

А. В. Дубровский^{1}, А. Д. Панченко¹*

Возможности применения методов геоинформатики для оценки социально-экономических показателей городской территории

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,
Российская Федерация
* e-mail: avd5@ssga.ru

Аннотация. В статье рассматривается использование методов геоинформатики для оценки социально-экономических показателей городской территории. Авторы исследуют возможности применения геоинформационных систем и пространственного анализа для сбора, анализа и визуализации данных о различных социально-экономических показателях города. В статье описываются различные методы и инструменты геоинформатики, которые могут быть использованы для оценки социально-экономических показателей. Эти методы включают сбор данных с помощью спутникового зондирования, анализ данных с учетом их пространственного распределения, создание цифровых карт и моделирование городской среды. В статье также приводятся примеры применения геоинформационных систем для анализа различных социально-экономических показателей городской территории. В заключение, авторы статьи подчеркивают важность применения геоинформатики для оценки социально-экономических показателей городской территории. Они указывают, что такой подход позволяет более точно и полно оценить различные аспекты городской жизни и принимать обоснованные решения по развитию и планированию городов.

Ключевые слова: методы геоинформатики, геоинформационные системы, анализ данных, городская среда, объекты недвижимости

A. V. Dubrovsky^{1}, A. D. Panchenko¹*

Possibilities of using geoinformatics methods to assess socio-economic indicators of an urban area

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
* e-mail: avd5@ssga.ru

Abstract. This article discusses the use of geoinformatics methods to assess socio-economic indicators in an urban area. The authors explore the possibilities of using geographic information systems and spatial analysis to collect, analyze and visualize data on various socio-economic indicators of the city. The article describes various geoinformatics methods and tools that can be used to assess socio-economic indicators. These methods include satellite sensing data collection, spatial data analysis, digital map creation, and urban modeling. In conclusion, the authors of the article increase the degree of application of geoinformatics to assess the socio-economic indicators of urban areas. They point out that this approach allows for a more accurate and complete assessment of various aspects of urban life and makes informed decisions on urban development and planning.

Keywords: geoinformatics methods, geographic information systems, data analysis, urban environment, real estate objects

Введение

Методы геоинформатики предоставляют уникальные возможности для оценки социально-экономических показателей городской территории. Геоинформационные системы (ГИС) позволяют создавать и анализировать цифровые модели, которые отображают различные социально-экономические показатели и особенности территории. Достоинство ГИС заключается в возможности визуализировать данные и представлять их в наглядной, интуитивно понятной форме. Можно создать карту, на которой будет отображена плотность населения разных районов, используя цветовую градацию, что помогает облегчить понимание и анализ данных [1–3].

В целом, ГИС являются мощным инструментом для анализа и принятия решений во многих областях. Они позволяют сводить и анализировать различные данные, учитывать пространственные факторы и визуализировать информацию. Это помогает улучшить планирование, оптимизировать ресурсы и разрабатывать более эффективные стратегии развития территорий [4, 5].

Методы и материалы

При использовании ГИС для анализа социально-экономических показателей городской территории используется анализ пространственной доступности различных услуг и объектов социально-бытовой инфраструктуры, таких как медицинские учреждения, торговые центры, образовательные учреждения и т.д. Пространственная доступность является важным фактором для качества жизни людей и развития территорий. Так же она позволяет более точно, объективно измерять и анализировать доступность различных услуг и объектов. Используя геоинформационные методы, можно также учесть другие факторы, влияющие на доступность, такие как логистическая инфраструктура и общественный транспорт, что в целом позволяет более полно анализировать инфраструктуру и выявлять проблемные области. Это может помочь идентифицировать территории с недостаточным развитием транспортной инфраструктуры и разработать стратегии для улучшения ситуации.

С помощью ГИС можно проводить пространственный анализ данных, включая корреляционный анализ, кластерный анализ. Это позволяет исследователям и принимающим управленческое решение экспертам обнаружить тенденции, паттерны и взаимосвязи между различными социально-экономическими показателями.

Один из основных инструментов пространственного анализа данных в ГИС – это корреляционный анализ. Он позволяет исследователям определить, есть ли связь между различными географическими переменными. Например, можно исследовать, есть ли связь между уровнем образования и уровнем безработицы в разных городах. Корреляционный анализ позволяет определить, есть ли статистически значимая связь между этими двумя переменными [6].

Классификационный анализ или кластерный анализ – это еще один важный инструмент пространственного анализа данных в ГИС. Он позволяет выявить

группы или кластеры схожих объектов или явлений. Например, можно провести кластерный анализ для определения, какие районы имеют схожие показатели по уровню преступности или экологическому состоянию. Это может помочь в определении приоритетных мест для реализации соответствующих мер по улучшению безопасности или охраны окружающей среды.

