

О. М. Поліщук, здобувач кафедри статистики,
ДВНЗ «Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана»

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ВИБІРКОВОГО ОБСТЕЖЕННЯ В ЦІЛЯХ УПОРЯДКУВАННЯ СИСТЕМИ ПАРКУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ У ВЕЛИКИХ МІСТАХ

АНОТАЦІЯ. У статті розглянуто системний підхід до статистичного дослідження проблем паркування, проаналізовано доцільність використання вибіркового дослідження і надано відповідний інструментарій для його проведення.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: статистичне дослідження, вибіркове обстеження, системний підхід, методи формування вибірки, транспортні потоки, система паркування

АННОТАЦИЯ. В статье рассмотрен системный подход к статистическому исследованию проблем парковки, проанализирована целесообразность использования выборочных исследований и даны соответствующий инструментарий для его проведения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: статистическое исследование, выборочное наблюдение, системный подход, методы формирования выборки, транспортные потоки, система парковки

ANNOTATION. The article deals with a systematic approach to statistical research problems parking, analyzes the feasibility of using sample surveys and provided the appropriate tools for its implementation.

KEYWORDS: statistical studies, sampling methodology, systematic approach, methods of sampling, transport flows, parking system.

Постановка проблеми. Системний підхід статистичного дослідження слід розуміти як синтез окремих завдань для отримання проектного результату, який у подальшому може бути використаний для вирішення кількох різних завдань. Даний підхід дозволяє зосередити увагу на окремих, більш істотних аспектах досліджуваної проблеми.

Основною концепцією даного підходу є процес аналізу взаємопов'язаних частин чи підсистем як єдиного цілого. Він дозволяє всебічно охарактеризувати досліджувану проблему та надати шляхи її вирішення з різних боків. Причому, методи та засоби вирішення існуючої проблеми також матимуть системний характер.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми системного підходу до проведення статистичних досліджень широко висвітлювались у працях вітчизняних та іноземних вчених. У да-

ному випадку варто виділити дослідження, виконані Єріною А.М., Пальян З.О., Савельєвим А. В. та Чернадчуком В.Д.

Виклад основного матеріалу. За системного підходу проблема паркування розглядається як система, адже вона є множиною взаємодіючих об'єктів, об'єднаних у єдине ціле. Якою б не була відповідна система, її не слід розглядати з точки зору окремих структурних елементів. Вона ґрунтується на відповідному характері взаємозв'язків між елементами, що й визначають її цілісність і структуру. Системні властивості окремих елементів системи мають ймовірно-статистичну природу та відповідним чином відображають статистичні закономірності функціонування та розвитку системи елементів окремої проблеми.

Вищезгадані закономірності проблем паркування можна дослідити використовуючи економічно-статистичні моделі. Такі моделі можна класифікувати за такими ознаками:

- ✓ за характером виявлених взаємозв'язків елементів;
- ✓ за способом їх відтворення;
- ✓ за характером інформації, що використовується у процесі дослідження;
- ✓ за способом відображення структури впливу окремих елементів.

Адекватність сформованої моделі по відношенню до реальної проблеми багато в чому залежить від принципів моделювання. Наприклад, за характером взаємозв'язків елементів системи паркування розрізняють моделі стохастичні та функціональні. Перші відображають стохастичний характер закономірностей функціонування існуючої системи, інші — зв'язок складових елементів, розрахованих за допомогою формул економічних показників.

На вибір способу побудови статистичної системи, при розгляді питань паркування, на наш погляд, суттєво впливає структурна особливість відповідної системи. Відповідні особливості представлено на рис. 1.

Найзручніший і найпростіший спосіб аналізу системи паркування — наявність сукупності великого обсягу однорідних елементів. Під однорідністю вищезгаданої системиварто розуміти не точний збіг властивостей елементів, а наявність певної спорідненості між окремими елементами системи.

Можна виділити такі форми зовнішнього прояву неоднорідності системи паркування:

у межах системи чітко виділяються диференційовані типи окремих елементів;

окремі елементи системи не можна однозначно згрупувати за різними класами через відсутність чітких меж між типами; у системі чітко виділяються окремі аномальні об'єкти, які мають власні умови функціонування, нетипові для системи в цілому.

