

С. В. Шайтура, канд. техн. наук, доц., e-mail: swshaytura@gmail.com,
Российский государственный университет транспорта (МИИТ), Москва,
Институт гуманитарных наук, экономики и информационных технологий, г. Бургас, Болгария,
Д. А. Галкин, управляющий партнер, e-mail: julikas@inbox.ru,
Компания "Marketing Logic", Москва

Геомаркетинговый анализ больших данных

Накопление большого количества геопространственных данных требует новых подходов к их обработке и визуализации. Одним из таких подходов является создание геомаркетинговой системы с принципиально новым инструментарием, основанном на кластеризации данных. Возможности такой системы показаны на примерах оценки стоимости жилья, определения местоположения нового торгового центра, филиала банка и поликлиники.

Ключевые слова: геомаркетинговая система, пространственные данные, геомаркетинг, большие данные, кластеры, технологии геомаркетинга, информационные технологии

Введение

Цифровизация народного хозяйства и бурное развитие глобальных информационных сетей привело к появлению понятия больших данных [1–3]. Большинство данных, с которыми работают компании, имеют географические привязки. Например, продажи клиентам определяются географическим расположением целевых групп. Все клиенты имеют 2...3 адреса (проживания, регистрации, работы, учебы) и передвигаются достаточно логично между основными адресами. Выявление данных закономерностей позволяет повысить качество принимаемых решений и эффективность действий по текущим и потенциальным рынкам, клиентам, медиапланированию, способствующих росту продаж.

Если данные привязаны к пространственно-временному континууму, то в этом случае говорят о пространственно-распределенных или геопространственных данных. Источником больших геопространственных данных являются данные дистанционного зондирования Земли и космического мониторинга, Интернет, разнородная не цифровая информация [4–8]. Понятие больших данных включает в себя не только большие объемы цифровых данных, но и средства работы с ними. Для обработки больших геопространственных дан-

ных используются, прежде всего, геоинформационные системы и методы геопространственного анализа: краудсорсинг, классификация, агрегация и интеграция разнородных данных, прогнозная аналитика, машинное обучение, распознавание образов, визуализация аналитических данных [9–14].

Имеется огромное число задач геопространственного анализа. Это поиск расположения различных мест, адресов, координат, и наоборот, объектов, которые привязаны к данным координатам на месте [15–20]. Этими задачами занимаются пространственные геопорталы типа Яндекс, Гугл, Бинг и другие. Также имеется большое число специализированных геопорталов: глобальных, региональных, муниципальных, которые решают задачи геопространственного анализа на данной территории. При этом для уточнения и обогащения цифрового содержания карт часто применяется метод краудсорсинга — привлечение широкого круга пользователей к созданию и обобщению контента.

Таким образом, создается своеобразный компьютерный мозг, который содержит огромное количество данных. Используя эти данные, можно решать многие частные задачи геомаркетинга, например, определение местоположения нового торгового центра, филиала банка, поликлиники и так далее [21–26].

1. Геомаркетинговые информационные системы

Геомаркетинговые информационные системы (ГМС) возникли на основе интеграции геоинформационных систем и маркетинговых информационных систем. Применение геомаркетинговых систем и технологий целесообразно там, где возникает потребность работы с пространственно-локализованными данными или необходимо применять для поддержки принятия решений тематические карты с деловой графикой. Пространственная локализация может быть грубой или точной.

ГМС позволяют применить визуальные методы представления и обработки статистической информации для поддержки принятия решений. Сюда следует отнести возможность обобщения (генерализации) однородных качественных явлений и характеристик. Визуальный анализ данных на 2...3 порядка быстрее анализа табличных данных, особенно при контроле критических или аномальных ситуаций.

Перечисленные дополнительные возможности обработки определяют эффективность применения геомаркетинга как рыночной информационной технологии особенно при анализе пространственно-распределенных характеристик рынка: политической ситуации, демографической ситуации, экономической ситуации, транспортных сетей, туристических маршрутов и т. д.

Геомаркетинг представляет собой технологию проведения маркетинговых исследований для принятия стратегических, концептуальных и управленческих решений, основанную на методах географического анализа различных пространственно-распределенных объектов и явлений. Такие исследования позволяют определить целевую аудиторию в нужной территориальной единице, провести конкурентный анализ, определить наилучшее местоположение нового объекта, дать прогноз оборота коммерческой недвижимости, разработать концепцию для существующего или планируемого объекта, оценить наилучшее использование земельного участка и многое другое. Геомаркетинговое исследование позволяет проанализировать внешние и внутренние геопространственные (имеющие географическую привязку) показатели компании, различные аспекты ее прошлой, текущей и будущей деятельности, включая инфраструктуру и конкурентную среду. Поскольку в течение геомаркетингового исследования заказчику необходимо предоставлять разнообразные данные компании (например, о выручке за несколько лет, о смене работников и т. д.), заказчик и ис-

полнитель максимально близко контактируют в процессе выполнения исследования. Это является несомненным плюсом геомаркетинга, ведь разного рода специалисты и эксперты, к которым обращаются за помощью бизнесмены, выполняют свою работу и просто передают работающий механизм заказчику.

