

УДК 004.942

ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ESRI ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ МАРКЕТИНГУ У ПРОСТОРОВО-ЧАСОВОМУ ВИМІРАХ

Колісниченко О.О., Ковгар В. Б.

*Приватне акціонерне товариство «ЕСОММ Со»
E-mail: info@esomt.kiev.ua*

У статті описано застосування геоінформаційної технології Esri для обробки темпоральних даних, та запропоновано використовувати відповідні засоби автоматизації (геоінформаційні системи) в маркетингових дослідженнях.

Ключові слова: геомаркетинг, геоінформаційна система, темпоральні дані.

ВСТУП

Проблема ефективної комунікації з цільовою аудиторією сьогодні постає перед кожною компанією, яка виробляє, реалізує товари та послуги. В умовах конкуренції далекоглядні бізнес-керівники та спеціалісти маркетингу прагнуть якнайкраще розуміти потреби споживачів і витрачають чималі кошти на маркетингові дослідження. В розвинених країнах зазвичай застосовується продуманий і виважений підхід до вирішення задач маркетингу, при цьому беззаперечним є намагання зменшити необхідні витрати не зменшуючи ефективності. Тому у світі все ширшого застосування набуває геомаркетинг. Геомаркетинг, як тлумачить Wikipedia, є однією з дисциплін маркетингового аналізу. По суті, це технологія прийняття рішень з використанням просторових даних в процесі планування і здійснення діяльності в області збуту продукції, управління просторово-розподіленими об'єктами, враховуючи характеристики споживача, конкурентну ситуацію і інфраструктуру території. З іншого боку, геомаркетинг є формою маркетингового дослідження, що дозволяє візуально проаналізувати зовнішні і внутрішні показники компанії, різні аспекти її минулої, поточної і майбутньої діяльності, включаючи інфраструктуру і конкурентне середовище. Геомаркетингові дослідження можуть виконуватися з використанням геоінформаційних систем (ГІС) і з залученням зовнішньої і внутрішньої соціально-економічної інформації стосовно компанії та території аналізу. Ця дисципліна знаходиться на шляху розвитку, нарощується наукова база, створюються нові моделі та інструменти. Цьому сприяє та дає потужний поштовх розвиток web-технологій, накопичення статистичних даних про споживачів, поширення застосування хмарних сервісів [1].

Геопросторовий погляд на маркетингові дані (їх співвідношення з певною територією) і потужні можливості візуалізації і аналізу у маркетинг приносить геоінформаційна технологія, які сьогодні пропонують розглядати бізнес-процеси у просторово-часовому вимірі, інтегрують наявні інформаційні ресурси і надають так звану ситуаційну поінформованість для обґрунтованого прийняття бізнес-рішень.

Наведемо приклади застосування геоінформаційних технологій у сфері маркетингу:

Геоінформаційна система (ГІС) «Геоінтелект» – це Web-застосування (WebGIS), призначене для оцінки маркетингової ситуації у місті з точки зору розміщення об'єктів торгівлі, пунктів надання послуг (сервісу). Система містить базу інформацію по містах Росії [2].

Німецька компанія GFK Geomarketing створила настільну програмну систему під назвою RegioGraph. Це прикладний програмний продукт, що вирішує широке коло задач і містить близько 100 інструментів. При цьому користувачі мають можливість завантажувати власні дані і проводити їх аналіз [3].

Подібні функції виконують програмні засоби бізнес-аналізу, як програмний продукт Business Analyst від Esri [4], хоча він і не обмежується лише інструментами для вирішення проблем геомаркетингу.

Велика кількість компаній займається постачанням даних, або самі виконують дослідження на замовлення.

До недавнього часу усі геоінформаційні системи були статичними і мали труднощі з обробкою даних у часовому вимірі, тому в геомаркетингових дослідженнях не приділялося належної уваги просторово-часовим відношенням.

Компанія Esri у 10-й версії ArcGIS запровадила підхід до обробки та візуалізації даних в ГІС у часовому вимірі, що дозволяє застосовувати ці нововведення для моделювання просторово-розподілених динамічних системам.

У даній роботі ми розглянемо перспективи використання останніх досягнень геоінформаційних технологій щодо можливості аналізу динамічних явищ у геомаркетингу шляхом обробки геопросторових даних у часовому вимірі.

