

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И ОРГАНИЗАЦИИ
ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
ЭКОНОМИКИ И СОЦИОЛОГИИ

Сборник статей по материалам XIX Осенней конференции
молодых ученых в новосибирском Академгородке

Под редакцией
к.э.н. Ю.М. Слепенковой

Новосибирск
2023

П.С. Браер

Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН,
Новосибирский национальный исследовательский государственный университет
Новосибирск, Россия

Моделирование геоинформационной системы (ГИС) для анализа данных в экономике

Аннотация

Обозначается спектр текущих вопросов моделирования и визуализации данных в геоинформационных системах и краткое описание геоинформационной системы и её инструментов, созданной в Базе Знаний ИЭОПП СО РАН для моделирования и анализа данных в экономике. Приведены технологии создания геоинформационной системы: файлы формата shape, языки программирования R и Python и их библиотеки для создания программного интерфейса геоинформационной системы и внутренних инструментов для анализа, визуализации и преобразования данных.

Ключевые слова: геоинформационная система, анализ данных в экономике, моделирование и визуализация данных в экономике

P. S. Braer

Institute of Economics and Industrial Engineering SB RAS,
Novosibirsk National Research State University
Novosibirsk, Russia

Modeling of a geoinformation system (GIS) for data analysis in economics

Abstract

The article describes the range of current issues of data modeling and visualization in geoinformation systems and a brief description of the geoinformation system and its tools created in the Knowledge Base of the IEPP SB RAS for modeling and data analysis in economics. Technologies for creating a geoinformation system are presented: shape format files, R and Python programming languages and their libraries for creating a software interface for a geoinformation system and internal tools for data analysis, visualization and transformation.

Keywords: geoinformation system, data analysis in economics, modeling and visualization of data in economics.

В течение последних десяти лет в России проводится изучение геоинформатики и осуществляются разработки по внедрению геоинформационных систем (ГИС) в решение соответствующих задач. В современном мире технологии развиваются очень быстро, как и меняется информация. Использование новейших компьютеров становится необходимым во всех отраслях, во многие из которых внедряются геоинформационные системы для работы с данными, позволяющие автоматизировать многие процессы и усовершенствовать процессы решения задач.

Использование геоинформационных систем в области экономического анализа – это современный подход к работе с экономическими данными. Геоинформационные системы содержат инструменты, позволяющие легко создавать и редактировать цифровые карты. Их использование является современным и распространенным средством обработки информации и является удобным способом обеспечения информационной базой путем

сбора, хранения, графической визуализации и анализа больших данных. Конкретно в экономике геоинформационные системы позволяют выстроить транспортную логистику, т.е. систему, которая бы обеспечила оптимальный маршрут доставки грузов с наименьшими затратами, проследить расположение полезных ископаемых и их объем в различных районах, выявить выгодные для инвестиций регионы и спланировать поставки груза в конечные пункты.

В настоящий момент геоинформационные системы активно изучаются и внедряются в различные производственные отрасли – имея огромные базы данных без них невозможно улучшение экономики. Однако, с развитием геоинформационных систем появляется все больше вопросов об эффективном использовании цифровых карт в экономике и настройке системы под объекты изучения.

Проблема использования геоинформационных систем в экономических науках заключается в поиске способов добычи геоданных для системы, их форматирование и визуализация. Задача заключается в понимании структуры shape-файлов и способов их загрузки. Так как пользователю необходимо много информации, нужно подобрать формы отображения объектов на карте так, чтобы они были легко различимы между собой и опознаваемы.

Другая проблема заключается в оптимальных способах размещения инструментов для загрузки, хранения, и отображения данных. Задачи требуют широкий набор функций, позволяющих переключать объекты на карте, получать необходимую о них информацию, проводить необходимые расчеты, составлять прогноз и выявлять выгодные для инвестиций проекты.

В связи с перечисленными проблемами появляется вопрос о выборе геоинформационной системы для пользования. Мы можем использовать в анализе уже существующую геоинформационную систему, настроив ее под потребности, или создать собственную программу для анализа геоданных. Второй вариант более уместен в силу того, что создание новой программы благодаря возможностям языков программирования позволит полностью адаптировать ее инструменты для экономических задач без ненужных функций, которые могли бы быть в уже существующих системах.