2. Координатная привязка и кластеризация данных

Поскольку данные имеют координатную привязку, и это главное, что их объединяет, целесообразно координаты использовать как основные оси многомерного куба данных. При этом в качественном анализе точность привязки часто варьируется, поскольку усредненные данные принадлежат не к какой-то точке, а к территории. В задачах, где не требуются точное геокодирование данных, применяют модели кластерных растровых данных. Этот метод позволяет обрабатывать данные с заранее заданной точностью, избегая ненужного использования компьютерных мощностей. Так, например, спутниковый снимок Земли Landsat имеет 74 000 000 ячеек растра. Обработка такого количества данных является весьма трудоемкой задачей.

Кластеризация (или кластерный анализ) — это техника машинной обработки данных, задача которого состоит в разделении данных на несколько групп по определенным признакам. Цель кластерного анализа данных заключается в том, чтобы определить группы с одинаковыми характеристиками и распределить их по кластерам. В настоящее время актуальность такого процесса обуславливается большим потоком данных, которые необходимо грамотно структурировать для дальнейшей обработки.

Для того чтобы наглядно показать различия типов кластеризации, рассмотрим их на примере магазина "X". Предположим, директор магазина "X" заинтересован в том, чтобы проанализировать предпочтения клиентов для расширения бизнеса. Невозможно взглянуть на запросы каждого клиента и разработать уникальную бизнес-стратегию для каждого из них. С помощью статистического анализа возможно объединение всех своих клиентов, например, в 10 групп на основе их покупательских привычек. Далее можно разработать отдельные стратегии для клиентов 10 групп. Выделяют два типа кластеризации:

- *жесткая кластеризация.* В жесткой кластеризации каждая точка данных либо полностью

принадлежит кластеру, либо нет. Например, в приведенном выше примере каждый клиент помещается в одну группу из 10 групп;

- *мягкая кластеризация.* В мягкой кластеризации вместо того, чтобы помещать каждую точку данных в отдельный кластер, определяется вероятность того, что эта точка данных окажется в этих кластерах. Например, из приведенного выше сценария каждому клиенту назначается вероятность быть в любом из 10 кластеров магазина "X".

Для реализации задачи кластеризации существует множество инструментов. Каждому методу следует различный набор правил для определения "сходства" между точками данных. В настоящее время известно более 100 алгоритмов кластеризации.

Иерархическая кластеризация представляет собой алгоритм, который строит иерархию кластеров. Этот алгоритм начинается со всех точек данных, назначенных их кластеру. Затем два ближайших кластера объединяются в один. Алгоритм подойдет к логическому завершению, когда остается только один кластер.

Результаты иерархической кластеризации могут быть показаны с помощью дендрограммы (графический метод, отображенный в виде дерева, построенного по матрице мер близости). Дендрограмму иллюстрирует рис. 1.

При квадротомическом представлении вся поверхность Земли представляется в виде древовидной структуры с разбиением каждого участка на 4 квадрата. Такое представление данных было использовано для создания стандартного протокола предварительно созданных и обработанных в реальном времени фрагментов карт с географической привязкой через сеть Интернет (рис. 2, см. вторую сторону обложки).

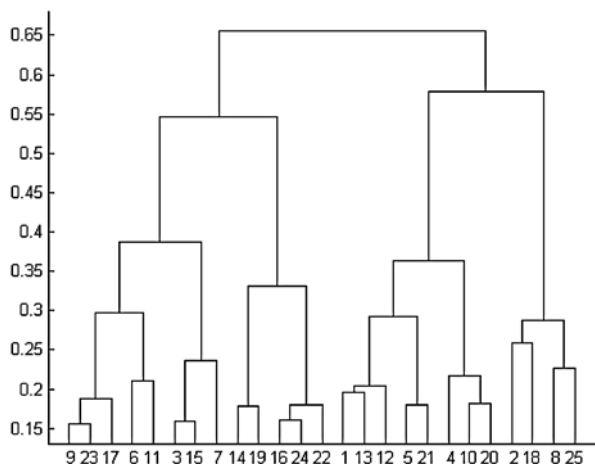


Рис. 1. Дендрограмма иерархической кластеризации

Кластерный подход позволяет использовать геопространственные данные с разной степенью точности пространственных координат.

3. Оценка привлекательности жилья на основе геомаркетинговых систем

При оценке привлекательности жилья следует учитывать ряд факторов [9, 10, 21]. Общее правило очевидно: с течением времени потребительские свойства недвижимости последовательно теряются, что приводит к снижению ее полезности, т. е. к уменьшению ее стоимости.

Разбиение региона на кластеры позволяет сформировать интеллектуальную оценочную модель на основе нейросетевых методов [9].

