

В.В. БУШУЕВ
V.V. BUSHUEV

УДК 338.5

СТРУКТУРНО- ВОЛНОВОЙ АНАЛИЗ

И ПРОГНОЗ МИРОВОЙ ДИНАМИКИ НЕФТЯНЫХ ЦЕН

**Виталий Васильевич
БУШУЕВ** –
генеральный директор
Института энергетической
стратегии, д. т. н., профессор,
e-mail: vital@df.ru



Vitaly V. BUSHUEV –
Director General with Institute
for Energy Strategy, President of
the Laboratory «Energy Initiative»,
professor, Doctor of Engineering,
e-mail: vital@df.ru

STRUCTURAL AND WAVE ANALYSIS

AND THE FORECAST OF WORLD DYNAMICS OF OIL PRICES

Аннотация. Конъюнктура мирового нефтяного рынка является важным фактором для макроэкономических, инвестиционных и геополитических решений. Существует распространенное мнение, что прогнозировать цены на нефть практически невозможно, ибо они зависят от неопределенности текущих и перспективных показателей спроса и предложений и от множества других случайных факторов. В статье делается попытка показать, что хотя рынок трудно прогнозируем, но вполне закономерен. И на основе гармонического анализа ценовой динамики, ее структурного представления в виде волн Эллиотта и нейронного моделирования, в Институте энергетической стратегии успешно ведется работа по прогнозированию нефтяных цен. На основе полученных результатов были своевременно предсказаны пики и провалы 2008 года, всплески цен 2014 года, понижательная тенденция 2018–2019 гг. и спрогнозирован новый нефтяной бум 2021–2022 гг.

Ключевые слова: цены на нефть, волны Эллиотта, прогнозирование, закономерность.

Мировые цены на нефть являются важным показателем для формирования и реализации российского бюджета. А их волатильность в значительной степени определяет переменную часть экспортных доходов страны. Так, снижение средней мировой цены на нефть марки Brent на 10 долл. за баррель соответствует изменению доходов на 30 млрд долл. Стремление страховать бюджет, исходя из минимально ожидаемой стоимости нефти на мировом рынке, которая зачастую оказывается на 15–20 долл. за баррель меньше реальной, приводит к неоправданному занижению расчетных доходов и сокращению инвестиционных возможностей государства. Поэтому представляются оправданными попытки более точно спрогнозировать ожидаемый на среднесрочную перспективу (3–5 лет) уровень нефтяных цен.

В большинстве случаев многочисленные прогнозы отечественных и зарубежных экспертов и организаций основываются исключительно на физическом представлении об ожидаемом спросе и возможностях его покрытия за счет объемов добычи и экспортных поставок нефтяных ресурсов. Однако цена на нефть формируется не на рынке физического товара, а на фьючерсном рынке, на котором объем сделок в 8–10 (и более) раз превышает объем реальных поставок. Фьючерсный рынок намного волатильнее.

Так, объем реальных поставок в 2014–2018 гг. менялся в пределах 3–5%, тогда как цена менялась в несколько раз. Более того, если в 2015 году физический профицит нефти

**Нефть
на мировом
рынке — это,
прежде всего,
финансовый
актив, а ее цена
формируется
на фьючерсном
рынке финансовых
производных**

на мировом рынке был доминирующим фактором, и под его воздействием цена падала, то уже с 2016 года под воздействием, в том числе, и сделки ОПЕК+ снизился ожидаемый прирост этого профицита. Но главное, в это же время финансовый спрос, обусловленный, прежде всего, инфляционными ожиданиями в США, не только «съел» избыток физического предложения, но и превзошел его в 3–4 раза, что в совокупности объясняет начавшийся рост цен. Важную роль среди новых игроков играют стратегические инвесторы, которые покупают нефтяные фьючерсы не для спекуляции, а для защиты от ожидаемой инфляции, и продают их, когда такая вероятность снижается. В середине 2017 года макроэкономическая политика Трампа породила такие ожидания, которые через год сменились определенным скептицизмом. Психологические ожидания трейдеров на нефтяном рынке не только зависят от ожидаемого дисбаланса ресурсов и наличия свободных финансовых средств, которые могут прийти на фьючерсный рынок, но и сами дают сигналы рынку и возможным его игрокам.

Однако эти объяснения случившегося, к сожалению, не являются исчерпывающими и уж тем более не могут быть определяющими при прогнозе дальнейшего развития ситуации на рынке нефти.

