

ИНСТИТУТ МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ
И МЕЖДУНАРОДНЫХ ОТНОШЕНИЙ РАН



Международная практика
прогнозирования мировых
цен на финансовых рынках
(сырье, акции, курсы валют)

Под редакцией
доктора экономических наук,
профессора *Я. М. Миркина*

УДК 339.72:339.977

ББК 65.268-2

М43

Авторский коллектив:

Миркин Я. М. — введение, концепция и ключевые идеи книги, гл. 1 (в соавторстве); *Жукова Т. В.* — п. 2.1, 2.3.1—2.3.5, 2.5.2 гл. 2, п. 3.1.2, 3.2.2 гл. 3; *Кудинова М. М.* — п. 2.4, 2.5.3 гл. 2, п. 3.1.3, 3.2.3 гл. 3; *Бахтараева К. Б.* — п. 2.2, 2.5.1 гл.2, 3.1.1, 3.2.1 гл. 3; *Левченко А. В.* — п. 2.3.6 гл.2, п. 3.1.2.3, 3.1.2.4 гл.3 (в части консенсус-прогнозов Bloomberg), п. 3.2.2.4 (в части инвестиционных банков, представленных в Bloomberg, консенсус-прогнозов, агрегированной оценки достоверности прогнозов); *Добашина И. В.* — гл. 1 (в соавторстве), заключение; *Бунатян А. Г.* — Директория исследований в области воздействия мировых цен на финансовых рынках (сырье, акции, курсы валют) на макроэкономическую и финансовую динамику России

Международная практика прогнозирования мировых цен на финансовых рынках (сырье, акции, курсы валют) / под ред. Я. М. Миркина. — М. : Магистр, 2014. — 456 с.

ISBN 978-5-9776-0364-5

Агентство СІР РГБ

В книге дан теоретический очерк изменений в причинно-следственных механизмах формирования цен на сырье, акции, курсы валют. Представлен полный, всеохватывающий обзор моделей и инструментов прогнозирования мировых цен (сырье, акции, валютные курсы). Детально рассмотрены мировая практика их применения, точность прогнозов. Разработана карта основных российских и международных исследований в области прогнозирования цен. Создан «атлас» ключевых центров прогнозирования. Представлены наиболее известные имена тех, кто пытается «предвидеть будущее» в ключевой для многих экономик области мировых цен на ресурсы.

УДК 339.72:339.977

ББК 65.268-2

В оформлении обложки использован фрагмент картины
Л. Руссо «Combination of Houses Light Sky» (1910-е гг.)

ISBN 978-5-9776-0364-5

© Авторы, 2014

© ИМЭМО РАН, 2014

© Оформление. Издательство «Магистр», 2014

Оглавление

Обозначения и сокращения	7
Введение	9
1	
Ключевые факторы и причинно-следственные связи, формирующие мировые цены на сырье	11
2	
Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках (сырье, акции, курсы валют)	41
2.1. Типология методов и моделей прогнозирования, используемых для прогнозирования цен на финансовых рынках	41
2.1.1. Введение в методы и модели прогнозирования	41
2.1.2. Классификация методов и моделей прогнозирования	41
2.1.3. Количественные (формальные) модели	51
2.1.4. Качественные модели	58
2.2. Основные методы и модели прогнозирования курса резервной валюты (доллара США) к корзине мировых валют	60
2.2.1. Общая классификация моделей и методов прогнозирования валютных курсов	60
2.2.2. Структурные модели	65
2.2.3. Неструктурные модели	88
2.2.4. Модели искусственного интеллекта	92
2.2.5. Качественные модели прогнозирования валютных курсов	95
2.2.6. Российская практика прогнозирования валютных курсов	99
2.2.7. Ключевые исследователи	100
2.2.8. Ключевые центры прогнозирования валютных курсов	107
2.3. Инструментарий прогнозирования мировых цен на сырье	118
2.3.1. Введение в инструментарий прогнозирования	118
2.3.2. Структурные модели равновесия и комбинированные авторские модели	118
2.3.3. Неструктурные модели временных рядов и модели, построенные на основе фьючерсных цен	157
2.3.4. Модели искусственного интеллекта (нейронные сети и метод опорных векторов)	166
2.3.5. Качественные модели прогнозирования мировых цен на сырье	174
2.3.6. Модели прогнозирования цен на золото	190
2.4. Характеристика методов и моделей прогнозирования курсов акций на ключевых мировых рынках	201

Оглавление

2.5. Карта современных исследований в области прогнозирования мировых цен на финансовых рынках (курсы валют, сырье, акции)	221
2.5.1. Валютные курсы	221
2.5.2. Цены на сырье	221
2.5.3. Цены на рынках акций	234
3	
Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках	253
3.1. База данных ценовых прогнозов	253
3.1.1. Курсы валют	253
3.1.2. Сырье	261
3.1.2.1. Подходы к формированию базы данных	261
3.1.2.2. Прогнозы ведущих мировых центров прогнозирования	263
3.1.2.3. База данных прогнозов мировых цен на сырье крупных финансовых институтов	273
3.1.2.4. Консенсус-прогнозы мировых цен на сырье	291
3.1.3. Средне- и долгосрочные прогнозы динамики рынков акций	296
3.2. Оценка достоверности прогнозов	318
3.2.1. Валютные курсы	318
3.2.2. Мировые цены на сырье	328
3.2.2.1. Подходы к оценке достоверности прогнозов мировых цен на сырье	328
3.2.2.2. Нефть	329
3.2.2.3. Природный газ	345
3.2.2.4. Металлы (никель, алюминий, золото)	352
3.2.2.5. Пшеница	369
3.2.2.6. Выводы по оценке достоверности прогнозов на цены на сырье	381
3.2.3. Оценка достоверности прогнозов курсов акций	383
Директория исследований в области воздействия мировых цен на финансовых рынках (сырье, акции, курсы валют) на макроэкономическую и финансовую динамику России	413
Заключение	440
Список источников	441

Обозначения и сокращения

ALN, Adeline	Adaptive Linear Neuron — Адаптивный линейный нейрон
ANN	Artificial Neural Network — Искусственная нейронная сеть
ANN-Q	Artificial Neural Network-Qualitative — Искусственная нейронная сеть качественного анализа
ARIMA	Autoregressive Integrated Moving Average — Интегрированная модель авторегрессии — скользящего среднего
BN	Belief Network — Байесовская сеть, байесовская сеть доверия
BPNN	Back Propagation Neural Network — нейронная сеть обратного распространения ошибки
CEC	California Energy Commission Model — Модель Калифорнийской энергетической комиссии
CEPR	Centre for Economic Policy Research — Центр исследования экономической политики, Великобритания
CES	Constant Elasticity of Substitution — Постоянная эластичность замещения
CPI	Consumer Price Index — Индекс потребительских цен
ECM	Error Correction Model — Модель исправления ошибок
EMD	Empirical Mode Decomposition — Метод разложения сигналов на функции, которые получили название «эмпирических мод»
GP	Genetic Programming — Генетическое программирование
IEA	International Energy Agency — Международное энергетическое агентство
KB	Knowledge Base — База знаний
LCP	Linear Complementarity Programming — Линейное дополнительное программирование
LP	Linear Programming — Линейное программирование
LQ	Linguistic-Quantitative — Количественная лингвистика
LR	Logistic Regression — Логистическая регрессия
MIP	Mixed Integer Programming — Смешанное целочисленное программирование
NBER	National Bureau of Economic Research — Национальное бюро экономических исследований, США
NN	Neural Network — Нейронные сети
QP	Quadratic Programming — Квадратичное программирование

Обозначения и сокращения

Окончание табл.

RBF	Radial Basis Function Neural Network — NN с радиально-базисными функциями нейрона
RES	Rules-based Expert System — Экспертная система на базе правил
ROM	Resource Optimization Model — Модель оптимизации ресурсов
SCM	Standard Commodity Model — Стандартная модель сырьевого рынка
STPA	Spatial and Temporal Price and Allocation — Пространственно-временная модель ценового распределения
SVM	Support Vector Mechanism — Метод опорных векторов
WTM	Web-based Text Mining — Поиск (добыча) текстовых данных в интернете
ПФИ	Производные финансовые инструменты

Введение

Мировые цены на сырье, акции, курсы валют — ключевые точки глобальной экономики. С начала 2000-х г. произошли глубокие изменения в механизмах ценообразования. «Полетели» все долгосрочные прогнозы по ценам. Оникратно отличались от реальности. Причина — глубокие изменения в мировой экономике, в частности, ее «финансиализация», финансовое развитие, секьюритизация товарного мира, новации в микроструктуре финансовых и товарных рынков.

В результате центр ценообразования сместился на финансовые рынки. Произошла синхронизация движения рынков различных активов, так как одним из движущих факторов стал курс мировой резервной валюты — доллара США, в которой производится преобладающая часть международных расчетов. Ослабление курса доллара США ведет к росту цены активов на рынках, к тому, что увеличение цен становится компенсацией падающего доллара. Усиление курса доллара США связано с отрицательными движениями в стоимости активов. Эта связанная динамика становится важнейшим доказательством превращения товарных рынков в финансовые. Наблюдается устойчивая корреляция цен товарных и финансовых активов.

Как следствие, цикличность курса доллара США, его прогнозируемая динамика в 2015—2020-х гг. будут прямо влиять на всю систему мировых цен и, соответственно, на финансовое состояние стран, экономика которых, как это происходит в России, ориентирована на экспорт сырья и существенно зависит от него.

Результат финансиализации — резкое усложнение причинно-следственных связей, формирующих мировые цены на сырье. Кроме обычных фундаментальных факторов (запасы, спрос, производство, технологии, геополитические риски, цикличность) одновременно действуют финансовые факторы (инфляция, валютные курсы, спрос и предложение на финансовых рынках, их корреляция, микроструктура и т.п.).

В этой связи задача прогноза мировых цен на финансовых рынках с учетом действия «традиционных» фундаментальных факторов становится все более сложной. Как правило, прогнозы, кем бы они ни делались, содержат системные ошибки. На длинных горизонтах фактические цены могут отклоняться от прогнозных в разы.

В книге дан теоретический очерк изменений в причинно-следственных механизмах формирования цен на сырье, акции, курсы валют. Представлен полный, всеохватывающий обзор моделей и инструментов прогнозирования мировых цен (сырье, акции, валютные курсы). Детально рассмотрены мировая практика их применения, точность прогнозов. Разработана карта основных российских и международных исследований в области прогнозирования цен. Создан «атлас» ключевых центров прогнозирования. Представлены наиболее из-

Введение

вестные имена тех, кто пытается «предвидеть будущее» в ключевой для многих экономик области — мировые цены на ресурсы.

Все это сделано для того, чтобы предметная область «прогнозирование мировых цен» стала информационно прозрачной, объемной, чтобы в огромном количестве моделей, аналитических материалов, публичных имен стали лучше видны те, чьи представления о причинно-следственных связях и способность увидеть будущее позволяют получить прогнозы, превосходящие по точности все другие.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 14-18-02845 «Прогнозирование мировых цен на финансовых рынках (сырье, акции, курсы валют) и их воздействия на макроэкономическую и финансовую динамику России») в Институте мировой экономики и международных отношений РАН.

1

Ключевые факторы и причинно-следственные связи, формирующие мировые цены на сырье

Российская экономика — в большей части функция цен на нефть, газ и металлы. Нефтегазовые доходы устойчиво составляют 46 — 48% доходов федерального бюджета РФ. Доля нефти и газа в экспорте товаров и услуг составляла в 1994 г. 33%, в 2000 г. — 46, в 2007 г. — 55, в 2011 — 2013 гг. — 59—61% (ЦБ РФ). С металлами, лесоматериалами и удобрениями — 68—71%. Машины и оборудование составляют всего лишь 3—4% экспорта (ФТС, ЦБ РФ, 2011).

Падение цен на нефть стало спусковым крючком для слома СССР в конце 1980-х гг., для кризиса 1998 г. В 2008 г. цена на нефть всего лишь за пять месяцев упала в четыре раза. Это (наряду с падением спроса и мировых цен на металлы и другое сырье) немедленно вызвало обрушение экономики. И, наоборот, неожиданные скачки нефтяных цен вверх — средство спасения в кризисы (1999 г., 2009 г.).

В 2014 г. всего лишь за четыре месяца (июль — октябрь) цены упали почти на 30%.

Бизнес и жизнь в России и других сырьевых экономиках, регулирование макроэкономики невозможны без понимания механики мировых цен на нефть и другие виды сырья и способности оценивать, хотя бы с большими допусками, будущую динамику цен.

Системные ошибки в прогнозах цен на сырье

Детальный анализ точности прогнозов мировых цен на кратко-, средне- и долгосрочном горизонтах по всем ключевым центрам прогнозирования и по важнейшим видам сырья (нефть, газ, металлы (золото, никель, алюминий), продовольствие (пшеница), курсы акций, курс доллара США как мировой резервной валюты) приведен в п. 3.2.

Отклонения фактических цен от реальных по всем видам сырья, курсам акций и валют обычно достигают десятков процентов, а на длинных горизонтах могут составлять разы (2—3-кратные отклонения).

Пример по нефти. В 2000 г. считалось, что цены на нефть в 2010 г. будут колебаться в районе 25—30 долл. за баррель (US International Energy Outlook 2000). Де-факто они были в 2,5 раза выше.