Данная модель реализует процесс оценки кластеров в виде многослойного персептрона. По исходным данным формируется нейросетевая модель, результатом которой являются карты Кохонена.

Этап визуализации ранее полученных результатов осуществлялся с использованием возможностей геоинформационной системы. Концепция оценки кластеров включает в себя следующие этапы: сбор исходных данных, создание математической модели оценки недвижимости, оценка параметров модели на основе непараметрических методов статистики, формулировка задачи в нейросетевом базисе, анализ параметров математической модели оценки недвижимости, основанный на результатах обучения нейронной сети.

Предлагаемый подход к оценке городских кластеров позволяет расширить круг решаемых оценочных задач. В этом случае в математической модели учитывается субъективность, и тем самым повышается точность расчетов и снижаются затраты на их корректировку с течением времени.

4. Прогнозирование финансовых показателей премиальных магазинов одежды

Одной из первых задач обработки геопространственных данных является их геокодирование. К целевой переменной прибавляются координаты. Далее мы должны привязать данные к каждому квадрату (кластеру).

С помощью машинного обучения мы можем предсказывать, какая будет прибыль магазина, если поставить его в тот или иной квадрат.

Для этого необходимо нарисовать портрет потенциального покупателя, у которого доста-

ток выше среднего. Нужно понять, где он живет, для этого используется геоинформационная система (богатые люди живут там, где самая дорогая недвижимость). Далее нужно понять, поедет ли он в потенциальный магазин или нет, — для этого используем модель Хаффа.

Возьмем один магазин и одну точку проживания и определим, с какой вероятностью человек из этой точки (квадрата) поедет в данный магазин? В качестве веса берем число магазинов дорогой одежды в данном квадрате и распределяем людей из данного квадрата по точкам вокруг него. Получаем, что с вероятностью 10 % человек поедет в магазин Д, с вероятностью 8 % он поедет в магазин С и аналогичным образом анализируем все магазины. Берем 20 % самой дорогой недвижимости и умножаем число людей, которое относится к данному магазину, на стоимость квадратного метра. Получаем своеобразный эквивалент людей и денег: богатый человек, который придет в магазин, принесет больше прибыли, нежели два небогатых человека.

В результате машинного обучения формируется модель, которая используется в данной задаче. Исходную информацию представляет заказчик в виде таблицы: адрес, площадь и продажи по годам. Далее проводится геокодирование данных, т.е. получение широты и долготы. Следующий этап — задание функции цели. По объему продаж за предыдущий период можно узнать, сколько магазин способен в идеале продавать. Например, магазин под номером 0 в год заработал 964,886 тысячи евро максимум. Однако у магазинов разная площадь, и некорректно сравнивать магазин площадью 30 м² с магазином площадью 300 м², поэтому необходимо учитывать прибыль на квадратный метр. Посчитаем середину нашей выборки. Считаем, что целевая функция — это количество денег на квадратный метр. Строим регрессионную модель — модель, которая будет получать на входе число тех или иных объектов для любой точки. Берем все квадраты, которые есть в Москве, и определяем для них прибыль, получаем таблицу прибыли и результаты заносим на карту (рис. 3, см. вторую сторону обложки).

5. Выбор оптимального решения для расположения отделения банка

Вначале создаются базовые слои, в которых для каждой ячейки указывается исходное значение для каждой переменной (например, для ячейки 100 × 100 м). Пример слоя: "Население" — в ячейке указано число, соответствующее числу людей, проживающих в данном квадрате (рис. 4).

Эти слои содержат информацию о внешних данных: благосостоянии, населении, трафике, остановках, маршрутах, конкурентах банка.

Далее создаются агрегирующие слои, в которых в одной ячейке содержится число, равное сумме ячеек базового слоя в соответствующем радиусе.

Пример агрегирующего слоя: "Население 1000" — в ячейке указано число, соответствующее числу людей, проживающему в радиусе 1000 м от данного квадрата (рис. 5, см. вторую сторону обложки).

Задаем для каждого слоя расстояние:

- население 1000;
- благосостояние 0;
- трафик 300;
- остановки 500;
- маршруты 500;
- конкуренты банка 500.

Далее создаются бинарные относительные слои, в которых балл ставится в соответствии



Рис. 4. Базовый слой — "Население"

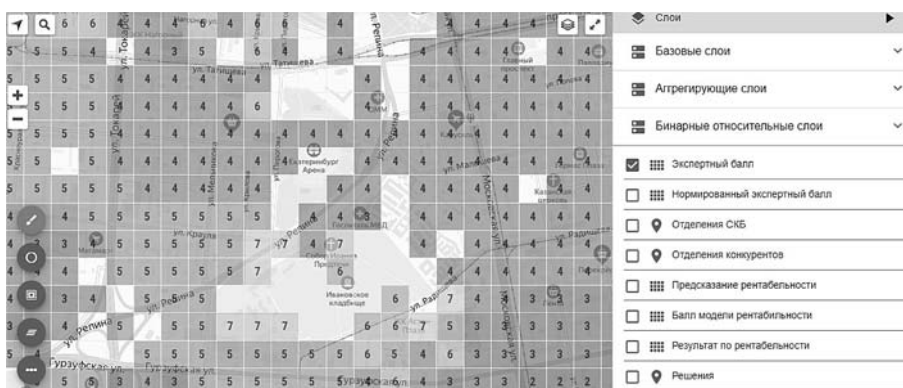


Рис. 6. Слой "Экспертный балл"