ЗАДАЧІ УПРАВЛІННЯ У СФЕРІ МАРКЕТИНГУ, ЯКІ ВИРІШУЮТЬСЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ГІС

Управління у сфері маркетингу належить до такої категорії діяльності організації, що сильно залежить від зовнішнього середовища. Це важлива ланка корпоративного управління і важлива складова бізнесу. Бізнес-процеси організації взаємодіють між собою та мають у своєму розпорядженні певну кількість ресурсів. Деякі бізнес-процеси заторкують не один підрозділ, а декілька, і взаємодія між ними відбувається за допомогою складної і розгалуженої системи інформаційного обміну організації. При цьому організації мають оперативно реагувати на зовнішні впливи [5], у іншому випадку можна зазнати суттєвих втрат і поступитися у конкурентній

боротьбі. Тому реагування в умовах стислого часу і пристосування до жорстких умов навколишнього середовища є невід'ємною складовою реальності сучасного бізнесу.

Основним засобом автоматизації маркетингової діяльності більшості компаній є CRM (Customer Relationship Management System) – автоматизована система управління взаємовідносинами з клієнтами, без якої сьогодні важко уявити успішну роботу компанії з великою кількістю клієнтів. Проте цього засобу недостатньо для ефективної маркетингової діяльності підприємств. Тут на допомогу може приходити аналітика, зокрема – геомаркетинг. Засобом автоматизації геомаркетингу зазвичай є ГІС, яка може поєднувати маркетингові дані з потужними інструментами просторового і часового аналізу.

При наявності необхідних даних, засобами ГІС можуть вирішуватись наступні задачі маркетингу:

- планування реалізації продуктів в обмежений проміжок часу;
- уникнення небажаного перетину інтересів з іншими організаціями;
- періодичне інформування клієнтів та аналіз їх реакції у просторово-часовому вимірах;
- планування маркетингових заходів (рекламні акції, виставки, презентації, розпродаж, концерти тощо);
- побудова режиму роботи закладів без втрати прибутку;
- уникнення і прорахунок ризиків (управління ризиками);
- розроблення продуктової стратегії;
- своєчасне виявлення підвищеного попиту;
- планування розміщення нових точок продажу з урахуванням транспортних потоків та місць скупчення потенційних покупців;
- планування місць розміщення зовнішньої реклами;
- планування транспортних послуг;
- моніторинг сезонних, добових та тижневих змін в динаміці збуту.

ДАНІ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для впровадження будь-якої ГІС необхідні дані, отримання яких часто є непростю задачею і вимагає значних зусиль. Традиційно дані для досліджень у геомаркетингу отримують з таких джерел:

1. Зовнішнє середовище. Вулична мережа, ділове районування, розміщення крупних об'єктів виробництва, торгівлі і сервісного обслуговування, транспортна схема, зони відпочинку та рекреації, адміністративні межі, – все, що забезпечує цілісну картину оточення зони збуту продуктів компанії.

2. Демографія. Є ключовою в геомаркетингових дослідженнях, оскільки містить інформацію про структуру та розподіл місць перебування населення, вікові характеристики людей, їх зайнятість, наявні маршрути їх руху.

3. Маркетингові дослідження. Основні дані про стан ринку, попит і пропозицію продуктів, ринкові тенденції, учасників (споживачі, конкуренти, державні органи).

4. Оперативна маркетингова розвідка. Дані про конкурентів. Відслідковування діяльності конкурентних організацій, зон їх інтересів та територіальне розміщення, час роботи, ціни, заходи, маркетингові акції, додаткові (супутні) послуги, конкурентні переваги.

5. Мережа Інтернет. Дозволяє відповісти на питання: що користувачі шукають в мережі? в який період часу популярність певних запитів є найбільшою (найменшою)? як територіально співвідносяться потенційні споживачі, яких цікавлять однакові продукти і послуги?

6. Дані, які містяться у корпоративних інформаційних системах компаній. Дані про активи (будівлі, споруди, земельні ділянки, ...), клієнти, рахунки тощо. Прикладом такого джерела даних є CRM. В автоматизованих системах компаній, як правило, містяться всі необхідні дані про споживачів та їх активність у часовому вимірі (історія).