Семиотический анализ – это еще один инструмент пространственного анализа данных, который позволяет исследовать символические значения и смыслы, присущие различным местам или территориям. Например, можно исследовать, какие значения и ассоциации связаны с определенными географическими объектами, такими как исторические памятники или природные достопримечательности [7].

Результаты

ГИС применяют в картографировании и анализе социально-экономических показателей городской территории, помогают принимать решения и разрабатывать эффективные стратегии развития города. Цифровые тематические карты могут помочь визуализировать и понять пространственные паттерны и взаимосвязи между различными переменными. Основные взаимосвязи учитываются в следующих группах объектов [8–12]:

– инфраструктурные объекты. ГИС позволяют анализировать данные и создавать карты, которые помогают принимать решения в различных сферах, таких как градостроительство, экология, транспорт. Например, при планировании нового района можно использовать ГИС для определения оптимального размещения объектов инфраструктуры, учитывая показатели, такие как численность и плотность населения, доступность транспорта и др.;

– транспортная логистика. ГИС находят применение в транспортной сфере. Они могут помочь оптимизировать маршруты доставки как пассажиров, так и различных грузов, управлять транспортными потоками, что способствует снижению затрат и улучшению эффективности. Анализ движения транспортных средств с помощью ГИС позволяет анализировать потоки транспорта в реальном времени, выявлять пробки и проблемные участки дорог, а также оптимизировать маршруты и планировать инфраструктурные проекты.

– уровень безработицы. ГИС позволяют анализировать и прогнозировать тенденции и изменения в различных экономических показателях, характеризующих население на определенной территории. Например, можно отслеживать изменения уровня безработицы по годам и определить, какие факторы влияют на его изменение. Это помогает органам государственной власти, муниципалитетам и проектным организациям разрабатывать эффективные программы и стратегии борьбы с безработицей, например, корректировка схем расселения, развитие новых отраслей промышленности, диверсификация производства, повышение инвестиционной привлекательности и др.;

– плотность населения. ГИС позволяют проводить пространственный анализ данных, например, определить взаимосвязи между уровнем социально-быто-

вого обеспечения и плотностью населения в разных районах города. Это помогает разрабатывать меры по улучшению экономических показателей города;

– природные ресурсы. ГИС также могут использоваться для мониторинга и управления природными ресурсами. Они могут помочь определить оптимальные места для размещения альтернативных источников энергии: ветряных и солнечных электростанций, учитывая факторы, такие как направление ветра и интенсивность солнечного излучения. Кроме того, ГИС могут использоваться для анализа и предотвращения природных бедствий. Например, они могут помочь в определении зон риска при прогнозе наводнений или оползней и разработке мер по их предотвращению;

– земельные ресурсы. Путем анализа географических данных и использования геоинформационных моделей можно получить полезные прогнозы и сценарии развития территорий, которые помогут принимать решения на основе объективных данных. Это снижает риски и позволяет лучше планировать будущее пространство городов и стратегии развития. Геоинформатика может использоваться для определения оптимальных районов для строительства новых жилых комплексов, размещения торговых центров или планирования новых дорожных сетей;

– уровень социальной удовлетворенности населения. Анализ данных социальных медиа может помочь в выявлении настроений и мнений жителей города по различным вопросам, таким как качество социально-бытовых услуг, безопасность, экологическая ситуация и т.д. Это позволяет улучшать качество предоставляемых услуг, принимать меры по улучшению безопасности и управлению экологическими проблемами, а также лучше понимать потребности и предпочтения жителей. Анализ данных телефонных звонков может быть использован для выявления горячих точек или проблемных районов в городе, что позволяет принимать меры по повышению безопасности и улучшению условий жизни в этих районах.

Геоинформатика используется для прогнозирования и моделирования социально-экономических показателей. Можно разработать модели, которые предсказывают будущее изменение плотности населения, необходимость дополнительных инфраструктурных объектов и другие параметры. Эти модели могут быть полезны для планирования городской территории и принятия стратегических решений. Геоинформационные модели могут использоваться для прогнозирования и моделирования изменений климата, распространения болезней, потребления природных ресурсов и многих других географических явлений. Геоинформатика может помочь в прогнозировании распространения пожаров, уровней наводнений и др. [13].

Обсуждение

Геоинформационные методы могут быть использованы для определения причин социально-экономического неравенства территорий в доступности услуг и объектов. Например, анализ доступности образовательных учреждений может показать, что определенные группы населения имеют ограниченный доступ к об-

разованию. Это может быть вызвано различиями в инфраструктуре или транспортной доступности. Использование геоинформационных методов также позволяет проводить мониторинг доступности во времени: можно анализировать изменения в доступности объектов после реализации определенных мероприятий или проектов развития [6].

