

УДК 004.9

¹Пасічник В.В., д.т.н., проф., ²Артеменко О.І., к.т.н., ³Попик І.В.

¹Національний університет «Львівська політехніка», Україна

²ПВНЗ «Буковинський університет», Україна

³Тернопільський Національний технічний університет ім. І. Пулюя, Україна

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ЗОРІЄНТОВАНІ НА ПОТРЕБИ ТУРИСТА

PASICHNYK V.V., DR., PROF., ARTEMENKO O.I., ACCOS. PROF., POPYK I.V.

GEOINFORMATION TECHNOLOGIES FOR TOURISTS USE

В туристичній галузі є доволі багато дослідницьких та прикладних задач, в процесі вирішення яких потрібно приймати рішення щодо взаємного положення об'єктів в просторі, прокладання маршрутів, визначення їх довжини та складності, вибору оптимального маршруту тощо [1, 2]. Сучасні засоби аналізу територіального розміщення об'єктів базуються на використанні геоінформаційних технологій (ГІТ). Одним з перспективних напрямків досліджень є аплікація геоінформаційних технологій до задач інформаційної підтримки туриста на всіх етапах здійснення ним подорожі.

Основними задачами, що вирішуються з допомогою туристичних ГІТ є: створення електронних версій популярних туристичних маршрутів; визначення місцезнаходження туристів, туристичних об'єктів, транспортних засобів тощо; прокладання туристичного маршруту; супровід туриста під час подорожі; планування подорожі; віртуальний туризм, 3-D версії туристичних об'єктів; тематичні цифрові карти; поширення інформації про туристичний об'єкт; аналіз туристичних потоків та просторового розподілу туристичних ресурсів; пошук різноманітної інформації з галузі туризму.

Різні категорії туристів можуть використовувати різноманітні ГІТ на всіх етапах подорожі:

- При підготовці до подорожі з допомогою ГІТ можна виконувати пошук даних про туристичні об'єкти, маршрути, засоби туристичної інфраструктури; планування подорожі, прокладання маршрутів.
- Під час подорожі туристу з мобільним додатком на основі ГІТ доступні такі опції як: відстеження місцезнаходження, пошук туристичних об'єктів, супровід та корегування туристичного маршруту [2].
- Після завершення подорожі туристичні ГІТ дають змогу виконувати аналіз даних про туристичні потоки, формування відгуків та оцінок, обмін досвідом (у багатьох мобільних додатках є засоби для голосування та створення рейтингу якості послуг тощо) [1].

Лідерами в області розробок глобальних ГІС в даний час є продукти двох фірм - це системи ArcGIS американської фірми ESRI та MapInfo корпорації INTERGRAPH. Також для реалізації туристичних ГІТ-застосунків часто використовують платформу GoogleMaps [1]. Для реалізації окремих специфічних задач, наприклад віртуального туризму створюються спеціалізовані ГІС платформи, наприклад Cyber GIS [3].

Інформаційно-технологічні засоби підтримки прийняття рішень, зорієнтовані на потреби конкретних туристів та туристичних посередників розвиваються та вдосконалюються в напрямку мобільних та веб-орієнтованих застосунків. Серед них – засоби, які вирішують задачі персоналізації, оптимізації і супроводу туриста під час перебування його на маршруті.

В дослідженні [2] запропоновано цікаве програмно-алгоритмічне вирішення задач пошуку інформації про туристичні ресурси та планування маршруту. За запитом користувача доступними є просторові дані про місцезнаходження об'єктів соціальної

та туристичної інфраструктури, світлина та текстова інформація про цікаві місця та розважальні заклади, а також транспортні маршрути якими можна дістатись до вказаних місць за заданим початковим положенням. Рішення реалізовано у формі Windows застосунку на платформі Visual Studio, експорт геопросторових даних виконується з ГІС MapInfo. Інформація про туристичні ресурси опрацьовується в системі у двох модулях: геопросторові дані з ГІС у формі електронних карт та додаткова інформація про ресурси у формі метаданих, доступ до яких реалізовано через ADO компоненти. Недоліками пропонованого підходу можна вважати статичність подання даних в системі та відсутність он-лайн доступу. Відповідно, у користувача відсутність можливість здійснювати запити в режимі реального часу та прокладати шлях до шуканого об'єкта з поточного положення.

Більшість мобільних туристичних застосунків та програм гідів потребують визначення положення туриста в просторі. Відкритим залишається питання визначення точного місця перебування туриста всередині будівель : палаци, музеї, історичні чи культурні комплекси. Для того щоб програма-гід стартувала та автоматично розпочала розповідь про ту чи іншу пам'ятку чи картину, необхідно достеменно знати не тільки те, де саме турист перебуває, але також в якому напрямі він дивиться і куди буде рухатись далі. Пошук місця зовнішнього розташування користувача може бути реалізовано за допомогою GPS. Як тільки є відомим позиціонування туриста від GPS, практично можна визначити об'єкти, які користувач спостерігає в даний момент часу. Проте відсутні ефективні інформаційно-технологічні вирішення задачі визначення координат внутрішнього розташування як туриста, так і окремих об'єктів, наприклад, всередині приміщень великого музею. Це давало б змогу розробити програмне рішення, в комплексі з програмою-гідом, GPS-передавачем та ГІС системою, яке пропонувало б туристам – власникам мобільних пристроїв персоналізовану екскурсію в реальному часі [4].