с принятым экспертным правилом, а затем слой "Экспертный балл", показывающий сумму бинарных слоев (рис. 6). В приведенном на рис.6 примере используется шкала оценок от 0 до 7 (минимальная сумма равна -2, максимальная равна 5, далее они пересчитаны в шкалу 0—7 баллов).

Затем создается слой "Нормированный экспертный балл" (значения от 0 до 50), содержащий переменные, агрегирующие информацию

по шести экспертным правилам (выбраны подрядчиком на основе опыта), заложенным в модель (рис. 7).

Далее создается слой "Метки отделения банка", в котором данные отображаются в виде характеристик каждой метки (рис. 8). Каждая метка обладает обязательными атрибутами: адрес и геокоординаты, иконка (выбор из Google Material Design Icons), цвет (синий по умолчанию).

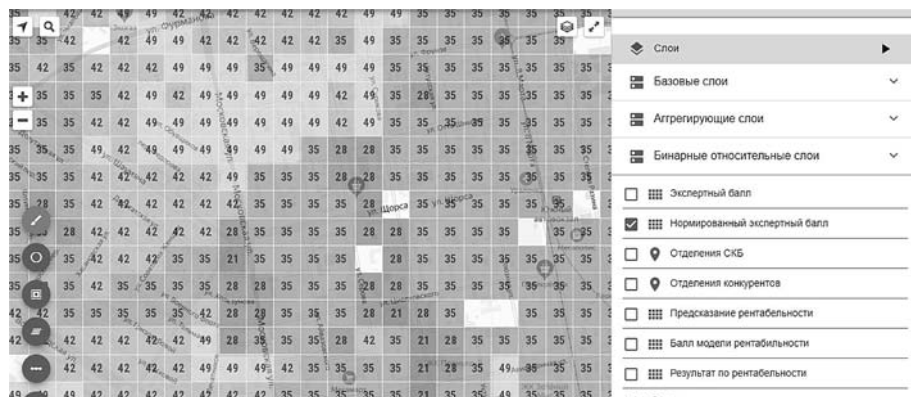


Рис. 7. Слой "Нормированный экспертный балл"

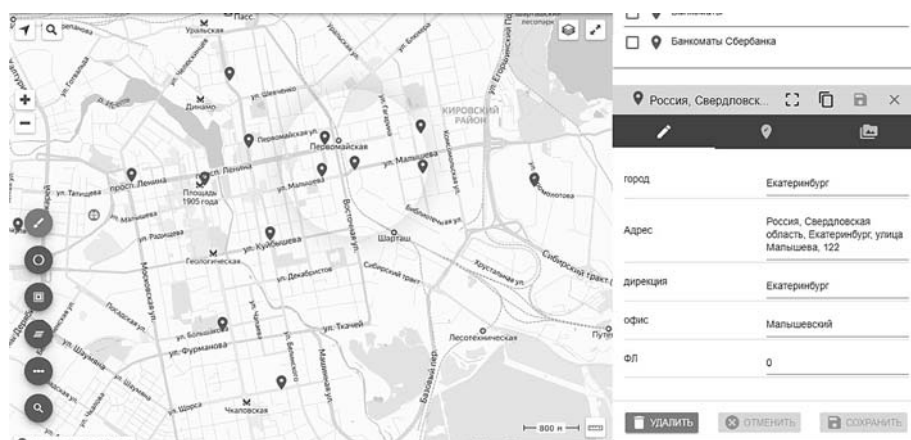


Рис. 8. Слой метки "Отделения банка"

