

Комплексная модель прогнозирования цены нефти Brent

Comprehensive model for forecasting Brent oil prices

Сергей ОБРАЗЦОВ

Ранее – начальник лаборатории
математического моделирования

АО «ГНЦ РФ-ФЭИ», д. ф.-м. н.

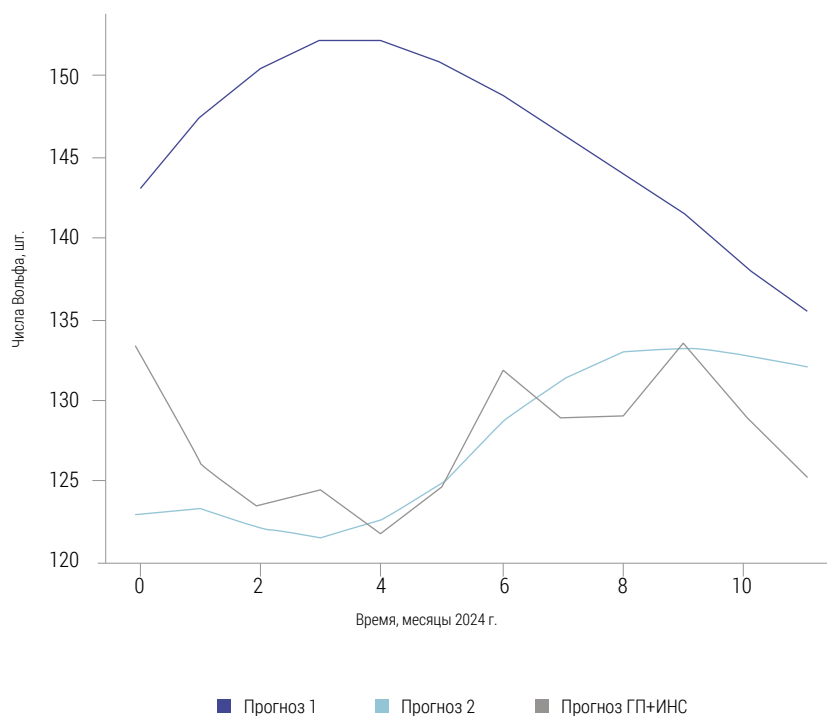
E-mail: obsm47@mail.ru

Sergey OBRAZTSOV

Previously, Head of the Laboratory of Mathematical
Modeling, JSC «SSC RF-IPPE», Doctor of Ph.D.

E-mail: obsm47@mail.ru

Рис. 1. Прогнозы чисел Вольфа на 2024 г.



Аннотация. Прогнозирование цен на нефть является одним из сложных процессов в энергетической политике. Существует множество методов оценки текущей ситуации и анализа основных ценовых трендов, один из них – это создание прогнозов на основании солнечной активности с использованием нейронных сетей. Автор статьи представил прогноз цен на нефть Brent до конца 2024 г., построенный с использованием нейросетей и на основе данных солнечной активности, а также сравнил данный прогноз с другими, построенными на традиционных моделях.

Ключевые слова: цена на нефть, солнечная активность, ВВП, методы построения прогнозов, нейронные сети.

Abstract. Forecasting oil prices is one of the complex processes in energy policy. There are many methods for assessing the current situation and analyzing the main price trends, one of them is creating forecasts based on solar activity using neural networks. The author of the article presented a forecast for Brent oil prices until the end of 2024, built using neural networks and based on solar activity data, and also compared this forecast with others built on traditional models.

Keywords: oil price, solar activity, GDP, forecasting methods, neural networks.

“

Цены на нефть марки Brent достигают пика в апреле, но, начиная с мая 2024 г., прогноз медленно падает, оставаясь на уровне 80 долл. за барр.

