

Дегтярь І.С. студент гр. ТТ-20-1п

Науковий керівник: Коваленко А.П., викладач циклової комісії автомобілів і транспортних технологій

(Відокремлений структурний підрозділ «Дніпровський фаховий коледж інженерії та педагогіки» Державного вищого навчального закладу «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Кам'янське, Україна)

МОДЕЛІ ВИБОРУ ПАСАЖИРАМИ ШЛЯХУ ПЕРЕСУВАННЯ

Пасажи́рський автомобільний транспорт є найважливішою складовою транспортної системи країни. Основною метою його роботи є своєчасне та повне задоволення потреб населення у перевезеннях.

Вподобання пасажирів при виборі маршруту пересування є одним із найскладніших завдань у сфері транспортного планування. При цьому істотну допомогу у вирішенні таких завдань надають моделі вибору пасажиром шляху пересування.

Для моделювання попиту на міські пересування у світовій практиці застосовують підхід який заведено називати чотири кроковою моделлю [1,2] рис. 1. Для кожного з цих кроків розроблені відповідні математичні моделі та залежності [1,2].

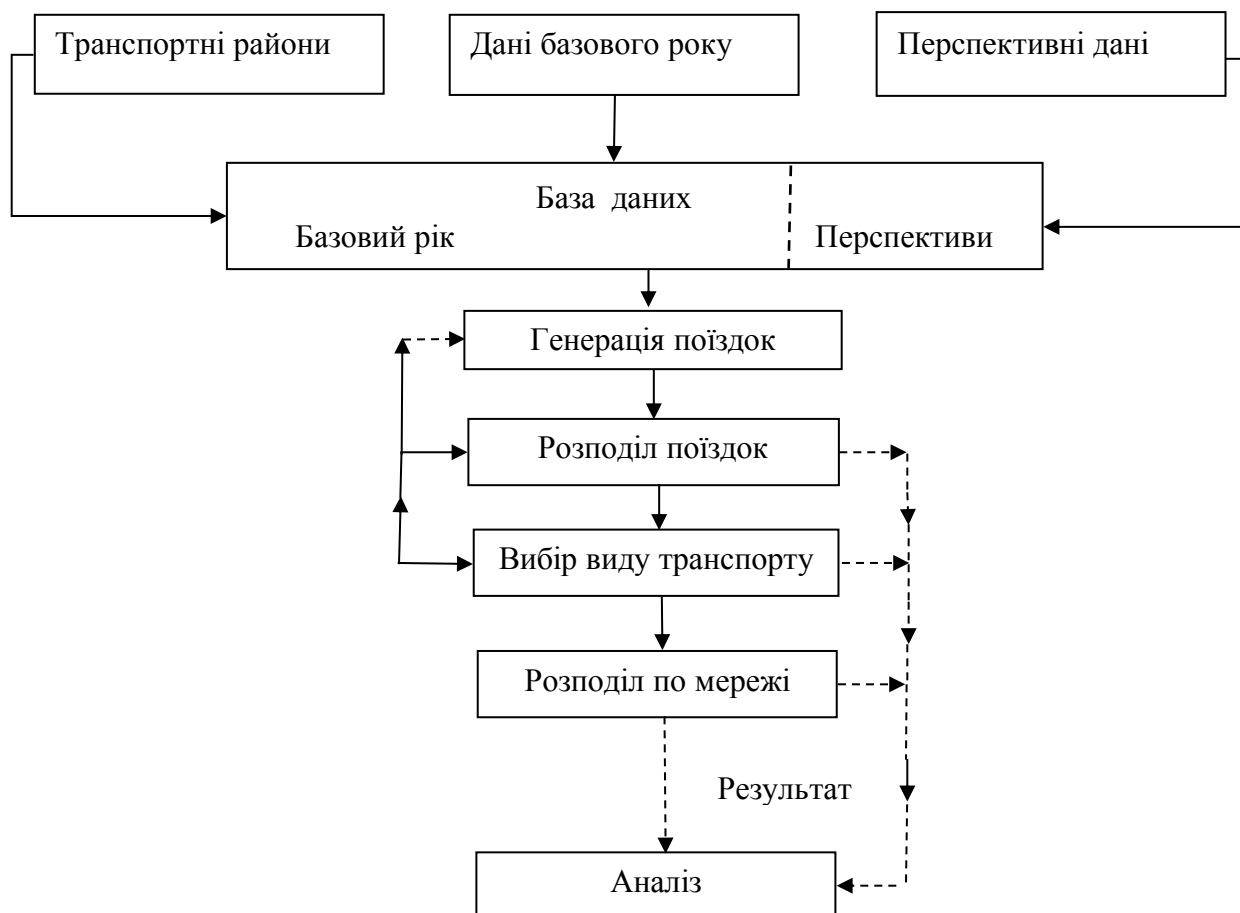


Рисунок 1 - Класичне уявлення чотирикрової моделі

Зараз існує досить велика кількість моделей поведінки пасажирів при виборі шляху пересування, що базуються на теоретичних міркуваннях і дозволяють передбачити ймовірність вибору пасажиром шляху пересування.

Одним із основних припущень розподілу кореспонденцій між маршрутами є припущення про випадковий характер вибору пасажиром шляху пересування, при цьому

завдання формування потоку пасажирів зводиться до формування набору альтернативних варіантів шляху пересування та визначення ймовірності вибору пасажиром будь-якої з цих альтернатив. [3,4,5,6].

Відомі на сьогодні моделі вибору шляху пересування пасажирів можна розділити на три групи: первинні моделі вибору, нормувальні моделі та моделі свідомого вибору шляху пересування.

До першої групи належать модель – «алгоритм стоку», яка набула поширення в містобудівних розрахунках при визначенні шляхів пересування пасажирів. [7]

