

Потенциал применения мер сходства для прогнозирования на нефтяном рынке

Научный руководитель – Комарова Анна Владимировна

Новиков Александр Юрьевич

Аспирант

Новосибирский государственный университет, Экономический факультет, Новосибирск, Россия

E-mail: a.novikov2@q.nsu.ru

В работе рассматривается возможность применения алгоритмов прогнозирования связей в социальных сетях, основанных на мерах сходства, к нефтяному рынку. Применение мер сходства позволит учесть структуру международной торговли при прогнозировании, что зачастую не рассматривается в других моделях. Приводится содержательная интерпретация для отдельных мер сходства. Обсуждаются недостатки данного подхода, связанные с невозможностью включения дополнительных факторов.

На современном этапе развития для мирового энергетического рынка характерны трансформация торговых потоков, усиление межтопливной конкуренции (в связи с усилением роли ВИЭ и развитием технологий, в том числе появлением новых возможностей для транспорта ресурсов, таких как морские перевозки СПГ), появление новых крупных поставщиков (усиление позиций стран Ближнего Востока, развитие рынков в Африке и Южной Америке), перераспределение структуры потребления энергоресурсов (в первую очередь в пользу развивающихся стран АТР и Африки), подверженность влиянию политических и геополитических факторов, и т.п.

Экспорт энергетических ресурсов продолжает оставаться важной составляющей для экономики России. Это приводит к необходимости анализа текущей ситуации, а также формирования механизмов предсказания возникновения новых торговых партнеров и прогнозирования будущих объемов торговли с уже существующими партнерами с учетом происходящих структурных изменений.

В качестве основных способов прогнозирования объемов и направлений торговли нефтью можно выделить: статистические и аналитические методы, основанные на сборе данных о добыче, потреблении и ценах нефти; различные постановки транспортных задач; сентимент-анализ; эконометрический анализ, в том числе гравитационную модель торговли и различные модели временных рядов.

Альтернативой использованию данных подходов может являться применение алгоритмов, используемых для прогнозирования в социальных сетях. На основе данных о двусторонних торговых потоках между странами может быть построен граф и оценены меры сходства, с помощью которых предсказываются потенциальные связи между странами. Стоит отметить, что в литературе уже предпринимались попытки адаптации данного подхода к отдельным товарным рынкам, в том числе рынку СПГ [1, 2].

Недостатком такого подхода является то, что меры сходства рассчитываются на основании связей в графе, не учитывая характеристики вершин. Этот метод лучше подходит для социальных связей (сетей), где речь идет именно про взаимодействие однородных объектов. Применительно к рынку нефти можно выделить такие факторы, как: расстояние транспортировки, наличие выхода к морю, транспортная инфраструктура, цены, ресурсная обеспеченность стран и др. Тем не менее, характеристики графа могут отразить содержательные факторы, не учтенные в других экономических показателях.

В литературе рассматриваются различные подходы к вычислению мер сходства. В целом можно выделить три крупных группы показателей. К первой группе относятся меры, расчет которых основан на общих характеристиках узлов и графа, например, меры предпочтительного прикрепления (preference attachment), общих соседей (common neighbors) и др.

Вторая группа мер отражает информацию о кратчайших путях и расстояниях между вершинами графа. К ней можно отнести индексы локального и глобального путей, индекс Адамик-Адара, индекс Катца и др. С учетом привязки торгового графа к реальным географическим факторам, данные индексы должны показывать лучшую значимость, т.к. косвенно учитывают данные особенности.

Меры третьей группы сосредоточены на определении степени схожести между партнерами двух узлов, например, индексы Джакарда и косинусовое сходство. В некотором смысле, данные индексы можно считать показателями культурной или политической общности между группами стран.

Таким образом, прогнозирование торговых взаимодействий с использованием мер сходства предоставляет широкий спектр показателей, основанных на структуре графа. Преимуществом данного подхода является возможность выделить новые факторы, учтенные в других видах моделей. В свою очередь, данный подход также упускает многие аспекты. Если географические и инфраструктурные особенности можно считать косвенно учтенными при расчете мер, то экономические аспекты остаются за рамками рассмотрения. Тем не менее, в будущем возможна интеграция показателей графа в другие виды моделей для повышения точности их прогноза.

Источники и литература

- 1) Zhou T., Lü L., Zhang Y. C., Predicting missing links via local information / The European Physical Journal B. 2009. V. 71. P. 623-630.
- 2) Feng S., Li H., Qi Y., Guan Q., Wen S., Who will build new trade relations? Finding potential relations in international liquefied natural gas trade / Energy, 2017, P. 1226-1238.
- 3) Filimonova I. V., Komarova A. V., Sharma R., Novikov A. Y., Transformation of international liquefied natural gas markets: New trade routes / Energy Reports, 2022. P. 675-682.