Оригінальним вирішенням задачі прокладання та корегування маршруту під час подорожі є мобільний застосунок на основі ГІС та мульти-агентної системи [5]. У застосунку може використовуватись геопросторова інформація з ГІС комерційних форматів, таких як ArcGIS і Mapinfo. Виконується перетворення геопросторових даних в GML, що дає змогу забезпечити потік геопросторових даних для портативних пристроїв користувачів вільно, без комерційного плагіна в програмному забезпеченні. Основну увагу в дослідженні автори зосереджують на створенні та реалізації мульти-агентної системи вибору оптимального маршруту. Алгоритм на основі мульти-агентної системи за заданим користувачем радіусом, може визначити фактори для розрахунку оптимального шляху від одного вузла до цільового вузла на карті, зважаючи не тільки на довжину маршруту, а й транспортний потік, вартість комерційних доріг і інші фактори.

В дослідженні [6] на базі ArcGIS програмного забезпечення ESRI 10.1 розроблено тематичні цифрові карти, які містять інформацію про готелі, гостьові будинки, туристичні маршрути, аеропорти, залізничні станції, парки, храми, ігрові майданчики, поля для гольфу, лікарні, центри АТМ, ресторани, автозаправні станції, відділки поліції, водні та розважальні об'єкти м. Шрінагар (Індія) для подальшої їх інтеграції у веб-простір з метою поширення в середовищі туристів цієї інформації та допомоги потенційним туристам в прийнятті ними рішень щодо маршруту подорожі відповідним регіоном. Цифрові карти, супутникові зображення, GPS і статистичні дані були використані для створення вищевказаних шарів даних, а потім були об'єднані з додатковими матеріалами такими як мультимедійні відео кліпи, аудіо розповіді і фотографії. Це все дозволило розробити веб-орієнтовану дорадчу туристичну інформаційну систему, яка дає змогу формувати відповіді на ряд запитів користувача щодо його подорожі до м. Шрінагар:

1. Де знаходяться туристичні маршрути?
2. Який найкоротший шлях для досягнення конкретного адресата?
3. Яка погода та геофізична ситуація в місці призначення?
4. Яка найкраща пора року для відвідування міста?
5. Які типи і класи засобів розміщення доступні, їх вартість, місце знаходження, умови проживання?

6. Де знаходяться важливі торговельні центри, банкомати, парки і т. ін.?

Інформаційна система надає користувачу ряд інструментів для відображення вихідних даних у вигляді 3D карт, SQL-таблиць та запитів.

Дослідження [7] присвячене вирішенню проблеми отримання персоналізованих рекомендацій для туристів щодо щоденних екскурсійних маршрутів. Підхід авторів полягає в тому, щоб для попередньо сформованого користувачем переліку визначних місць, які мандрівники хотіли б відвідати, отримати маршрут на кожен день візиту. Тривала подорож при цьому ділиться на окремі дні і формується перелік цікавих для туриста місць, які тематично або територіально групуються та розподіляються між цими днями. Місця можливого інтересу вибираються на основі зазначених або умовно припущених користувацьких переваг. Розроблений метод дозволяє планувати індивідуальні щоденні персоналізовані туристичні маршрути з урахуванням переваг користувача, часу відведеного на екскурсію, доступності для відвідування пам'яток (графік роботи), кількості днів перебування. Відповідний авторами програмний застосунок є доступним для веб- і мобільних користувачів.

В створенні сервісів із надання персоналізованих інформаційних послуг туристам зацікавлені урядові структури в країнах з розвиненими туристичними ринками. Нприклад, в Тайланді виконується дослідження, покликане полегшити туристам пошук туристичних об'єктів і планування поїздки. Застосунок розроблений в такий спосіб, що при наповненні відповідної бази даних він може використовуватись і в інших регіонах країни. Структура програмного продукту сформована у вигляді модулів з відкритою архітектурою, що дозволяє іншим розробникам вільно інтегрувати його в середовища за стосунків, зорієнтованих на надання інших інформаційно-технологічних послуг туристам [8]. Ця розробка складається з трьох компонентів: рекомендаційної машини (PPR), планувальника маршруту (IP) і мобільного застосунку (MTG). В сукупності вони утворюють базис персоналізованої системи планування подорожі в межвах Таїланду. Служба PPR надає набір рекомендованих туристичних об'єктів та цікавих місць (Points of interest - POI), що відповідають інтересам користувачів. Служба IP видає декілька маршрутів на основі вимог користувача. Служба MTG фактично є мобільним інтерфейсом, що забезпечує доступ до інформації про туристичні послуги, що асоціюються з інтересами користувача, його поточне місце розташування, час у дорозі та ін. Планування поїздки формально розглядається як складна і трудомістка задача, яка включає в себе різноманітні процеси, починаючи від пошуку конкретної туристичної інформації про країну і умови перебування в ній і завершуючи поточним плануванням маршруту в незнайомій місцевості. Інформаційно-технологічний сервіс забезпечує збір даних з різних джерел, у тому числі статичних і соціальних, і в подальшому рекомендує користувачу потенційно цікаві йому місця (POI) і маршрути для проходження максимальної кількості POI, з максимальним врахуванням його особистих вимог та інтересів.

