

1. ЕКОНОМІКА

DOI: <https://doi.org/10.32782/2523-4803/75-3-1>

УДК 332.7+338.5

Поморцева О.Є.

кандидат технічних наук, доцент,
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Козиренко В.П.

кандидат технічних наук, доцент,
Харківський гуманітарний університет «Народна українська академія»

Козиренко С.І.

кандидат технічних наук, доцент,
Харківський національний університет радіоелектроніки

Pomortseva Olena

V.N. Karazin Kharkiv National University

Kozyrenko Viktor

Kharkiv University of Humanities “People’s Ukrainian Academy”

Kozyrenko Svitlana

Kharkiv National University of Radio Electronics

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ БІЗНЕСУ. ШЛЯХИ ВИКОРИСТАННЯ ПРОСТОРОВОГО АНАЛІЗУ, БАЗ ДАНИХ ТА МОВИ ЗАПИТІВ

У статті досліджується актуальне питання цифрової трансформації бізнесу – впровадження інформаційних технологій, зокрема геоінформаційних систем для вирішення завдань у сфері геомаркетингу. Основна мета дослідження полягає в формалізації операцій буферизації та демонстрації їх прикладного використання в бізнесовому контексті. Завданням статті є виконання геомаркетингового аналізу із застосуванням операцій буферизації, що передбачає визначення певної зони навколо об'єкта дослідження. Методологічну основу дослідження складають системний аналіз і методи геостатистики, які дозволяють переходити від дискретного до континуального подання даних при їх обробці. Просторовий аналіз у роботі тісно пов'язаний із реляційною алгеброю. Отримані результати демонструють можливості застосування буферизації для підвищення точності аналітики та скорочення часу виконання маркетингових завдань.

Ключові слова: геоінформаційна система, база геоданих, база даних, геопросторові дані, мова запитів, геомаркетинг, цифрова трансформація бізнесу.

Постановка проблеми. У сучасних умовах цифрової трансформації бізнесу, геоінформаційні системи (ГІС) набувають все більшого значення при вирішенні різноманітних завдань маркетингу завдяки аналізу просторово-орієнтованих даних для прийняття управлінських рішень. Вивчення просторових закономірностей поведінки споживачів, розміщення об'єктів торгівлі, транспортної інфраструктури та інших чинників дозволяє підвищити ефективність маркетингових стратегій.

Однак обробка таких даних потребує поєднання класичних методів реляційної алгебри з інструментами, які надають ГІС. Одним із ключових інструментів аналізу території є буферизація – процес створення зон впливу навколо об'єктів, що дозволяє проводити детальний

просторовий аналіз у контексті задач геомаркетингу. Це можуть бути оцінка впливу ринку, виявлення конкурентних зон обслуговування, аналіз доступності тощо.

Незважаючи на значний прогрес у розвитку ГІС, питання формалізації просторових операцій, зокрема буферизації, в термінах реляційної алгебри залишається відкритим. Це ускладнює інтеграцію просторового аналізу з даними, що зберігаються у базах даних і обмежує автоматизацію складних аналітичних процедур.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема взаємодії бізнесу та інформаційних систем, зокрема геоінформаційних є предметом дослідження багатьох науковців. Без врахування просторової складової та

аналізу великих масивів атрибутивних даних неможливо у наш час прийняти обґрунтоване та вірне рішення. Використання ГІС надають змогу обирати велику кількість різноманітних методів аналізу просторово розподілених даних і головне – використовувати актуальну інформацію під час аналізу (Карпінський Ю. О., Ляшенко А. А., Лазоренко Н. Ю., Кінь Д. О.) [1].

