон автобусним транспортом лише при наявності квитка, тому відповідно система «На маршруті» зможе виконати дану функцію, що суттєво вплине на пасажиропотік та збільшить транспортну доступність для жителів.

За даними опитування мешканців даних населених пунктів Львівської області було отримано інформацію про кількість мешканців, які постійно здійснюють поїздки до м. Червоноград з певною метою (навчання, робота, покупки, медичне обслуговування, оформлення документів, особливо в БТІ та ін.).

Таблиця 2.2 – Середня кількість мешканців, які мають потребу у постійних поїздках в м. Червоноград

Населений пункт	Кількість мешканців
Пісочне	1
Шихтори	1
Старгород	2
Тудорковичі	7
Войславичі	5
Угринів	4
Ниновичі	3
Хоробрів	12
Бояничі	8

На основі візуальних спостережень за наповненістю автобусів, пасажиропотоком, можна побачити нерівномірність пасажиропотоку та низьку завантаженість автобусів міжміського та міжобласного сполучення, зокрема рейсу Ковель-Львів, що відповідно негативно впливає на рентабельність та прибутковість перевезення пасажирів за даним маршрутом, цілком очевидно впливає на оновлення рухомого складу, заробітну плату водіїв, створює ризик вивільнення працівників.

Як відомо, перевезення пасажирів на автобусному маршруті може здійснюватися відповідно певних законодавчих актів з дотриманням Правил перевезення пасажирів на наявності відповідних дозвільних документів. Тому насамперед потрібно внести зміни до відповідних законодавчих актів про внесення змін щодо офіційного дозволу зупинок автобусів міжміських, міжобласних та міжнародних рейсів між автостанціями та про використання пристрою «На маршруті».

Пристрій «На маршруті» поєднуватиме в собі кілька функцій :

- термінал для оплати в безготівковому вигляді;
- табло для інформування водія про наявність пасажирів, які очікують на певній зупинці;
- табло для інформування водія про наявність пасажирів, які будуть здійснювати висадку на певній зупинці;
- загальна кількість пасажирів;

- загальна кількість вільних місць.

Тому застосування модернізованої системи перевезення пасажирів на міжміських маршрутах з використанням системи оплати за допомогою приладу «На маршруті» допомагає розв'язати ряд проблемних ситуацій :

- підвищення рентабельності використання рухомого складу автоперевізників ;
- транспортна свобода та мобільність для мешканців сільських місцевостей з відсутньою дорожньою інфраструктурою;
- створення відповідної дорожньої інфраструктури;
- покращення екологічної ситуації шляхом зменшення кількості нерентабельних перевезень;
- підвищення безпеки руху.

Тому введення системи «На маршруті» з подальшим приєднанням до системи інформування на сайті ВОПАС (ПрАТ «Волинське обласне підприємство автобусних станцій») дозволить модернізувати систему перевезення пасажирів на міжміських сполученнях, ліквідувати так звану транспортну дискримінацію для мешканців певних населених пунктів, у яких відсутнє пряме транспортне сполучення та підвищити транспортну доступність для жителів сільської місцевості.

В майбутньому використання системи «На маршруті» дозволить можливе створення загальнодержавної системи перевезення пасажирів для міського, приміського, міжміського та міжнародного сполучення.

3. РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Метою розрахунку вартості перевезень являється визначення вартості перевезень під час руху автобуса міжміським динамічним (змінним) маршрутом. Для розрахунків за основу приймається вартість 1 пас.км, який становить для Волинської області в межах 0,75...1,10 грн, залежно від типу автобуса.

Таким чином витрати на перевезення пасажирів під час онлайн-замовлення складатимуться із:

- витрат на подолання шляху з метою заїзду за пасажиром, l , км;
- витрат на обслуговування онлайн-сервісу «На маршруті», $C_{он}$, грн ;
- надбавки за комфорт, C_k , грн.

Тоді, залежність для визначення вартості проїзду, $C_{п}$, матиме вигляд:

$$C_{п} = 2 \cdot C_l \cdot l + C_{он} + C_k \quad (3.1)$$

Витрати на подолання шляху з метою заїзду за пасажиром, C_l , приймаються в розмірі витрат на 1 пас.км, які є дійсними для даного маршруту та транспортного засобу.