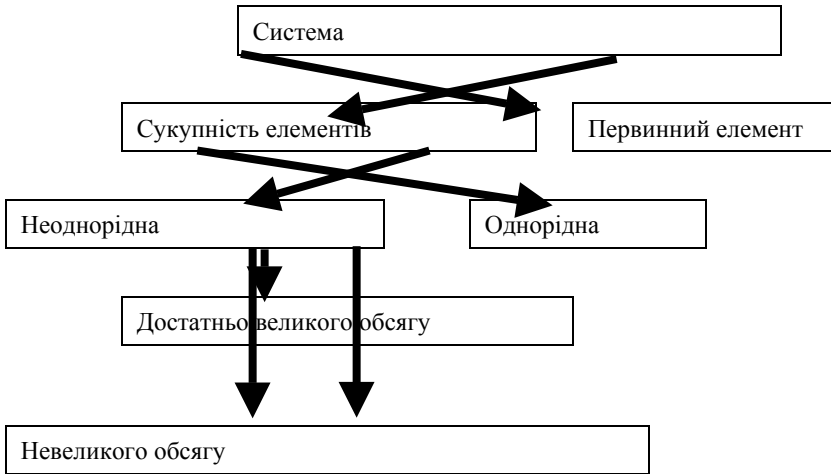


Рис. 1. Структурні особливості статистичної системи паркування

Відповідно для кожної з перелічених форм існує свій раціональний та оптимальний спосіб побудови моделей.

Склад незалежних змінних моделі паркування варто називати ознаковою множиною факторів. Вони мають на меті характеризувати якісну особливість статистичної системи в цілому та вказувати на специфіку відповідного зв'язку. Змінні необхідно включати до системи на основі результатів емпіричної перевірки їх впливу відповідно до статистичних критеріїв.

Окрім того, необхідно здійснювати диференційну оцінку значущості змінних критеріїв моделі паркування. У даному напрямку необхідно використовувати методи експертних оцінок для визначення найбільшої інформативності будь-якої ознаки.

Ідея застосування різноманітних статистичних методів і моделей до проблем паркування полягає в тому, що створюється модель на основі відповідних наявних даних, визначається ступінь відповідності моделі реальним даним і процесам, здійснюється тлумачення результатів для подальшого розвитку або вирішення проблеми.

При розробленні концепції збору інформації для вирішення проблем паркування необхідно визначити:

генеральну сукупність об'єктів дослідження;
метод вибірки;
обсяг вибірки.

Генеральна сукупність — це всі об'єкти спостереження, корисні для дослідження в межах вирішення конкретної проблеми. Вона має обмежуватись у часі і просторі, а всі об'єкти повинні відбиратись до неї за певними умовами, причому це мають бути самі об'єкти, а не їх характеристики.

Обсяг генеральної сукупності у даному разі досить обмежений, тому при розгляді даного питання необхідно досліджувати всі об'єкти генеральної сукупності. На нашу думку, у даному разі необхідно здійснювати вибірковий аналіз об'єктів генеральної сукупності.

Вибіркова сукупність (вибірка) — частина генеральної сукупності, яка є репрезентативною ілюстрацією (зменшеною моделлю) генеральної сукупності. Лише в цьому випадку результати аналізу вибірки можна поширити на всю генеральну сукупність проблеми паркування. У табл. 1 подано методи формування вибірки.

Таблиця 1

МЕТОДИ ФОРМУВАННЯ ВИБІРКИ

Випадкова вибірка	Невипадкова вибірка
Проста	Довільна
Групова	Типова
Метод «клумб»	Метод концентрації
Багатоступенева	Метод квот

Розглянемо вказані методи докладніше.

Випадковій вибірки:

✓ проста вибірка — вибірка здійснюється за допомогою випадкових чисел;

✓ групова вибірка — розподіл генеральної сукупності на окремі групи з подальшим проведенням простої вибірки в кожній зі сформованих груп;

✓ метод «клумб» — розподіл генеральної сукупності на окремі групи з подальшим проведенням простої вибірки кількох з отриманих груп;

✓ багатоступенева вибірка — проста вибірка здійснюється кілька разів, результат кожної стадії використовується як сукупність одиниць для подальшого вибору.

