

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНЪЮНКТУРЫ МИРОВОГО ФИНАНСОВОГО РЫНКА НА ДИНАМИКУ ИНДЕКСА РТС НЕФТИ И ГАЗА

УДК 330.43

Вадим Игоревич Митрофанов, аспирант кафедры математической статистики и эконометрики Московского государственного университета экономики, статистики и информатики (МЭСИ)

Тел.: 8 (909) 905-30-34

Эл. почта: vmitrofanov06@mail.ru

На основе теории коинтеграции для индекса РТС нефти и газа на трех временных периодах были построены модели взаимосвязи с факторами конъюнктуры мирового финансового рынка. Показана трансформация моделей под влиянием мирового финансово-экономического кризиса. Произошедшие изменения обоснованы с экономической точки зрения.

Ключевые слова: рынок акций, индекс РТС нефти и газа, коинтеграция.

Vadim I. Mitrofanov, Post-graduate student, the Department of Mathematical Statistics and Econometrics Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics.
Tel.: 8 (909) 905-30-34
E-mail: vmitrofanov06@mail.ru

ECONOMETRIC RESEARCH OF THE IMPACT OF THE GLOBAL FINANCIAL MARKET CONDITIONS ON THE INDEX RTS OIL & GAS

Based on the theory of cointegration for index RTS oil and gas for three time periods model of the relationship with the factors of conjuncture in the global financial market were built. Transformation of models under the influence of the global financial and economic crisis was shown. The changes were explained from an economic point of view

Keywords: equity market, index RTS oil and gas, cointegration

1. Введение

В современных условиях рынок акций играет важную роль в рыночной экономике. На рынке акций происходит перераспределение и привлечение капитала, который необходим для развития реального сектора экономики. Без инвестиций, которые привлекаются и на рынке акций в том числе, невозможен экономический рост. Инвестиции на рынке акций должны опираться на комплексный подход к изучению рыночной ситуации и объектов инвестирования. При реализации комплексного подхода необходимо обратить внимание не только на традиционные методы технического и фундаментального анализа отдельных ценных бумаг на рынке, но и на оценку влияния внешней ситуации, общего состояния мирового финансового рынка на стоимость акций. С помощью построения эконометрических моделей российских индексов в зависимости от факторов конъюнктуры мирового финансового рынка можно вычислить количественные характеристики такой взаимосвязи. Данные модели позволят получить аналитическую информацию для построения сценарных прогнозов, планирования и осуществления долгосрочной стратегии инвестирования на российском рынке акций.

2. Выбор метода и принципов моделирования динамики индекса РТС нефти и газа

Благодаря общемировым процессам глобализации и экономической интеграции, а также в силу особенностей отечественного рынка акций, его развитие происходит в тесной взаимосвязи с мировым финансовым рынком. Нефтегазовый сектор российской экономики является экспортно-ориентированным, финансовые результаты нефтегазовых компаний напрямую зависят от курса валюты, цен на энергоносители. Ведущую роль в данном секторе экономики играют публичные компании. По итогам 2013 года доля выручки публичных нефтегазовых компаний составила 97% [1] в общем объеме выручки. На основе вышеназванных факторов, предположение о наличии взаимосвязи индекса РТС нефти и газа с факторами конъюнктуры мирового финансового рынка выглядит оправданным.

Вес акций из состава индекса РТС нефти и газа в индексе широкого рынка составляет 50,24% (по состоянию на 15 марта 2014 г.) [2]. Доля нефтегазовых доходов в бюджете РФ также составила 50% [3] по итогам 2013 г.



Рис. 1. Динамика значений индекса РТС нефти и газа в период с 11 января 2005 г. по 30 декабря 2013 г.

В мире Россия занимает второе место по добыче нефти в 2013 г. с объемом 3,9 млрд. барр. за год, что составляет 12,9% от общемировой добычи нефти [4]. Таким образом, нефтегазовый сектор имеет огромное значение для экономики и фондового рынка нашей страны.

Рассмотрим динамику индекса РТС нефти и газа в период с 11 января 2005 г. по 30 декабря 2013 г. (11 января – дата начала расчета индекса). Она представлена в виде графика на рис. 1.

Как видно из графика (рис. 1), динамика индекса РТС нефти и газа в рассматриваемый период неоднородна. Для целей моделирования взаимосвязи динамики индекса РТС нефти и газа с факторами мировой конъюнктуры целесообразно разделить рассматриваемый временной интервал на три периода. При выделении периодов необходимо руководствоваться не только самой динамикой индекса, но и состоянием экономики в России и в мире.