Прогноз основного тренда стоимости нефти марки Brent, рассчитанный на основе солнечной активности [1], сбился с точностью 90%. Для учета влияния биржевой составляющей стоимости нефти разработана модель, которая включает комплекс методов анализа временных рядов. Спрогнозирована цена нефти на февраль – декабрь 2024 г.

Прогнозирование цены нефти

Для прогнозирования основного тренда изменения стоимости нефти в качестве независимых переменных использовались



Нефтяная платформа Brent
Источник: heavyliftnews.com

числа Вольфа и время, которые определяют основной тренд. Отклик представляет собой данные о цене нефти за период с 1969 по 2023 гг. Вначале был разработан прогноз чисел Вольфа, обучающая выборка включала данные наблюдений за солнечными пятнами за период с 1823 по 2023 гг.

На рис. 1 представлен прогноз, полученный ранее при помощи метода гармонических (или циклических) полиномов и нейросетевого моделирования (ГП+ИНС) [2], и два прогноза (Прогноз 1, Прогноз 2), рассчитанных двумя специальными математическими методами, используемыми исследователями физики солнца.

Для уточнения прогноза цены нефти использовались следующие методы: регрессионный анализ, гармонические полиномы, экспоненциальное сглаживание Хольта-Винтерса, искусственная нейронная сеть. Расчет коридора ошибок осуществлялся бутстреп-методом [3].

На рис. 2 представлен прогноз нефти на основе солнечной активности (прогноз СА) и коридор ошибок с 95% доверительной вероятностью. Для сравнения на рис. 2 изображен прогноз нефти Агентства прогнозирования экономики (АПЭКОН), зафиксированный 29 января 2024 г. [4]. Модель АПЭКОН учитывает биржевые критерии: корреляция рыночных индикаторов, изменение доступности и привлекательности инструмента для спекулянтов, рост электронной и алгоритмической торговли и т. п. Указание даты фиксации прогноза необходимо потому, что специалисты этого агентства периодически корректируют прогноз. Так, 29 января 2024 г. прогноз на февраль 2024 г. был равен 91,5 долл. за барр., а 16 февраля прогноз на февраль составлял уже 88,4 долл. за барр.

Из рис. 2 видно, что, начиная с мая 2024 г., прогноз цены нефти медленно па-

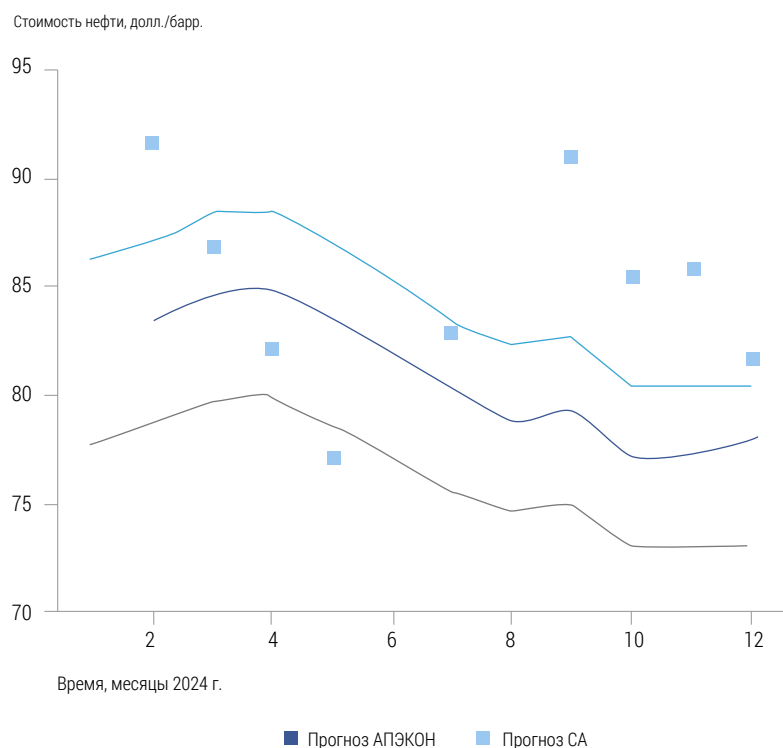
дает, оставаясь на уровне 80 долл. за барр. Резонно сопоставить рассчитанный прогноз с авторитетным мнением экспертов в области нефтяного рынка.