7. Дані про споживачів. Результати анкетувань, опитувань, вивчення попиту, які дають уявлення про уподобання цільової аудиторії, критерії вибору продукції, вміст купівельного кошику.

8. Виробничі плани-графіки, актуальні моделі бізнес-процесів та інші документовані схеми, які розкривають взаємозалежності між послідовністю подій.

Зупинимося детальніше на особливостях представлення даних у часовому вимірі.

По-перше, це дані засновані на Григоріанському календарі, що використовується у більшості комп'ютерних систем. При цьому формати даних не завжди відповідають метричним системам, тому під час їх комп'ютерної обробки виникають певні труднощі синхронізації форматів.

Є також й системи виміру часу, які не використовують для відліку календар. Це так званий індексний час, який спирається на послідовність подій. Графічно його можна представити у вигляді осі, де відмічаються події, які слідує одна за одною. При цьому проміжок часу між мітками подій ігнорується.

Комп'ютерні системи мають власну систему відліку часу (epoch). Наприклад, операційна система Unix, операційне середовище Java та СУБД Oracle ведуть відлік з 1 січня 1970 року. Цей час може бути конвертований у календарний.

Щоб не виконувати складні поточні розрахунки часу, деякі СУБД та, відповідно, система управління геобазою даних, оперують часом шляхом використання спеціального типу даних «date objects». Це дозволяє різним автоматизованим системам взаємодіяти та безпомилково виконувати свої функції.

Зокрема, ГІС має такі моделі представлення темпоральних даних:

- динамічна – переміщення об'єкта (літак, автомобіль);

- дискретна – фіксує події, які щойно відбулися (дорожні пригоди, злочини);
- стаціонарна – змінюється показник у певному місці (покази приладів);
- змінна – показує зміни або ріст на ділянці (населення, кількість продажів та інші статистичні дані) [6].

Наведемо декілька прикладів корисних для геомаркетингу просторово-часових даних, які нескладно збирати, зберігати і відображати на карті (картографувати):

1. Дані про кількість продажів протягом періоду часу. Концентруються уздовж часової осі та просторово прив'язані до точки продажу або зони інтересу.

2. Розклад роботи мережі закладів.

3. Дати проведення заходів. Коли і де компанія планує проводити акції, презентації, розпродажі, виставки? Необхідно відслідковувати подібні події, що проводяться конкурентами, щоб уникнути накладання у часі. Існує необхідність фіксувати також зовнішні масштабні заходи, які матимуть вплив на роботу компанії, наприклад, – футбольні матчі, концерти, народні гуляння. Збір такої інформації забезпечує обізнаність та синхронізацію власних дій із зовнішнім середовищем.

4. Дані про життєвий цикл продукту, його наявність у дистриб'юторській мережі, технічний супровід та сервісні центри тощо.

5. Дані про замовлення. В який час надійшов дзвінок? Коли користувачу зручно отримати послугу і на якій території?

ОРГАНІЗАЦІЯ І АНАЛІЗ ДАНИХ

Для великих масивів даних у маркетингу використовується оперативна аналітична обробка, що здійснюється у реальному часі – OLAP (On-line Analytical Processing). Цей термін вперше застосував Едгар Франк Кодд. Він же й описав основні 12 принципів аналітичної обробки даних. Нагадаємо, що абревіатура OLAP означає саму технологію багатовимірного аналізу даних та архітектуру їх організації. OLAP пропонує підхід, який полягає у агрегації даних у виміри і куби (так званій «багатовимірний куб»). Важливою перевагою технології є висока швидкість обробки даних (на льоту) і майже негайне отримання результату аналізу.

Виявлення тенденцій і прогнозування вимагає організацію даних з урахуванням часового виміру.

Багатовимірне представлення OLAP являє собою сукупність декількох вимірів, «вздовж яких» можуть бути проаналізовані деякі набори даних. Одночасний аналіз по декільком вимірам визначається як багатовимірний аналіз. Кожний вимір включає направлення консолідації даних, що складаються з серії послідовних рівнів узагальнення (рис. 1). Наприклад просторовий вимір складатиметься з таких рівнів узагальнення: країна, регіон, область, район, місто і т.д.. У часовому вимірі послідовно розглядаються дані у таких наборах одиниць: рік, квартал, місяць, день, час доби або тиждень, день, година.