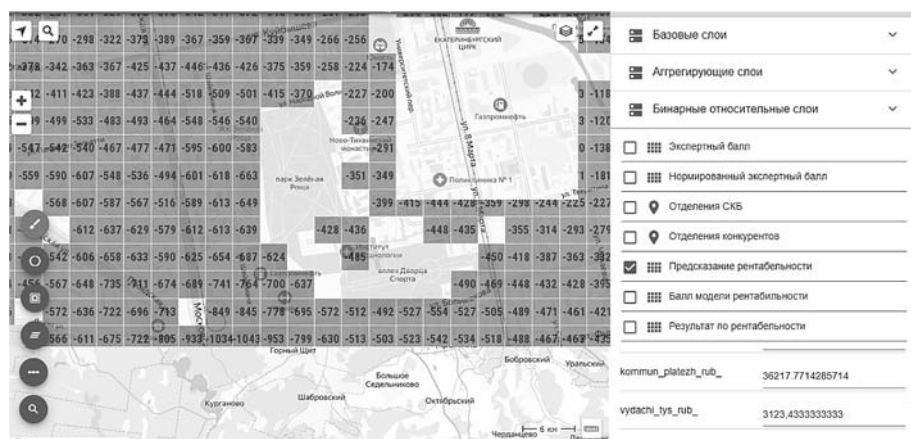


Рис. 9. Слой предсказание рентабельности

Аналогично создается слой "Отделения конкурентов". Далее реализуется слой "Предсказание рентабельности", в котором в каждой ячейке содержится предсказанное по модели на основе машинного обучения значение рентабельности офиса в случае присутствия в этой точке (рис. 9).

После этого создается слой "Балл модели рентабельности", содержащий результат нормирования (преобразование в сопоставимую шкалу от 0 до 50) переменной "Предсказание рентабельности", которая получена путем машинного моделирования показателя рентабельности для каждого офиса на основе внешних факторов (благополучие, численность населения, торговые центры в радиусе 2000 м, автостоянки/парковки в радиусе 2000 м) (рис. 10).

На основе анализа большого массива данных (около 850 переменных — трафик, маршруты, точки притяжения потоков, население, конкуренты и пр.) были выбраны 13 факторов, позволяющих предсказать рентабельность офиса в определенной локации. Оценка рентабельности по модели — расчетный аналог показателя финансового результата до локации. Далее показатель преобразовывается (нормируется) в шкалу 0—50 баллов.

Например, для отделения банка на основе моделирова-

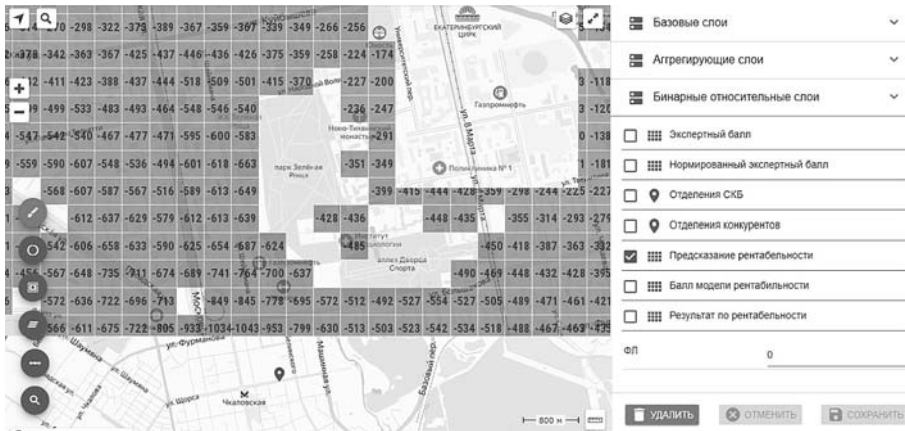


Рис. 10. Слой "Балл модели рентабельности"

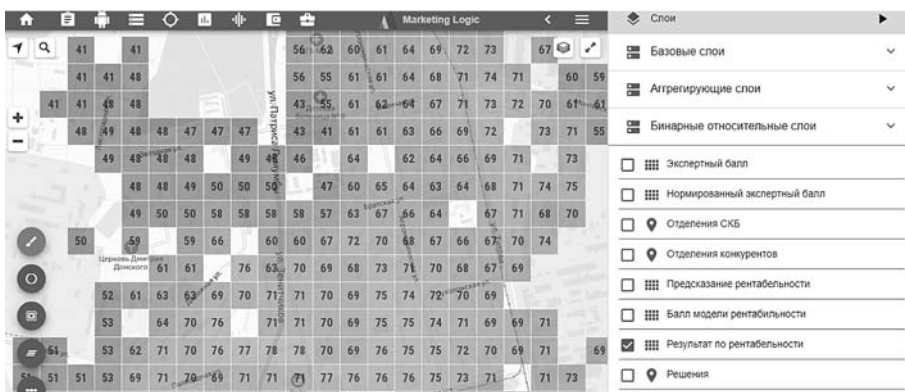


Рис. 11. Слой "Результат по рентабельности"

ния было получено предсказание рентабельности — 828, что после нормирования составило 24 балла.

Создается слой "Результат по рентабельности" (значения от 0 до 100), содержащий сумму баллов по переменным "Нормированный экспертный балл" и "Балл модели рентабельности", т. е. величину, учитывающую в равной пропорции результат экспертных оценок и машинного моделирования. Оценка удачности локации с точки зрения возможности достижения высоких показателей рентабельности показана на рис. 11.

Слой решения — результат анализа сети офисов банка — содержит для каждого офиса оценку его потенциала с учетом предпосылок по локации.