Первым будет период с начала 2005 г. до мая 2008 г. Это период активного экономического роста во всем мире. Вместе с экономикой росли отечественные и мировые фондовые индексы и сырьевые товары. Индекс РТС нефти и газа не стал исключением и в числе прочих показывал восходящую динамику.

Второй период – с начала падения, вызванного кризисом (май 2008 г.), до посткризисных максимумов апреля 2011 г. Этот период включает в себя наиболее острую фазу мирового финансово-экономического кризиса, обвал мировых и российских фондовых индексов, трансформацию взаимосвязей, приспособление к новым условиям. По итогам 2008 г. темпы роста ВВП в России и в мире замедлились, по итогам 2009 г. наблюдалась рецессия.

Третий период – от апрельских максимумов 2011 г. до конца 2013 г. Он характеризуется замедлением темпов экономического роста в России и в мире. Индекс РТС нефти и газа демонстрирует боковую динамику. В то же время, фондовые индексы западных стран растут под напором наполнившейся их рынки ликвидности ввиду снижения ста-

вок ЕЦБ и ФРС США практически до нуля.

Далее необходимо осуществить отбор факторов, характеризующих конъюнктуру мирового финансового рынка. Данные факторы можно разделить на несколько групп.

1. Фондовые индексы развитых стран (западная Европа, США, Япония). Нефтегазовые компании развитых стран являются партнерами отечественных компаний. Например, 19,5% акций Роснефти принадлежит британской BP. Royal Dutch Shell реализует совместные проекты с «Газпромом» на Сахалине. Exxon Mobil и «Роснефть» планируют совместное освоение арктического шельфа. Также, европейские страны являются основными потребителями экспортируемых энергоносителей, поэтому улучшение экономической ситуации в этих странах будет выгодно российским компаниям. Поэтому выдвигается предположение, что между фондовыми индексами развитых стран и индексом РТС нефти и газа существует прямая связь.

2. Фондовые индексы стран БРИК. Роль данных стран в мировой экономике возрастает, особенно Китая, который по объему ВВП вышел на второе место в мире после США и обладает высокими темпами роста. Растущей экономике необходимы ресурсы, и Китай формирует спрос на энергетическое сырье, производимое в России. Вследствие чего предполагается, что между фондовыми индексами стран БРИК и индексом РТС нефти и газа существует взаимосвязь.

3. Цены на нефть. На стадии отбора факторов для индекса РТС нефти и газа цена на нефть представляется самым значимым фактором, поскольку напрямую влияет на финансовые результаты деятельности.

4. Валютные курсы. Так как за экспортируемые нефть и газ компании получают валютную выручку, эта группа факторов также оказывает прямое влияние на финансовые результаты. Кроме того, курсы валют отражают макроэкономическую ситуацию в стране.

Перед моделированием взаимосвязи индекса РТС нефти и газа с

факторами конъюнктуры мирового финансового рынка необходимо изучить природу рассматриваемых временных рядов. С помощью расширенного теста Дики-Фуллера было выяснено, что во всех трех периодах временные ряды индекса РТС нефти и газа, а также рассматриваемых факторов конъюнктуры являются нестационарными первого порядка интеграции. При этом на протяжении первых двух периодов временные ряды включают в себя как стохастический, так и детерминированный тренд. В третьем периоде рассматриваемые временные ряды содержат только стохастический тренд. Это является дополнительным аргументом в пользу сделанного разбиения на периоды.

Так как имеющиеся временные ряды являются нестационарными, применение классического регрессионного анализа недопустимо. Для приведения временных рядов к стационарному виду можно воспользоваться операцией взятия первых разностей. Но в этом случае мы будем работать только с информацией, описывающей краткосрочное поведение рассматриваемых факторов. Взятие первых разностей устраняет оба вида тренда, детерминированный и стохастический, в которых содержится информация о долгосрочном поведении временных рядов.

Для работы напрямую с нестационарными временными рядами разработана теория коинтеграции. Если существует стационарная линейная комбинация нестационарных временных рядов, то эта линейная комбинация является уравнением долгосрочного динамического равновесия, описывающим реально существующие долгосрочные взаимосвязи между рассматриваемыми переменными. Кроме того, это же уравнение можно представить в виде модели коррекции ошибками, описывающей краткосрочную динамику. Таким образом, для решения поставленной задачи целесообразно будет использовать коинтеграционный подход. Для удобства дальнейших расчетов прологифмируем исходные данные. Это позволит сохранить тренд, а также

приведет все показатели к одному масштабу. Кроме того, полученные коэффициенты линейной модели могут быть интерпретированы как коэффициенты эластичности.