Витрати на обслуговування онлайн-сервісу «На маршруті», $C_{он}$, доцільно приймати в межах 5...7% від вартості квитка. Даний показник вибрано зважаючи на досвід функціонування аналогічних додатків, зокрема Citi Card Lutsk.

Надбавка за комфорт, C_k , приймається в розмірі 50 % вартості квитка.

Тоді залежність для визначення вартості проїзду, $C_{п}$, матиме вигляд:

$$\begin{aligned} C_{п} &= 2 \cdot l \cdot C_l + (0,05...0,07) \cdot 2 \cdot l \cdot C_l + 0,5 \cdot 2 \cdot l \cdot C_l = \\ &= 2 \cdot l \cdot C_l [(0,05...0,07) + 0,5] = \\ &= [1,1...1,4] \cdot l \cdot C_l. \end{aligned} \quad (3.2)$$

Для демонстрації динаміки зміни вартості проїзду було здійснено розрахунки витрат на перевезення пасажирів за динамічним маршрутом при відстані від 1,0 до 10 км. При цьому за відстані менше 1 кілометра автобус не відхиляється від маршруту, а лише здійснює посадку-висадку пасажирів на зупинці. Розрахунки здійснювалися при витратах на обслуговування онлайн-сервісу «На маршруті», $C_{он}=5\%$ від вартості квитка. Результати розрахунків наведено на рисунках 3.1 та 3.2.

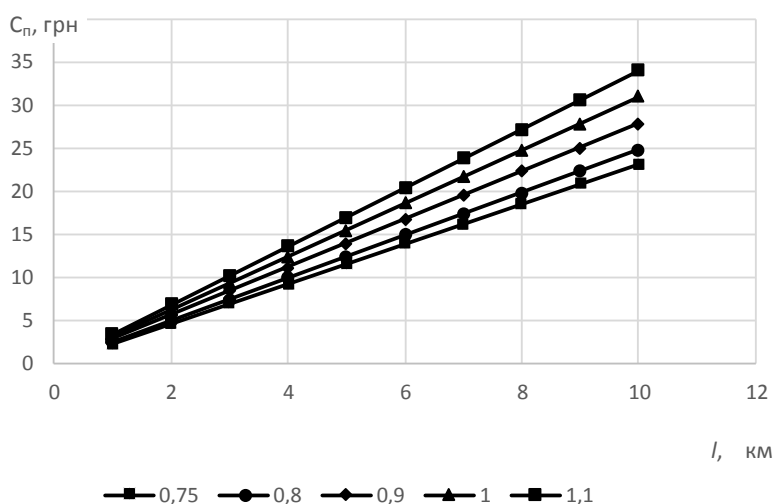


Рисунок 3.1 – Динаміка зміни вартості проїзду одного пасажирів для різної вартості одного пасажирокілометра.

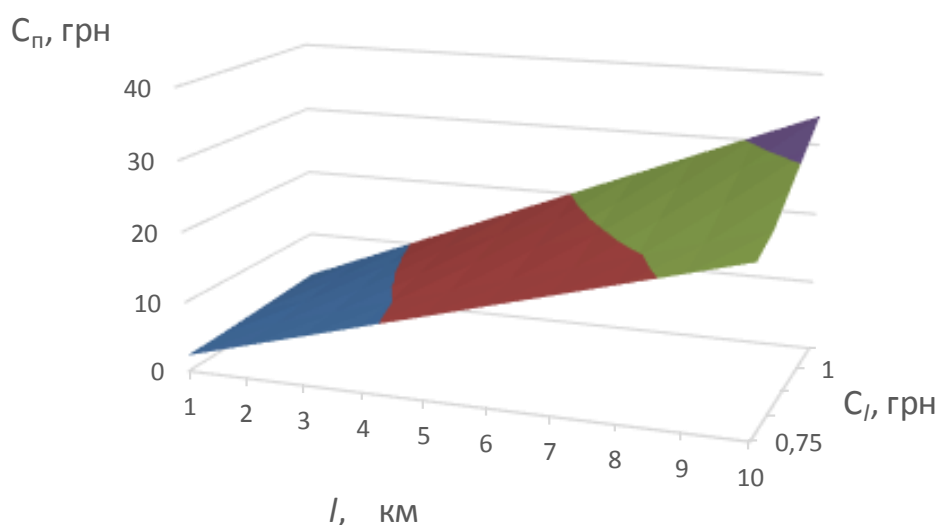


Рисунок 3.2 – 3-D графік вартості проїзду динамічним маршрутом

Максимальне відхилення від маршруту обмежується відстанню 10 км, що обумовлене необхідністю дотримуватися водієм графіку руху.