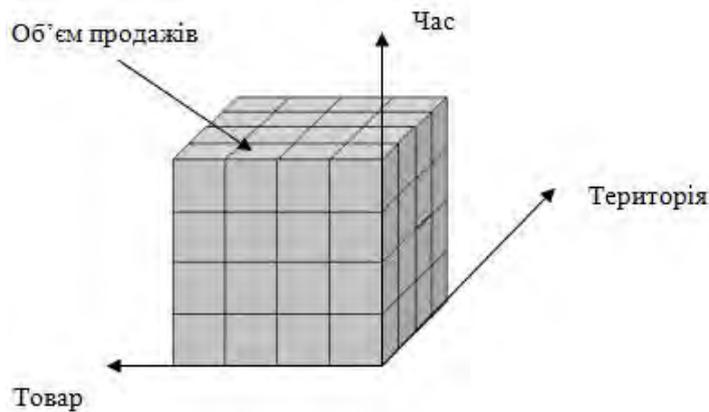


Рис. 1. Приклад багатовимірного масиву даних, що представляє собою об'єм продажів [7].

Аналітикам у сфері маркетингу необхідно досліджувати великі масиви даних, систематизувати їх і знаходити закономірності і взаємозв'язки. Застосування оперативних методів обробки даних не дозволяє в повній мірі використати їх (даних) потенціал, зокрема виявляти нелінійні залежності для більш глибокого розуміння процесів у сфері маркетингу.

Більш ефективними засобами роботи з великими масивами даних, є методи Data Mining.

Технології Data Mining представляють собою множину математичних методів, призначених для виявлення у даних об'єктивних, неочевидних і в той же час практично застосовуваних закономірностей і взаємозалежностей. Вони дозволяють видобувати корисні відомості різноманітного характеру з усіх доступних, у тому числі і з наведених вище, джерел.

Методи Data Mining вже застосовуються у маркетингових дослідженнях для класифікації та кластеризації даних про споживачів, виявлення взаємозв'язків між покупками, аналізу ризиків, стратегічного планування, виявлення часових закономірностей, пошуку повторюваних зразків.

ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ESRI

Вже минув час, коли доцільно було окремо використовувати спеціалізовані автоматизовані системи підрозділів всередині однієї організації. Сьогодні передові підприємства активно інтегрують успадковані автоматизовані системи у єдиний інформаційний простір організації шляхом поєднання їх інформаційних ресурсів. Об'єднання інформаційних ресурсів у межах організації для спільного використання дозволяє досягти цілісності та несуперечності даних, тим самим скоротити час необхідний для прийняття рішення, досягти злагодженості у роботі підрозділів щодо виконання загальних бізнес-процесів шляхом ефективного використання наявних матеріальних/нематеріальних ресурсів.

Вважаємо за доцільне інтегрувати інформаційні ресурси організації на основі геоінформаційної технології Esri, оскільки у інструментальна платформа ArcGIS легко інтегрується з базами даних, мобільними пристроями, web-сервісами та більшістю інформаційних ресурсів організації, що можуть бути геокодовані. Зокрема, вже існує програмний засіб OLAP for ArcGIS, що поєднує технологію оперативного аналізу даних з перевагами геоінформаційної технології і сумісна з Microsoft Analysis Services, Business Information Warehouse (BW), SAS OLAP Server. Недоліком є недоступність засобів геообробки ArcGIS for Desktop [8].

Зазначимо, в черговому релізі інструментальної платформи ArcGIS передбачається новий засіб Data Mining – експлораторна регресія [9]. Крім того, починаючи з 10-го випуску інструментальна платформа ArcGIS матиме розвинуті засоби обробки темпоральних даних, збільшується їх кількість та можливість конвертації різних типів темпоральних даних. Зокрема, у новій версії програмного забезпечення ArcGIS 10.1 засоби аналізу дозволяють обробляти не лише просторові відношення, а й виявляти тенденції у часі. Відповідні засоби включені в інструменти просторового аналізу і статистики ArcGIS. Це просторово-часовий кластерний аналіз (space-time cluster), Hot spot аналіз у часі і просторі, що роблять можливим виявлення додаткових тенденцій у просторових даних, які змінюються у часі [10]. Для цього ArcGIS містить такі шляхи моделювання темпоральних даних:

- момент часу – точкове положення об'єкту на осі часу; екземпляр з неперервного потоку даних; «спостереження», «подія» тощо;
- проміжок часу – часовий інтервал; характеристики об'єкту протягом періоду часу (початок інтервалу – кінець інтервалу);
- час як атрибут – додатковий атрибут для ідентифікації об'єкта.
- транзакційний час – генерується системою, системний аудит (у базі даних); протоколювання або ведення історії системних подій.