В последнее время делаются попытки увязать динамику цен и с другими сопутствующими факторами. Трудности и неопределенности прогноза большинства аналитиков рынка связаны с их попытками учесть долгосрочное действие причинно-следственных связей между

Abstract. The global oil market environment is an important factor for macroeconomic, investment and geopolitical decisions. There is a widespread belief that oil prices are almost impossible to be predicted, as they depend on the uncertainty of current and future supply and demand indicators and on a variety of other random factors. The article attempts to show that although the market is difficult to predict, it is quite logical. The Institute of Energy Strategy is successfully working on forecasting oil prices based on the harmonic analysis of price dynamics, its structural representation in the form of Elliott waves and neural modeling. The peaks and troughs of 2008, the price spikes of 2014, the downward trend of 2018–19 were predicted in a timely manner as well as the new oil boom of 2021–22 was forecasted on the basis of the results obtained.

Keywords: oil prices, Elliott waves, forecast, regularity.

множеством ресурсных, финансовых и геополитических факторов и ценами на нефть. Попытки проанализировать эти связи были предприняты и в работе Института энергетической стратегии [1].

К сожалению, главный вывод этой работы заключался в том, что все эти многочисленные факторы оказывают неоднозначное, зачастую разнонаправленное и непостоянное по силе и по времени влияние на ценовую

Рис. 1. Схема формирования ожиданий участников рынка



динамику. К тому же и сами цены влияют на эти факторы (спрос, инвестиции, курсы валют, инфляционные ожидания, геополитические решения и др.). Поэтому любые многофакторные модели и не дают удовлетворительного результата при прогнозе конъюнктуры мирового рынка на среднесрочную перспективу. Там же было показано, что динамика цен на мировом нефтяном рынке определяется не столько физическими факторами спроса и предложения (они в основном вносят лишь флуктуации в общую гармоническую кривую), а преимущественно финансово-экономическими причинами. Нефть на мировом рынке является, прежде всего, финансовым активом, а ее цена формируется на фьючерсном рынке финансовых производных (деривативов). Строго говоря, противопоставлять одни факторы другим – некорректно, поведение игроков на рынке «бумажной» нефти определяется множеством причин, как физических, так и финансовых, макроэкономических и геополитических. Цена формируется на фьючерсном рынке через призму ожиданий его участников по отношению к проявляемым и прогнозируемым факторам.

Таким образом, уровень цены есть итог сделок участников рынка нефти, продиктованных ожиданиями относительно цены в будущем, скорректированный на ценовую волатильность. Данный подход может быть представлен на схеме (см. рис. 1).

Ключевым в понимании данной схемы становится то, что изменения на физическом рынке нефти, а также

на других экономических рынках, не оказывают непосредственного влияния на цену, поскольку они не имеют прямого воздействия на нефтяной рынок, но влияют через основных игроков, их психологию и восприятие тех или иных экономических, макроэкономических и политических событий. Именно психология трейдеров, по-разному реагирующих на текущие, а особенно на ожидаемые события, определяет их индивидуальное и коллективное поведение на рынке. Нельзя не отметить тот факт, что параллельно с действиями участников рынка, которые приводят к движению цены в определенном направлении, существуют также внешние агенты – центральные банки и правительственные органы, участники других финансовых рынков, риск-менеджеры компаний, которые косвенным образом влияют на ценообразование. Каналом данного воздействия становится макроэкономическая политика, операции на валютном рынке и прочие действия, которые оказывают влияние не только на цену нефти, но и на доступность капитала для участников рынка. Основной целью действий этих агентов является стабилизация текущей ситуации, как с точки зрения кредитно-денежной политики, так и с точки зрения риск-менеджмента.

Таким образом, при рассмотрении рынка нефти в другой плоскости возможно определить как движение раскручивающих факторов, действующих через ожидания игроков рынка, так и стабилизирующих факторов, действующих через инструменты монетарной политики и эффекты валютного курса, а также восприятие участниками рынка текущей ситуации (рис. 2).

Период 2019–2020-х годов характеризуется снижением цен до 50–55 долларов после всплеска 2018 года. Затем в течение 2021–2022 годов можно ожидать возврат цен на уровень 65–70 долларов за баррель

Отдельно следует отметить, что помимо тех элементов, воздействие которых возможно проследить явно, например, влияние монетарной политики через снижение процентной ставки или влияние изменившихся ожиданий участников рынка на фоне роста спроса на энергоресурсы, существует также ненаблюдаемый эффект влияния системы данных факторов. Иными словами, совокупный эффект не обладает свойством аддитивности, то есть не может быть разложен на сумму эффектов влияния отдельных факторов. Данная особенность возникает вследствие взаимозависимости между отдельными компонентами системы, которую невозможно изучить, применяя подход на основе причинно-следственной связи. Таким образом, для составления релевантного прогноза цены на нефть необходимо отойти от эконометрического анализа и других

Рис. 2. Контуры обратной связи по мультипликативным операциям

Источник: [2]