4 АЛГОРИТМ РОБОТИ СИСТЕМИ «НА МАРШРУТІ»

Онлайн-сервіс «На маршруті» працює наступним чином. Пасажир у мобільному додатку робить замовлення, де зазначає: початкову та кінцеву точки маршруту, орієнтовний час відправлення. Система використовуючи Google-карти розраховує вартість проїзду та за даними маршрутів автобусів пропонує пасажиру ряд поїздок, де зазначається вартість поїздки та час відправлення. Пасажир вибирає найкращий з його точки зору варіант та підтверджує поїздку, одночасно здійснюючи оплату. Квиток пасажир отримує у водія під час посадки або підтверджує наявність електронного квитка за допомогою смартфона чи SMS..

При цьому для ефективного функціонування динамічного маршруту вводиться ряд обмежень:

- максимальна відстань відхилення від маршруту – 10 км;
- максимальна кількість відхилень на перегоні між автовокзалами – 5.

Окрім того тривалість стоянки автобуса на автовокзалі повинна становити:

$$t_{cn} = \frac{50 \cdot p}{V_m} \quad (4.1)$$

де V_m – середня технічна швидкість руху автобуса, км/год.

p – ймовірність сходу з маршруту на даному перегоні.

На рисунку 4.1 наведено алгоритм здійснення поїздки динамічним маршрутом.

Алгоритм роботи системи «На маршруті» наведено на рисунку 4.2.

Скриншоти пропонованого мобільного додатку онлайн-системи «На маршруті» наведено на рисунках 4.3, 4.4, 4.5.



Рисунок 4.1 – Алгоритм здійснення поїздки динамічним маршрутом



Рисунок 4.2 – Алгоритм роботи системи «На маршруті».

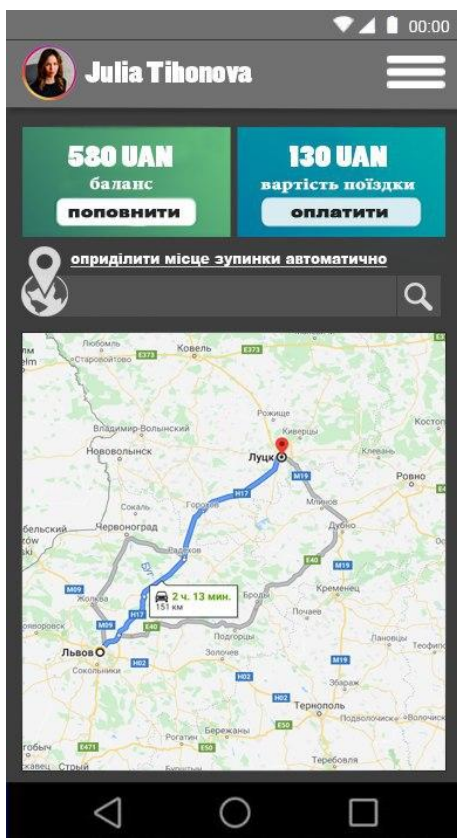


Рисунок 4.3 – Особистий кабінет мобільного додатку «На маршруті»