Невипадкові методи вибірки:

- ✓ довільна вибірка — елементи вибираються без відповідного плану і закономірностей;
- ✓ типова вибірка — вибірка характерних елементів за окремими ознаками, що є типовими для даної генеральної сукупності;
- ✓ метод концентрації — вибір найбільш суттєвих і важливих елементів генеральної сукупності;
- ✓ метод квот — розподіл елементів генеральної сукупності за певною ознакою по групах з визначенням їх частки у генеральній сукупності.

Порівняно із суцільним обстеженням при вивченні проблем паркування вибіркове має переваги, оскільки статистичне дослідження за однією і тією самою програмою будь-якої частини сукупності потребує менше коштів і часу, ніж обстеження загальної сукупності в цілому. Окрім того, дешевше обходиться і статистична обробка інформації вибіркового дослідження.

Необхідною умовою організації дослідження проблем паркування є попереднє вивчення генеральної сукупності та оцінювання її однорідності. Оскільки повне дослідження занадто дороге, а часом і неможливе, на наш погляд, необхідно обмежитись вибіркою, так щоб вона була репрезентативним відображенням генеральної сукупності. Для цього необхідно використати суто механічний добір елементів. Чисельність вибірки з генеральної сукупності варто визначити за формулою:

$$n = \frac{t^2 \delta^2 N}{t^2 \delta + \Delta^2 N},$$

де t — коефіцієнт довіри, який залежить від імовірності того, що гранична помилка не перевищить t -кратну середню помилку;

δ — дисперсія помилки;

Δ — гранична задана помилка вибірки;

N — число одиниць у досліджуваній генеральній сукупності.

Процес отримання та обробки емпіричних даних для вивчення проблем паркування необхідно здійснювати відповідно до обраного робочого інструментарію. Особливого значення в цьому процесі необхідно приділяти спеціальним вибірковим обстеженням, таким як опитування фахівців, експертів тощо. Вони дадуть змогу глибше розкрити конкретну проблематику статистичних досліджень проблематики паркування.

Вибірковий розподіл у розгляді проблем паркування повинен відображати варіацію характеристик усіх можливих випадкових вибірок даного обсягу з деякої сукупності спостережень. Він має використовуватись при оцінюванні міри достовірності окремих характеристик, отриманих у результаті здійснення одиначної випадкової вибірки.

Для кожного з різних узагальнюючих показників, таких як середня, дисперсія, коефіцієнт кореляції тощо, при вивченні проблем паркування можна побудувати свій вибірковий розподіл. Розглянемо вибіркові розподіли середньої, оскільки подібні розподіли є найбільш важливими і водночас найбільш простими для виконання у процесі статистичного дослідження.

Вибірковий розподіл середніх, отриманий за реалізації простих випадкових вибірок, повинен мати три простих властивості. Середня цього розподілу дорівнює середній для початкової сукупності; його форма наближується до форми нормального розподілу. Його стандартне відхилення є стандартним відхиленням індивідуальних спостережень у початковій генеральній сукупності.

Значення дисперсії при вивченні проблем паркування може бути розраховане на базі стандартного відхилення наявної вибірки. У цьому випадку, має бути використаний t -розподіл Стюдента, однак, якщо виключити вибірки дуже невеликого обсягу, то розподіл Стюдента буде трохи відрізнятися від нормального розподілу зі стандартним відхиленням.

Величина стандартного відхилення характеризує розсіювання середніх значень різних за обсягом вибірок. Це одна з основних формул у теорії статистичних вибірок.

Різниця між середніми двох незалежних вибірок з обсягами n_x та n_y , взятих з однієї і тієї самої сукупності, матиме стандартну помилку:

$$P = \frac{\sqrt{(S_x^2)}}{n_x} + \frac{S_y^2}{n_y},$$

де S_x та S_y — стандартне відхилення спостережень x та y .

У процесі проведення статистичного дослідження проблем паркування, необхідно також аналізувати фактори, що можуть змінюватись. Щоб отримати ширше узагальнення проблеми, необхідно частково змінити умови спостережень. Таку зміну необхідно здійснювати до тих пір, поки вона істотно не позначиться на результатах. Проте, при вивченні проблем паркування, можна

вийти за рамки уявного кордону. Це допоможе з'ясувати, чи дійсно тільки в даному діапазоні умов отриманий результат має узагальнюючий характер, або ж цей діапазон може бути розширений ще більше.