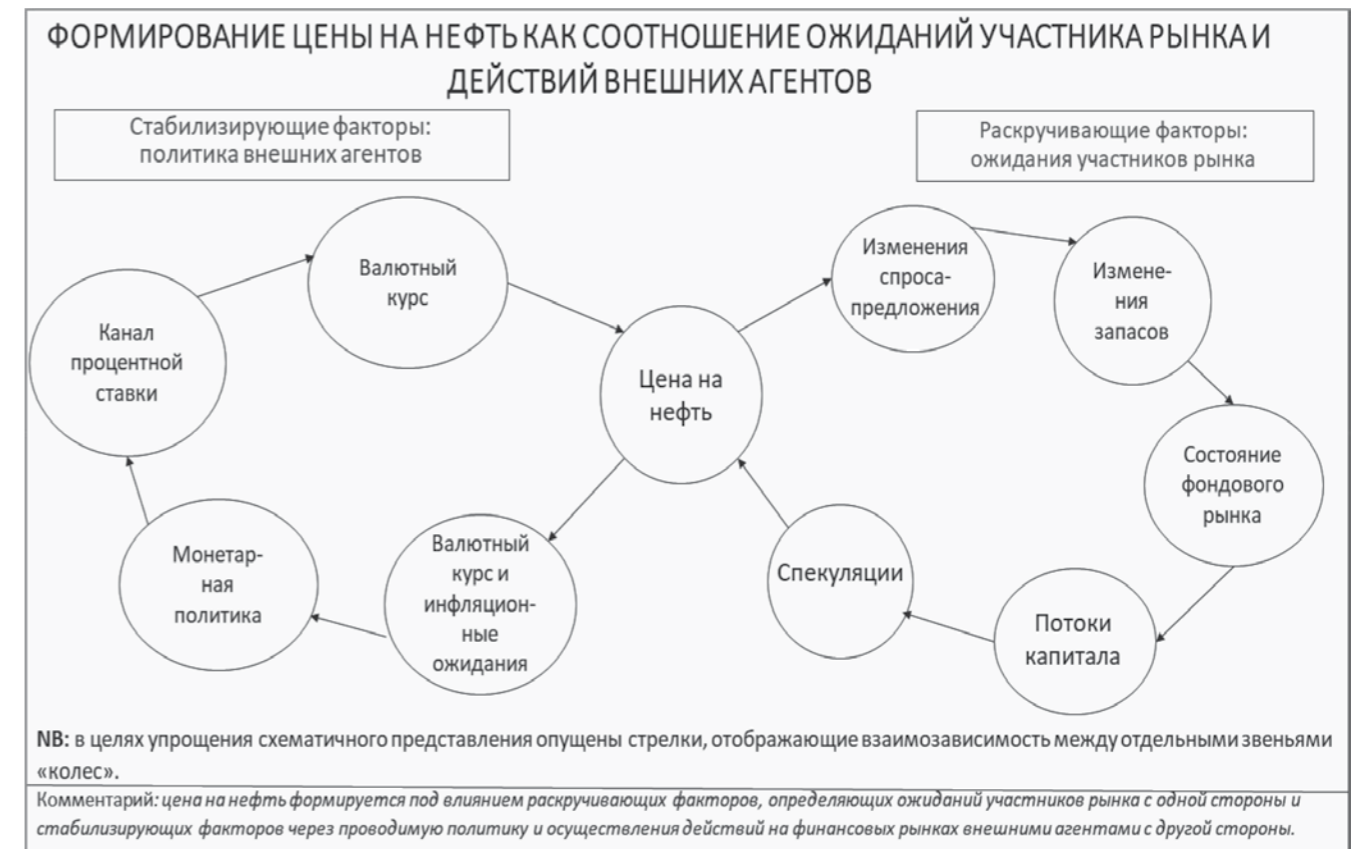
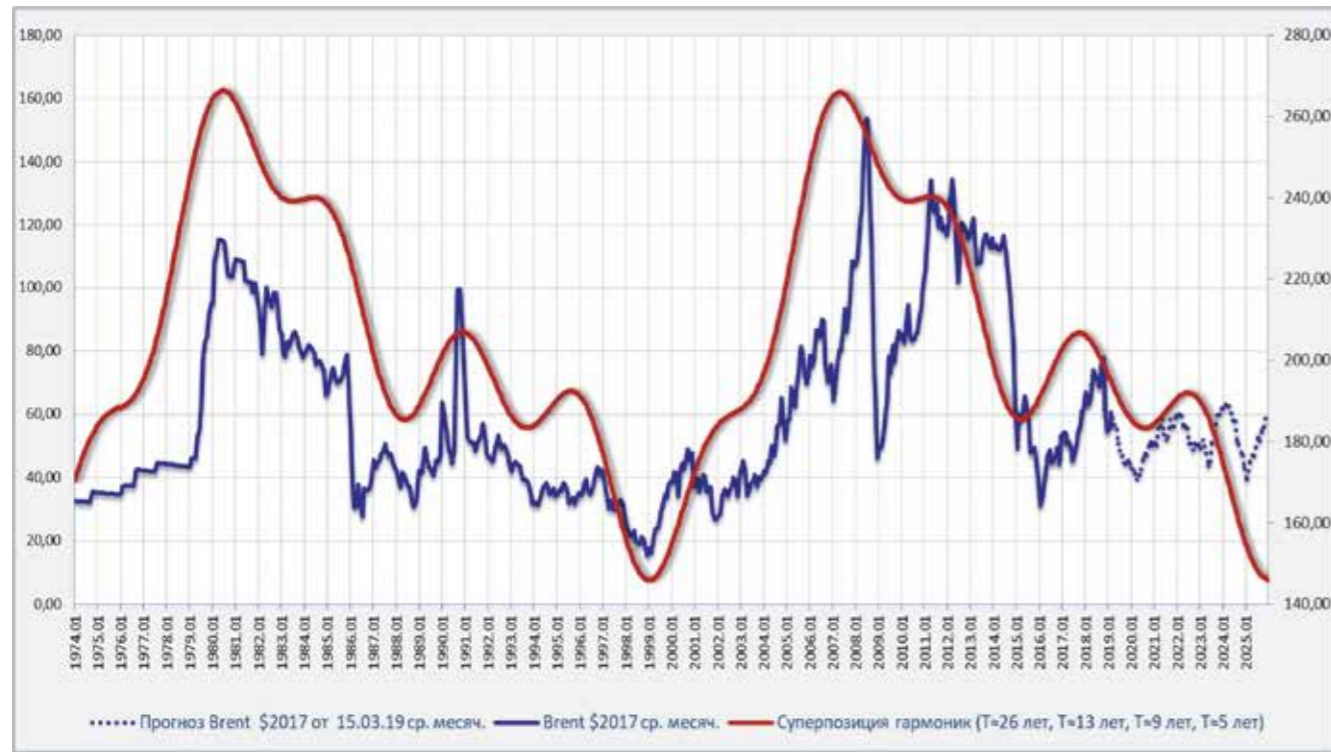