В июле 2009 г. был сделан прогноз, что средние цены на нефть в 2010 г. составят около 60 долл. США за баррель. Действительные цены (в диапазоне 70—80 долл. США за баррель) далеки от прогнозных значений.

В прогнозы, даже на длинных горизонтах, часто скрыто закладывается экстраполяция текущего уровня цен, даже если формально речь идет не о стандарт-

1. Ключевые факторы и причинно-следственные связи, формирующие мировые цены на сырье

ном статистическом анализе временных рядов, а о применении структурных моделей, консенсус-прогнозах, нейронных сетях. Результат — огромные отклонения от реальности (табл. 1.1). Как показала практика (пример в табл. 1.1 — один из множества, которых можно было бы привести), сверхвысокая подвижность цен на сырье делает экономически бессмысленной их экстраполяцию на 5—10 лет вперед.

Таблица 1.1. **Ошибочность прогнозов цены на нефть**

Источник прогноза	Референтные текущие цены на сырую импортируемую нефть, долл. / баррель	
	Прогноз на 2010 г.	Отклонение реальной цены, %
WEO 2000	25—30	+ 160—210
WEO 2005	40	+95
WEO 2006	58	+34
WEO 2007	65	+20
WEO 2008	107	-27
Реальная цена	78	—

Источник: International Energy Agency, World Energy Outlook 2000—2008, IEA Annual Statistical Supplement with 2010 data.

При сценарном подходе применяется такой уровень разброса цен (в 2—4 раза), что прогноз теряет практический смысл. Пример — диапазон официальных прогнозов цены на нефть для 2010 г., разработанных в Российской Федерации: Концепция долгосрочного развития 2020 (2008 г.) — 99 долл. США за баррель, Банк России (2009 г.) — 59 долл. США, Минэкономразвития (2010 г.) — 75 долл. США.

Системные ошибки в прогнозах означают только то, что не полностью понимается механизм формирования цен на сырье. Неадекватно распознаются фундаментальные факторы, воздействующие на цены, и влияние, которое они оказывают. Прогнозы носят технический, не содержательный характер.

Но справедливо отметить, что даже понимание механизма формирования цен на сырье может не прибавить прогнозам точности, поскольку формирующие их факторы могут сами по себе нести высокую неопределенность (будучи результирующим многих слагаемых).

В этом случае максимум чего реально достичь — указать направление движения цен и оценить масштаб их колебаний в пределах 5—10 лет, рассматривая цены на сырье как функцию от формирующих их факторов.

При этом динамика факторов (в свою очередь, являющихся зависимыми переменными в глобальной экономике) должна бы стать самостоятельным объектом значимого, а не технического прогнозирования, если это возможно.

1. Ключевые факторы и причинно-следственные связи, формирующие мировые цены на сырье

Временная структура факторов, формирующих цену на сырье

Можно предположить, что в ценовом механизме существует по меньшей мере три группы факторов, формирующих цену на сырье:

- сверхдлинные (их действие можно видеть на временных горизонтах от 30—40 до 100 лет и больше);
- длинные (горизонт действия — от 15—20 до 30—40 лет);
- факторы с длительностью от краткосрочных до 10—15 лет.

Классификация факторов («сверхдлинные», «длинные циклы») приведена на рис. 1.1. Ряд из них очевиден (геополитика, ресурсная база, технология, доминирующие модели экономических и финансовых систем).

Отдельные факторы нуждаются в дополнительном рассмотрении (инфляция, длинные циклы финансовых активов).



Рис. 1.1. Классификация факторов, формирующих цены на сырье, на длинных временных горизонтах

Инфляция как фактор роста цены на сырье

Есть сила, которая всегда гонит цены на сырье вверх: это инфляция. Она встроена в мировую экономику. Мировые темпы инфляции (по потребительским ценам) изменяются от 13—29% в 1989—1995 гг., 5—8% в 1996—2000 гг. до 4—5% в 2000—2013 гг.¹

Динамика цен на нефть является хорошей иллюстрацией этого тезиса.

В 1864 г. цены на нефть в США достигли 8 долл. за баррель. Эквивалент этой цены в 2010 г. — 112 долл. (BP Statistical Review of World Energy 2011).

¹ IMF World Economic Outlook Database, October 2014. World, Inflation, end of period consumer prices, percent change.

1. Ключевые факторы и причинно-следственные связи, формирующие мировые цены на сырье

В 1950—2011 гг. цены производителя в США выросли в 6,4 раза¹. Стоимость нефти в 98,8 долл. за баррель в конце 2011 г. эквивалентна 15,5 долл. в ценах 1950 г. (табл. 1.2).

Таблица 1.2. Динамика стоимости нефти в текущих и постоянных ценах

Год	Стоимость нефти, долл. / баррель	
	в текущих ценах	в постоянных ценах (1950 г. = 100)
1950	1,71	1,71
1960	1,80	1,61
1970	1,80	1,36
1975	12,38	6,19
1980	34,41	11,27
1985	26,35	7,47
1990	28,50	7,01
1995	19,55	4,55
2000	26,80	5,76
2005	61,04	11,53
2007	96,0	16,89
2010	91,38	14,98
2011	98,83	15,48

Источник: Bloomberg. Цены 1951—1983 гг. — Bloomberg Arabian Gulf Arab Light Crude Spot, цены 1984—2011 гг. — Bloomberg West Texas Intermediate Cushing Spot. Цены на конец года. Расчет стоимости нефти в постоянных ценах на основе US Producer Price Index, 1950—2011 (годовые значения).

Корректировка цен на величину инфляции меняет представление о размерности роста цен (увеличение в 1950—2011 гг. в 57,8 раз в текущих ценах и в 9,1 раз — в постоянных), но не меняет характера динамики (кратный рост цен) и оставляет открытым вопрос о поименной роли в этом росте факторов, не связанных с инфляцией.

Изменения в механизме формирования цен на сырье

Для почти всех видов сырья дефлированные цены на них испытывали понижающую тенденцию с последней трети XIX—начала XX в. до начала 2000-х гг. Ресурсы становились дешевле. Затем начался рост цен по всем видам сырья, кото-

¹ Bloomberg. US Producer Price Index, 1950—2011.

1. Ключевые факторы и причинно-следственные связи, формирующие мировые цены на сырье

рый привел некоторые из них (олово, железо, нефть) примерно к тем реальным ценам, которые существовали в «начальной точке»¹.

На графиках хорошо видно, что период быстрого роста цен, стартовавший с начала 2000-х гг. и прослеживающийся по всем видам сырья, — особый.

Такие особенности, совместность роста сырьевых цен — все это показывает, что роль тех или иных факторов, формирующих цены на сырье на длинных временных горизонтах, может быть различна в разные периоды времени. Причинно-следственные связи, доминирующие в ценах на сырье в 1960-х гг., могут быть отличны от тех, которые формировали цены в 2000-х гг. Факторы, бывшие на первом плане, в 1970-х гг., могут отступить на второй или даже на третий план в 2010-х гг., и наоборот.

В первую очередь, это подтверждается тем, что динамика изменения цен на сырье очень неоднородна в течение времени. То есть можно предположить, что причинно-следственный механизм формирования цен претерпевает глубокие изменения при переходе от одного временного отрезка к другому.

Качественным примером для подтверждения этого тезиса является динамика цен на нефть.

Нефть. Динамика роста цен на нефть, как номинальных, так и приведенных к постоянным ценам, неоднородна во временном измерении (рис. 1.2).

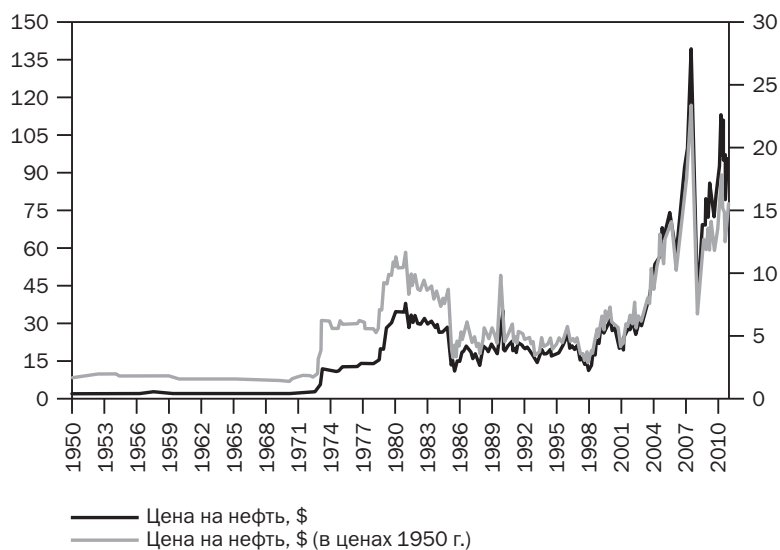


Рис. 1.2. Сравнительная динамика номинальных и приведенных цен на нефть

Источники: Bloomberg. Цены 1951 — 1983 гг. — Bloomberg Arabian Gulf Arab Light Crude Spot, цены 1984—2011 гг. — Bloomberg West Texas Intermediate Cushing Spot. Цены на конец года. Расчет стоимости нефти в постоянных ценах на основе US Producer Price Index, 1950—2011 (годовые значения).

¹ Long Run Commodity Prices: Where Do We Stand? Credi Suisse, 27 July 2011.

1. Ключевые факторы и причинно-следственные связи, формирующие мировые цены на сырье

Четко выделяются три периода, кратных десятилетиям:

- 1) до начала 1970-х г. — цены-«константы»;
- 2) 1970—1990-е гг. — 3—5-кратный рост, движение в коридоре с умеренной волатильностью, при резких скачках, вызванных факторами геополитики или доминированием отдельных игроков на рынке;
- 3) с начала 2000-х гг. — 2—3-кратный рост, повышательная траектория с усилившейся волатильностью.

Очевидны глубокие отличия в механизме формирования цены на нефть в 1950 — начале 1970-х гг. и последующих периодов (они будут рассмотрены ниже).

Однако внешние различия в динамике цен на нефть в 1970—1990-х гг. и в 2000-х гг. заставляют также предположить, что серьезные различия в механизме ценообразования на нефть могли бы существовать и в указанные периоды.

Это предположение подтверждается анализом того, как изменялась волатильность цен на нефть в 1950—2000-х гг. (табл. 1.3).

Таблица 1.3. Анализ волатильности цены на нефть

Периоды	Среднеквадратическое отклонение, %	
	на базе всех данных	на базе данных с отсеченными экстремальными значениями
1950—2011	8,3	6,1
В том числе		
1950—1970	1,2	1,2
1971—1999	10,3	6,7
2000—2011	9,6	8,9

Методология: На основе базы данных о ценах на нефть (Bloomberg) рассчитаны месячные доходности по ценам на нефть (т. е. темпы прироста, как отрицательные, так и положительные). На базе доходностей по ценам на нефть рассчитан показатель среднеквадратического отклонения за 1950—2011 гг., а также по трем периодам отдельно: 1950—1970 гг., 1971—1999 гг., 2000—2011 гг. Затем в исходном ряду элиминированы экстремально высокие изменения цены на нефть (месячные темпы прироста выше 25% (11 наблюдений, в том числе девять в 1971—1999 гг., два в 2000—2011 гг.)).

Анализ показывает, что два периода (1971—1999 гг. и 2000—2011 гг.) имеют разную величину и качество волатильности.

По оценке, на динамику цен на нефть в 1971—1999 гг. в большей мере оказывали влияние геополитические шоки («резкая ломаная линия» с меньшей волатильностью в периоды, когда шоки перестают воздействовать).

В 2000—2011 гг. снижается воздействие внешних шоков, механизм формирования цен на нефть смягчает их воздействие, зато существенно повышается волатильность цен на нефть в обычные времена (линия высокочастотных колебаний с менее выраженными экстремумами). Возникает, как будет показано ниже, существенно иной ценовой механизм.

1. Ключевые факторы и причинно-следственные связи, формирующие мировые цены на сырье

Наблюдения за волатильностью цен на нефть, выявление серьезных отличий в ее динамике в различные периоды, подтверждают предположение о том, что в 2000—2011 гг. могли произойти серьезные изменения в механизме формирования цен на нефть в сравнении с 1970—1999 гг.

Этот же вывод (о периодических, долговременных изменениях механизма формирования цен на сырье, обнаруживаемых длинными рядами динамики и волатильности цен) применим и к другим видам сырья.

Природный газ. Кривая цен на природный газ с начала XX в. по 2010-е гг. вела себя схоже с динамикой цен на нефть. До начала 1970-х гг. — дешевизна, стабильность, низкие колебания, затем взлет в 1970-е гг. с пиками, отталкиваясь от 1980 г., затем ценовой провал и, наконец, резкий скачок в ценах с начала 2000-х гг.