3. Построение модели в период до кризиса

В первом периоде для индекса РТС нефти и газа, путем перебора всех возможных вариантов, коинтеграция была выявлена с помощью теста Йохансена при включении в модель трех факторов: индекса FTSE100, цены нефти LIGHT (долл.) и курса EURRUB. Коэффициенты оцениваются методом максимального правдоподобия в рамках теста Йохансена. В результате оценивания получаем следующую модель:

$$\ln(RTSOG_t) = 8,22 + \\ + 1,76 \ln(FTSE100_t) + \\ + 1,2 \ln(LIGHT_t) - \\ - 6,53(EURRUB_t) + Z_t \quad (1)$$

где Z_t – член коррекции ошибками, интерпретируемый как несоответствие фактического значения индекса с расчетным.

Оцененные коэффициенты не имеют даже асимптотически нормального распределения, поэтому об их значимости можно судить только по стандартным ошибкам (указаны под коэффициентами в скобках). В данном случае значимость коэффициентов находится на приемлемом уровне.

Для подтверждения наличия коинтеграции необходимо проверить ряд Z_t на стационарность. Гипотеза о наличии единичного корня у этого временного ряда отвергается с помощью теста Дики-Фуллера, так как наблюдаемое значение статистики $t_\phi = -4,5$ не превосходит критическое значение для 1% уровня значимости ($t_{кр} = -2,6$). Таким образом, выполнены теоретические предпосылки теории коинтеграции – найдена линейная комбинация нестационарных рядов, которая является стационарной.

Средняя относительная ошибка аппроксимации для данной модели составила 2,2%.

С содержательной точки зрения коинтеграционное соотношение является уравнением долгосрочного динамического равновесия. В докризисный период в модель индекса РТС нефти и газа вошли 3 фактора – индекс акций FTSE100, в который входят самые крупные компании Европы, торгующиеся в Лондоне; цена нефти марки Light и курс евро. Индекс FTSE100 в данной модели выступает как индикатор состояния рынков акций развитых западных стран. Цена нефти для экспортно-ориентированных нефтегазовых компаний является определяющим индикатором, формирующим ключевые показатели экономической деятельности. Курс валюты для экспортных компаний также имеет большое значение, так как они получают валютную выручку. Кроме того, курс национальной валюты является макроэкономическим индикатором, характеризующим состояние экономики. В рассматриваемый период в мировой экономике наблюдался рост всех макроэкономических показателей, вместе с ними росли мировые индексы и цены на ресурсы. Цена нефти и индекс FTSE100 имеют прямую связь с индексом РТС нефти и газа. Эластичность индекса РТС нефти и газа по цене нефти составляет 1,2%, по индексу FTSE100 – 1,76%. С курсом валюты наблюдается обратная связь. При снижении курса евро на 1% нефтегазовый индекс рос в среднем на 6,53%. Такая ситуация традиционна для российского рынка акций. Укрепление национальной валюты подает сигнал о том, что ситуация в экономике улучшается. Снижение курса национальной валюты обычно сопровождало спад в экономике. В качестве курса валюты в модель вошел курс евро, а также европейский индекс. Это свидетельствует об ориентации нефтегазового сектора на фондовом рынке России прежде всего на Европу в докризисный период, так как именно в Европе располагались основные потребители российской нефти и газа.

Теория коинтеграции даёт возможность разложить динамику коинтегрированных временных

рядов на две составляющие: долгосрочную и краткосрочную. Долгосрочное поведение было описано коинтегрирующим соотношением. Краткосрочное поведение описывается моделью коррекции ошибками (Error Correction Model, ECM). В ECM строится зависимость разностей переменных, входящих в коинтегрирующее соотношение, от остатков коинтегрирующей регрессии с первым лагом и запаздывающих разностей переменных. Максимальный порядок запаздывающих разностей, включаемых в ECM, в нашем случае будет равен 1.

Уравнения ECM оцениваются отдельно методом наименьших квадратов, так как все временные ряды, входящие в модель, являются стационарными. Нас интересует только уравнение, описывающее краткосрочную динамику индекса РТС нефти и газа:

$$\Delta \ln(RTSOG_t) = 0,001 - 0,01 Z_{t-1} + \\ + 0,09 \Delta \ln(RTSOG_{t-1}) + \varepsilon_t^{(1)} \quad (2)$$

Под коэффициентами в скобках указаны p -значения.

Автокорреляция в остатках краткосрочной модели отсутствует. Гипотеза о равенстве нулю всех коэффициентов автокорреляции для первых 12 лагов не отвергается с помощью Q -статистики Лjung-Бокса (p -значение составляет 0,68).