С помощью геоинформационной системы на карте визуально отображаем потенциальные локации для отделений банка (рис. 12, см. вторую сторону обложки).

Были апробированы комбинированные методы геомаркетинга, позволяющие оценить расположение отделения банка, а также решить задачи размещения новых отделений. Перспективными зонами для открытия отделений банка являются территории с высо-

кой плотностью населения, как проживающего на данной территории, так и работающего, с большим числом организаций и объектов торгово-развлекательного назначения. Применение данной методики способствует грамотной организации банковской сети.

6. Решение логистических задач медицинского обслуживания сотрудников

Система здравоохранения включает в себя взаимодействующие больницы, компании, занимающиеся медицинским обслуживанием, диагностикой, лечением, и отдельных практикующих специалистов и т. д. Планирование развития данной системы — непростая задача, так как одной из главных проблем является большой объем не структурированных данных.

Для оптимизации бизнес-процессов прохождения врачебной экспертной комиссии (ВЭК) была использована ГМС, разработанная специально для сотрудников горьковской железной дороги. С помощью ГМС решаются следующие задачи: доступное прохождение комиссии в установленные сроки, тщательное наблюдение за здоровьем сотрудников, работа которых связана с вредоносными факторами. Используя атлас, составленный с помощью ГМС, пользователи могут быстро увидеть, в какой срок необходимо пройти обследование, а также получить информацию о ближайшем медицинском учреждении.

Проект предоставляет разнообразные возможности исследования данных с помощью динамических таблиц, графиков и алгоритмов. Данная система содержит информацию о большом числе медицинских учреждений для прохождения ВЭК, а также информацию о сотрудниках горьковского направления железной дороги (место проживания; конкретная должность). Сайт логически организует около 40 тысяч сотрудников, предоставляя информацию о них. Для повышения эффективности прохождения ВЭК сотрудники распределены

по кластерам и "привязаны" к определенной больнице.

Цель иерархической кластеризации в проекте ГМС заключается в объединении сотрудников, которые расположены наиболее близко друг к другу, по принципу прохождения медицинского обследования в одно время. Все работники распределены по девяти группам, внутри каждой из них создаются новые кластеры по сроку прохождения осмотра для того, чтобы выбрать для конкретной группы оптимальную дату прохождения ВЭК.

Заключение

В статье рассмотрены ряд примеров использования ГМС для решения различных задач в области экономики. Кластеризация геопространственных данных позволяет эффективно проводить расчеты и с учетом точности пространственной локализации. Геопространственный анализ применяется во многих аспектах бизнеса. Он поможет проанализировать отток клиентов к конкурентам, оптимизировать штат менеджеров зала для эффективного обслуживания клиентов, определить загруженность транспортных узлов, потребность в строительстве небоскребов или парков и т. д.

Список литературы

1. Tsvetkov V. Ya., Shaytura S. V., Sultaeva N. L. Digital Enterprise Management in Cyberspace // Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference "Modern Management Trends and the Digital Economy: from Regional Development to Global Economic Growth" (MTDE 2020). Yekaterinburg, Russia. P. 361–365. doi: <https://doi.org/10.2991/aebmr.k.200502.059>.
2. Буравцев А. В., Цветков В. Я. Облачные вычисления для больших геопространственных данных // Информация и космос. 2019. № 3. С. 110–115.
3. Дышленко С. Г. Большие данные в науках о Земле // Славянский форум. 2015. № 3 (10). С. 88–96.
4. Shaitura S. V., Ordov K. V., Lesnichaya I. G., Romanova Yu. D., Khachaturova S. S. Services and mechanisms of competitive intelligence on the internet // Espacios. 2018. Т. 39, № 45. С. 24.
5. Маркелов В. М., Цветков В. Я. Геомониторинг // Славянский форум. 2015. № 2 (8). С. 177–184.
6. Чумаченко С. И., Князева М. Д., Митрофанов Е. М., Шайтура С. В. Космический мониторинг: Учеб. пособие. Бурга, 2017.
7. Шайтура С. В., Васкина М. Ю. Комплексная цифровая модель мониторинга района // Экология урбанизированных территорий. 2019. № 4. С. 71–76.
8. Шайтура С. В., Васкина М. Ю. Мониторинг земель районов Дальнего Востока // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2020. № 1. С. 28–33.
9. Баяндурова А. А., Розенберг И. Н., Шайтура С. В. Комплексный анализ крымских туристических дестинаций

// Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Экономика и управление. 2016. Т. 2(68). № 1. С. 3–10.