Важливість прийняття правильних рішень щодо визначення локації бізнесу не можна недооцінювати. У багатьох випадках це питання існування бізнесу, чи в контексті безпеки, чи у зв'язку з життєздатністю підприємницької діяльності. Як результат, моделювання розташування стало важливим для розуміння, проектування або розширення бізнесу. Моделювання розташування також відіграє центральну роль у вирішенні питань ефективності та результативності ведення бізнесу. Протягом останніх років геоінформаційні системи, стали невід'ємним доповненням до визначення локації. Тобто без використання ГІС моделювання розташування неможливе, це фундаментально пов'язує геоінформаційні системи та оптимізацію завдяки використанню різноманітних методів аналізу (Murray A. T.) [2].

Навіть у проектному маркетингу (бізнес для бізнесу), який суттєво відрізняється від інших процесів маркетингу своєю унікальністю та складністю пропозицій, використання ГІС з їх практично необмеженими можливостями щодо просторового аналізу, розуміння відповідних інструментів, які можна використовувати на кожному етапі процесу маркетингу проектів, дозволить спростити процес прийняття рішення (Toukola S., Stähle M., Mahlamäki T.) [3].

Розмір споживчого ринку вимірюється його економічними, демографічними та географічними вимірами. З цієї точки зору звернення до карт споживання (витрати на харчування, освіту, охорону здоров'я тощо) необхідне. Вони надають значні підказки інвесторам та маркетологам, особливо при визначенні оптимальних місць розташування. У цьому контексті ГІС може відігравати значну роль як у маркетинговому плануванні, так і в процесі прийняття рішень. Отже, нові маркетингові стратегії можуть бути визначені за допомогою рекомендацій, отриманих в результаті аналізу великих масивів інформації (Turk T., Kitapci O., Dertyol I. T., Поморцева О. Є., Козиренко С. І., Паньків В. В.) [4, 5].

ГІС також дозволяють використовувати їх у сфері туризму та надавати інтегровану туристичну інформацію. Крім того, це потужні інструменти для розробки маркетингових стратегій туристичних напрямків. Створення Веб-системи геоінформаційних даних для туристичних регіонів надає можливість інвентаризації ресурсів та створення бази даних для покращення обслуговування туристів. Тобто ГІС надає можливості для розробки маркетингової стратегії сталого туризму (Albuquerque H., Costa C., Martins F.) [6].

Формулювання цілей статті. Основним завданням дослідження є формалізація та інтеграція просторової операції «буферизація» в контексті реляційної алгебри, з метою вирішення прикладних задач геомаркетингу.

Для досягнення мети необхідно:

1. Проаналізувати типові задачі геомаркетингу, що потребують просторового аналізу з застосуванням цієї операції.

2. Розробити формалізоване подання операції буферизації засобами реляційної алгебри.

3. Продемонструвати практичне застосування запропонованого підходу на прикладі реальних кейсів.

Виклад основного матеріалу. У сфері геоінформаційного аналізу важливим завданням є визначення просторових зв'язків між об'єктами на місцевості. Одним із базових інструментів для вирішення такого завдання є буферизація – процес створення зони, що рівновіддалена від заданого географічного об'єкта на певну відстань. Буфер дозволяє виділити територію, яка потрапляє у сферу впливу об'єкта, що є надзвичайно корисним для розв'язання широкого спектру задач, пов'язаних з аналізом просторових даних.

Буферизація є однією з ключових операцій у ГІС, з її допомогою можна моделювати санітарно-захисні зони, зони обслуговування, зони ризику або доступності. Універсальність методу зумовлює його широке застосування та актуальність у дослідженнях, що базуються на просторових даних.

У дослідженні розглядається процес побудови буферних зон навколо географічних об'єктів та особливості реалізації цього процесу у сучасних ГІС.

Що ж таке буфер у контексті ГІС? Буферизація в ГІС класифікує простір на дві області: одна в межах зазначеної відстані від обраного об'єкта, а інша поза неї. Область у межах зазначеної відстані називається буфером чи буферною зоною. У ГІС буферні зони представлені як векторні багатокутники (полігони), побудовані навколо об'єктів. Вони допомагають визначити, які об'єкти знаходяться на певній відстані від точки (об'єкт що досліджується) та скільки їх, або навпаки, допомагають виключити території з аналізу.