В уравнение краткосрочной динамики вошли ряд остатков долгосрочного уравнения Z и запаздывающая разность самого индекса. Запаздывающие разности индекса FTSE100 и курса евро оказались незначимыми в краткосрочном уравнении. Но эти факторы осуществляют свою взаимосвязь с индексом РТС нефти и газа в краткосрочной динамике через ряд остатков долгосрочного уравнения Z . То, что коэффициент перед остатками коинтегрирующей регрессии отрицательный, является дополнительным свидетельством наличия устойчивой связи между переменными. При положительных значениях Z_{t-1} корректирующая составляющая действует в сторону уменьшения приращения индекса. Напротив,

при отрицательных значениях Z_{t-1} корректирующая составляющая действует в сторону увеличения приращения индекса.

Перейдем в уравнении ECM к исходным факторам:

$$\frac{RTSOG_t}{RTSOG_{t-1}} = e^{0,001} \cdot \left(\frac{RTSOG_{t-1}^{факт}}{RTSOG_{t-1}^{расч}} \right)^{-0,01} \cdot \left(\frac{RTSOG_{t-1}}{RTSOG_{t-2}} \right)^{0,09} \cdot e^{\varepsilon_t^{(1)}} \quad (3)$$

В формуле (3) более четко виден механизм взаимодействия вошедших в модель факторов. Коррекция ошибками происходит следующим образом: если наблюдаемое значение индекса РТС нефти и газа превосходит равновесное значение на 1% в период $t-1$, то темп роста индекса РТС нефти и газа в периоде t будет в среднем на 0,01% ниже, чем в случае, когда отклонение от равновесия в предыдущем периоде отсутствует. При увеличении темпа роста индекса РТС нефти и газа в предыдущем периоде на 1%, в текущем периоде темп роста в среднем увеличится на 0,09%.

4. Построение модели в период кризиса

Во втором периоде для индекса РТС нефти и газа с помощью теста Йохансена коинтеграция была выявлена при включении в модель следующих трех факторов: бразильского индекса Bovespa, цены нефти марки Brent и курса доллара. Оценивая коэффициенты, получим следующее уравнение:

$$\ln(RTSOG_t) = 1,15 + 0,48 \ln(BVSP_t) + 0,45 \ln(BRENT_t) - 0,97 \ln(USDRUB_t) + Z_t \quad (4)$$

(0,11) (0,11) (0,25)

Значимость коэффициентов находится на приемлемом уровне (в скобках указаны стандартные ошибки). Ряд Z_t признается стационарным на 1% уровне значимости. Средняя относительная ошибка аппроксимации для данной модели

составила 1,3%. При переходе к исходным значениям индекса средняя относительная ошибка аппроксимации составит 6,6%.

В кризисный период в модель для индекса РТС нефти и газа вошли три фактора: бразильский индекс акций Bovespa, цена на нефть марки Brent, курс доллара. По сравнению с докризисным периодом, сменились все три фактора. Но цена на нефть и курс валюты остались. Вместо цены марки Light в модель вошла цена марки Brent, вместо курса евро курс доллара. Для цены основной марки российской нефти Urals ориентиром является именно цена марки Brent. Включение курса доллара также выглядит более логичным, чем курса евро, так как нефть торгуется в долларах. Эластичность индекса РТС нефти и газа по цене нефти снизилась более чем в два раза по сравнению с докризисным периодом. Теперь, при увеличении цены нефти на 1% индекс РТС нефти и газа увеличится в среднем только на 0,45%. Взаимосвязь с курсом валюты осталась обратной, но эластичность также снизилась. При увеличении курса доллара на 1% индекс РТС нефти и газа снизится в среднем на 0,97%. То есть, взаимосвязь с ценой нефти и валютным курсом сохранилась и в период кризиса, но изменились её количественные характеристики.

Что касается взаимосвязи с состоянием мировых рынков акций, то здесь ситуация изменилась значительно. Вместо британского индекса FTSE100 в модель для индекса РТС нефти и газа в кризисный период вошел бразильский индекс Bovespa. Рынок акций Бразилии представляет собой развивающийся рынок, так же как и российский. В экономическом плане эти страны также имеют общие черты, входят в группу БРИК. В Бразилии, так же как и в России, значительную роль в экономике и на рынке акций играет сырьевой сектор, прежде всего нефтегазовый. Также, с точки зрения глобальных инвесторов, бразильский и российский рынок акций предлагают активы одного класса — это высокорисковые активы, акции экспортно-ориентированных сы-

рьевых компаний. В период кризиса негативные последствия для развивающихся стран с сырьевой экономикой, таких как Бразилия и Россия, имеют более существенный масштаб, чем для развитых стран с диверсифицированной экономикой, и соответственно, риски возрастают. В период кризиса инвесторы предпочитают сокращать риски и перераспределять капитал в пользу инструментов, обладающих минимальным риском. В результате вышеуказанных факторов, в течение рассматриваемого периода индекс РТС нефти и газа и бразильский индекс Bovespa в схожей мере ощутили на себе влияние кризиса и происходящих в мировой экономике изменений. Эластичность индекса РТС нефти и газа по индексу Bovespa составила 0,48%.