10. Розенберг И. Н., Шайтура С. В. Кластерный анализ туристических дестинаций Крымского полуострова // Организационно-экономический механизм управления опережающим развитием регионов. 2016. С. 215–221.
11. Курейчик В. М., Кажаров А. А. Анализ и состояние задачи маршрутизации автотранспорта // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. 2013. № 4 (52). С. 73–77.
12. Shaitura S. V., Stepanova M. G., Shaitura A. S., Ordov K. V., Galkin N. A. Application of information-analytical systems in management // Journal of Theoretical and Applied Information Technology. 2016. Т. 90, № 2. С. 10–22.
13. Петров Я. А., Степанов С. Ю., Сидоренко А. Ю., Мартын И. А., Петров А. Д. Геомаркетинговое исследование как инструмент анализа целевой аудитории при выборе расположения торговой точки // Информационные технологии и системы: управление, экономика, транспорт, право. 2019. № 4 (36). С. 44–48.
14. Кулагин В. П., Цветков В. Я. Геознание: представление и лингвистические аспекты // Информационные технологии. 2013. № 12. С. 2–9.
15. Shaitura S. V., Kozhaev Yu. P., Ordov K. V., Vintova T. A., Minitaeva A. M., Feoktistova V. M. Geoinformation services in a spatial economy // International Journal of Civil Engineering and Technology. 2018. Т. 9, № 2. С. 829–841.
16. Shaitura S. V., Minitaeva A. M., Ordov K. V., Shaparenko V. V. Virtual enterprises in a spatial economy // International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE). 2019. Т. 7, № 6. С. 719–724.
17. Шайтура С. В., Цветков В. Я., Шайтура А. С., Кожаяев Ю. П., Харитонов С. В., Степаненко Н. В. Теория и практика геомаркетинга: Учебн. пособ. Бурга, 2016.
18. Тымченко Е. В. Организация данных в геомаркетинге // Перспективы науки и образования. 2014. № 6 (12). С. 160–165.
19. Майоров А. А. Геомаркетинговые исследования // Образовательные ресурсы и технологии. 2014. № 5 (8). С. 43–48.
20. Шарифьянов Т. Ф. Планирование социальной информационно-коммуникационной инфраструктуры региона на основе методов геомаркетинга // Практический маркетинг. 2017. № 12 (250). С. 29–34.
21. Гаврилова В. В., Шайтура С. В. Интеллектуальная обработка информации в области оценки недвижимости // Славянский форум. 2012. № 1 (1). С. 164–171.
22. Китова О. В., Шайтура С. В. Информационный маркетинг: Учеб. пособ. Бурга, 2016.
23. Маратканова О. Е. Геомаркетинговый подход к размещению объектов логистической инфраструктуры // Социально-экономическое управление: теория и практика. 2018. № 1 (32). С. 34–35.
24. Воробьева Д. Е., Дегтева Е. В. Геомаркетинг как инструмент изучения конкурентных преимуществ отелей // Российские регионы: взгляд в будущее. 2018. Т. 5, № 4. С. 47–56.
25. Петров Я. А., Степанов С. Ю., Сидоренко А. Ю., Мартын И. А., Петров А. Д. Геомаркетинговое исследование как инструмент анализа целевой аудитории при выборе расположения торговой точки // Информационные технологии и системы: управление, экономика, транспорт, право. 2019. № 4 (36). С. 44–48.
26. Герасименко О. А., Тхориков Б. А., Наплекова Ю. А. Сущностное представление, роль, эволюционные этапы и подходы геомаркетинга // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2020. № 3 (82). С. 248–259.

S. V. Shaytura, Cand. Tech. Sciences, Associate Professor, e-mail: swshaytura@gmail.com,
Russian University of Transport" (MIIT), Moscow,
Institute of Humanities, Economics and Information Technologies, Burgas, Bulgaria,
D. A. Galkin, Managing Partner, e-mail: julikas@inbox.ru,
Marketing Logic Company, Moscow, Russian Federation

Geomarketing Big Data Analysis

The accumulation of a large amount of geospatial data requires new approaches to their processing and visualization. One of these approaches is the creation of a geomarketing system with a fundamentally new toolkit based on data clustering. The capabilities of such a system are shown using examples of housing cost assessment, determining the location of a new shopping center, a bank branch and a clinic.

Keywords: geomarketing system, spatial data, geomarketing, big data, clusters, geomarketing technologies, information technologies