Мета створення буфера – виявити та проаналізувати просторові відносини між об'єктами в межах цієї відстані. Тобто використання буферизації як базового інструменту допоможе при ГІС-аналізі для вирішення різних просторових завдань у тому числі і бізнесового характеру.

У геомаркетингу, де аналіз просторових закономірностей і поведінки споживачів є ключовим, буферизація використовується для вирішення низки практичних завдань [7]. Основні задачі геомаркетингу, які можна вирішувати за допомогою буферизації наступні.

1. Оцінка зони охоплення торгової точки.

Створюючи буферну зону навколо магазину, ресторану чи банку (точки інтересу) можна визначити, яку територію обслуговує об'єкт. Це допомагає оцінити:

- потенційний попит;
- кількість жителів у межах буфера;
- пішу доступність об'єкта чи транспортну.

2. Аналіз пішохідної або транспортної доступності.

Буфери дозволяють змодельовати зони, які знаходяться в радіусі, 5 або 10 хвилин пішої доступності чи проїзду. Це корисно для вирішення наступних завдань:

- розміщення реклами;
 - планування вуличної торгівлі;
 - оцінки привабливості розташування об'єкта.
3. Вибір оптимального місця для нового об'єкта.

Застосовуючи буферизацію навколо існуючих об'єктів конкуренції, доріг, житлових кварталів чи вузлів громадського транспорту, можна:

- уникнути «перекриття» з конкурентами;
- знайти незаповнені ринкові ніші;
- забезпечити зручність для клієнтів.

4. Аналіз концентрації цільової аудиторії.

Поєднуючи демографічні дані з буферними зонами, можна:

– визначити, скільки осіб з певними характеристиками (вік, дохід, стиль життя) мешкає в зоні впливу об'єкта;

– адаптувати маркетингову стратегію до особливостей населення в межах буфера.

5. Оцінка впливу транспортної інфраструктури.

Буферизація навколо зупинок громадського транспорту, автошляхів або паркінгів допомагає:

– оцінити потоки потенційних клієнтів;

– визначити, чи є доступ до об'єкта з транспортних вузлів;

– розрахувати перспективу збільшення трафіку.

6. Порівняльний аналіз конкурентного середовища.

Створюючи буфери навколо точок конкурентів, можна:

– виявити «перенасичені» зони;

– зіставити зони впливу вашої мережі з зонами конкурентів;

– оцінити ефективність розміщення реклами або мережових магазинів.

Для реалізації таких просторових завдань геоінформаційні системи використовують не лише геометричні операції, а й методи реляційної алгебри, що лежать в основі обробки атрибутивних і просторових даних. Буферизація поєднується з операціями просторового об'єднання, перетину, з'єднання та різниці, дозволяючи будувати складні запити, що охоплюють як геометрію, так і атрибути об'єктів. Наприклад, після побудови буфера система може виконати просторове приєднання для визначення кількості домогосподарств або точок продажу, що потрапляють у межі цієї зони.

Таким чином, буферизація виступає не лише як інструмент візуалізації, а і як потужний механізм просторового аналізу, який працює у тісному зв'язку з формальними операціями реляційної алгебри – основи запитів у базах просторових даних.

Маніпулятивна складова реляційної моделі даних. Однією з ключових складових реляційної моделі даних є механізм опрацювання інформації, який забезпечує доступ до даних, їх вибірку та оновлення. У межах цієї моделі розглядаються два основні підходи до роботи з реляційними базами даних: реляційна алгебра та реляційне числення. Перший базується на принципах теорії множин, тоді як другий – на логіці предикатів першого порядку [8].

Реляційну алгебру можна охарактеризувати як формалізовану процедурну мову високого рівня, що використовується для формування запитів. Через запити користувач формулює інструкції, за якими система керування базами даних формує нове відношення на основі одного або декількох існуючих. Завдяки своїй гнучкості та потужності, реляційна алгебра дозволяє будувати навіть дуже складні запити у вигляді компактних виразів.