Рис. 3. Гармонический анализ нефтяных цен



подходов на основе причинно-следственной связи или множественных регрессий, при использовании которых возникает риск пропуска существенных переменных, проблема эндогенности. Также эти подходы не дают возможности оценить ненаблюдаемый явно эффект результата взаимодействий отдельных факторов.

В то же время, хотя рынок трудно прогнозируем, но вполне закономерен. Необходимо выявить эти закономерности, имеющие не конъюнктурный причинно-следственный характер, а определяющие поведение рынка на достаточно длительном отрезке времени. Главный закон рынка – периодичность (хотя и не стабильная по времени) взлетов и падения цен, повторяе-

мость структуры этих колебаний в виде соответствующих гармоник и фракталов (типа волн Эллиотта, которые справедливы не только для динамики фьючерсного рынка, но и отражают общие социоприродные, финансово-экономические и технологические тренды эволюционного развития). Проведенный гармонический анализ ретроспективной динамики цен (рис. 3 – в сопоставимых ценах) показал, что сумма четырех доминирующих гармоник (с периодами 5 лет, 9 лет, 13 и 26 лет) достаточно хорошо аппроксимирует этот процесс. А распространение полученной гармонической модели на будущее дает возможность спрогнозировать дальнейшую динамику цен (на период до 2025 года).

Рис. 4. Базовая структура цикла

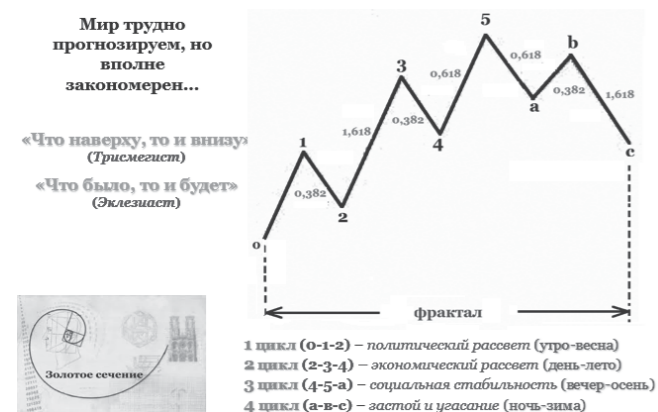


Рис. 5. Правила Эллиотта

- 2-я волна никогда не перекрывает 1-волну (2-волна = от 61.8% до 99% 1-волны)
- 3-я волна самая длинная и самая мощная
- 4-я волна никогда не заходит в границу 1-й волны (4-я волна $tip=38.2\%$ длины 1-3 волны)
- Почти всегда волны 1 и 5 будут идентичны по цене и времени
- Неудавшаяся 5-я волна (усечение) свидетельствует о силе противоположного тренда
- Правило чередования
- коррекция А-В-С = 61.8% от движущей волны (от начала 1-й волны до конца 5-й волны)