Також для визначення ймовірності вибору шляху пересування застосовують психофізіологічний закон Вебера – Фехнера, який визначає реакцію людини на зміну інтенсивності будь-якого зовнішнього подразника. Як подразник приймаються такі характеристики шляху пересування: час його реалізації, кількість пересадок та вартість проїзду [3, 8].

До другої групи моделей відносять підхід для визначення ймовірності вибору шляху, який ґрунтується на припущенні про рівнозначність шляхів пересування із зони згладжування [3, 9].

Дане припущення не завжди застосовується тому що при розподілі потоку пасажирів у містах, ймовірність вибору будь-якого шляху пересування з деякого набору залежить від параметрів шляхів, різниця між якими може бути дуже великою.

«Метод опору», який ґрунтується на аналогії між транспортними магістралями та електричними ланцюгами [3, 9], також ґрунтується на розподілі потоку пасажирів альтернативними маршрутами.

Крім того, застосовують моделі EVA, перетворення Бокс-Кокс (Box-Cox Transformation) і модель Кірхгофа (Kirchoff Model).

Модель EVA, яку розробив Д. Лозе [10], передбачає знаходження ймовірності вибору шляху з урахуванням відстані та часу пересування, а також загальних витрат на пересування [11]

Модель Кірхгофа, заснована на аналогії транспортних процесів з процесами в електричних ланцюгах [12] і застосовується для визначення ймовірності вибору пасажиром шляху пересування.

До третьої групи моделей відносять моделі дискретного вибору та моделі обслуговування за інтервалом. Перші засновані на припущенні, що кожен пасажир вибирає шлях пересування з деякого набору альтернатив на основі їх соціально-економічних характеристик і відносної корисності [11, 12,13]. До них відносять мультиноміальна логіт-модель (Multinomial Logit, або MNL), змішана логіт-модель (Mixed Logit, або ML), мультиноміальна пробіт-модель (Multinomial Probit, або MNP) та логіт-модель з угрупованням (Hierarchical Logit, Nested , або NL).

Моделі дискретного вибору пов'язані з теорією корисності, яку поділяють на дві складові [11,13,14].

Перша складова корисності є детермінованою [11,12,13,15].

Друга складова корисності є випадковою і показує вплив усіх факторів, які виявляють непомітну дію на вибір пасажирів, а також враховує можливі похибки, допущені при спостереженнях [11,12,13,16].