На відміну від алгебраїчного підходу, реляційне числення не передбачає покрокового визначення дій, а слугує декларативним способом опису умов, яким повинні відповідати дані.

Операції реляційної алгебри та їх замкнутість. Реляційна алгебра включає набір операцій, за допомогою яких можна створювати нові відношення на основі вже наявних, не змінюючи при цьому вихідні таблиці. Важливою характеристикою реляційних операцій є замкнутість: операції приймають на вхід відношення і повертають відношення як результат. Це дозволяє комбінувати операції у вигляді вкладених виразів, подібно до арифметичних обчислень, де кожна операція повертає значення, яке можна використати в наступному обчисленні.

Реляційна алгебра, концептуально обґрунтована теорією множин та складається з наступних операцій:

- об'єднання;
- перетин;
- різниця;
- з'єднання.

Операція об'єднання двох множин $A \cup B$ та $B \cap A$ приводить до створення нової множини C , яка включає всі елементи, що містяться хоча б в одній з вихідних множин. Тобто, кожен елемент $c \in C$ або дорівнює деякому $a \in A$, або $b \in B$, або присутній в обох (рис. 1 а).

Операція перетину визначає множину C , яка складається лише з тих елементів, що одночасно належать і множині A , і множині B . Тобто, для будь-якого $c \in C$, існує одночасно $a \in A$ та $b \in B$ такі, що $c = a = b$ (рис. 1 б).

Операція різниці множин формує множину C , до якої входять лише ті елементи з множини A , що відсутні у множині B . Тобто, для кожного $c \in C$, $c = a$ для деякого $a \in A$, і не існує $b \in B$ такого, що $c = b$ (рис. 1 в).

Для коректного виконання зазначених операцій необхідна сумісність відношень. Це означає, що обидва операнди повинні мати однакову структуру: ідентичну кількість атрибутів, однакові назви стовпців і відповідність типів даних кожного однойменного атрибута. Лише в такому випадку об'єднання, перетин та різниця між відношеннями можуть бути виконані коректно.

Уявімо, що нам потрібно вибрати місце для нового закладу громадського харчування (ЗГХ), який має знаходитись у межах пішої доступності від споживача та не конкурувати з вже існуючими. Тоді ми можемо

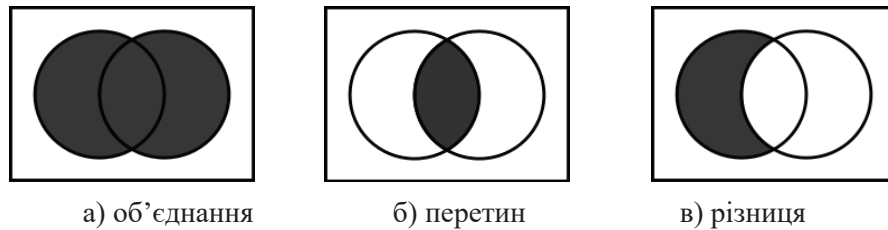


Рис. 1. Ілюстрація результатів теоретико-множинних операцій

Джерело: сформовано на основі [8]

побудувати буферну зону від існуючих ЗГХ та знайти локації для розміщення нових (рис. 2).

Буферизація навколо лінійного об'єкта, такого як дорога, корисна для визначення так званої «пішої доступності» населення до зупинок громадського транспорту. Вважається що комфортним для людини є 7–10 хвилинна піша хода до зупинки наземного транспорту. Саме за допомогою побудови буферів навколо

зупинок вздовж транспортної мережі (рис. 3) можна виявити райони низької комфортності для населення з огляду на цю характеристику.

Буфер навколо транспортної зупинки може наочно показати зону його охопту. За допомогою операції об'єднання можна знайти місце для зупинки нового транспортного маршруту, яке буде знаходитися в місці концентрації основної маси людей (рис. 4).