DOI: 10.17587/it.27.180-187

References

1. Tsvetkov V. Ya., Shaytura S. V., Sultaeva N. L. Digital Enterprise Management in Cyberspace, *Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference "Modern Management Trends and the Digital Economy: from Regional Development to Global Economic Growth" (MTDE 2020)*, Yekaterinburg, Russia, pp. 361–365, doi: <https://doi.org/10.2991/aebmr.k.200502.059>.
2. Buravtsev A. V., Tsvetkov V. Ya. Cloud computing for large geospatial data, *Information and Space*, 2019, no. 3, pp. 110–115 (in Russian).
3. Dyshlisko S. G. Big Data in Earth Sciences, *Slavic Forum*, 2015, no. 3 (10), pp. 88–96 (in Russian).
4. Shaitura S. V., Ordov K. V., Lesnichaya I. G., Romanova Yu. D., Khachaturova S. S. Services and mechanisms of competitive intelligence on the internet, *Espacios*, 2018, vol. 39, no. 45, pp. 24.
5. Markelov V. M., Tsvetkov V. Ya. Geomonitoring, *Slavic Forum*, 2015, no. 2 (8), pp. 177–184 (in Russian).
6. Chumachenko S. I., Knyazeva M. D., Mitrofanov E. M., Shaytura S. V. Space Monitoring, Study Guide, Burgas, 2017 (in Russian).
7. Shaytura S. V., Vaskina M. Yu. Integrated digital model of monitoring the area, *Ecology Of Urbanized Territories*, 2019, no. 4, pp. 71–76 (in Russian).
8. Shaytura S. V., Vaskina M. Yu. Monitoring of lands in the regions of the Far East, *Land Management, Cadastre and Monitoring of Lands*, 2020, no. 28–33 (in Russian).
9. Bayandurova A. A., Rosenberg I. N., Shaytura S. V. Complex analysis of the Crimean tourist destinations, *Scientific notes of the Crimean Federal University named after V. I. Vernadsky. Economics and Management*, 2016, vol. 2 (68), no. 1, pp. 3–10 (in Russian).
10. Rosenberg I. N., Shaytura S. V. Cluster analysis of tourist destinations on the Crimean peninsula, *Organizational and economic mechanism for managing the advanced development of regions*, 2016, pp. 215–221 (in Russian).
11. Kureichik V. M., Kazharov A. A. Analysis and state of the problem of routing vehicles, *Bulletin of the Rostov State University of Communications*, 2013, no. 4 (52), pp. 73–77 (in Russian).
12. Shaitura S. V., Stepanova M. G., Shaitura A. S., Ordov K. V., Galkin N. A. Application of information-analytical systems in management, *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 2016, vol. 90, no. 2, pp. 10–22.
13. Petrov Ya. A., Stepanov S. Yu., Sidorenko A. Yu., Martyn I. A., Petrov A. D. Geomarketing research as a tool for analyzing the target audience when choosing the location of a retail outlet, *Information Technologies and Systems: Management, Economics, Transport, Law*, 2019, no. 4 (36), pp. 44–48 (in Russian).
14. Kulagin V. P., Tsvetkov V. Ya. Geology: representation and linguistic aspects, *Information Technologies*, 2013, no. 12, pp. 2–9 (in Russian).
15. Shaitura S. V., Kozhaev Yu. P., Ordov K. V., Vintova T. A., Minitaeva A. M., Feoktistova V. M. Geoinformation services in a spatial economy, *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 2018, vol. 9, no. 2, pp. 829–841.
16. Shaitura S. V., Minitaeva A. M., Ordov K. V., Shaparenko V. V. Virtual enterprises in a spatial economy, *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 2019, vol. 7, no. 6, pp. 719–724.
17. Shaytura S. V., Tsvetkov V. Ya., Shaytura A. S., Kozhaev Yu. P., Kharitonov S. V., Stepanenko N. V. Theory and Practice of Geomarketing, Study Guide, Burgas, 2016 (in Russian).
18. Tymchenko E. V. Organization of data in geomarketing, *Prospects for Science and Education*, 2014, no. 6 (12), pp. 160–165 (in Russian).
19. Mayorov A. A. Geomarketing research, *Educational Resources and Technologies*, 2014, no. 5 (8), pp. 43–48 (in Russian).
20. Sharifyanov T. F. Planning of social information and communication infrastructure of the region based on geomarketing methods, *Practical Marketing*, 2017, No. 12 (250), pp. 29–34 (in Russian).
21. Gavrilova V. V., Shaytura S. V. Intellectual processing of information in the field of real estate valuation, *Slavyanskiy forum*, 2012, no. 1 (1), pp. 164–171 (in Russian).
22. Kitova O. V., Shaytura S. V. Information Marketing, Study Guide, Burgas, 2016 (in Russian).
23. Maratkanova O. E. Geomarketing approach to the placement of logistic infrastructure facilities, *Socio-Economic Management: Theory and Practice*, 2018, no. 1 (32), pp. 34–35 (in Russian).
24. Vorobyova D. E., Degteva E. V. Geomarketing as a tool for studying the competitive advantages of hotels, *Russian regions: a look into the future*, 2018, vol. 5, no. 4, pp. 47–56 (in Russian).
25. Petrov Ya. A., Stepanov S. Yu., Sidorenko A. Yu., Martyn I. A., Petrov A. D. Geomarketing research as a tool for analyzing the target audience when choosing the location of a retail outlet, *Information technologies and systems: management, economics, transport, law*, 2019, no. 4 (36), pp. 44–48 (in Russian).
26. Gerasimenko O. A., Tkhорikov B. A., Naplekova Yu. A. Essential representation, role, evolutionary stages and approaches of geomarketing, *Bulletin of Belgorod University of Cooperation, Economics and Law*, 2020, no. 3 (82), pp. 248–259 (in Russian).