Золото. Для золота отмечается схожая периодизация. До начала 1970-х гг. — фиксированная цена (золото — монетарный товар, к золоту привязаны курсы мировых валют в соответствии с Бреттон-Вудской валютной системой (золото-валютным стандартом)). В начале 1970-х гг. — демонетизация золота, постепенное превращение его в обычный сырьевой товар, но имеющий особый оттенок — во время кризисов рынка вспоминают о золоте как «гавани безопасности», цена на золото начинает резко расти. Еще одна особенность — золото, пусть и в снижающихся с начала 1970-х гг. количествах и долях, находится в составе международных резервов стран, управляемых центральными банками. По-прежнему в глобальных финансах существует такая категория, как золотой запас страны. В 1971—2000 гг. инвестиции в запасы золота (частные лица и банки) составили 16,2 тыс. т золота; отчеканено примерно 100 млн слитковых монет¹. Вот что пишет о монетах С. М. Борисов: «Слитковые монеты... имеют удобное для счета и оценки золотое содержание. Базовые монеты содержат в точности одну тройскую унцию чистого металла, а кроме того, выпускаются дробные разновидности — с золотым содержанием в половину, четверть и одну десятую унции».

Таким образом, в 1970—1990-х гг. у цен на золото пики и падения связаны во многом с геополитическими шоками, фундаментальными факторами спроса, производства, потребления, запасов. Внешне динамики цен нефти и золота схожи².

Затем с начала 2000-х гг. — четырехкратный рост, повышательная траектория (параллельно с тем, как это происходило с нефтью).

Серебро. Цены на серебро, связанные с ценами на золото, показывают схожую динамику. Серебро — бывший денежный товар, основа существовавших в прошлом денежных систем (серебряный стандарт, биметаллический стандарт). До начала 1970-х гг. цены на серебро очень низкие (в сравнении с современными), постепенно растущие, с небольшими колебаниями³. Затем всплески и падения в 1970—1990-х гг. (с ценовыми рекордами на рубеже 1980-х гг.), связанные с геополитикой и фундаментальными факторами спроса, производства, потребления, запасов. Затем десятикратный рост цен в начале 2000-х гг.⁴

¹ Борисов С. М. Золото в современном мире. М., 2006. С. 49—57. Расчеты по “Gold”, “Gold Survey”.

² The London Bullion Market Association, Gold Historical Prices 1968—2014. www.lbma.co.uk.

³ The Silver Institute, Silver Price History, www.silverinstitute.org.

⁴ The London Bullion Market Association. Silver Historical Prices 1968—2014. www.lbma.co.uk.

1. Ключевые факторы и причинно-следственные связи, формирующие мировые цены на сырье

Черные и цветные металлы. У цен на металлы своя история, но неизменно цены каждого из них испытывали подъем с начала 2000-х гг.¹ Дефлированные цены на алюминий, железо, цинк и медь на протяжении всего XX в. падали (фактор технологии, все более дешевое производство), цены на никель и олово (реальные, скорректированные на инфляцию) с начала прошлого века до начала 2000-х гг. находились в коридоре, затем пошли в рост. Цены на свинец сокращались в XX в., затем с начала 2000-х гг. непрерывно поднимались, хотя и остановились на значениях, меньших, чем в исходной точке.

Зерно. Непрерывное снижение реальных цен с последней трети XIX в., а затем рост с начала 2000-х гг. («конечные» цены ниже начальных)².

Подтверждения идеи о том, что различия в базовых уровнях и волатильность цен на сырье вызываются во многом изменением роли факторов, формирующих цены, а также базовых причинно-следственных связей в механизме ценообразования, могут быть рассмотрены на примере нефти.

Эволюция механизма формирования цены на нефть: размерность в десятилетия

«Многолетние» периоды в динамике и волатильности цен на нефть в 1950—2000-е гг., каждый из которых имеет ярко выраженные отличия, могут быть объяснены только тем, что в каждом из временных периодов, охватывающих несколько десятилетий (1950—1960-е гг., 1970—1990-е гг., 2000-е гг. по настоящее время), происходили глубокие изменения в механизме формирования цен, в факторах, которые являются определяющими в том, как складывается цена на нефть.

В 1950—1960-е гг. цены на нефть стабильны, 1—2 долл. за баррель (ВР). Источник цен (они «объявлялись») — Международный нефтяной картель, состоящий из «семи сестер» — пяти американских и двух европейских компаний, державших под контролем 80—90% «нефтянки» мира. Фиксинг цен на нефть, доллар как стоимостная и расчетная единица для нефти полностью соответствовали фиксированным ценам на золото (1930—1960-е гг.) и золотовалютному стандарту (Бреттон-Вудская система, 1944—1971 гг.).

К 1970-м гг. нефть постепенно переходит под национальный контроль развивающихся стран. «Семь сестер» теряют способность контролировать цены. Демонетизация золота в августе 1971 г. («шок Никсона», отказ от свободного обмена на него долларов США), девальвация доллара, превращение финансов и золота, вместо фиксинга, в мир свободно плавающих курсов и цен (полностью бумажный мир) — не могли не взорвать и фиксированные цены на нефть. Страны — экспортеры нефти должны были возместить себе потери от девальвации доллара.

В 1970-х гг. ценообразование на нефть перешло под контроль ОПЕК (12 стран, 50% нефти, добываемой в мире в 1970-х гг.). Цены стали «объявляться» ОПЕК. В результате действий ОПЕК в 1970—1974 гг. цена на нефть выросла более чем в шесть раз, стала, по сути, плавающей. Гигантский скачок в ценах опре-

¹ Long Run Commodity Prices: Where Do We Stand? Credi Suisse, 27 July 2011. P. 4—6.

² Ibid. P. 8.

1. Ключевые факторы и причинно-следственные связи, формирующие мировые цены на сырье

делялся экономикой (аппетиты стран-экспортеров и девальвация доллара) и геополитикой (нефтяное эмбарго 1973 г., арабо-израильская война). После стабилизации в 1974—78 гг. на уровнях 11—15 долл. за баррель, вновь «политическая» революция цен — двукратный рост в 1979—1980 гг. до уровней около 40 долл. Причины — нефтяной кризис 1979 г. (иранская революция 1979 г., эмбарго на импорт из Ирана); начало в 1980 г. ирано-иракской войны; снятие с конца 1980 г. госконтроля за ценами на нефть внутри США.

Следы горячей тектоники сохранялись до середины 1980-х гг. ОПЕК пыталась сохранить высокие цены на нефть, маневрировала, изменяла цены и квоты стран, снижала производство нефти, однако к 1986 г. цены деградировали до уровня 25—30 долл.

Дело в том, что все больше усиливалась роль фундаментальных факторов (спрос, производство, запасы). Мировое производство нефти превышало спрос на нее (табл. 1.4). Потребление нефти снизилось в сравнении с концом 1970-х гг. На рынок вошли новые поставщики, увеличились разведанные запасы, выросла энергоэффективность. В сравнении с 1970-ми гг. снизилась зависимость от ОПЕК, ее доля в выработке нефти сократилась до 40% (ВР). В ОПЕК начались нарушения координации.

Как следствие, после двукратного, вне квот ОПЕК увеличения добычи нефти Саудовской Аравией в 1986 г. начался коллапс нефтяных цен (падение за полгода в 2,2 раза). До конца 1990-х гг. наступила эра низких цен, от 10 до 30, в среднем 15—20 долл. за баррель. Даже «война в Заливе» (1991 г.) не переломила этой тенденции.

Таблица 1.4. Производство и потребление нефти в мире, млн т

Всего в мире	1981— 1985 гг.	1986— 1990 гг.	1991— 1995 гг.	1996— 2000 гг.	2001— 2005 гг.	2006— 2010 гг.
Производство	14 076	15 231	16 066	17 506	18 671	19 499
Потребление	13 997	15 122	15 981	17 330	18 704	19 886
Превышение производства над потреблением	+79	+109	+85	+176	-33	-387

Источник: BP Statistical Review of World Energy 2011, округлено до целых.

2000-е гг. — новая реальность. Нефть в дефиците, ее потребление превышает производство (табл. 1.4), в том числе благодаря Китаю, Индии и другим развивающимся странам Азии, вошедшим в сверхбыстрый экономический рост (их доля в потреблении выросла с 7% в 1980 г. до 20% в 2010 г.) (ВР). Уже только этот фактор должен был гнать цены вверх.

Однако, на переломе 2000-х гг. фундаментальные факторы (спрос, предложение, запасы нефти) оказались вдруг в подчиненном положении. Политические шоки (теракты 11 сентября, вторжение в Ирак 2003 г.) приводили лишь к коротким скачкам цен. ОПЕК по-прежнему пыталась воздействовать на цены, то на

1. Ключевые факторы и причинно-следственные связи, формирующие мировые цены на сырье

их рост, то на падение, устанавливая квоты на производство и ценовые ориентиры, но механика цен ее не слушалась, хотя ОПЕК по-прежнему имела долю в 40—42% мирового производства нефти.

Все первое десятилетие XXI в. цена на нефть росла с 25—30 долл. в начале века до цен, колеблющихся вокруг 100 долл. США за баррель (с коротким провалом в 2008—2009 гг.). Это цены, в огромной степени превышают издержки на добычу нефти и прирост ее запасов (25—28 долл. за баррель за пределами США, 17—21 долл. на постсоветском пространстве) (US EIA, 2006—2009 гг.).

Базовая причина всему этому одна. Появился новый фундаментальный фактор, во многом определяющий динамику цен на нефть. Нефть шаг за шагом стала превращаться в финансовый товар. Ее ценообразование во все большей мере стало осуществляться на финансовом рынке, а не на рынке реального товара.

По оценке, и в прошлые времена связь с финансовым рынком всегда присутствовала. Освобождение нефтяных цен в начале 1970-х гг. было во многом реакцией на девальвацию доллара. Рост цен возмещал потери экспортеров, поскольку доллар США был базой всех цен на нефть и инструментом для расчетов по ней. Исследования показали, что в 1970-е гг. при всем внешне субъективном движении цен они повторяли динамику стоимости золота, как одного из финансовых переменных (цены на золото также начали повышательное движение в ответ на девальвацию доллара, на демонетизацию золота, на отмену фиксированных цен на него, связанных с ликвидацией золотовалютного стандарта в начале 1970-х гг.).

В 1983 г. были введены фьючерсы на нефть на биржах в Нью-Йорке и Чикаго, и с этого момента с каждым годом в ценообразовании стало все больше ощущаться присутствие финансового рынка. Отрыв от золота в 1970-е гг. и дерегулирование 1980-х гг. привели к быстрому росту в 1980—2000-х гг. финансовой глубины мировой экономики, к финансовой глобализации, к секьюритизации, к тому, что на волне роста насыщенности деньгами любые имущественные права, в том числе на поставку энергоресурсов, стали стремительно обращаться в биржевые деривативы.

Если в 1970-х гг. индикатор «Финансовые активы/ВВП» составлял в США чуть более 200% (в 1920-х гг. — в районе 150%), то в 1980—2000-х гг. начался его стремительный взлет, и к 2000 г. он был выше 400%, в кризис 2008 г. превышал 450% (McKinsey Global Institute). Точно такие же процессы происходили в мировой экономике, прежде всего в группе развитых стран (табл. 1.5).

Таблица 1.5. Предкризисная динамика финансовой глубины мировой экономики, %

Показатель	1980 г.	1990 г.	2000 г.	2002 г.	2007 г.	2008 г.
Банковские депозиты / ВВП	46	83	106	114	101	100
Ценные бумаги / ВВП	57	127	243	175	250	192
Итого глобальные финансовые активы / ВВП	103	210	349	289	351	292
Биржевые деривативы / ВВП	н/д	н/д	44	72	146	95

1. Ключевые факторы и причинно-следственные связи, формирующие мировые цены на сырьё

Окончание табл. 1.5

Показатель	1980 г.	1990 г.	2000 г.	2002 г.	2007 г.	2008 г.
Внебиржевые деривативы / ВВП	н/д	н/д	297	427	1078	899

Источники: Глобальные финансовые активы, банковские депозиты в целом по миру, суммарная капитализация рынков акций и долговых государственных, муниципальных и корпоративных ценных бумаг рассчитаны по данным: Mapping Global Capital Markets. McKinsey Global Institute Annual Reports 2006—2009; нарицательная стоимость биржевых и внебиржевых деривативов, по которым открыты позиции — по BIS Quarterly Reviews 1995—2009, мировой ВВП в текущих ценах — по IMF Economic Outlook Database October 2009.

Открытые позиции по нефтяным фьючерсам на бирже NYMEX (Нью-Йорк) на конец мая составляли в товарном эквиваленте в 1983 г. — 1 млрд, в 1990 г. — 76 млрд, в 2000 г. — 136 млрд, в 2008 г. (перед кризисом) — 347 млрд баррелей нефти. В постшоковый период, на 31 мая 2011 г. — 365 млрд баррелей нефти, что примерно в 12 раз превышает годовую добычу нефти в мире в 2010 г. (BP, NYMEX).

Но это только часть рынка, есть еще и биржевые опционы с нефтяным основанием, и Межконтинентальная биржа (ICE) в Лондоне, и внебиржевые деривативы.

С 2000 г. цена на нефть превращается в преимущественно финансовую переменную, такую же, как валютный курс, цены на золото и ценные бумаги. Производство, спрос и запасы нефти, политические шоки, действия ОПЕК становятся для нее — в краткосрочном плане — факторами второго порядка. Цена на нефть формируется на биржах деривативов в тесной связи с курсом доллара США как мировой резервной валюты (более 30% финансовых активов мира).

Предпосылка — в долларах США происходит подавляющая часть расчетов за нефть, именно в этой валюте измеряются цены на нефть.