Экспертные оценки стоимости нефти

Стоимость нефти в значительной мере определяется спросом, регламентируемым уровнем мировой экономики, рост которой в настоящее время замедлился. Связано это с рецессией в Германии, Японии, Великобритании; напряженной обстановкой на Ближнем Востоке; военной угрозой на Тайване и т. п. С другой стороны, рост экономики в Азии и регулирование объема добычи нефти членами ОПЕК+ сохраняет спрос на достаточно высоком уровне для стран – экспортеров нефти [5]. Результат конкуренции этих противоположных тенденций в конечном итоге определит цену нефти в рамках неопределенности, порожденной трудно предсказуемой политикой США.

Прогноз стоимости нефти от ЦБ России составляет 80 долл. за барр. [6], аналитики Goldman Sachs прогнозируют среднюю цену нефти марки Brent в 2024 г. равную

Рис. 2. Прогнозы цены нефти на февраль – декабрь 2024 г. (маркеры) и границы коридора ошибок (штриховые кривые)





Торги на бирже

Источник: Lucas Jackson Reuters / ibtimes.com

81 долл. за барр. [7]. Сотрудники Минэнерго США предполагают, что цена нефти в 2024 г. составит 82,49 долл. за барр. [8].

Программные средства

Нейросетевое моделирование и бутстреп относятся к методам с интенсивным использованием компьютера, т. е. требуют большой вычислительной мощности. Сократить время расчетов до приемлемого уровня позволяют параллельные вычисления, которые реализует среда алгоритмического языка Python. Кроме того, встроенные в него математические библиотеки предоставляют широкие возможности

для применения методов прогнозирования, например, keras, statsmodels, numpy. Именно на этом языке были разработаны необходимые компьютерные программы и проведены расчеты.

Выводы

Разработана модель прогнозирования цены нефти Brent, объединяющая числа Вольфа и комплекс методов анализа временных рядов. Проведены расчеты с использованием технологии параллельных вычислений. Представлен прогноз стоимости нефти Brent на февраль – декабрь 2024 г. и коридор ошибок.

Использованные источники

1. Образцов С. Нейросетевое прогнозирование цены нефти BRENT на основе чисел Вольфа // Энергетическая политика. №10, 2023. URL: <https://energypolicy.ru/nejrosetevoe-prognozirovanieczeny-nefti-brentna-osnove-chisel-volfa/neft/2023/12/10/>
2. Мэйндоналд Д. Вычислительные алгоритмы в прикладной статистике // М.: Финансы и статистика, 1988.
3. Эфрон Б. Улучшенные бутстреп-методы построения доверительных интервалов / Сб.: Нетрадиционные методы многомерного статистического анализа // М.: Финансы и статистика, 1988.
4. URL: <https://apecon.ru/intro>
5. Дюков А. Спрос на нефть будет расти под давлением фундаментальных макроэкономических факторов // Энергетическая политика. №1, 2024. URL: <https://energypolicy.ru/spros-na-neft-budet-rasti-pod-davlenie-fundamentalnyj-makroekonomicheskikh-faktorov/novosti/2024/18/27/>
6. Банк России сохранил прогноз стоимости Brent на 2024-2026 гг. URL: <https://tass.ru/ekonomika/20005443>
7. Goldman Sachs снизил прогноз цены на нефть Brent на 10 долл. на 2024 г. URL: <https://quote.rbc.ru/news/article/657173849a7947012ee0be37>
8. Минэнерго США понизило прогноз цены Brent на 2024 г. до 82,49 долл. за барр. URL: <https://www.interfax.ru/business/939485>