Таким чином електронні карти, які створюються засобами ArcGIS, стають дійсно динамічними. Більш того, ними стає легко користуватися через Інтернет спільно з усіма учасниками дослідження.

Для візуалізації темпоральних даних в ArcGIS використовується Time Slider [6].

Часовий вимір має велике значення для маркетингових досліджень. Також, маркетинговий аналіз має тісні зв'язки з соціологією, де для досліджень зазвичай використовуються великі масиви статистичних даних, для яких у ArcGIS передбачено підтримку формату NetCDF, що призначений для зберігання багатовимірних масивів даних (див. рис. 1).

До речі, ArcGIS дозволяє працювати з даними у різних часових поясах, зберігаючи при цьому місцевий час при електронному картографуванні території декількох країн.

Узагальнюючи вищезгадане, пропонуємо концептуальну схему корпоративної геоінформаційної системи (рис.2), яка дозволить вирішувати вищезгадані маркетингові задачі.

На основі інструментальної платформи ArcGIS пропонуємо таку послідовність етапів проектування корпоративної геоінформаційної системи [11].

1. Створити робочу групу та обговорити стратегічну мету створення системи автоматизації.
2. Продумати стратегію планування.
3. Виявити вимоги до системи автоматизації з боку колективу користувачів.
4. Описати інформаційні продукти.
5. Визначити масштаби системи.
6. Створити структуру даних.
7. Вибрати логічну модель даних.
8. Визначити технологічні вимоги до системи.
9. Провести SWOT аналіз, проаналізувати процеси переходу на нову систему і ризики.
10. Створити план впровадження системи.

Враховуючи наявність успадкованих автоматизованих систем компанії, з якими має інтегруватися корпоративна ГІС шляхом геокодування наявного інформаційного ресурсу, ймовірно знадобиться програмний продукт категорії “middleware”.