Главная причина — финансиализация мира (financialization), рост его финансовой глубины (financial depth), все большее насыщение его деньгами, финансовыми инструментами и институтами, превращение все большего числа товаров в финансовые активы.

При ослаблении доллара цена на нефть растет, возмещая потери от его «девальвации». И, наоборот, при укреплении доллара снижается. Образец такой связи на примере января — июня 2009 г. приведен на рис. 1.3.

Следующая причина — секьюритизация товарного мира. Секьюритизация — международная тенденция превращения все большей части финансовых активов в ликвидную форму ценных бумаг, сокращающую издержки обращения и снижающую, в силу большей ликвидности, чем традиционные финансовые продукты, риски финансовых инструментов.

С начала 2000-х гг. секьюритизация распространяется на товарные активы. Товарные рынки становятся финансовыми. Цены на нефть, газ, металлы, продовольствие формируются на биржевых рынках деривативов. Их цены корреспондируют между собой. Инвестиции в товары (деривативы с товарами в качестве базисных активов) — в качестве финансовых — начинают зависеть от курса ва-

1. Ключевые факторы и причинно-следственные связи, формирующие мировые цены на сырьё

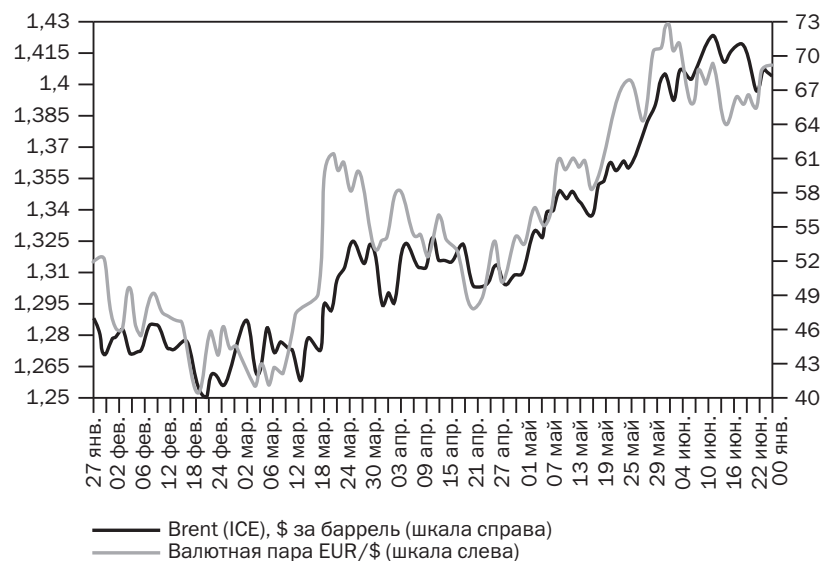


Рис. 1.3. Взаимосвязь цены на нефть и курса доллара США. 2009 г. (укрепление доллара США — понижательный наклон кривой, ослабление доллара США — повышательный наклон)

Источники: Ценовые данные Bloomberg.

лют, уровня процента, спекулятивной конъюнктуры. Динамично развиваются биржевые рынки секьюритизированных прав на экзотические товары (например, рынок квот на выброс парниковых газов).

Капиталы свободно перемещаются с рынка акций на рынок металлов, с рынка металлов на рынок валюты, возвращаются на рынок продовольствия и акций, потому что все это — сегменты, по сути, единого финансового рынка.

«Горячие деньги» могут «уйти из доллара», чтобы создать мыльные пузыри в ценах на нефть или металлы (2007 — июнь 2008 гг.) вместе с пузырями на рынке долгов, с тем чтобы — после сверхконцентрации рисков — последовало бегство капиталов из этих сегментов. Следствием этого является укрепление доллара США, в котором «спасаются» инвесторы во время кризиса, и одновременно — обрушение нефтяных и «металлических» цен (конец 2008 — начало 2009 г.).

Еще одна причина превращения цены на товары в финансовую переменную — изменения в микроструктуре рынка. Например, если в конце 1990-х гг. 85% длинных позиций по нефтяным фьючерсам занимали хеджеры, те, кто боится риски в связи с реальными поставками нефти, то к 2008 г. их доля сократилась до 42,5%, а на их место пришли спекулянты (28,6%) и индексные инвесторы (28,8%), те, кто стоит в товарных портфелях, сформированных по индексам товарных цен (товарному индексу Goldman Sachs (S&P GSCI), Dow Jones-UBS Commodity Index и др.), и играет на повышение (CFTC, NYMEX, ICE, 2010) (табл. 1.6).

1. Ключевые факторы и причинно-следственные связи, формирующие мировые цены на сырье

Таблица 1.6. Структура участников биржевых рынков нефтяных деривативов

Доля в длинных открытых позициях по WTI Crude Oil,%	1998 г.	2008 г.
Реальные хеджеры	84,1	42,5
Индексные инвесторы	12,4	28,8
Традиционные спекулянты	3,5	28,7
Итого	100,0	100,0

Источник: Testimony of Michael W. Masters, Managing Member / Portfolio Manager Masters Capital Management, LLC before the Commodities Futures Trading Commission, March 25, 2010, Appendix 3CFTC Commitments of Traders CIT Supplement, NYMEX, ICE.

С начала 2000-х гг. товарные деривативы стали любимым финансовым инструментом инвестиционных банков и фондов. Сегодня ты инвестируешь в валюту, завтра — больше всего в акции и долги, а потом уходишь в золото и портфель по нефти и металлам, а точнее, делаешь все это сразу, переходя от одного финансового актива к другому.

Одна из причин — финансовое дерегулирование в США в конце 1990-х гг. (30% финансовых активов мира). Закон о модернизации финансовых услуг 1999 г. (Financial Services Modernization Act of 1999 или, то же самое, The Gramm—Leach—Bliley Act) легализовал создание финансовых холдингов (коммерческий банк + инвестиционный банк + страховая компания). Были в значительной степени ослаблены «китайские стены» между инвестиционным и коммерческим банковским делом, созданные законом Гласса — Стиголла (Glass—Steagall Act of 1933), между банками и институциональными инвесторами. Возникли условия для консолидации финансовых ресурсов и входа крупных финансовых структур с деньгами иной размерности, чем на сегментированных финансовых рынках 1980-х — начала 1990-х гг., на рынки повышенных рисков и доходности (small caps, компании «новой экономики», деривативы, структурированные финансовые продукты, секьюритизация).

Еще один процесс — дерегулирование внебиржевых деривативов, в том числе нефтяных (Commodity Futures Modernization Act of 2000). Следствием стало быстрое нарастание их массы, создание для них внебиржевых электронных рынков вне государственного регулирования, дело Энрон, перерастание биржевых рынков деривативов в финансовые («долгосрочные» инвестиции, рассчитанные на рост цен на нефть, металлы, продовольствие, спекулятивная игра на коротких деньгах, синхронизация с другими сегментами финансового рынка).

Еще в начале 1990-х гг. было невозможно представить, чтобы крупные институциональные инвесторы, консервативные по природе, вкладывались в товарные активы. С начала 2000-х гг. в структуре Гарвадского эндаумента товары занимают 13—14% (табл. 1.7).

1. Ключевые факторы и причинно-следственные связи, формирующие мировые цены на сырье

Таблица 1.7. Структура модельного портфеля активов в соответствии с политикой инвестирования эндаумент-фонда Гарвардского университета, %

Доля в портфеле активов	1995 г.	2005 г.	2012 г.
Товарные активы	6	13	14
Недвижимость	7	10	9
Акции	70	43	48
Облигации	22	27	13

Источник: Harvard Management Company Policy Portfolio, November 2011.

Когда происходит вложение средств по индексу, фонды заинтересованы в росте. Они стоят на рынке, ожидая глобального роста мировых цен товарных активов. Приход индексных инвесторов с их объемной ликвидностью резко увеличил интерес к крупным длинным открытым позициям в биржевых товарных деривативах. Широко публикуются графики жесткого совпадения динамики объема ликвидности индексных инвесторов и, соответственно, роста цен на нефть или на другие товарные активы.

Вместе с тем институциональные инвесторы могут играть и на понижение цен на сырье на рынках товарных деривативов.

Синхронизация цены на нефть и динамики курса доллара США: длинные ряды

Наглядное представление о том, как происходило превращение цены на нефть в финансовую переменную, дают длинные временные ряды (1988—2011 гг.) (рис. 1.4). Хорошо видна точка, когда произошла синхронизация — на рубеже 2000-х гг. Возникла связка «цены товарных активов — доллар США — акции, другие финансовые активы». Именно в этой точке началось усиленное превращение товарных активов в финансовые, на товарные рынки как игроки и инвесторы на рынках товарных деривативов вошли крупные финансовые институты.

«Финансиализация» мировой экономики как основа изменений в механизме формирования цен на нефть в 2000-х гг.

Выше отмечалось, что в 1990—2000-х гг. резко увеличилась финансовая глубина мировой экономики, началась финансиализация, или финансовое развитие (financial development), финансовое углубление (financial deepening).

Финансиализация — это не временный процесс, это, скорее, фундаментальное свойство современной экономики, хотя, как процесс, она может развиваться и с переменной скоростью.

Более зрелые экономики лучше насыщены деньгами, финансовыми инструментами, финансовыми институтами. Лучше способны финансировать инновации, устойчивый рост. Выше оценены. Формируют более низкий ссудный процент. С большей финансовой глубиной связана диверсификация собственности, создающая базу для массовых инвестиций. Индикаторы финансовой глубины —

1. Ключевые факторы и причинно-следственные связи, формирующие мировые цены на сырье

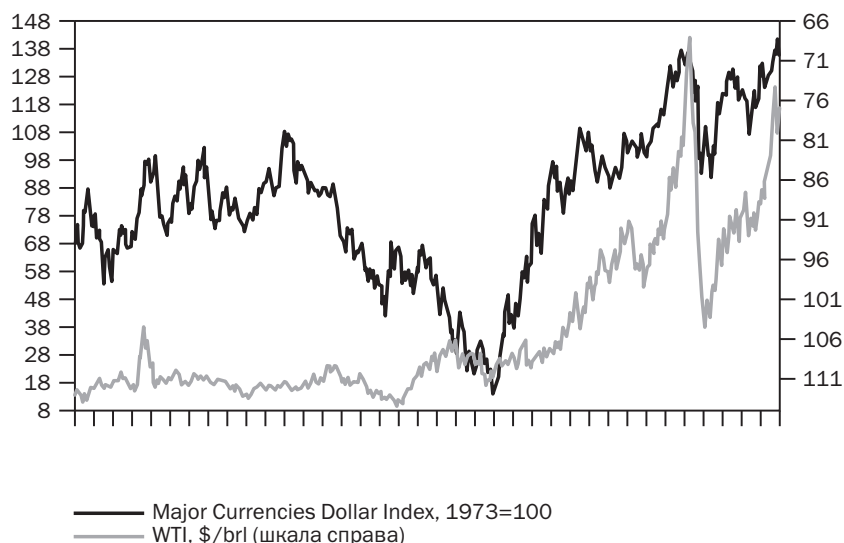


Рис. 1.4. Синхронизация цены на нефть и курса доллара США (укрепление доллара США — понижающийся наклон кривой, ослабление доллара США — повышающийся наклон)

Источник: Bloomberg, FRS.

денежная масса/ВВП, финансовые активы/ВВП, капитализация рынка акций/ВВП, кредиты/ВВП, деривативы по нарицательной стоимости/ВВП и т.д.

Закономерность, показанная еще в 1980-е гг. Всемирным банком, — опережающее развитие финансов по отношению к реальной экономике, подтверждена большим объемом исследований¹.

Эта закономерность хорошо прослеживается с XVII—XVIII вв. Любая промышленная революция, ускоренная модернизация, «экономическое чудо» были связаны с переворотами в финансах, с появлением массовых финансовых инноваций, через которые в реальную экономику приходили инвестиции, со все более глубоким насыщением деньгами, финансовыми институтами и инструментами. С тем, что все большая часть материального мира становилась ликвидной, легко обрабатываемой, товарной через обращение прав на нее — ценных бумаг и деривативов (см. табл. 1.5).

В XVIII—XIX вв. финансовым товаром стали бизнес и деньги (акции, облигации, векселя, паи фондов, деривативы).

В XX в. свое выражение в обрабатываемых финансовых инструментах получили идеи, новые технологии (акции малых компаний, акции высокотехнологичных компаний (small caps), паи венчурных фондов, акции компаний частного капитала (private equity)). На финансовых рынках стали ликвидными права на недвижимость (секьюритизированная ипотека). Возникли рынки обрабатываемых «прав

¹ См. источники в книгах: *Миркин Я. М.* Рынок ценных бумаг России: воздействие фундаментальных факторов, прогноз и политика развития. М.: Альпина Паблишер, Финансовая академия при Правительстве РФ, 2002. С. 251—257; *Миркин Я. М.* Финансовое будущее России: экстремумы, бумы, системные риски. М.: КНОРУС, GELEOS, 2011. С. 21—28.

1. Ключевые факторы и причинно-следственные связи, формирующие мировые цены на сырьё

на права» (финансовые деривативы, базисом которых стали деньги, ценные бумаги, золото, доход). Даже права на выброс парниковых газов стали ликвидным биржевым инструментом.