Подальші дослідження проблем паркування мають бути сконцентровані на виявленні цього фактора (інші фактори повинні залишитись без змін, тобто не мати впливу на одержаний результат). Конкретний виявлений фактор стає важливим тільки у тому разі, коли його зміна дійсно впливає на результати.

При організації вибіркового дослідження проблем паркування важливо запобігти виникненню систематичних похибок і помилок. Що стосується випадкових похибок, то уникнути їх неможливо, проте на основі теорії вибіркового методу можна визначити їх розмір і по можливості регулювати їх вплив на подальші дослідження.

Помилки у проведенні вибіркового дослідження проблем паркування варто виявляти у процесі ретельної перевірки та контролю вірогідності даних. Контроль має здійснюватися у таких формах, як логічний контроль та арифметичний контроль.

Логічний контроль при вивченні проблем паркування, на наш погляд, полягає у відповідному зіставленні отриманих результатів від різних джерел і за різними методами. Він дає можливість проаналізувати відповіді на взаємопов'язані питання, що ставились перед початком дослідження.

Під арифметичним контролем, на нашу думку, варто розуміти математичну перевірку отриманих результатів з точки зору їх підсумків. Інакше кажучи, це арифметичне повторення всіх операцій, що здійснювалась на різних стадіях дослідження.

У цілому варто сказати, що контроль помилок при проведенні вибіркового дослідження проблем паркування необхідно здійснювати на кожній стадії. Це забезпечить правильність подальшого дослідження та отримання необхідних результатів. Також варто сказати, що контроль на різних стадіях дозволить певним чином запобігти систематичності помилок і відсіє невірно обрані цілі та шляхи їх вирішення на початкових стадіях.

Висновки. Характер більшості прикладних статистичних досліджень значною мірою залежить від постановки цілей і показників. Змінні, які мають вимірюватися, і різні умови, за яких проводяться дослідження, є основними факторами забезпечення якісного дослідження.

Багато які конкретні дослідження організовані так, що різні фактори змінюються одночасно, а не поодиночі. Не просто встановити точну форму причинно-наслідкових зв'язків, що істотно сповільнює і ускладнює успішне проведення досліджень. Тому і виникає необхідність проведення вибіркового досліджень. Проблеми паркування є саме тією сферою, де оптимальним буде використання саме вибіркового дослідження.

Сила статистичного підходу при визначенні проблем паркування полягає в тому, що за його допомогою значно простіше отримати позитивні результати. Іншими словами, він допомагає встановити, що деякий фактор не справляє впливу на явище, що вивчається. Одиничний результат має бути підтверджений або ж уточнений на базі інформації, отриманої за новими даними. Саме вибіркові дослідження дадуть змогу всебічного розгляду проблем паркування та вкажуть напрямки їх вирішення.

Література

1. *Годин А. М.* Статистика: учебник / А. М. Годин. — М.: Дашков и К°, 2012. — 451 с.
2. *Ивченко Г.И., Медведев Ю.И.* Введение в математическую статистику: Учебник. — М.: Издательство ЛКИ, 2010. — 600 с.
3. *Тумасян А. А.* Статистика промышленности: учебное пособие / А. А. Тумасян, Л. И. Василевская. — Минск: Новое знание; М.: Инфра-М, 2012. — 429 с.
4. *Экономическая статистика / 2-е изд., доп.: Учебник / Под ред. Ю.Н.Иванова.* — М.: ИНФРА-М, 2009. — 480 с.
5. *De Alba E., and A. Zellner* (2011), «Aggregation, disaggregation, predictive precision and modeling» working paper, H. G. B. Alexander Research Foundation, Graduate School of Business, University of Chicago.
6. *Fisher P., and J. Whitley* (2010), «Macroeconomic models at the Bank of England» in S. Holly and M. Weale, eds., *Econometric Modelling: Techniques and Applications*, The National Institute of Economic and Social Research, Cambridge: Cambridge University Press, 158–187.
7. *Holly S., and M. Weale*, eds. (2000), *Econometric Modelling: Techniques and Applications*, The National Institute of Economic and Social Research, Cambridge: Cambridge University Press.
8. *Salvatore D., Reagle D.* *Statistics and Econometrics.* — N.-Y., McGraw-Hill, 2007. — 335 p.

Стаття надійшла до редакції 11.10.2013 р.