При аналізі представлених моделей вибору було встановлено, що первинні моделі мають не найкращі результати, які враховують імовірнісний характер вибору альтернативи. Первинні моделі ґрунтуються на апріорних припущеннях і не пояснюють механізмів прийняття рішень пасажиром. Моделі свідомого вибору шляху мають ряд недоліків, що вказують на необхідність пошуку іншого способу моделювання поведінки пасажирів під час вибору шляху пересування. Нормувальні моделі є гарною основою для розробки нового інструменту моделювання вибору пасажиром шляху пересування внаслідок їх відносної простоти й можливості отримувати значення ймовірності вибору шляху, який знаходиться в межах від 0 до 1.

Перелік посилань

1. Моделирование пассажиропотоков в транспортной системе / [П.У. Бонсалл, А.Ф. Чемпертоун, А.К. Мейсон, А.Г. Уилсон]. – М.: Транспорт, 1982. – 207 с.
2. Oppenheim N. Urban Travel Demand Model: From Individual Choices to General Equilibrium / N. Oppenheim. – New York: John Wiley & sons Inc., 1994. – 480p.
3. Горбачов П.Ф. Концепція формування систем маршрутного пасажирського транспорту в містах [Текст]: дис... д-ра техн. наук / П.Ф. Горбачов. – Х., 2009. – 370 с.
4. Брейдо Т.Е. Математическое моделирование транспортных сетей и оптимизация параметров их функционирования : автореф. дис. на здобуття наук. Ступеня канд. техн. наук. / Т.Е. Брейдо. – Горький, 1978. – 24 с.
5. Яворский В.В. Модели и алгоритмы проектирования маршрутных сетей городского пассажирского транспорта : дис... канд. техн. наук. / В.В. Яворский. – Т., 1976. – 195 с.
6. Лопатин А. П. Моделирование перевозочного процесса на городском пассажирском транспорте / Лопатин А. П. – М.: Транспорт, 1985. – 143 с.
7. Пальчиков Н. С. Методика распределения пассажиропотоков на сети городского пассажирского транспорта // в кн. Город и пассажир. Градостроительные проблемы развития пассажирского транспорта: Тезисы докладов к I Ленинградской научной конференции / Н. С. Пальчиков. – Л.: Стройиздат, 1969. – С. 175-183.
8. Садыхова О.С. Выбор пассажирами пути следования // в кн. Городской транспорт и инженерная подготовка территорий / О.С. Садыхова. – Л.: ЛИСИ, 1991. – С. 33-41.
9. Ефремов И.С. Теория городских пассажирских перевозок [Текст] : учеб.пособ. для вузов / И.С. Ефремов, В.М. Кобозев, В.А. Юдин. - Москва: Высшая школа, 1980. – 535 с.
10. Лозе Д. Моделирование транспортного предложения и спроса на транспорт для пассажирского и служебного транспорта – обзор теории моделирования / Д. Лозе // Сборник докладов 7-й междунар. конф. «Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах». – СПб.: СПб гос. архит.-строит. ун-т, 2006. – С. 170–186.
11. Ortuzar J.D. Modelling Transport / J.D. Ortuzar, L.G. Willumsen. – [Third Edition]. – Chichester: Wiley, 2006. – 499 p.
12. VISUM 10.0 User Manual [Електронний ресурс]. – 80 min / 700 MB. – 2007. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM) ; 12 см. – Систем. вимоги: Pentium; 32 Mb RAM; CD-ROM Windows 98/2000/NT/XP. – Назва з контейнера.
13. McFadden D. Modeling the Choice of Residential Location / McFadden Daniel. – Amsterdam: University of California, Berkeley and Yale University, 1977. – 34 p.
14. Ben-Akiva M. E. Discrete Choice Models With Applications to Departure Time and Route Choice: Handbook of Transportation Science / M. E Ben-Akiva, M. Bierlaire. – 2003. – pp.1 – 32.
15. Горбачев П.Ф. Обоснование продолжительности наблюдений за поведением пассажиров при выборе пути передвижения / П.Ф. Горбачев, А.В. Макаричев, О.В. Свичинская // Автомобильный транспорт – 2013. – №32. – С.72-76.
16. Горбачов П.Ф. Аналіз сучасних моделей дискретного вибору пасажирями шляху пересування / П.Ф. Горбачов, О.В. Макаричев, О.В. Свичинська, С.В. Свичинський // Автомобільний транспорт – 2011. – №28. – С. 97–103.