Наконец, высокий уровень финансиализации, насыщенности деньгами создал возможности того, что в конце XX в. финансовыми инструментами массовых рынков (в форме товарных деривативов) стали стандартные товары общемирового потребления — нефть, металлы, продовольствие и другие оборотные активы (хотя рынок срочных контрактов на реальный товар известен с XVII в.).

Финансиализация — неизбежный процесс, продолжение финансового развития, сцепленного с экономическим развитием, в котором любой актив для перехода ко все более зрелым, глубоким рынкам на него должен найти свое зеркальное отражение на финансовых рынках в виде свободно обращающихся прав на этот актив (ускорение оборота, формирование справедливых цен).

У процесса финансиализации нет возврата (сценарии деиндустриализации, разрушения развитых экономик не рассматриваются).

Предпосылки — встроенная инфляция, толкающая насыщенность деньгами и цены финансовых активов вверх (доллар США в XX в. «подешевел» в 20 раз); отрыв денежных систем от золота как «якоря» на рубеже 1970-х гг., вступление в мир волатильности, отказ от фиксации курсов и цен.

В последней трети XX в. и особенно в 2000-х гг. финансиализация ускори-лась. Ее динамика стала напоминать экспоненту.

Непосредственная причина — накопление инноваций в реальной и «новой» экономике все более быстрыми темпами. Следствие — взрыв объема финансовых инноваций, динамичное усиление финансовой глубины, финансовой глобализации.

Есть и более «короткие» причины: увеличение числа развитых экономик (developed economies), т.е. экономик, сверхнасыщенных деньгами; доминирование в ближайшие 5—10 лет англосаксонской модели финансов (с ее огромным вторичным финансовым оборотом, деривативами, секьюритизацией, финансовыми инновациями); глобализация, втягивание в оборот новых рынков; секьюритизация мира, замещение реального оборота финансовыми рынками прав на товар для обеспечения их большей ликвидности; дематериализация финансов (умножение и ускорение оборотов); «демократизация» финансовых рынков, их общедоступность.

Экспоненциальный процесс финансиализации и секьюритизации прерывают кризисы. Сбрасывается излишне накопленный вес финансов (в сравнении с реальной экономикой), с тем чтобы в периоды подъема были достигнуты новые верхние уровни финансиализации.

Прогнозируется, что после преодоления кризисных явлений на рубеже 2008—2010-х гг. неизбежно возобновится устойчивый рост финансовой глубины мировой экономики.

Соотношение фундаментальных и финансовых факторов в образовании цен на сырьё: 1970—2000-е гг.

В 1970—1990-х гг. цены на сырьё формировали преимущественно факторы спроса, производства, потребления, транспортировки, запасов, технологий.

Например, по нефти картель ОПЕК через воздействие на фундаментальные факторы (производство, запасы) прямо регулировал цены на нефть. Ценовые ориентиры, устанавливаемые ОПЕК, были «дорожной картой» цен. Роль ОПЕК снижалась по мере того, как в картеле нарушалась координация, а не входившие в него производители демонстрировали собственные интересы. Геополитические риски (войны на Ближнем и Среднем Востоке) неоднократно воздействовали на цену нефти.

Финансовые факторы носили подчиненный характер, действовали «на хвостах», в моменты, когда в мировых финансах происходило что-то экстремальное.

В частности, в начале 1970-х гг. не могло не случиться освобождения цен на нефть и золото. Независимо от событий на Ближнем Востоке (арабо-израильский конфликт) это реакция на девальвацию доллара США как мировой резервной валюты, на демонетизацию золота, на переход из мира фиксированных финансовых величин (цен на золото, курсов валют, «запертых» счетов капитала) в пространство, в котором курсы валют и других бумажных ценностей находятся в свободных колебаниях по отношению друг к другу, а капиталы все более свободны в выборе рынков и стран их применения. Устойчивые цены на нефть в этом новом мире финансовых колебаний просто не могли существовать.

С 2000-х гг. фундаментальные факторы (запасы, спрос, производство, транспортировка, потребление) стали играть подчиненную роль в формировании цен на сырьё. Произошла смена ролей. На первый план как ценовой фактор выдвинулись финансовые рынки.

Сегодня фундаментальные факторы способны серьезно влиять на цены на нефть и другое сырьё только тогда, когда сами получают экстремальные значения. То есть «на хвостах». Острые военные конфликты, наступление политических рисков, катастрофы, нарушающие нефтедобычу и свободную транспортировку топлива, неизбежно вызовут ценовые всплески. Это хорошо видно на графиках цен.

Но в обычных условиях свободного плавления нефти, металлы, продовольствие (точнее товарные деривативы, базисом которых являются эти товары) рассматриваются исключительно как финансовый инструмент, наряду с другими бумажными ценностями — валютами, ценными бумагами, финансовыми деривативами. Цены на газ в значительной степени, по условиям рынка производны от цен на нефть, т.е. от биржевых цен.

Фундаментальные изменения в технологической базе общества, которые могли бы привести к радикальным изменениям в ценах сырья, только накапливаются.

Факт финансовализации нефти и другого сырья хорошо укладывается в классификацию сверхдлинных факторов формирования цен на сырьё (см. рис. 1.1). В частности, он объясняется действием следующих факторов:

1. Ключевые факторы и причинно-следственные связи, формирующие мировые цены на сырье

- изменение доминирующих моделей финансовых систем (переход в начале 1970-х гг. от золотовалютного стандарта, от Бреттон-Вудского соглашения в мир плавающих валютных курсов и бумажных ценностей, к Ямайской валютной системе);

- изменение уровня зрелости и развития экономик (в 1970—2000-х гг. сверхбыстрый рост инноваций и, как следствие, наращивание финансовой глубины экономик, их насыщения деньгами и финансовыми инструментами, объемов финансовых инноваций, ускорение финансиализации реального мира).

В 1999—2001 гг. состоялась «точка перелома», после прохождения которой финансиализация приобрела черты ярко выраженной экспоненты, примером может служить нефть (рис. 1.5).

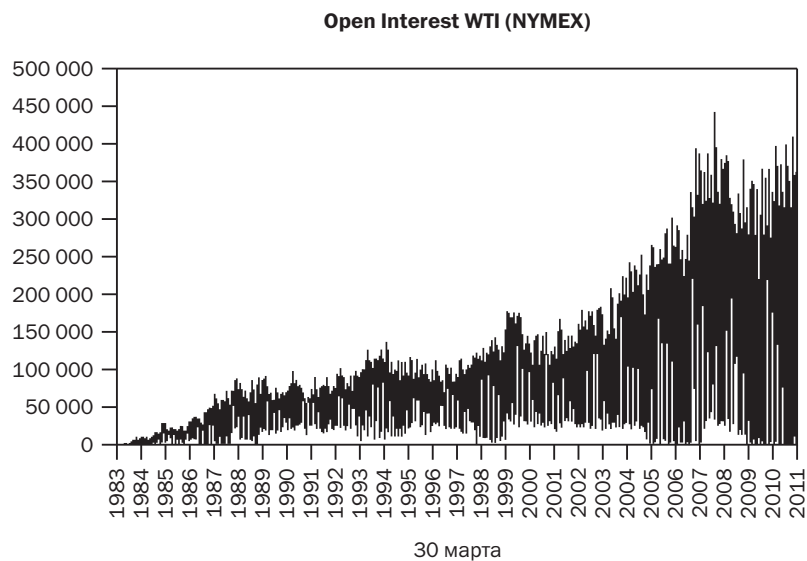


Рис. 1.5. Динамика открытых позиций по нефтяным фьючерсам (NYMEX, WTI) 1983—2011 гг.

Модель формирования мировой цены на сырье: 2000-е гг.

Изменения в сверхдлинных факторах, формирующих цену на сырье, должны менять и модель ценообразования, складывающуюся на кратко- и среднесрочных временных горизонтах.

Модель, в основе которой лежит финансиализация, графически представлена на рис. 1.6.

Центры ценообразования на сырье

«Финансовый» характер формирования цены на сырье приводит к тому, что ключевыми центрами ценообразования становятся срочные биржи. На цены также воздействует рынок внебиржевых товарных деривативов, хотя его влияние меньше, чем у бирж (в силу меньших объемов, низкой прозрачности).

1. Ключевые факторы и причинно-следственные связи, формирующие мировые цены на сырье

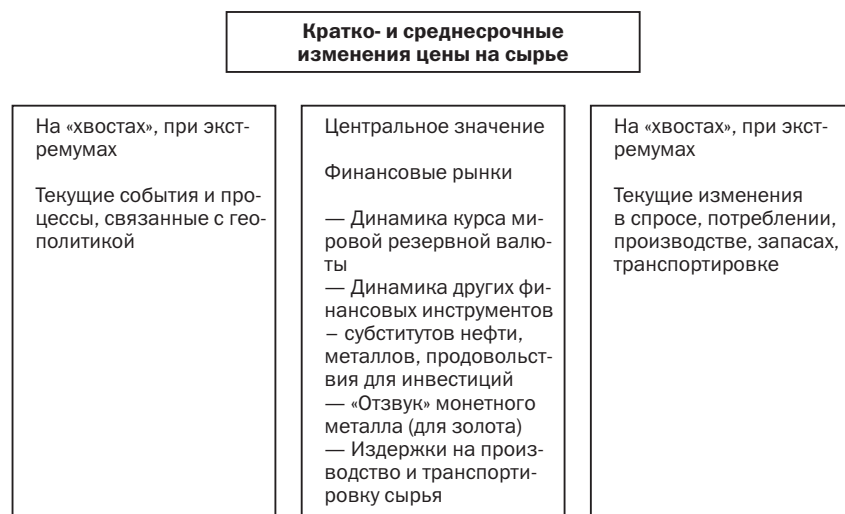


Рис. 1.6. Классификация факторов, формирующих цены на сырье (нефть, металлы, продовольствие), на кратко- и среднесрочных временных горизонтах

Нефть. Крупнейшие биржи товарных деривативов, базисным активом которых является нефть: Нью-Йорк, NYMEX (New York Mercantile Exchange, в составе CME Group), крупнейший в мире центр торговли нефтяными фьючерсами; Лондон, ICE Futures (InterContinental Exchange Futures, бывшая International Petroleum Exchange).

В 2000-х гг. позиции по нефтяным деривативам быстро нарастали (табл. 1.8). Посткризисные годы не изменили эту тенденцию.

Таблица 1.8. Динамика роста числа нефтяных контрактов на ведущих биржах, млн шт.

Контракты, по которым совершили сделки и/или провели клиринг	Биржа	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2011/2006 г., %
Light Sweet Crude Oil Futures / WTI Crude Oil Futures	Nymex	71,1	121,5	134,7	137,4	168,7	175,0	246
WTI Crude Oil Futures	ICE Futures Europe	28,7	51,4	51,1	46,4	52,6	51,1	178
Brent Crude Oil Futures	ICE Futures Europe	44,3	59,7	68,4	74,1	100,0	132,0	298

Источник: Futures Industry Association Annual Reports 2007—2011.

Развивающиеся страны — экспортеры нефти делают попытки создать собственные центры ценообразования (биржи в Иране (Iranian Oil Bourse) и России (Московская биржа + 2—3 товарные биржи)). Растущим является нефтяной сег-

1. Ключевые факторы и причинно-следственные связи, формирующие мировые цены на сырье

мент срочных бирж в Индии (Multi Commodity Exchange of India, National Commodity & Derivatives Exchange). Реализуется проект нефтяной биржи в Китае. Пока эти рынки не имеют существенного значения.

Цены на природный газ фрагментированы, по традиции привязаны к ценам на нефть (например, в долгосрочных контрактах, на спотовых рынках в хабах). То есть в значимой части в их основе — биржевые цены срочных рынков нефти.

Вместе с тем крупнейшие биржевые рынки создали в 1990—2000-е гг. деривативы с природным газом как базисом. Центры такой торговли и создания ценовых ориентиров: Нью-Йорк, NYMEX (CME Group); Лондон, газовые фьючерсы ICE Futures (Inter Continental Exchange Futures). Фьючерсный контракт на газ был запущен к торговле на NYMEX в апреле 1990 г., опционный контракт с природным газом как базисом — в апреле 1992 г.¹ В США развит внебиржевой рынок со срочными контрактами, базисом которых является природный газ.

Соответственно, цены на природный газ в США в большей мере полагаются на рынки деривативов с газом как базисом. Цены на газ в Европе складываются как цены оптовых торговых хабов (Великобритания, Нидерланды, Бельгия и др.) и долгосрочных контрактов с поставщиками газа, значительная часть которых формируют цены на газ как «индексируемые по нефти» (другая часть, примерно 50%, на основе «gas-to-gas», т.е. конкуренции между различными поставщиками газа)². В целом, механизм формирования цен на природный газ в Европе сохраняет тесную связь этих цен с рынками деривативов с товарными основаниями в нефти и газе.

Золото. Цены традиционно формируются преимущественно на внебиржевом рынке. Ключевым мировым рынком является Лондон. Это банковский, по сути финансовый рынок, существующий как «торговая ассоциация» London Bullion Market Association (LBMA), поддерживающая London Bullion Market (внебиржевой рынок маркет-мейкеров, члены — банки, брокеры, поставщики золота, инвесторы и т.п., пять крупнейших банков, выставяющих фиксинг цен на золото). Это не только спот-рынок, но и рынок деривативов с золотом в базе (форварды, опционы). Ценообразование — в долларах США. Рынок золота рассматривается как финансовый, регулируется Банком Англии (раньше, до кризиса 2008 г. регулировался FSA (Financial Services Authority)).