Геоинформационные методы играют важную роль в измерении и анализе пространственной доступности, а также в разработке стратегий для улучшения качества жизни людей и развития территорий. ГИС предоставляют удобную платформу для проведения пространственного анализа данных. Они позволяют анализировать данные, которые имеют географическую привязку, и визуализировать результаты на картах. Пространственный анализ данных может быть полезным для множества областей, таких как география, социология, экономика, экология и урбанистика [7].

Заключение

Таким образом, геоинформатика может применяться для мониторинга социально-экономического развития городской территории в реальном времени. С помощью ГИС можно анализировать данные социальных медиа, телефонных звонков, транспортных средств и других источников информации, чтобы отслеживать динамику изменений и реагировать на них своевременно. Такой социальный мониторинг позволяет городским властям и другим заинтересованным сторонам получать актуальную информацию о состоянии и потребностях населения, а также о различных аспектах развития города. Использование геоинформатики для социального мониторинга позволяет создать более эффективную и адаптивную систему управления городской территорией, основанную на актуальных данных и реальных потребностях жителей. Прогнозирование и моделирование с использованием геоинформатики имеют большой потенциал для улучшения планирования и принятия стратегических решений в различных областях, включая городское планирование, управление ресурсами, охрану окружающей среды и многое другое.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гусев С.И., Еремеев В.В., Кузнецов А.Е., Ларионов С.М., Макаренков А.А., Ушенкин В.А.. Геоинформатика. Обработка аэрокосмических изображений Земли: учебное пособие // Сер. Геодезия и дистанционное зондирование. – 2021. – С. 140–164.
2. Дубровский, А.В., Подрядчикова Е.Д., Никитин В.Н. Разработка подхода к зонированию городской территории на основе показателя социальной комфортности населения» // Известия высших учебных заведений. Раздел: геодезия и аэрофотосъемка № 4/с. – М.:МИИГАИК, 2014 . – С. 134-139.
3. Дубровский А.В., Подрядчикова Е.Д. Классификация способов картографической визуализации показателей социальной комфортности территории населенного пункта // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2015. –№ 5/С. – С. 225–228.
4. Lehner B., Verdin K., Jarvis A. New global hydrography derived from spaceborne elevation data // Eos, Transactions, American Geophysical Union. 2019. Vol. 89(10). P. 16–17.
5. Матчин В.Т. Интегрированное геоинформационное пространство // Славянский форум. 2018. № 3(21). С. 17-22.

6. Дубровский, А.В. Земельно-информационные системы в кадастре [Текст] : учеб. –метод. пособие / А.В. Дубровский. – Новосибирск : СГУГиТ, 2019. – 138 с.
7. Дышленко С.Г. Развитие геоинформационного пространства // ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении. 2019. № 1(11). С. 34-42.
8. Буравцев А.В. Геоинформатика наука о пространстве // Славянский форум. 2020. №4(30). С. 145-151.
9. Дубровский А.В. Возможности применения геоинформационного анализа в решении задач мониторинга и моделирования пространственных структур // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2015. –№ 5/С. – С. 220–224.
10. Иванова Т.В., Дубровский А.В. Элементы стратегического планирования использования земельных ресурсов // Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопрограммное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения : сборник материалов VI Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной празднованию 90-летия НИИГАиК – СГГА – СГУГиТ, 23–25 ноября 2022 г., Новосибирск. В 3 ч. Ч. 1. – Новосибирск : СГУГиТ, 2023. – С. 207–211. – DOI 10.33764/2687-041X-2023-1-207-211.
11. Аврунев, Е. И. Разработка информационной модели для повышения достоверности кадастровой информации [Текст] / М.П. Дорош – Вестник СГУГиТ. Том23(1), №1, 2018 Новосибирск, С. 156-166.
12. Аврунев, Е. И. Трехмерная визуализация неблагоприятных природных условий для корректировки кадастровой стоимости земель [Текст] / Н.В. Гатина, М.В. Козина, В.К. Попов – Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. — 2019. — Т. 330, № 1., С. 181-190.
13. Дубровский, А.В. Анализ природных и техногенных особенностей геопрограммства чрезвычайной ситуации [Текст] / А.В. Дубровский, А.П. Карпик, Э.Л. Ким / Итерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр., 10-20 апреля 2012 г., Новосибирск: Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия»: сб. материалов в 3 т. Т.3. – Новосибирск: СГГА, 2012 – С. 171-177.

© А. В. Дубровский, А. Д. Панченко, 2024