Целью работы является анализ подходов к моделированию геоинформационной системы в области экономического анализа и выявление оптимальных путей решения вопросов, касающихся хранения, обработки и визуализации пространственных данных в геоинформационных системах. Основными задачами в работе является анализ и выявление наиболее оптимальных способов создания геоинформационных систем, определение загрузки данных, создание интерфейса геоинформационной системы и удобную панель инструментов для работы с данными, визуализация объектов на карте и реализация механизмов обработки экономических данных, реализация системы прогнозирования прибыли компании с помощью статистических методов.

В процессе работы реализована геоинформационная система, являющаяся одним из программных модулей Базы Знаний ИЭОПП СО РАН. ГИС разработана на языке R на базе пакета Leaflet с применением библиотеки Shiny, позволяющей размещать автономные приложения на веб-странице или встраивать их в документы Markdown или создавать информационные панели, а также использовать CSS, htmlwidgets и JavaScript для более широких возможностей системы. [Самсонов Т.Е., 2021, с. 16] Большинство задач ГИС-моделирования исполняются на основе векторных типов объектов. Такие модели наиболее удобны для хранения и визуализации. К векторным моделям относятся точки, линии и полигоны. [Тумпаров К. М., 2014] Дополнительные возможности системы, связанные с работой внутри Internet, реализованы на языке Python с применением библиотеки Selenium. Составлена система прогнозирования финансовых показателей компаний РФ по ОКВЭД с целью выявления наиболее привлекательных областей хозяйственной деятельности. [Мастицкий С. Э., Шитиков В. К., 2015, с. 496]

Возможности языков программирования и мощность имеющегося сервера обеспечивает быстрое функционирование программного модуля вместе с большим объемом данных, что значительно ускоряет процесс работы с системой. Реализация интерфейса обеспечивает фильтрацию данных и позволяет работать только с необходимыми на данный момент объектами и виджетами.

На данный момент геоинформационная система, реализованная внутри Базы Знаний, является рабочей программой в ИЭОПП СО РАН и может быть использована для большого спектра задач: обеспечение наглядного отображения объектов на карте, проведения взаимосвязи между различными данными, изучения точечных месторождений, определения и подсчета стоимости наиболее выгодных и кратчайших маршрутов для транспортировки груза, анализа инвестиционных проектов, оптимального выбора наиболее крупных месторождений и пр. Геоинформационная система Базы Знаний наполняется все большим количеством экономических объектов, пополняется функциями и возможностями, обеспечивающими более углубленное изучение и анализ данных (рис. 1).

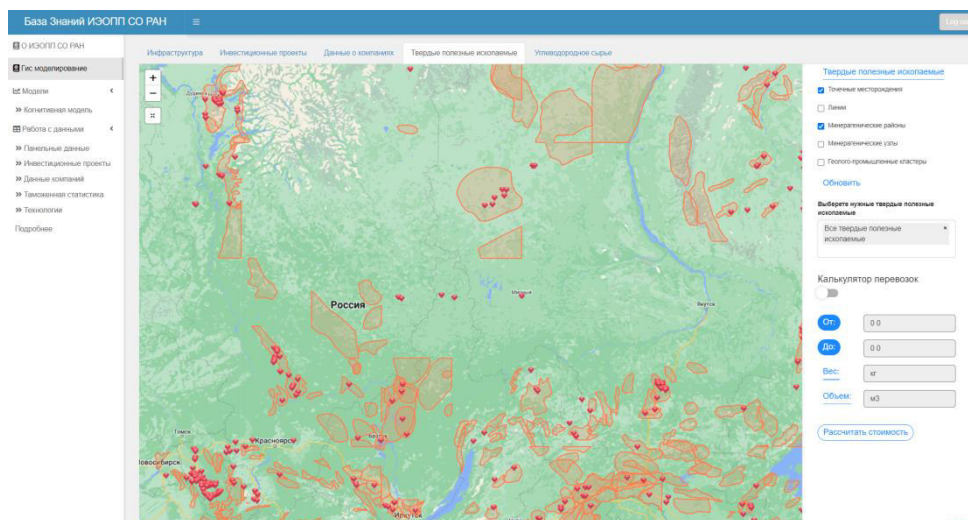


Рисунок 1 – Интерфейс ГИС Базы Знаний, Июль 2023 г.

ЛИТЕРАТУРА:

Мастицкий С. Э., Шитиков В. К. Статистический анализ и визуализация данных с помощью R. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 496 с.

Самсонов Т. Е. Визуализация и анализ географических данных на языке R. М.: Географический факультет МГУ, 2021. – 16 с.

Тумпаров К. М., Миронова Ю.Н. Геоинформационная система (ГИС) // Научный электронный архив URL: <http://econf.rae.ru/article/8256> (дата обращения: 29.04.2022)