Рис. 6. Структурная динамика мировых цен на нефть и ее аппроксимация волнами Эллиотта

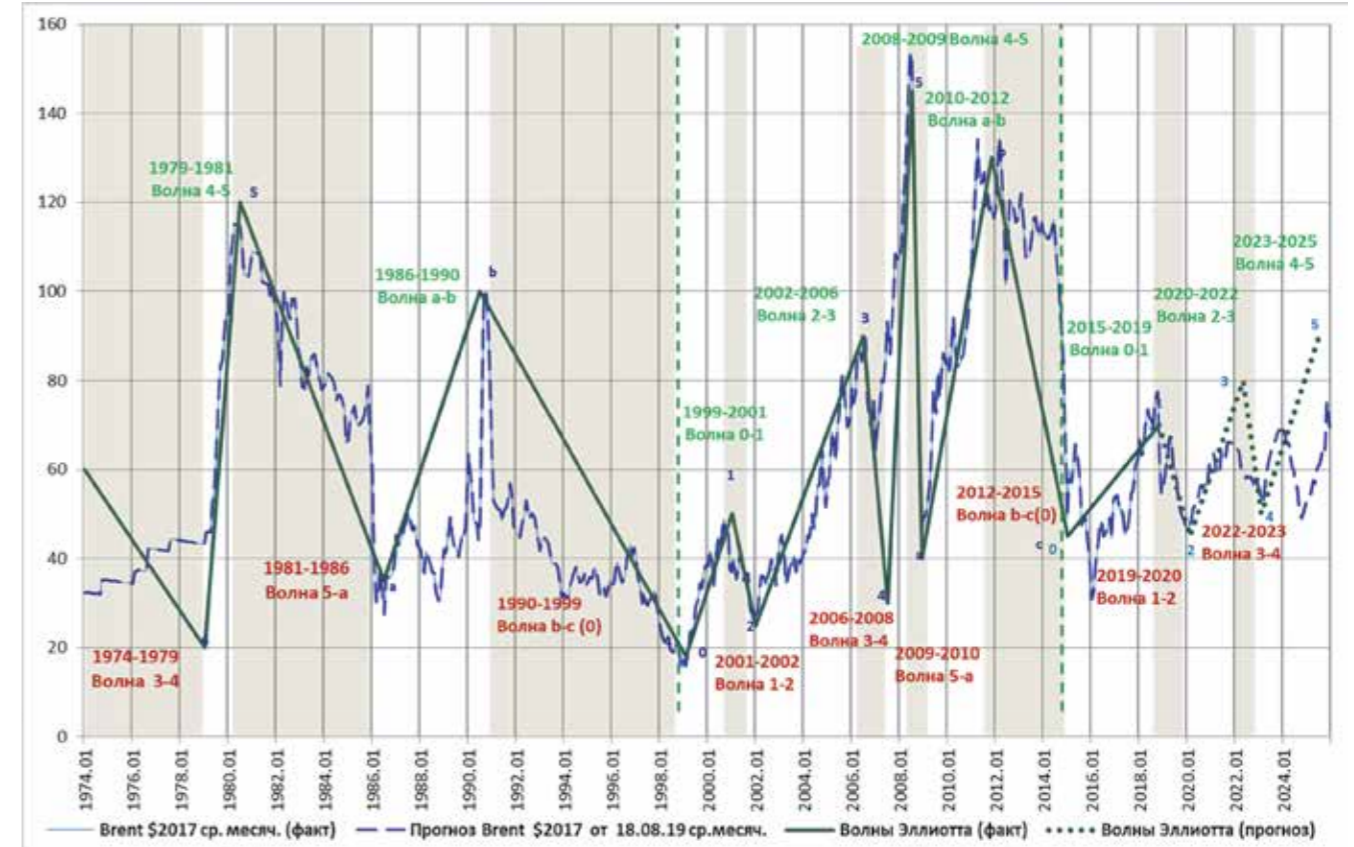


Рис. 7. Сравнительный прогноз текущих (от 19.05.19) и десятилетних (от 30.11.09) прогнозных значений нефтяных цен марки Brent