Перейдем к построению краткосрочной модели для индекса РТС нефти и газа. Максимальный порядок запаздывающих разностей, включаемых в ECM, будет равен 1. Оценивая коэффициенты, получим:

$$\Delta \ln(RTSOG_t) = 0,12 \Delta \ln(BVSP_{t-1}) - 0,27 \Delta \ln(USDRUB_{t-1}) + \varepsilon_t^{(1)} \quad (5)$$

(0,03) (0,09)

Автокорреляция в остатках краткосрочной модели индекса РТС нефти и газа отсутствует. Гипотеза о равенстве нулю всех коэффициентов автокорреляции для первых 12 лагов не отвергается с помощью Q -статистики Льюнга-Бокса (p -значение составляет 0,46).

В уравнение (5), описывающее краткосрочную динамику индекса РТС нефти и газа, вошли запаздывающая разность курса доллара и запаздывающая разность индекса Bovespa. Направление взаимосвязи с вошедшими факторами в долгосрочном и краткосрочном уравнениях для нефтегазового индекса сохраняется. Он имеет прямую взаимосвязь с индексом Bovespa и обратную с курсом доллара. Цена нефти в краткосрочную модель не вошла, из чего можно заключить, что этот фактор в кризисный период имел взаимосвязь с нефтегазовым индексом только в долгосрочной перспективе.

При переходе в уравнении ЕСМ к исходным факторам, получим:

$$\frac{RTSOG_t}{RTSOG_{t-1}} = \left(\frac{BVSP_{t-1}}{BVSP_{t-2}} \right)^{0,12} \cdot \left(\frac{USDRUB_{t-1}}{USDRUB_{t-2}} \right)^{-0,27} \cdot e^{\varepsilon_t^{(1)}} \quad (6)$$

В формуле (6) механизм взаимодействия вошедших в модель факторов представлен более наглядно. При увеличении темпа роста индекса Bovespa в предыдущем периоде на 1%, в текущем периоде темп роста индекса РТС нефти и газа увеличится в среднем на 0,12%. При увеличении темпа роста курса доллара в предыдущем периоде на 1%, в текущем периоде темп роста индекса РТС нефти и газа уменьшится в среднем на 0,27%.

5. Построение модели в период после кризиса

В третьем периоде для индекса РТС нефти и газа коинтеграция была выявлена при включении в модель трех факторов: индекса биржи Гонконга Hang-Seng, цены нефти марки Brent и курса доллара. Оценивая коэффициенты коинтегрирующего соотношения в рамках теста Йохансена, получаем следующую модель:

$$\ln(RTSOG_t) = \underset{(0,057)}{0,51} \ln(ZHC_t) + \underset{(0,093)}{+0,48} \ln(BRENT_t) - \underset{(0,086)}{0,6} \ln(USDRUB_t) + Z_t \quad (7)$$

Значимость коэффициентов находится на приемлемом уровне (в скобках указаны стандартные ошибки). Ряд Z_t является стационарным на уровне значимости 1%. Средняя относительная ошибка аппроксимации для данной модели составила 0,51%. При переходе к исходным значениям индекса средняя относительная ошибка аппроксимации составит 2,7%.

В период после кризиса в модель для индекса РТС нефти и газа вошли три фактора: индекс акций биржи Гонконга Hang-Seng, цена на нефть марки Brent, курс доллара. По сравнению с кризисным периодом сменился один фактор – вмес-

то бразильского индекса Bovespa в модель включен гонконгский индекс Hang-Seng. В кризисный период бразильский индекс в модели отражал общность развивающихся рынков с большим влиянием сырьевого сектора. В третьем периоде модель для индекса РТС нефти и газа по своему типу больше схожа с моделью в первом периоде, в которой были также цена нефти, курс валюты и индекс акций, отражающий ситуацию на мировых рынках акций. Только в первом периоде это был европейский индекс FTSE100, теперь это азиатский индекс Hang-Seng. На бирже Гонконга обращаются акции крупнейших азиатских компаний, в основном китайских. Для Китая кризис прошел далеко не так болезненно, как для развитых западных стран. Экономический рост Китая замедлился с 14,2% в 2007 году до 9,6% по итогам 2008 года. В 2009 году, когда в Европе, США и по миру в целом наблюдалась рецессия, ВВП Китая вырос на 9,2%. Среднегодовой темп роста экономики за 2011–2013 гг. составил 8,2%. Доля ВВП Китая в общемировом ВВП возросла с 4,9% в 2005 году до 12,1% в 2013 году [5]. То есть, несмотря на кризис, экономика Китая продолжала расти довольно высокими темпами, и роль ее в мире возрастала. У растущей экономики неизбежно увеличивается и спрос на сырье.