Тенденції, що прослідковуються на ринках туристичних інформаційних технологій, ідентифікують персоналізацію та інформаційно-технологічний супровід туриста на всіх етапах здійснення ним подорожі, інформаційно-пізнавальну тематизацію та адаптацію туризму під індивідуальні побажання туриста та його фінансові можливості. З наведених вище прикладів сучасних розроблень в галузі

туристичних ГІС-застосунків, можна зробити висновок про те, що кожен з них зорієнтований на вирішення однієї-двох проблемних задач, які туристу слід вирішувати в процесі подорожі. Орім того, жоден з зазначених застосунків не забезпечує інформаційно-технологічну підтримку та супровід користувача на всіх етапах здійснення ним подорожі. Іншим недоліком багатьох розробок є їх «вузька» орієнтація на окрему курортну зону, місто чи туристичний об'єкт [6,7]. Наразі на ринку інформаційних технологій відсутня туристична ГІС, яка могла б однаково ефективно інформаційно підтримувати та супроводжувати туриста в різних регіонах світу. На підставі проведеного аналізу можна виокремити ряд задач, які можуть і повинні бути ефективно та комплексно реалізованими інструментальними програмно-алгоритмічними засобами ГІС. Серед них зокрема: вибір туристичного маршруту; супровід та навігація туриста під час маршруту; корегування маршруту з врахуванням поточного місцезнаходження користувача та обраного ним виду транспорту; оптимальний вибір виду транспорту (номера маршруту для громадського транспорту).

Окремо слід відзначити актуальність створення системи комплексної інформаційної підтримки туриста на всіх етапах здійснення ним подорожі, яка повинна включати:

- детальну інформацію про туристичні та інші об'єкти;
- тематичну інформацію про тип і особливості різноманітних інфраструктурних об'єктів (заклади харчування, розміщення, розважальні заклади, сервісні служби тощо);
- функції підбору інфраструктурних об'єктів за смаками користувача;
- доповнення реальності у форматі 3D-моделей вулиць, будівель та інших об'єктів;
- наявність, окрім цифрових карт, додаткової інформації у вигляді тексту, фото, відео та аудіо матеріалів.

Перелік посилань

1. Yue Cui, Edward Mahoney Employing Internet GIS Surveys to Characterize Recreational Boating Travel Patterns // *Transactions in GIS*, 2015, 19(1): 42–62
2. Yang Huanhe Based on geographic information system of tourism resources and circuit management system design and implementation // *Applied Mechanics and Materials* Vols. 599-601 (2014) pp. 2092-2095
3. HU Qiang Research on The Preliminary Design of 3D Virtual Tour Based on The VRML Technology // *Journal of Convergence Information Technology(JCIT)* Volume8, Number6, Mar 2013
4. Kyubark Shim, Jaegeol Yim, Junri Jeon Development of an Indoor-Outdoor Positioning Android App for Anapji Tourist Guides // *International Journal of Software Engineering and Its Applications* Vol. 9, No. 3 (2015), pp. 195-208
5. Min Peng, Naixue Xiong, Jong Hyuk Park, Athanasios V. Vasilakos and Jiawen Zhang The weighted shortest path search based on multi-agents in mobile GIS management services // *WIRELESS COMMUNICATIONS AND MOBILE COMPUTING* 2012; 12:302–317
6. Shamim Ahmad Shah and Muzafar Ahmad Wani Application of Geospatial Technology for the Promotion of Tourist Industry in Srinagar City // *International Journal of u- and e- Service, Science and Technology* Vol.8, No.1 (2015), pp.37-50
7. D. Gavalas, M. Kenteris, C. Konstantopoulos, G. Pantziou *Web application for recommending personalised mobile tourist routes* // *The Institution of Engineering and Technology* 2012 Vol. 6, Iss. 4, pp. 313–322
8. Duangduen Asavasuthirakul, Antony Harfield, Kraisa Kesorn A Framework of Personalized Travelling Information Services for Thailand // *Advanced Materials Research* Vols. 931-932 (2014) pp 1382-1386