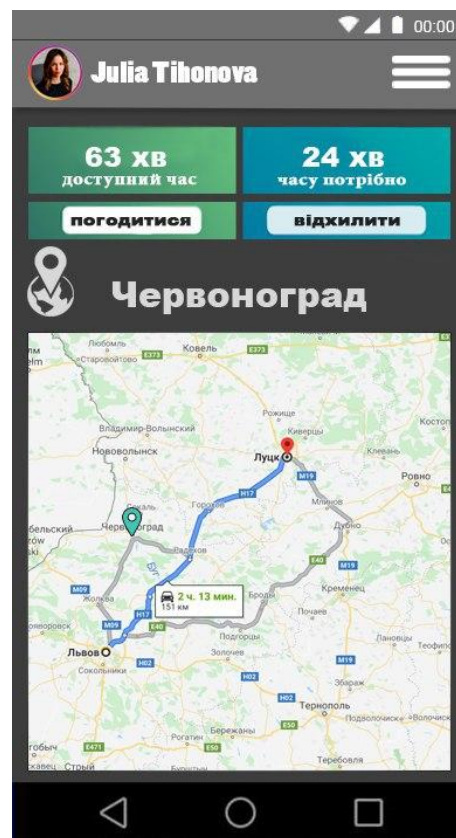


Рисунок 4.4 – Вибір поїздки в мобільному додатку «На маршруті»

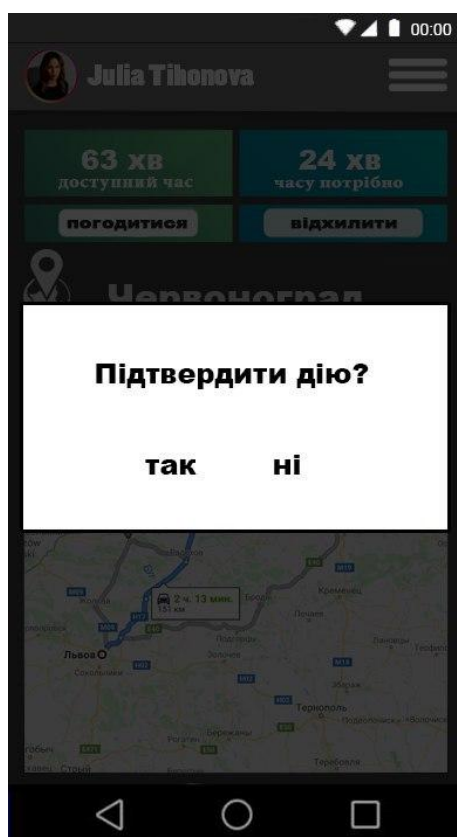


Рисунок 4.5 – Замовлення поїздки у мобільному додатку «На маршруті»

На даний час створене програмне забезпечення мобільного додатку «На маршруті», яке проходить попереднє тестування.

Впровадження зазначеного мобільного додатку матиме ряд переваг, як для пасажирів так і для перевізників та обслуговуючих підприємств і організацій.

Особливості мобільного додатку «На маршруті»:

1. Можливість ручного введення населених пунктів водіями, якщо GPS не дає точне місце розташування;
2. Можливість обслуговування пасажирів як на автовокзалах і автостанціях, так і поза їх межами;
3. Інформаційне табло для водія про місце висадки пасажирів та кількість пасажирів;
4. Можливість використання на будь-яких, в т.ч. і приміських та міжнародних маршрутах;
5. Можливість розраховуватися альтернативними безготівковими способами: картка, смартфон і т.п. У випадку звичайного телефону – за допомогою SMS. Якщо номер телефону зареєстрований – водій роздруковує квиток з кодом та номером телефону, на який пасажир має відправити певну суму або код SMS. Якщо пасажир не здійснить оплату протягом певного проміжку – дані автоматично передаються до поліції для оплати штрафу за безквитковий проїзд.
6. Автоматичне відображення на табло кількості пасажирів з даними про оплату проїзду.
7. Можливість друку квитків. Це дозволить використовувати автобуси з пристроєм «На маршруті» на різних маршрутах залежно від потреби.
8. Використання приладу дозволить вираховувати пасажиропотік та відповідно прибуток підприємства.
9. Проте для підприємства необхідність обладнання транспортних засобів відповідно вимагатиме певного додаткового капіталовкладення.
10. Переваги для пасажирів : отримання квитка з часом посадки та часом прибуття; безпечність поїздки – наявність квитка, якого пасажир отримує

від водія, де вказана інформація : час, місце посадки, перевізник та інша інформація.

ВИСНОВКИ

В результаті вирішення задач, що були поставлені для досягнення мети роботи, можна зробити висновки:

1. Результати досліджень щодо мобільності сільського населення свідчать про значний попит на здійснення поїздок, який не може бути повністю задоволений наявними схемами організації пасажирських маршрутів.