Российские нефтегазовые компании удовлетворяли этот спрос, увеличивая свои поставки в Китай. В феврале 2009 года был подписан первый масштабный контракт «Роснефти» с Китаем. Тогда стороны договорились о поставках 300 миллионов тонн нефти в течение 20 лет (с 2011-го по 2030-й) [6]. В рамках этого контракта нефть поставляется по трубопроводу «Восточная Сибирь – Тихий океан», строительство которого было начато в 2006 году для выхода российской нефти на рынки стран АТР. Затем, в июне 2013 года, на Петербургском международном экономическом форуме, был подписан еще один контракт, который предполагает экспорт 365 миллионов тонн нефти за 25 лет [6]. При выполнении плана компа-

нии по увеличению добычи на 1% в год и сохранении текущей доли переработки нефти, доля экспортных поставок в Китай в общем экспорте компании может составить от 25% до 38%, из-за неравномерного увеличения объемов поставки от года к году.

Если же рассматривать весь российский экспорт нефти, то по данным газеты «Ведомости», в европейском направлении нефтяники поставили около 170 млн. тонн нефти в 2013 году, что на 6% ниже объема 2012 г. При этом на 15,6% выросли поставки в азиатские страны – до 37,1 млн. т. По расчетам аналитика ИФД «Капитал» Виталия Крюкова, разница между премиями на восточном и западном направлениях составляет около 5 долл. за баррель [7] в пользу востока.

Компания «Газпром» также не один год вела переговоры о заключении крупного контракта на поставку газа в Китай. Заключить этот контракт удалось в мае 2014 года. Он предусматривает поставку российского газа в Китай в течение 30 лет на общую сумму 400 млрд. долл. [8]

Таким образом, после экономического кризиса, российский нефтегазовый сектор стремился диверсифицировать структуру своих поставок, увеличивая долю покупателей из АТР, прежде всего Китая. Для российских нефтяников это направление экспорта является более выгодным. Темпы роста экономики Китая остаются высокими, следовательно, будет расти и его потребность в энергоносителях. В результате, учитывая еще и заключенные контракты, тенденция увеличения доли экспорта нефти и газа в страны АТР будет наблюдаться и в будущем.

В такой ситуации появление взаимосвязи у индекса РТС нефти и газа с азиатским индексом акций выглядит оправданным и отражает не только текущее усиление роли азиатских экономических партнеров российских нефтегазовых компаний, но и возрастающее значение Азиатско-Тихоокеанского региона для перспектив развития отечественных компаний нефтегазового

сектора. Эластичность индекса РТС нефти и газа по индексу Hang-Seng составила 0,51%.

Оставшиеся два фактора долгосрочной модели индекса РТС нефти и газа в третьем периоде, цена нефти и курс доллара, входили в модель и в кризисном периоде. Можно сказать, что эти факторы имеют более устойчивую взаимосвязь с нефтегазовым индексом, и, несмотря на последствия кризиса и структурные изменения в мировой экономике, она сохраняется. Сохранение взаимосвязи происходит вследствие того, что цена нефти и курс доллара оказывают прямое влияние на финансовые результаты деятельности компаний. Эластичность индекса РТС нефти и газа по цене нефти Brent по сравнению с кризисным периодом изменилась очень незначительно, она увеличилась на 0,03%, составляя 0,48%. Коэффициент эластичности индекса РТС нефти и газа по курсу доллара в третьем периоде сократился более чем на треть своей величины по сравнению с предыдущим периодом, и составил 0,6%.

Перейдем к построению краткосрочной модели для индекса РТС нефти и газа. Оценивая коэффициенты, получаем уравнение следующего вида:

$$\begin{aligned} \Delta \ln(RTSOG_t) = & -0,05 Z_{t-1} + \\ & + 0,09 \Delta \ln(RTSOG_{t-1}) + \\ & + 0,2 \Delta \ln(BRENT_{t-1}) - \\ & - 0,2 \Delta \ln(USDRUB_{t-1}) + \varepsilon_t^{(1)} \quad (8) \end{aligned}$$

Автокорреляция в остатках краткосрочной модели индекса РТС нефти и газа отсутствует. Гипотеза о равенстве нулю всех коэффициентов автокорреляции для первых 12 лагов не отвергается с помощью Q -статистики Льюнга-Бокса (p -значение составляет 0,22).