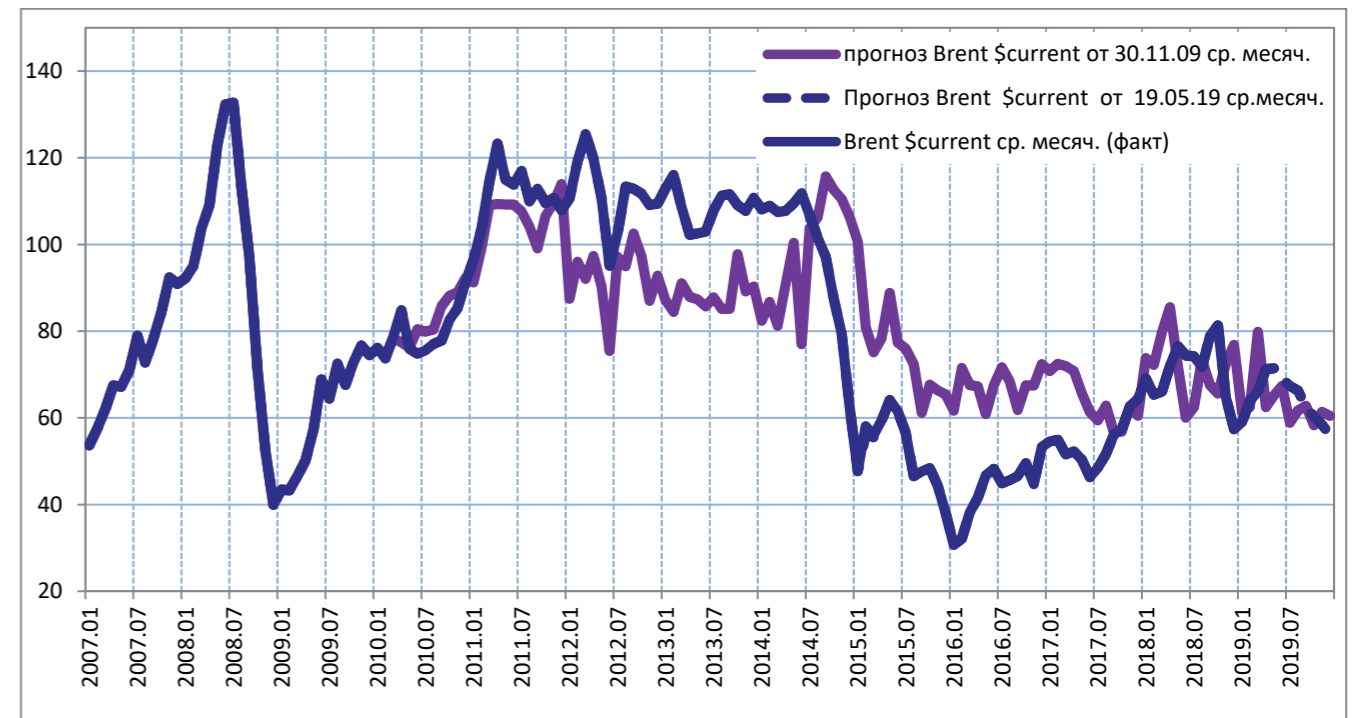


Рис. 8,а. Сравнительный прогноз среднемесячных приведенных к 2017 году нефтяных цен за последние три года на среднесрочную перспективу