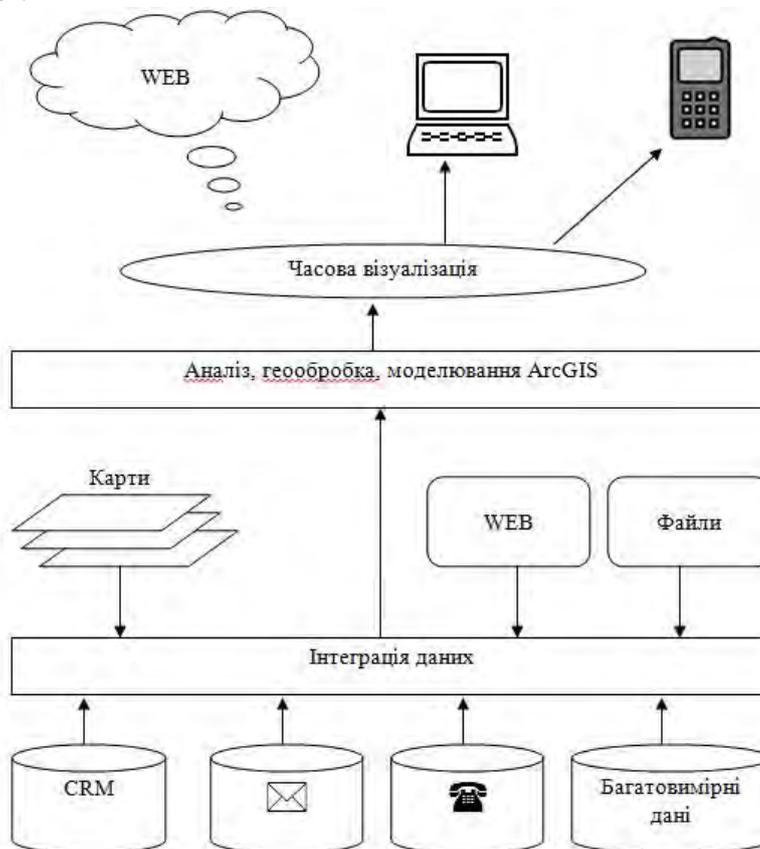


Рис.2. Концептуальна схема обробки маркетингових даних у корпоративній ГІС

ВИСНОВОК

В результаті проведеної роботи було виявлено і обґрунтовано потребу в розвинутому інструментарії просторово-часового аналізу маркетингових даних, а також впровадження корпоративної геоінформаційної системи з забезпеченням можливості обробки темпоральних даних. Найбільша проблема, виявлена в результаті дослідження, – відсутність упорядкованих даних, що можуть бути використані у якості готової статистичної вибірки для такого аналізу. Тому автори пропонують використовувати дані, які зберігаються в успадкованих інформаційних автоматизованих системах організації, та інтегрувати їх у єдине інформаційне середовище на геоінформаційній платформі Esri – ArcGIS. Розглянуто шляхи моделювання темпоральних даних в ArcGIS і запропоновано концептуальну схему обробки маркетингових даних. Подальші дослідження можуть стосуватися деталізації методики застосування згаданого інструментарію, розробки методів моделювання просторово розподілених динамічних систем. Результативна частина досліджень може бути впроваджена в компаніях, які проводять маркетингові дослідження з урахування просторово-часових залежностей.

Список літератури

1. Цветков В. Я. Геомаркетинг: прикладные задачи и методы. / В. Я. Цветков – М.: Финансы и статистика, 2002. – 240 с. – ISBN 5-279-02563-1.
2. О системе / ГеоИнтеллект. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.geointellect.com/about.html>.
3. RegioGraph / GfK GeoMarketing. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gfk-regiograph.com/en/homepage.html>.
4. Business Analyst / Esri. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.esri.com/software/businessanalyst/index.html>.
5. Луман Н. Час і системна раціональність. – Перекл. з нім. – К.: Центр учбової літератури, 2011. – 224 с.
6. 2010 Esri International User Conference / David Kaiser, Hardeep Bajava / Working with Temporal Data in ArcGIS / Esri Video. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://video.esri.com/watch/93/working-with-temporal-data-in-arcgis>.
7. Белов В.С. Информационно-аналитические системы. Основы проектирования и применения: учебное пособие, руководство, практикум / В.С. Белов – Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. – М., 2005. – 111 с.
8. OLAP for ArcGIS / ArcGIS for Desktop Extensions / Products / Esri. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.esri.com/software/arcgis/extensions/olap/>.
9. Exploratory regression / ArcUser Winter 2011 / Esri. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.esri.com/news/arcuser/0111/files/exploratory.pdf>.
10. Common Questions / ArcGIS 10.1 / Products / Esri. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.esri.com/software/arcgis/arcgis10/whats-coming/common-questions.html>.
11. Томлинсон Р.Ф. Думая о ГИС. Планирование географических информационных систем: руководство для менеджеров. / Р.Ф. Томлинсон // Пер. с англ. – М.: Дата+, 2004

Колесниченко О.А. Применение геоинформационной технологии Esri для решения задач маркетинга в пространственно-временном измерениях / Колесниченко О.А., Ковгар В. Б. // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия: География. – 2012. – Т. 25 (64). – № 1 – С.136-145.

В статье описано применение геоинформационной технологии Esri для обработки темпоральных данных и предложено использовать соответствующие средства автоматизации (геоинформационные системы) в маркетинговых исследованиях.

Ключевые слова: геомаркетинг, геоинформационная система, темпоральные данные.

Kolesnichenko O. The use of Esri GIS technology to solve marketing problems in the space-time dimensions / Kolesnichenko O., Kovgar V. // Scientific Notes of Taurida National V. I. Vernadsky University. – Series: Geography. – 2012. – Vol. 25 (64). – № 1 – P. 136-145.

The article describes application of GIS technology from Esri to handle temporal data. Authors propose to use its tools in geomarketing research.

Keywords: geomarketing, geographic information systems, temporal data.

Поступила в редакцию 20.04.2012 г.