Второй по значению мировой центр ценообразования на золото — Цюрих (внебиржевой, крупные банки — основатели, брокерское обслуживание сделок по продаже крупных физических партий золота). Крупнейший биржевой центр (деривативы с золотым основанием) в Нью-Йорке — COMEX (Commodity Exchange в составе NYMEX, находящейся в структуре CME Group). Золото торгуется на нескольких десятках бирж и на внебиржевых рынках по всему миру. Еще один крупнейший центр торговли деривативами с базисом в золоте — в Азии (прежде всего, в Токио — Tokyo Commodity Exchange, TOCOM).

¹ *Juris A.* Development of Competitive Natural Gas Markets in the United States // Public Policy for the Private Sector. April 1998. No. 141.

² Quarterly Report on European Gas Markets / Brussel: European Commission. Directorate-General for Energy. Market Observatory for Energy. 2014. Vol. 6—7.

1. Ключевые факторы и причинно-следственные связи, формирующие мировые цены на сырьё

Металлы. Мировой центр «металлической» торговли, формирования цен на цветные металлы (никель, цинк, алюминий, свинец, олово, медь) — Лондон, Лондонская биржа металлов (London Metal Exchange, LME). Это рынок деривативов с цветными металлами в качестве базиса.

Второй по значению биржевой центр для цветных металлов — Нью-Йорк, COMEX (в составе NYMEX, находящейся в структуре CME Group).

Цены на *зерно* — биржи Чикаго, Миннеаполиса, Канзас-Сити, Токио. Цены на *сахар* — Лондон (Intercontinental Exchange).

Формирование цен на нефть на срочных биржах означает, что прямое воздействие на них должен оказывать процесс регулирования рынка деривативов как финансовых инструментов. В частности, «охлаждающее» влияние на цены должны иметь ужесточение регулирования со стороны государства и СРО, усиление контроля за рисками (увеличение вариационной маржи, ужесточение позиционных лимитов, повышение барьеров для финансовых посредников при входе на рынок, в том числе требований к капиталу, усиление надзора за рисками посредников, введение нормативов, направленных на сокращение финансового леввериджа, с которым они работают, усиление противодействия манипулированию рынком, введение барьеров между основным финансовым бизнесом (например, банковским) и спекулятивными операциями на рынках товарных деривативов, расширение информационной прозрачности операций с нефтяными деривативами, прежде всего внебиржевыми, укрепление операционной способности надзора и т.п.).

Вся история финансового регулирования в период после финансовых и ценовых шоков 2007—2008 гг. полна регулятивных попыток «закрутить гайки» на рынке нефтяных деривативов, ослабить спекуляцию на нефти как финансовом инструменте, не допустить новых мыльных пузырей (закон Фрэнка—Додда (США). Как сказал президент США Б. Обама, нельзя позволить спекулянтам ради быстрой прибыли манипулировать рынками путем покупки нефти и создания ощущения ее нехватки. Нельзя позволить, чтобы они заработали миллионы, а миллионы американских семей остались ни с чем. Пока (осень 2014 г.) сделать это не удастся.

Синхронизация цен на нефть с акциями и другими товарами

Нефть не является исключением в превращении в финансовый товар. Если произошла ее финансиализация, то динамика цен на нефть должна синхронизироваться с ценами на металлы и быть тесно связана с динамикой курса доллара США как мировой резервной валюты. Рынки «металлических» деривативов обширны. Факт такой связи, синхронного движения должен доказывать справедливость того, что финансиализация поставлена в центр механизма ценообразования на нефть.

Аналогично должны обнаруживаться подобию в динамике цен на акции и нефти, их связь с курсом доллара США. Ведь финансовые рынки едины, и если рынки нефти и металлов — финансовые, то инвесторы могут свободно переходить из валюты в акции, из акций — в нефть, из нефти — в облигации, а затем в металлы. Соответственно, и динамика рынков должна быть взаимосвязана.

1. Ключевые факторы и причинно-следственные связи, формирующие мировые цены на сырье

Это предположение оправдывается. Действительно, рынки различных активов синхронизируются, потому что их мотором становится курс мировой резервной валюты — доллара США, в которой производится преобладающая часть международных расчетов.

Ослабление доллара США ведет к росту цены активов на рынках, к тому, что увеличение цен становится компенсацией падающего доллара. Усиление доллара США связано с отрицательными движениями в стоимости активов.

Эта связанная динамика становится еще важнейшим доказательством превращения товарных рынков в финансовые.

Указанные взаимосвязи как жесткие сформировались на рубеже 2000-х гг. (до этого динамика доллара США и других активов была коррелируемой только на экстремумах). Они демонстрируются в 2002—2012 гг. на примере цен на нефть и металлы (рис. 1.7—1.9).

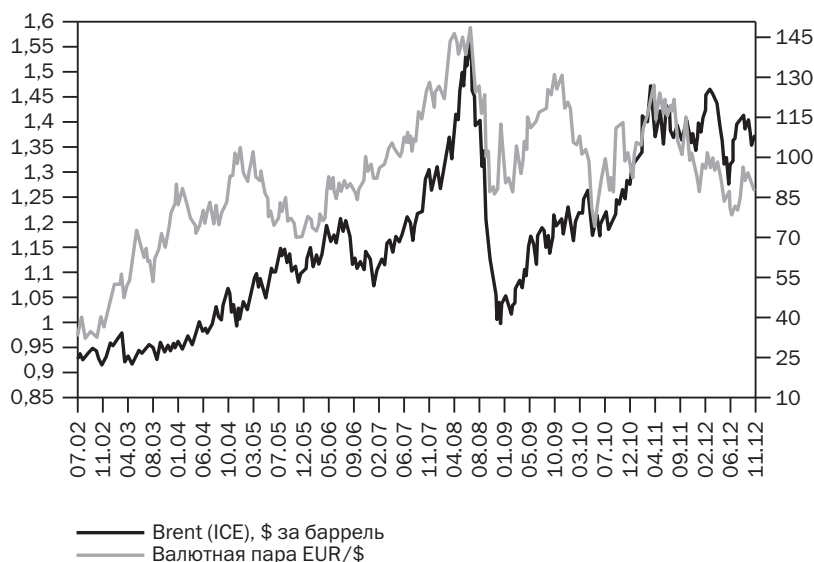


Рис. 1.7. Связь цены на нефть и курса доллара США (2002—2012 гг.)

С начала 2000-х гг. поведение доллара США влияет на рынок акций подобно его воздействию на товарные рынки. Длительное ослабление доллара в 2001—2008 гг. сформировало ралли на рынке акций (рис. 1.10).

Связь с курсом доллара США как мировой резервной валюты демонстрирует динамика золота как ключевого финансового товара (рис. 1.11).

Цикличность курса доллара США, его динамика в 2014—2020-х гг. будет прямо влиять на всю систему мировых цен и, соответственно, на финансовое состояние стран, экономика которых, как, например, в Российской Федерации, ориентирована на экспорт сырья и в существенной мере зависит от него.

Долгосрочное укрепление курса доллара США, связанное с ним понижающее давление на цены товарных и финансовых активов неизбежно приводят к

1. Ключевые факторы и причинно-следственные связи, формирующие мировые цены на сырье

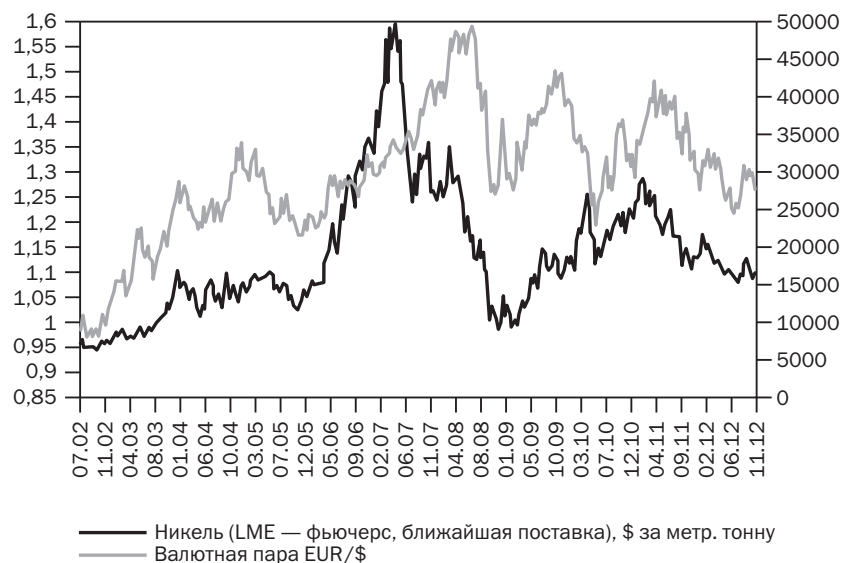


Рис. 1.8. Связь цены на никель и доллара США (2002—2012 гг.)

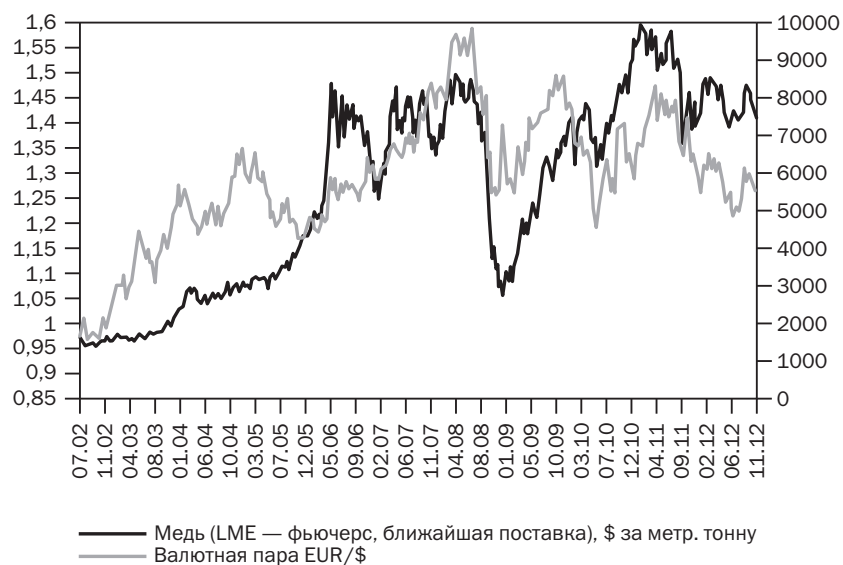


Рис. 1.9. Связь цены на медь и курса доллара США (2002—2012 гг.)

1. Ключевые факторы и причинно-следственные связи, формирующие мировые цены на сырье

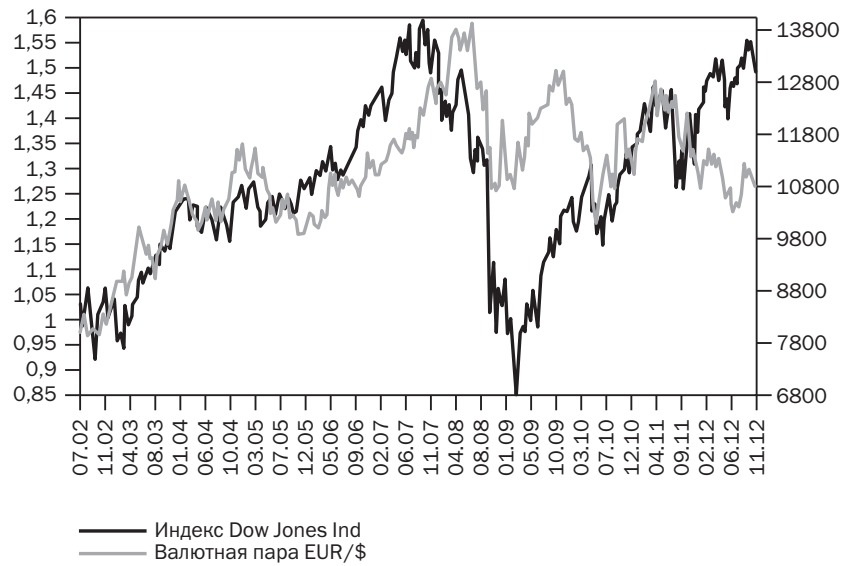


Рис. 1.10. Связь цены акций и курса доллара США (2002—2012 гг.)