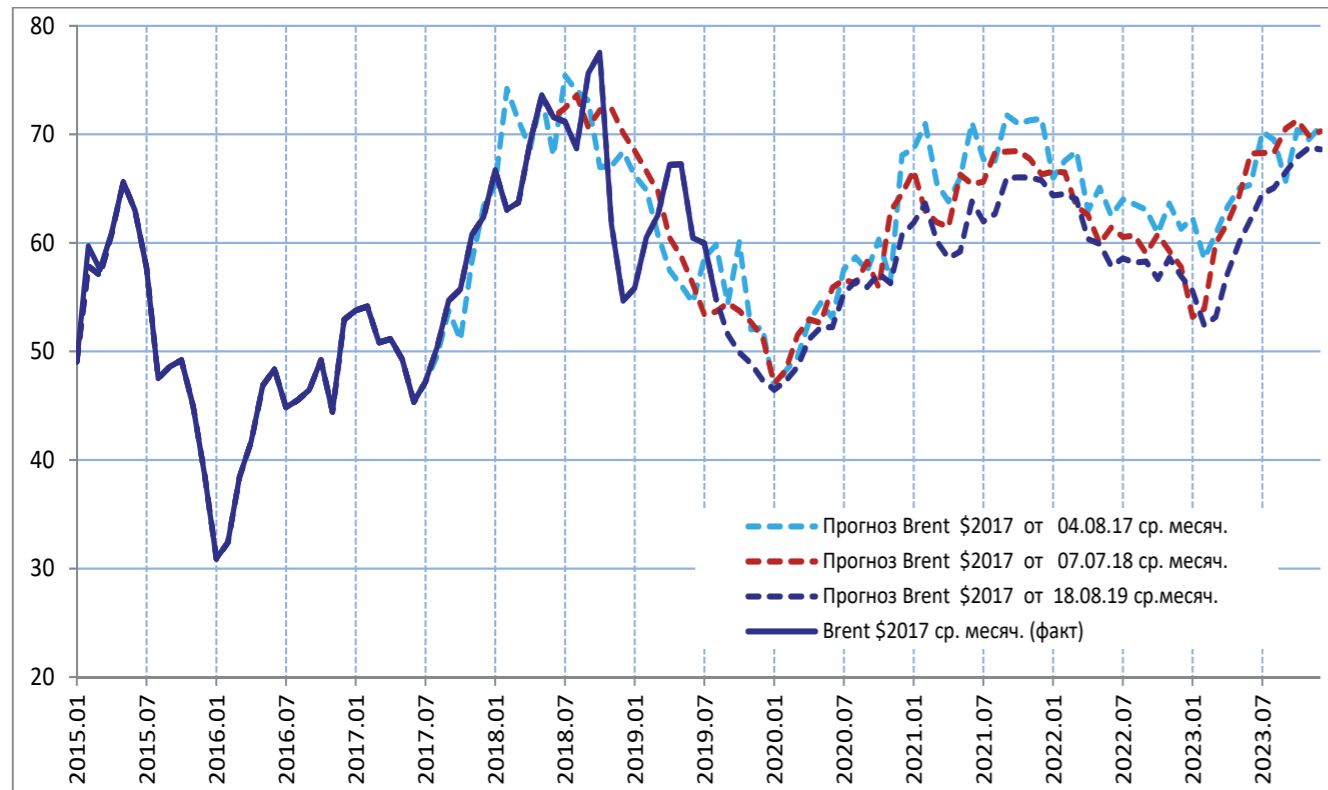
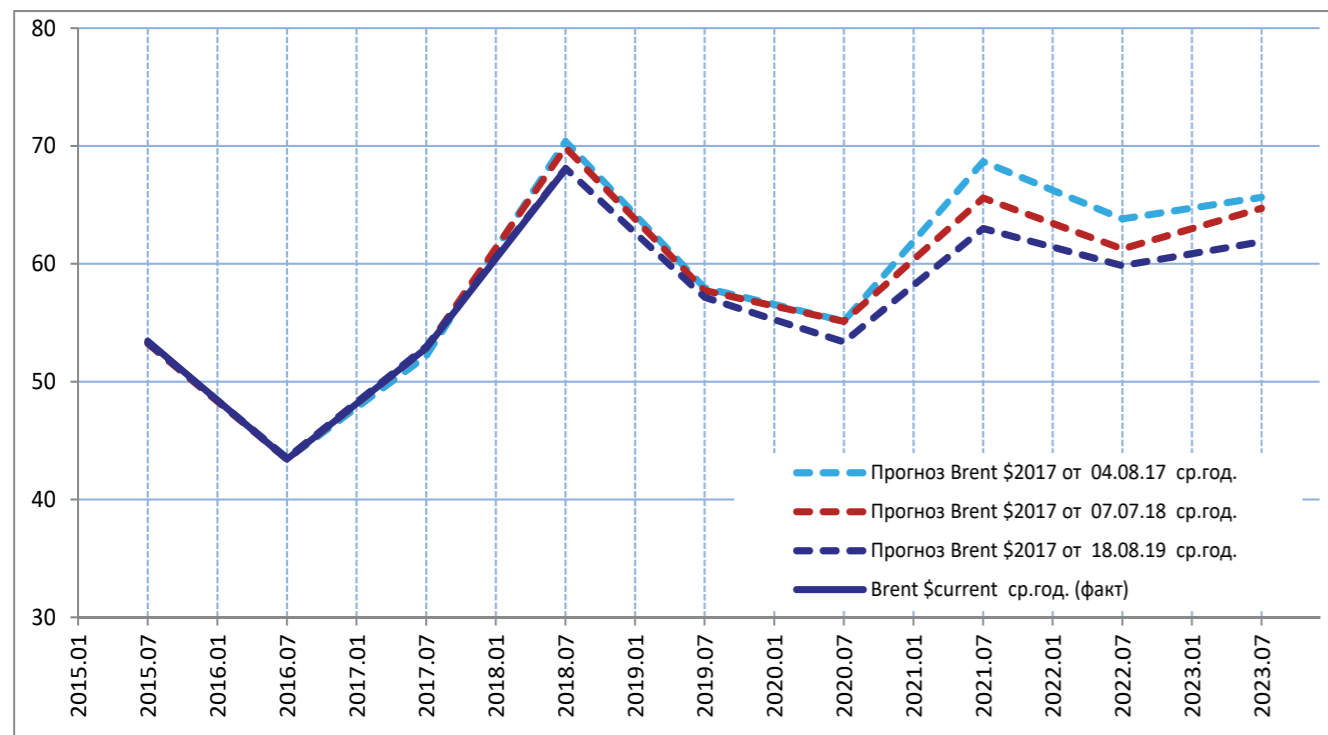