2. За результатами проведених досліджень здійснено розрахунок економічних показників та запропоновано організацію міжміських перевезень за схемою «динамічний маршрут».

3. Реалізацію розробленого «динамічного маршруту» пропонується здійснювати використовуючи сучасні ІТ-технології, а саме мобільний додаток онлайн-сервісу «На маршруті».

4. Створено прототип програмного забезпечення «На маршруті», яке на даний момент успішно проходить попереднє тестування.

5. Результати наукової роботи впроваджено у ПрАТ «Волинське обласне підприємство автобусних станцій, в якості пілотного проекту, про що свідчить акт впровадження № 140/62/02 від 12.02.2020 р.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Dynamic Route Підвищення мобільності населення шляхом запровадження динамічних міжміських маршрутів / Я. Кметь // Тези Х студентської науково-технічної конференції машинобудівного факультету “Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті”. Dynamic Route: Машинобудівний факультет, Dynamic Route – 2019р.– с. 280 – 282.
2. Горкин А. П. Социально-экономическая география: понятия и термины. Смоленск: Ойкумена. 2013. 328 с.
3. Загальний курс транспорту. Навч. посіб. [під заг. редакцією С.Г. Фрищева]. К.: Вища школа. 2006. 162 с.
4. Schurmann C., Spiekermann K., Wegener M. Accessibility Indicators. Deliverable D5 of Project SocioEconomic and Spatial Impacts of Transport Infrastructure Investments and Transport System Improvements (SASI) commissioned by the General Directorate VII (Transport) of the European Commission as part of the 4th Framework Programme of Research and Technology Development. The Institute of Spatial Planning of the University of Dortmund. 1997. 102 p.
5. Wegener M. SASI Model Description. Spiekermann & Wegener Urban and Regional Research. Dortmund. 2008. 49 p.
6. Wilson A.G. The use of entropy maximizing models in the theory of trip distribution, mode split and route split. Journal of Transport Economics and Policy. 1969. pp. 108-126.
7. Загурський О. М., Національний університет біоресурсів і природокористування України. Транспортна доступність сільських територій: методологічні підходи. - Автомобильный транспорт, вип. 43, 2018.
8. Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року. Режим доступу <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#n13>
9. Правила надання послуг пасажирського автомобільного транспорту. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/176-97-%D0%BF>

10. Лупак Р. Л. Проблемні аспекти та перешкоди розвитку дорожньо-транспортної інфраструктури сільських територій західних регіонів України. - Соц.-ек.проблеми сучас.періоду України, 2013, Вип. 6(104) 307
11. <https://della.com.ua/distance/>
12. <https://vopas.com.ua/kovel/>
13. Закон України «Про автомобільний транспорт». - Режим доступу <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2344-14>

Додаток А – Акт впровадження результатів роботи



ПрАТ "ВОЛИНСЬКЕ ОБЛАСНЕ ПІДПРИЄМСТВО АВТОБУСНИХ СТАНЦІЙ"

43018, м. Луцьк, вул. Львівська, 148 тел. /03322/ 26-06-59, факс 26-28-62



ДОВІДКА

**про використання результатів наукової роботи
«Підвищення транспортної доступності жителів сільської місцевості»
виконаної студентом кафедри автомобілів і транспортних технологій**

Dynamic Route

У студентській науковій роботі автором Dynamic Route запропоновано досить ефективний спосіб підвищення не лише мобільності жителів сіл, а й підвищення ефективності пасажирських перевезень.

На даний момент нами розглядається можливість впровадження запропонованої схеми перевезень, в якості пілотного проекту на маршруті Луцьк – Ковель. Для цього розроблені відповідні тарифи та скориговано графік руху автобуса. Після отримання погодження Департаменту інфраструктури Волинської обласної державної адміністрації пілотний проект буде реалізовано на вказаному маршруті у ранкові та вечірні години руху.

Згідно попередніх розрахунків прогнозоване підвищення ефективності перевезень становитиме близько 10%.

Заступник голови
Правління ПрАТ «ВОПАС»



Н.І. Гітун

Додаток Б – Апробація наукової роботи