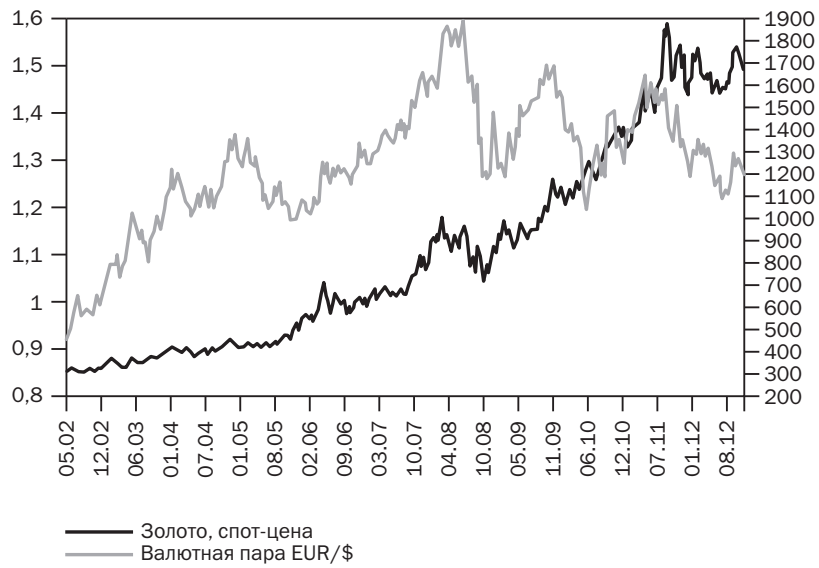


Рис. 1.11. Связь цены на золото и курса доллара США (2000—2010 гг.)

1. Ключевые факторы и причинно-следственные связи, формирующие мировые цены на сырье

ухудшению экономического положения стран, экспортирующих сырье, в том числе России.

И, наоборот, России выгоден слабеющий — на долгосрочную перспективу — доллар США и связанный с этим многолетний подъем мировых цен, ценовые бумы на товарные и финансовые активы, которые при этом возникают. Пример — «благополучное десятилетие» 2000 — первой половины 2008 г.

Взаимосвязь финансовых переменных

Мир, в котором цены на нефть, акции, металлы, золото — финансовые переменные, зависящие в краткосрочном плане от курса доллара США и лишь затем от фундаментальных факторов, должен создавать тесную корреспонденцию между ценами на нефть, акции и другие финансовые товары.

Именно так и происходит, особенно в части схожих динамик курсов акций и цен на нефть.

Причины очень просты — одинаковая реакция игроков рынка на снижение или повышение курса мировой резервной валюты; свободный перелив капитала, быстро покидающего один сегмент финансового рынка ради другого, переходящего из валюты в любой из других финансовых товаров и наоборот.

Существует ли обратная связь, когда самостоятельная динамика цен на нефть воздействует на курс доллара?

Да, конечно, когда одна из фундаментальных переменных, воздействующих на цены на нефть (спрос, производство, потребление, запасы, геополитика, форс-мажор) начинает, находясь «на хвостах», принимать экстремальные значения, действовать в краткосрочном плане. Но сегодня эта связь вторична.

В причинно-следственных связях, формирующих цены финансовых товаров, доллар США, при всех возможных допущениях, действует пока как исходный пункт, как мировая резервная валюта, как деньги, выполняющие в глобальной экономике функции меры стоимости, средства расчетов, платежа и накопления, находясь в своей динамике на стороне «причины», а цены других финансовых товаров — на стороне «следствия».

Доля доллара США в глобальных финансах, по оценке, 60—65%, доля евро 20—25% (хотя в отдельных сегментах доля доллара может быть еще выше). Доля доллара США в распределенных валютных резервах мира — более 60%, доля США в глобальных финансовых активах — более 30%, доля бирж США в мировом биржевом обороте по акциям — более 60%, на рынках биржевых деривативов — более 50%, доля рынка США в суммарной капитализации мировых рынков долговых ценных бумаг — более 40%.

Этих примеров множество. Доллар США является валютой, в которой происходит ценообразование и подавляющая часть расчетов по основным видам сырья (нефть, газ, металлы, в том числе благородные, продовольствие).

Статистическая проверка синхронизации доллара США и цен на сырье

Все рассмотренные выше закономерности хорошо прослеживаются на графиках курса доллара США и цен на нефть и другие товарные активы, сформированных

1. Ключевые факторы и причинно-следственные связи, формирующие мировые цены на сырьё

на временных рядах 1990—2013 гг. Эти динамики синхронизированы в 2001—2010 гг. Ключевые графики приведены выше, на них хорошо видна точка перелома 2000—2001 гг., когда цены на товары стали финансовым феноменом и синхронизировались с долларом США.

Высокий уровень синхронизации цен активов в 2001—2010 гг. характеризуется корреляционной матрицей (табл. 1.9). Особенно высока корреляция в парах «доллар США — нефть», «доллар США — металлы», «нефть — металлы» (через доллар США).

Таблица 1.9. Коэффициенты корреляции (01.01.2001—01.01.2010)

	Brent (ICE), долл. за баррель	Валютная пара EUR/долл.	Индекс Dow Jones Industrial	Никель (LME — фьючерс, ближайшая поставка), долл. за метр. тонну
Brent (ICE), долл. за баррель	1	0,845541	0,584038	0,651633
Валютная пара EUR/долл.	0,845541	1	0,427643	0,667306
Индекс Dow Jones Industrial	0,584038	0,405472	1	0,784334
Никель (LME — фьючерс, ближайшая поставка), долл. за метр. тонну	0,651633	0,667306	0,784334	1

Источник: первичные данные для расчетов — Bloomberg.

Ценовые разрывы между ценой на нефть и курсом доллара США

Сильная связь между динамикой курса доллара США и ценами на другие финансовые товары, прежде всего на нефть, не означает, что не могут возникать разрывы в их связанной динамике. Эти разрывы хорошо видны в 2011—2014 гг.

Причины ценовых разрывов:

- фундаментальные факторы, когда они неожиданно выходят на экстремальные значения. Пожар на крупнейшем нефтеперерабатывающем заводе, блокада транспортных путей для перевозки топлива, военный конфликт или гражданские волнения в нефтедобывающем регионе, необычно холодная зима, объявление крупной страны-производителя об увеличении поставок углеводородов, террористические акты, затрагивающие инфраструктуру нефтяной отрасли и рынка, резкое сокращение импорта странами-потребителями в короткий период времени — все это примеры (одни из многих), когда цены на нефть будут в краткосрочном плане отклоняться от траектории, предписанной финансовыми рынками;

- локальные «мыльные пузыри». Значительные разрывы в ценовой динамике нефти и курса доллара могут появляться в периоды, когда фундаментальные факторы нефинансового характера нейтральны, скорее «молчат», чем говорят.

1. Ключевые факторы и причинно-следственные связи, формирующие мировые цены на сырье

Такие разрывы могут являться признаком мыльного пузыря на коротких временных горизонтах и неизбежного в ближайшем будущем приведения цен друг к другу, «сходимости» ценовых динамик. Иначе говоря, на подобных наблюдениях могут строиться прогнозы коррекций рынка вниз или того, что на рынках называют «лопнувшим мыльным пузырем».

Такой кратковременный разрыв сформировался в 2011—2013 гг. Корреляция между ценами активов и роль курса доллара США как якоря механизма ценообразования значительно ослабла.

По оценке, эти изменения носили краткосрочный характер, будучи связаны с непрекращающимися программами «денежных облегчений» Федеральной резервной системы и основанным на них локальным мыльным пузырем на рынке акций США. Параллельно, как представляется, осуществлялась политика удержания в «коридоре» и сдерживания резкого ослабления доллара, которое могло бы произойти в результате сверхмягкой денежной политики ФРС.

В результате, как показывает корреляционная матрица (табл. 1.10), связи между ценами активов и долларом США резко ослабли и, по оценке, будут восстановлены, только когда произойдет очередная жесткая посадка на рынке акций и товарных активов. Зато жестко коррелируют те цены активов, в которых сформировался «пузырь» — нефти и акций (см. табл. 1.10). Эти связи хорошо прослеживаются на ценовых графиках.

Таблица 1.10. Коэффициенты корреляции (01.01.2010—01.01.2013)

	Brent (ICE), долл. за баррель	Валютная пара EUR/долл.	Индекс Dow Jones Industrial	Никель (LME — фьючерс, ближайшая поставка), долл. за метр. тонну
Brent (ICE), долл. за баррель	1	0,068739	0,856696	-0,02378
Валютная пара EUR/долл.	0,068739	1	-0,18607	0,407275
Индекс Dow Jones Industrial	0,856696	-0,18607	1	-0,20771
Никель (LME — фьючерс, ближайшая поставка), долл. за метр. тонну	-0,02378	0,407275	-0,20771	1

Источник: первичные данные для расчетов — Bloomberg.

Такие разрывы временны. Доллар, акции и нефть неизменно приходят друг к другу. Это взаимозаменяемые рынки, где деньги легко меняют один инвестиционный товар на другой. Динамика доллара как денежного якоря, как мировой резервной валюты — основа всего движения.

Когда возникают такие разрывы, неизменно делается один прогноз — будущая конвергенция динамик доллара США и другого актива (нефть, металлы, акции), и он неизменно подтверждается. Финансовые динамики «сходятся». 2014 г. — хорошее подтверждение этому.

1. Ключевые факторы и причинно-следственные связи, формирующие мировые цены на сырье

Длинные циклы доллара США и их воздействие на цены на нефть

Финансовый рынок вслед за реальной экономикой является циклическим в своей динамике, формируя длинные циклы изменения стоимости финансовых активов. Длинные циклы объективно существуют (не вдаваясь в причины их формирования), хорошо видны.

Цикличность курса доллара США (15—20-летние циклы) показана на рис. 1.12. Указанные циклы формируются с начала 1970-х гг., с момента перехода доллара США к свободному плаванию относительно других валют и отмены его обмена на золото по фиксированным курсам. Преобладающий прогноз — укрепление доллара США в среднесрочном периоде.

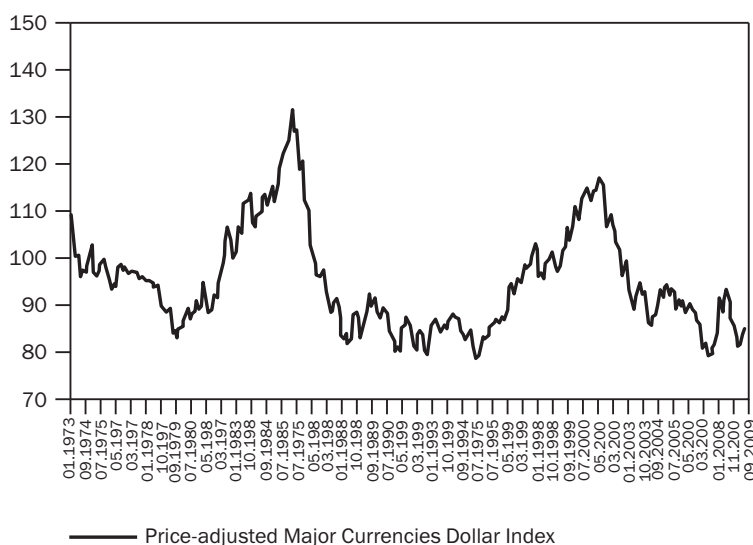


Рис. 1.12. Долгосрочные циклы курса доллара США к корзине мировых валют

Долгосрочная динамика цен на нефть

При прочих равных, без учета факторов геополитики и изменений в технологическом базисе производства, меняющих структуру потребления сырья, можно предполагать, что долгосрочная динамика цен на нефть (2012—2020 гг.) во многом будет определяться изменением курса доллара США.

Но доллар США имеет свои собственные 15—20-летние циклы, начиная с 1970-х гг. (см. рис. 1.12). И с точки зрения технического анализа, возможно, мировая экономика стоит перед очередным его долгосрочным укреплением, что, в свою очередь, при прочих равных, должно привести к длительному понижающему давлению на цены на нефть, металлы и другое сырье.

В этой связи цена на нефть на временном горизонте в 10—15 лет будет складываться под воздействием следующих факторов (без учета действия фундаментальных факторов):

1. Ключевые факторы и причинно-следственные связи, формирующие мировые цены на сырье

Рост:

- инфляция;
- финансиализация, возобновление перехода к экономикам со все большей финансовой глубиной;
- переход к фазе подъема очередного длинного экономического цикла (рост цен финансовых активов в повышательной фазе цикла, «длинные циклы» экономической динамики).

Понижительное давление:

- «длинные циклы» доллара США (понижительное давление в ближайшие 5—7 лет);
- усиление регулирования финансовых рынков, прежде всего в части товарных деривативов (10—15 лет, далее начнется дерегулирование в рамках так называемых регулятивных циклов);
- периодические сбросы накапливаемых «мыльных пузырей» в ценах на нефть или в корреспонденции с уничтожением ценовых пузырей на рынках акций, металлов, других товаров.

Результирующий вектор (снижение, повышение цены на нефть в части финансовых факторов) неизвестен.

Будущие изменения механизма формирования цен на нефть

Что в будущем? Является ли превращение нефти в финансовый инструмент «концом истории»? Окончательной победой «финансиализации» и «секьюритизации»?

Конечно, нет.

Если произойдут глубокие изменения в энергетической природе производства и нефть из всеобщего товара, составляющего основу углеводородной экономики, превратится в рядовой товар или хотя бы значительно сдвинется к рядовому, неизбежно произойдет «дефинансиализация» цены на нефть. Вновь на первый план выйдут фундаментальные факторы, нефть может вновь оказаться нефинансовым товаром, а воздействие, оказываемое на нее финансовыми рынками, будет проявляться только «на хвостах».

Сценарий дефинансиализации мировой экономики, который мог бы привести к подобным последствиям (следствие глобальной геополитической и экономической катастрофы) не рассматривается.