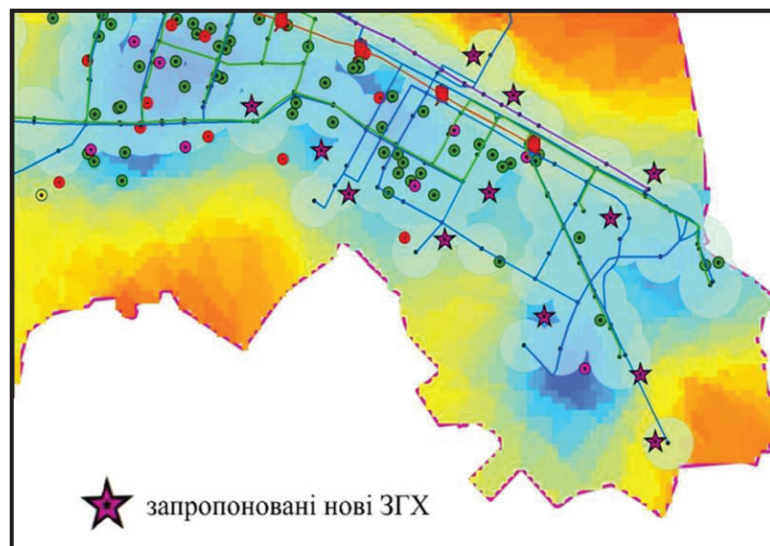


Рис. 2. Візуалізація результатів пошуку нових локацій ЗГХ

Джерело: сформовано на основі [9]

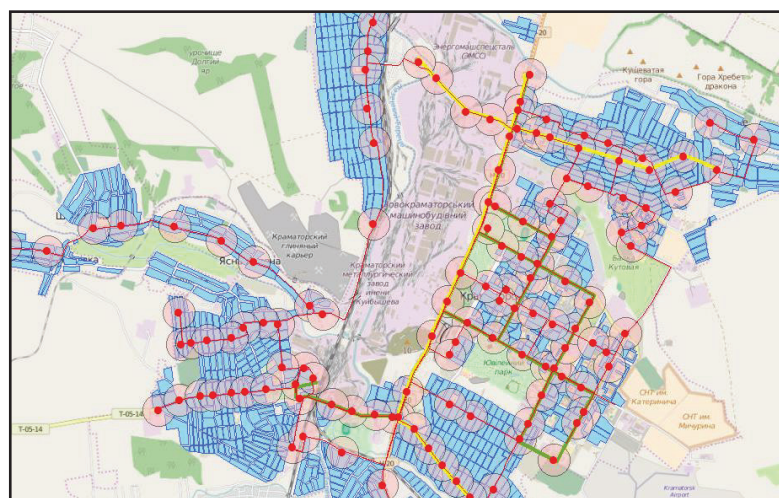


Рис. 3. Візуалізація буферних зон навколо зупинок вздовж мережі транспортних маршрутів

Джерело: сформовано на основі [10]

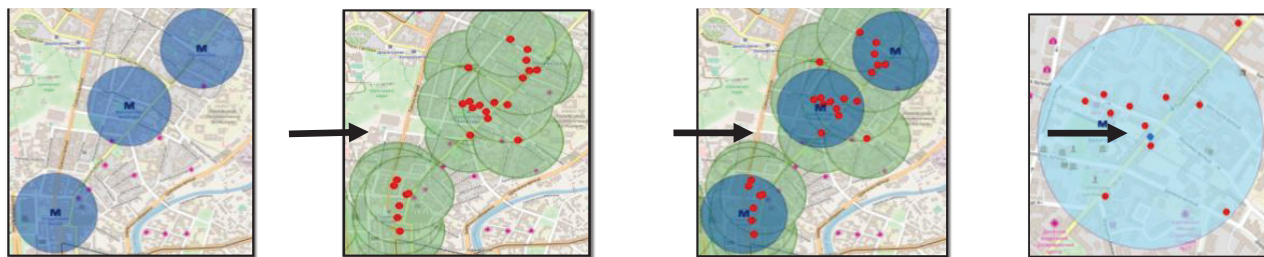


Рис. 4. Схема планування зупинок на транспортному маршруті

Джерело: розроблено авторами за результатами досліджень

Об'єкт може мати кілька буферних зон. Наприклад, у ріелторстві при вирішенні завдань з підбору житла для оренди необхідно знайти оптимальний варіант, який би задовольняв декільком умовам.