В уравнение (8), описывающее краткосрочную динамику индекса РТС нефти и газа, вошли остатки долгосрочной модели Z , запаздывающая разность самого индекса, запаздывающие разности цены нефти и курса доллара. Направление взаимосвязи с вошедшими факторами

в долгосрочном и краткосрочном уравнениях для нефтегазового индекса сохраняется. Он имеет прямую взаимосвязь с ценой нефти и обратную с курсом доллара. Индекс биржи Гонконга в краткосрочную модель не вошел, из чего можно заключить, что этот фактор в период после кризиса имел взаимосвязь с нефтегазовым индексом только в долгосрочной перспективе.

При переходе в модели ECM к исходным факторам, получим:

$$\begin{aligned} \frac{RTSOG_t}{RTSOG_{t-1}} = & \left(\frac{RTSOG_{t-1}^{факт}}{RTSOG_{t-1}^{расч}} \right)^{-0,05} \cdot \\ & \cdot \left(\frac{RTSOG_{t-1}}{RTSOG_{t-2}} \right)^{0,09} \cdot \left(\frac{BRENT_{t-1}}{BRENT_{t-2}} \right)^{0,2} \cdot \\ & \cdot \left(\frac{USDRUB_{t-1}}{USDRUB_{t-2}} \right)^{-0,2} e^{\varepsilon_t^{(1)}} \quad (9) \end{aligned}$$

С помощью формулы (9) механизм взаимодействия вошедших в модель факторов представлен более наглядно. Коррекция ошибками происходит следующим образом: если наблюдаемое значение индекса РТС нефти и газа превосходит равновесное значение на 1% в период $t-1$, то темп роста индекса РТС нефти и газа в периоде t будет в среднем на 0,05% ниже, чем в случае, когда отклонение от равновесия в предыдущем периоде отсутствует. При увеличении темпа роста индекса РТС нефти и газа в предыдущем периоде на 1%, в текущем периоде темп роста увеличится в среднем на 0,09%. При увеличении темпа роста цены нефти Brent в предыдущем периоде на 1%, в текущем периоде темп роста индекса РТС нефти и газа увеличится в среднем на 0,2%. При увеличении темпа роста курса доллара в предыдущем периоде на 1%, в текущем периоде темп роста индекса РТС нефти и газа уменьшится в среднем на 0,2%.

Используя ECM представление, можно вычислить расчетные значения индекса РТС нефти и газа по формуле (10):

$$\begin{aligned} RTSOG_t^{расч} = & \\ = \exp \left[\ln(RTSOG_{t-1}^{факт}) + \right. & \left. + \Delta \ln(RTSOG_t)^{расч\text{ есм}} \right] \quad (10) \end{aligned}$$

где $\Delta \ln(RTSOG_t)^{расч\text{ есм}}$ – модельное значение приращения логарифма индекса РТС нефти и газа текущего периода, рассчитанное по уравнению (8); $\ln(RTSOG_{t-1}^{факт})$ – логарифм фактического значения индекса РТС нефти и газа предыдущего периода; $RTSOG_t^{расч}$ – расчетные значения индекса РТС нефти и газа. При использовании формулы (10) для вычисления модельных значений индекса РТС нефти и газа получаем результаты довольно высокой точности, средняя относительная ошибка аппроксимации составляет 1,2%.

6. Заключение

В период до кризиса индекс РТС нефти и газа имел взаимосвязь с британским индексом FTSE100, в кризисный период с бразильским индексом Bovespa. В период после кризиса в качестве индикатора состояния мирового рынка акций в модель вошел азиатский индекс Hang-Seng. Российские нефтегазовые компании после кризиса постарались диверсифицировать свой экспорт, увеличивая долю стран АТР. Увеличение доли азиатских покупателей, а также значительный рост азиатских экономик, нашло свое отражение и в долгосрочной модели для нефтегазового индекса.