Рис. 8,б. Сравнительный прогноз среднегодовых приведенных к 2017 году нефтяных цен за последние три года на среднесрочную перспективу



В то же время гармонический анализ дает достаточно грубую модель, по которой можно оценивать лишь качественную структуру прошлой и ожидаемой динамики цен. Оставаясь в плену причинно-следственных связей, многие аналитики утверждают, что прогнозировать цены на нефтяных рынках невозможно, не считая построения регрессионных моделей, дающих некоторый правдоподобный результат на ограниченном временном отрезке при условии, что при этом не меняется общий тренд динамики развития процесса. Но практика показывает, что тренды меняются через определенные промежутки времени: на смену восходящим трендам приходят тренды нисходящие. Чередование трендов привело к осознанию, что динамика процессов на рынке (как и в большинстве других случаев) имеет волнообразный характер. Эта закономерность позволяет искать иные способы прогнозирования динамических явлений. Однако чисто гармонический анализ, хотя и позволяет выявить доминирующие частоты колебаний, но утверждать, что ценовая и макроэкономическая динамика имеет строго повторяющиеся периоды колебаний, нет достаточных оснований. Поэтому необходим поиск некоторых фрактальных (подобных) структур, с помощью которых можно было бы описать волнообразное поведение динамических процессов.

1. Подобные структуры на фондовых рынках были выявлены Р. Эллиоттом в 30-х годах прошлого века. На графиках была зафиксирована повторяющаяся структура в виде четырех циклов из восьми волн,

Использование модели в течение 15 лет позволило сформировать прогнозы, предсказавшие всплеск цен 2008 года и их последующий обвал

и коррекционных. Первые подписываются цифрами от 1 до 5, а вторые обозначаются латинскими буквами а, b, с.

Основная задача прогнозирования цены на рынке заключается в поиске любого доступного способа, позволяющего ей продвигаться вперед. Именно поэтому в волновой теории основное внимание приковано к движущему типу волн, которые в техническом анализе называются трендом. Чтобы определить, где находится цена, нужно знать особенности построения каждой волны. Для этого разработаны «Правила

Эллиотта» (рис. 5), которые отрабатываются в большинстве рыночных ситуаций.

Созданная модель волн Эллиотта позволила выявить структурный характер динамики мировых цен на нефть (рис. 6).

2. Разумеется, структурный анализ позволяет зафиксировать прошлые и будущие циклы и тренды мировой динамики цен. Для получения количественных оценок была использована специально созданная совместно со специалистами по IT-технологиям университета г. Дубна самообучающаяся нейронная модель [3].

Использование этой модели на протяжении более 15 лет позволило сформировать прогнозы мировых цен на нефть, которые предсказали всплеск цен 2008 года и их последующий обвал, а также достаточно правдоподобную динамику на последующие годы на основе прогноза, выполненного в 2009 году (рис. 7).

На основе структурного прогноза по результатам гармонического анализа (рис. 3) и на основе последних лучей волн Эллиотта (лучи 1–5 от 2016 до 2025 года на рис. 6) на нейронной модели были получены количественные (среднемесячные и среднегодовые) оценки ожидаемых нефтяных цен. Сравнение полученных прогнозов за последние 3 года (рис. 8) позволяет убедиться в их совпадении с фактом, а также свидетельствует об их близости между собой в оценке ближайшей перспективы.

Период 2019–2020-х годов характеризуется снижением цен до 50–55 долларов после всплеска 2018 года. Затем в течение 2021–2022 годов можно ожидать возврат цен на уровень 65–70 долларов за баррель.

Несмотря на некоторые отклонения прогнозов за последний год, график на рис. 7 и 8 позволяет утверждать, что даже при наличии флуктуации текущих оценок в долгосрочном периоде нейронные модели дают достаточно близкие значения прогнозов и фактической динамики цен на длительную перспективу.

Использованные источники

1. Бушуев В.В., Конопляник А.А., Миркин Я.М. и др. *Цены на нефть: анализ, тенденции, прогноз.* – М.: ИД «Энергия», 2013. 344 с.
2. Bouchoiev I. *Measuring Financial Supply & Demand for Oil Derivatives// Energy Risk Europe Conference/ Koch Supply & Trading – 2017.*
3. Бушуев В.В., Сокотущенко В.Н. *Интеллектуальное прогнозирование.* – М.: ИД «Энергия», 2016. 164 с.