1. житлове приміщення повинно знаходитися поряд з певною точкою інтересу (наприклад, місцем навчання чи роботи);

2. житлове приміщення має перебувати не дуже близько від дороги, щоб шум транспорту не заважав;

3. житлове приміщення повинно знаходитися на відстані пішої доступності від зупинок транспорту.

В результаті побудови буферів вздовж лінійних доріг на відстані 50 м та точкових зупинок розміром 400 м отримаємо зони, де може знаходитися житло, що задовольняє умовам оренди (рис. 5).

Для більшої наочності та спрощення пошуку для ріелтора, тобто для визначення місцевості, яка відповідає обом критеріям (2ому та 3ому) потрібно використовувати теоретико-множинні операції «Різниця» та «Перетин». В результаті було отримано тільки ті зони, де можна орендувати житло, яке буде влаштовувати усім критеріям пошуку (рис. 6).

Буферизація є одним із найважливіших і водночас універсальних інструментів просторового аналізу в геоінформаційних системах.

У поєднанні з операціями реляційної алгебри, такими як перетин, об'єднання та різниця, буферизація набуває ще більшої аналітичної потужності, дозволяючи розв'язувати складні просторові завдання.

У контексті геомаркетингу цей підхід є особливо цінним – він сприяє прийняттю обґрунтованих рішень у бізнесі, логістиці, міському плануванні та багатьох інших сферах.

Висновки. Застосування такого інструмента аналізу просторової інформації як буферизація у поєднанні з геоінформаційними технологіями дозволило значно прискорити час виконання маркетингових завдань та підвищити точність результатів аналізу.

1. У дослідженні були проаналізовані типові задачі геомаркетингу, що потребують просторового аналізу з застосуванням буферизації.

2. Розроблено формалізоване подання операцій буферизації засобами реляційної алгебри.



Рис. 5. Візуалізація створення 2х буферних зон – навколо доріг та зупинок

Джерело: розроблено авторами за результатами досліджень

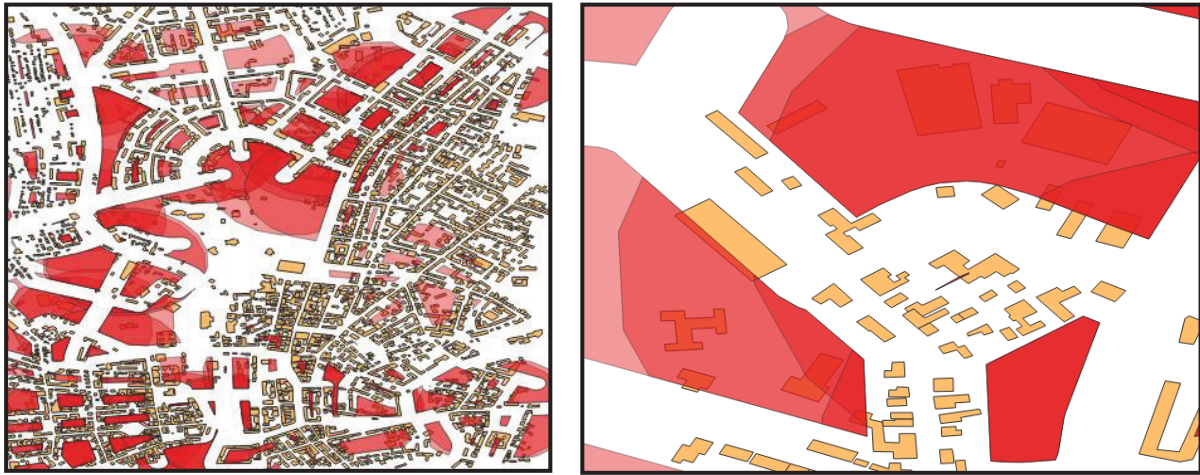


Рис. 6. Візуалізація будинків, які відповідають всім критеріям пошуку (знаходяться в середині полігонів з заливкою)