Если рассматривать краткосрочную модель индекса РТС нефти и газа, то в докризисный период она не включала в себя факторы из долгосрочной модели. В кризисный период ситуация обратная: два (бразильский индекс Bovespa и курс доллара) из трех факторов из долгосрочной модели входят в краткосрочную модель. То есть, в докризисном периоде факторы, включенные в модель, имели с индексом взаимосвязь только в долгосрочной перспективе, корректируя модельные приращения индекса с помощью остатков долгосрочного уравнения. В кризисном периоде факторы, включенные в модель, имели взаимосвязь с индексом как в долгосрочной, так и в краткосрочной перспективе, осуществляя свою взаимосвязь с приращением индекса напрямую через свои запаздывающие приращения. Данная

ситуация показывает, что когда экономическая ситуация нестабильна (в кризис она является таковой), неопределенность возрастает, горизонт планирования заметно сокращается, основное внимание участников торгов обращается на текущее состояние значимых факторов. В третьем периоде в краткосрочную модель также вошли все факторы из долгосрочной, кроме индекса Hang-Seng. Фондовые индексы учитывают не только текущую стоимость компаний, но и перспективы их развития, оцененные по доступной на данный момент информации. Китайская экономика еще не стала первой в мире по объему ВВП, и поставки российской нефти и газа в Азию еще не превысили объемы поставок в Европу. Включение азиатского индекса в модель обусловлено больше перспективой развития китайской экономики и экономического партнерства российских и китайских компаний, нежели текущим положением. Поэтому, взаимосвязь индекса РТС нефти и газа с индексом Гонконга Hang-Seng наблюдается только в долгосрочной перспективе.

На протяжении всех трех периодов модель для индекса РТС нефти и газа имела постоянную структуру. Она включала в себя три фактора: индекс акций; цену нефти; курс валюты. Во втором и третьем периоде курсом валюты был курс доллара, а из двух возможных марок нефти в модель входила цена на нефть марки Brent. Значения коэффициент эластичности индекса РТС нефти и газа по цене нефти во втором и третьем периоде были очень близки между собой (разница составляла 0,03%). С курсом доллара также

установилась довольно устойчивая взаимосвязь со второго периода, коэффициенты в долгосрочных и краткосрочных моделях индекса РТС нефти и газа менялись незначительно.

Таким образом, были построены модели взаимосвязи факторов конъюнктуры мирового финансового рынка с индексом РТС нефти и газа. Была показана трансформация моделей под влиянием мирового финансово-экономического кризиса. Долгосрочная модель посткризисного периода может быть использована для построения сценарного прогноза индекса РТС нефти и газа. С помощью модели коррекции ошибками можно делать краткосрочные прогнозы индекса РТС нефти и газа со средней величиной ошибки в 1,2%.

Литература

1. 200 крупнейших частных компаний России – 2014: рейтинг Forbes. URL: <http://www.forbes.ru/rating/200-krupneishikh-chastnykh-kompanii-rossii-2014-reiting-forbes/2014?full=1&table=1>
2. Московская биржа. URL: <http://moex.com/>
3. Россия стала более зависимой от нефтегазовых доходов. Российская газета. URL: <http://www.rg.ru/2014/06/09/dohodi-site-anons.html>
4. BP statistical review of world energy 2014. URL: <http://www.bp.com/en/global/corporate/about-bp/energy-economics.html>
5. International Monetary Found. World Economic Outlook Database. URL: <http://www.imf.org/external/data.htm#data>
6. Страна исходящей нефти. LENTA.RU. URL: <http://lenta.ru/articles/2013/06/22/east>

7. Российские нефтяники сокращают экспорт в Европу. Газета Вedomosti. URL: <http://www.vedomosti.ru/companies/news/21794431/evrope-ne-hvatilo-nefti>

8. Стоимость 30-летнего контракта с Китаем по газу составляет 400\$ млрд. РИА НОВОСТИ. URL: <http://ria.ru/economy/20140521/1008694440.html>

References

1. 200 largest private companies in Russia – 2014: Rating Forbes. URL: <http://www.forbes.ru/rating/200-krupneishikh-chastnykh-kompanii-rossii-2014-reiting-forbes/2014?full=1&table=1>
2. Moscow Exchange. URL: <http://moex.com/>
3. Russia has become increasingly dependent on oil and gas revenues. Rossiyskaya Gazeta. URL: <http://www.rg.ru/2014/06/09/dohodi-site-anons.html>
4. BP statistical review of world energy 2014. URL: <http://www.bp.com/en/global/corporate/about-bp/energy-economics.html>
5. International Monetary Found. World Economic Outlook Database. URL: <http://www.imf.org/external/data.htm#data>
6. Country outgoing oil. LENTA.RU. URL: <http://lenta.ru/articles/2013/06/22/east>
7. Russian oil companies are cutting exports to Europe. Vedomosti. URL: <http://www.vedomosti.ru/companies/news/21794431/evrope-ne-hvatilo-nefti>
8. The cost of a 30-year contract with China on gas \$ 400 billion. RIA NOVOSTI. URL: <http://ria.ru/economy/20140521/1008694440.html>