Джерело: розроблено авторами за результатами досліджень

3. Продемонстровано практичне застосування буферизації на реальних прикладах.

Підсумовуючи, варто наголосити, що використання буферизації у поєднанні з реляційною обробкою просторових даних становить потужну методологічну основу для сучасного просторового аналізу при

вирішенні бізнесових та геомаркетингових завдань. Надалі перспективним напрямом є автоматизація таких процесів, а також інтеграція буферного аналізу з машинним навчанням та обробкою великих масивів даних для підвищення точності й ефективності прийняття рішень.

Список літератури:

1. Карпінський Ю. О., Ляшенко А. А., Лазоренко Н. Ю., Кін Д. О. Основи створення інтероперабельних геопросторових даних. Київ : КНУБА. 2023. 132 с.
2. Murray A. T. Beyond location modeling and GIS: Integration and bridging. *Computers & Operations Research*. 2025. № 180. Article 107073. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cor.2025.107073>
3. Toukola S., Stähle M., Mahlamäki T. Renaissance of project marketing: Avenues for the utilisation of digital tools. *Project Leadership and Society*. 2023. № 4. Article 100091. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.plas.2023.100091>
4. Turk T., Kitapci O., Doryol I. T. The usage of geographical information systems (GIS) in the marketing decision making process: A case study for determining supermarket locations. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 2014. № 148. P. 227–235. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.07.038>
5. Поморцева О. Є., Козиренко С. І., Паньків В. В. Цифровізація у геомаркетингу: використання програмування та баз даних. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: Економіка та управління*. 2025. № 18.
6. Albuquerque H., Costa C., Martins F. The use of geographical information systems for tourism marketing purposes in Aveiro region (Portugal). *Tourism Management Perspectives*. 2018. № 26. P. 172–178. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2017.10.009>
7. Кобзан С. М., Поморцева О. Є., Паньків В. В. Геоінформаційний аналіз впливу ремонтно-будівельних робіт на інвестиційну привабливість нерухомості. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: Міжнародні відносини. Економіка. Країнознавство. Туризм*. 2024. № 20. С. 32–40. DOI: <https://doi.org/10.26565/2310-9513-2024-20-04>
8. Толстохатко В. А., Поморцева О. Є., Патракеєв І. М. Бази даних: проектування та використання для обліку нерухомого майна. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2014. 173 с.
9. Pomortseva O., Kobzan S., Pankiv V., Panteleeva N. Geospatial modeling of the infrastructure facility optimal location. *E3S Web of Conferences*. 2021. № 280. P. 11013. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128011013>
10. Pomortseva O. Y., Kobzan S. M., Panteleeva N. B. Application of geoinformation systems in the development of the city's intelligent transport network. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2024. Vol. 1415, № 1. P. 012022. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1415/1/012022>

References:

1. Karpinskyi Y. O., Liashchenko A. A., Lazorenko N. Yu., Kin D. O. (2023). *Osnovy stvorennia interoperabelnykh heoprostorovykh danykh* [Fundamentals of creating interoperable geospatial data]. KNUBA. (in Ukrainian)
2. Murray A. T. (2025). Beyond location modeling and GIS: Integration and bridging. *Computers & Operations Research*, vol. 180, 107073. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cor.2025.107073>
3. Toukola S., Stähle M., Mahlamäki T. (2023). Renaissance of project marketing: Avenues for the utilisation of digital tools. *Project Leadership and Society*, vol. 4, Article 100091. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.plas.2023.100091>

4. Turk T., Kitapci O., Dortyol I. T. (2014). The usage of geographical information systems (GIS) in the marketing decision making process: A case study for determining supermarket locations. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, vol. 148, pp. 227–235. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.07.038>
5. Pomortseva O. Ye., Kozyrenko S. I., & Pankiv V. V. (2025). Tsyfrovyzatsiia u heomarketynhu: Vykorystannia prohramuvannia ta baz danykh [Digitalization in geomarketing: The use of programming and databases]. *Problemy suchasnykh transformatsii. Serii: Ekonomika ta upravlinnia*, vol. 18.
6. Albuquerque H., Costa C., Martins F. (2018). The use of geographical information systems for tourism marketing purposes in Aveiro region (Portugal). *Tourism Management Perspectives*, vol. 26, pp. 172–178. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2017.10.009>
7. Kobzan S. M., Pomortseva O. Ye., & Pankiv V. V. (2024). Heoinformatsiinyi analiz vplyvu remontno-budivelnykh robot na inwestytsiinu pryvablyvist nerukhomosti [Geoinformation analysis of the impact of construction works on real estate investment attractiveness]. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho universytetu imeni V. N. Karazina. Serii: Mizhnarodni vidnosyny. Ekonomika. Krainoznavstvo. Turyzm*, vol. 20, pp. 32–40. DOI: <https://doi.org/10.26565/2310-9513-2024-20-04>
8. Tolstokhatko V. A., Pomortseva O. Ye., & Patrakeiev I. M. (2014). *Bazy danykh: proiektuvannia ta vykorystannia dlia obliku nerukhomoho maina* [Databases: Design and use for real estate registration]. Kharkiv National University of Municipal Economy. (in Ukrainian)
9. Pomortseva O., Kobzan S., Pankiv V., Panteleeva N. (2021). Geospatial modeling of the infrastructure facility optimal location. *E3S Web of Conferences*, vol. 280, p. 11013. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128011013>
10. Pomortseva O. Y., Kobzan S. M., Panteleeva, N. B. (2024). Application of geoinformation systems in the development of the city's intelligent transport network. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 1415 (1), P. 012022. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1415/1/012022>

DIGITAL BUSINESS TRANSFORMATION. WAYS TO USE SPATIAL ANALYSIS, DATABASES AND QUERY LANGUAGES

This article explores a current issue in business digital transformation – the implementation of information technologies, particularly geographic information systems (GIS), to address tasks in the field of geomarketing. The focus of analysis is on service organization challenges that require consideration of spatial characteristics. The primary objective of the research is to formalize the process of buffer analysis and demonstrate its practical application in a business context. The integration of spatial data into marketing research enhances the effectiveness of analysis and accelerates goal achievement. The study emphasizes the importance of using large volumes of descriptive data on research objects and processing tools such as databases and query languages. Special attention is given to the potential of GIS and big data analytics in solving economic and managerial problems. The key task of the article is to perform a geomarketing analysis using buffer operations, which involves identifying a specific area around a target object. To ensure reliable results, it is essential to account for the spatial dynamics of multiple indicators, requiring the use of advanced tools – specialized GIS platforms and spatial databases. The methodological foundation of the study lies in systems analysis and geostatistical methods, which support the transformation of data from discrete to continuous representations during processing. The spatial analysis conducted is closely linked with relational algebra, which underpins query formulation in spatial databases. The results demonstrate the potential of buffer operations to increase the accuracy of analytics and reduce the time needed for marketing tasks. Particular emphasis is placed on combining buffer analysis with relational spatial data processing as a promising methodology in modern spatial analytics. Future research should focus on automating such processes and integrating them with machine learning and Big Data technologies to enhance decision-making efficiency.

Key words: geographic information system, geodatabase, database, geospatial data, query language, geomarketing, digital business transformation.