Но при этом необходимо понимать, что эффекты финансиализации уже не исчезнут. Нет смысла ожидать, что содуется мировой пузырь деривативов, что исчезнет рынок «бумажной» нефти.

Ни один кризис не приводил к исчезновению финансовых инструментов, которые его вызвали. Ни кризисы рынка акций, ни дефолты государственных ценных бумаг, вызывавшие паники, ни валютные кризисы, ни кризисы финансовых инноваций (маржинальное кредитование, программный трейдинг, товарные деривативы и т.п.) не приводили к тому, что эти финансовые конструкции были выведены из оборота.

1. Ключевые факторы и причинно-следственные связи, формирующие мировые цены на сырье

Наоборот, будучи вызваны к жизни объективными экономическими потребностями, они продолжали развиваться, все больше насыщая хозяйственный оборот, хотя и с учетом посткризисных регулятивных ограничений, наложенных на них с тем, чтобы предотвратить новый системный риск.

Секьюритизация, делая финансовые и товарные активы ликвидными, формируя в них те комбинации риска, ликвидности и доходности, которые необходимы массовым экономическим агентам, неизбежно будет востребована и продолжится в глобальных тенденциях.

В этом смысле финансовая компонента цены на нефть неизбежно будет оставаться значимой в механизме ценообразования до тех пор, пока нефть будет удерживать свой статус основы современной экономики.

2

Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках (сырье, акции, курсы валют)

2.1. Типология методов и моделей прогнозирования цен на финансовых рынках / 2.2. Основные методы и модели прогнозирования курса резервной валюты (доллара США) к корзине мировых валют / 2.3. Инструментарий прогнозирования мировых цен на сырье / 2.4. Характеристика методов и моделей прогнозирования курсов акций на ключевых мировых рынках / 2.5. Карта современных исследований в области прогнозирования мировых цен на финансовых рынках (курсы валют, сырье, акции)

2.1. Типология методов и моделей прогнозирования цен на финансовых рынках

2.1.1. Введение в методы и модели прогнозирования

Под *методами прогнозирования* понимаются научно-исследовательские формализованные подходы и последовательность действий по их применению, с помощью которых реализуется модель прогнозирования.

Модель прогнозирования — формализованный способ описания исследуемого процесса (объекта прогнозирования), являющийся основой для получения его будущих значений, который опирается на использование методов прогнозирования. Набор методов в каждой модели различается, определяет ее принадлежность к тому или иному классу прогнозных моделей.

Модели прогнозирования мировых цен на финансовых рынках относятся к категории «сверхсложных»¹. В их описании необходимо учитывать взаимосвязи между большим количеством факторов (показателей). Множественны функции, которыми описываются связи. Множественны и сами модели прогнозирования в силу различий в понимании природы моделируемых объектов.

Различия между методами и моделями прогнозирования в научном обороте, как правило, нечетки и делают их классификацию не вполне строгой.

2.1.2. Классификация методов и моделей прогнозирования

Классификация основных методов, используемых для прогнозирования мировых цен на финансовых рынках, представлена на рис. 2.1.

Все эти методы (в практике они могут называться и «моделями») широко применяются и во многих других предметных областях. Но в этом составе они

¹ Классификацию см.: Основы экономического прогнозирования: учеб. пособие / под ред. Н. М. Громова, Н. И. Громова; Федер. агентство по образованию, Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого, Старорус. политехн. колледж (фил.), Акад. естествознания. М. : Акад. естествознания, 2007.

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

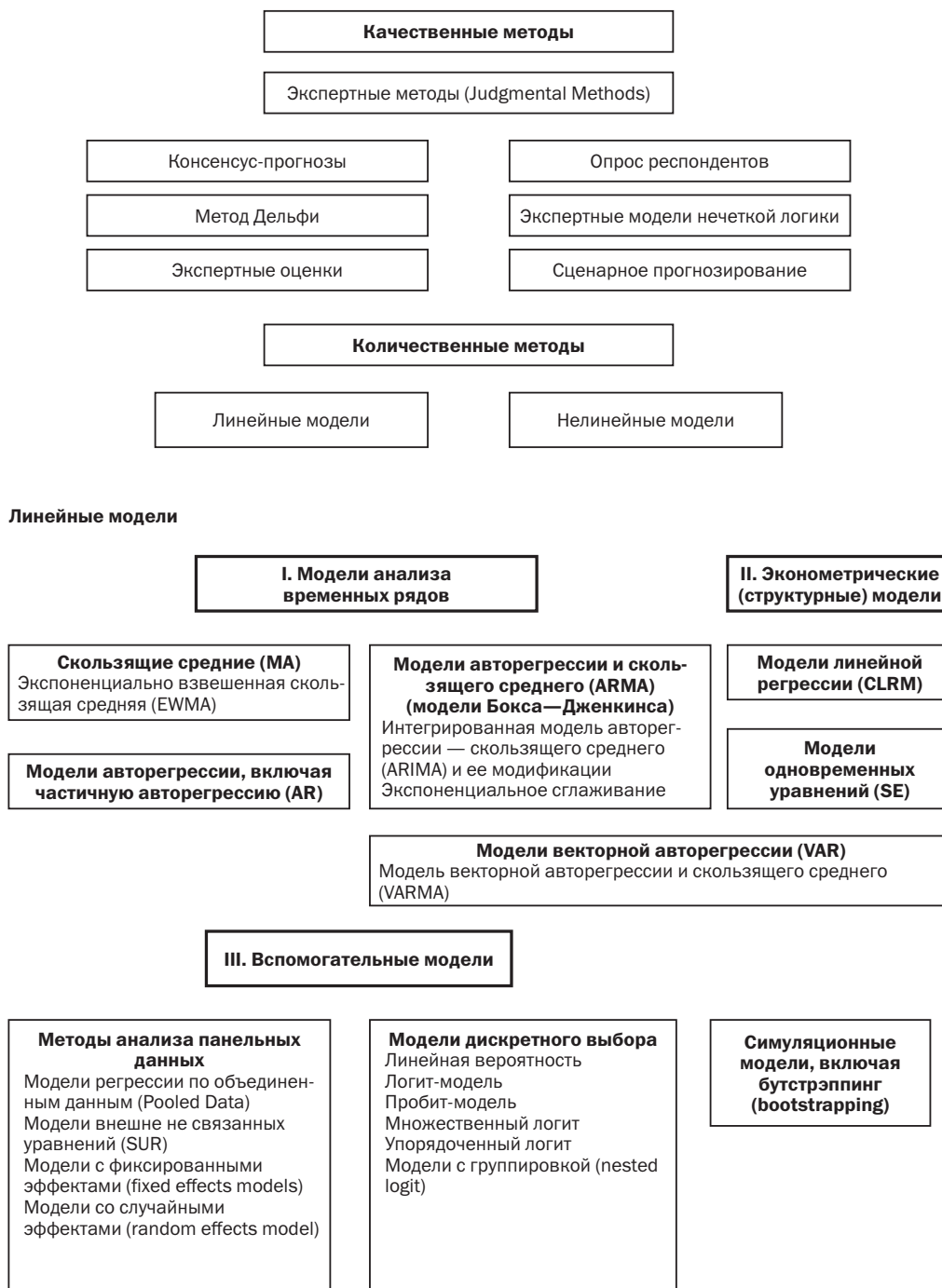
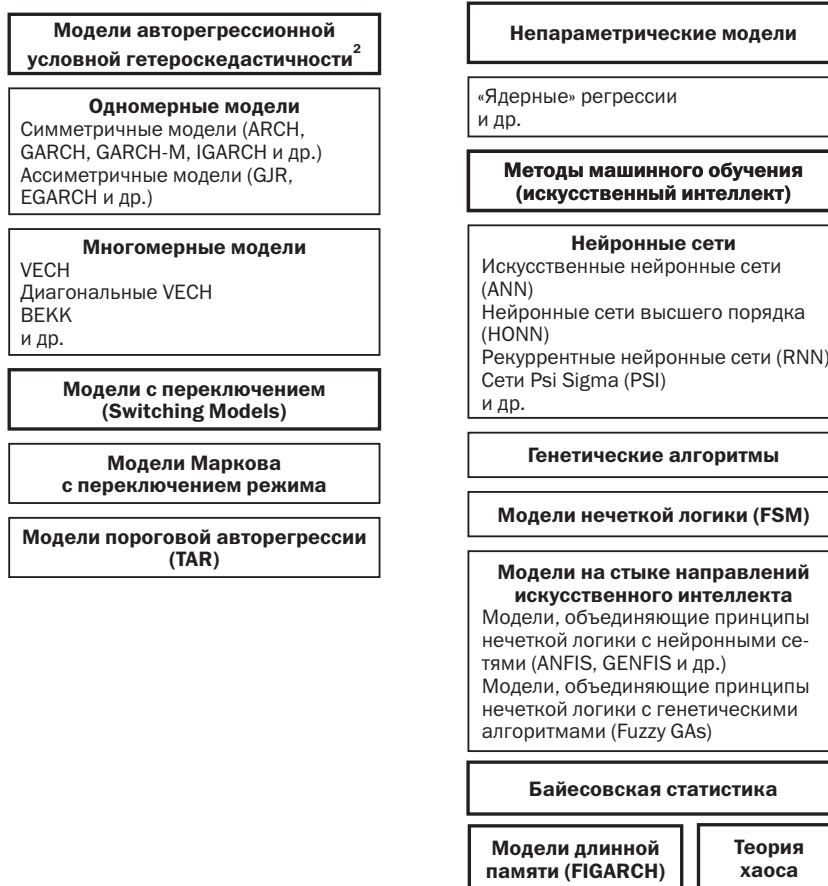


Рис. 2.1. Классификация основных методов, используемых для прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

2.1. Типология методов и моделей прогнозирования цен на финансовых рынках

Нелинейные модели¹



¹ Из класса нелинейных моделей приводятся только нелинейные модели, используемые при анализе финансовых данных (только небольшое число нелинейных моделей показали полезность их применения для анализа финансовых рядов).

² Данные модели относятся к классу моделей волатильности.

Рис. 2.1. Классификация основных методов, используемых для прогнозирования мировых цен на финансовых рынках (окончание)

еще и конкретный, «отсеянный» инструментальный ряд для прогнозирования и устройства моделей мировых цен на финансовых рынках.

Характеристика методов дана в табл. 2.1.

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Таблица 2.1. Характеристика отдельных методов прогнозирования

Метод	Характеристика
Качественные методы	
<i>Экспертные методы (Judgment Methods)</i>	
Экспертные оценки	Суть метода заключается в использовании мнений эксперта (экспертов) в конкретной области
Метод Дельфи (Delphy Method)	Суть метода заключается в сборе мнений различных экспертов и их обобщении в единую оценку. Выделяется экспертная группа профессионалов, проводится анкетирование или опрос и делается обобщение о текущей и будущей ситуации на рынке
Консенсус-прогнозы	Суть метода заключается в усреднении прогнозных значений мнений экспертов, входящих в выборку
Экспертные методы нечеткой логики	Разновидность моделей нечеткой логики, в которых подбор параметров нечеткой системы осуществляется экспертами
Сценарное прогнозирование	Вспомогательный метод прогнозирования процессов, развитие которых происходит в условиях неопределенности. Заключается в разработке нескольких сценариев развития ситуации (без изменения модели прогнозирования) в зависимости от изменения одного или нескольких входных параметров с определением вероятности реализации данных сценариев (принятия исходными параметрами различных значений)
Количественные методы анализа	
Методы анализа временных рядов	Прогнозирование цен на основе ретроспективных данных. Часто применяется Модель ECM, Error Correction Model исправления ошибок. Определяется свойством коинтегрированности, которое означает, что несмотря на случайный (слабо предсказуемый) характер изменений отдельных экономических переменных, существует долгосрочная зависимость между ними, которая приводит к некоторому совместному, взаимосвязанному изменению. Прогнозирование цен на основе ретроспективных данных
Регрессионные модели	В основе — регрессионный анализ, целью которого является определение зависимости между исходной переменной и множеством внешних факторов (регрессоров). При этом коэффициенты регрессии могут определяться по методу наименьших квадратов или методу максимального правдоподобия ¹
Модели авторегрессионные (AR) и скользящего среднего (модели Бокса—Дженкинса)	Авторегрессионная (AR-) модель (autoregressive model). Модель временных рядов, в которой значения временного ряда в данный момент линейно зависят от предыдущих значений этого же ряда, в которой в качестве независимых переменных содержатся лаговые значения зависимой переменной. В основу авторегрессионных моделей заложено предположение о том, что значение процесса линейно зависит от некоторого количества предыдущих значений того же процесса ²
Интегрированная модель авторегрессии — скользящего среднего (ARIMA) и ее модификации	Частный случай модели Бокса—Дженкинса: интегрированная модель авторегрессии — скользящего среднего для стационарных временных рядов (многие временные ряды могут быть приведены к стационарному состоянию после выявления тренда, сезонной компоненты или взятия разности). Объясняет поведение временного ряда исходя из его значений в предыдущие моменты

2.1. Типология методов и моделей прогнозирования цен на финансовых рынках

Продолжение табл. 2.1

Метод	Характеристика
	времени. После подтверждения стационарности ряда (приведения его к стационарному состоянию) с помощью визуальных методов анализа на стационарность строятся гипотезы о возможных порядках авторегрессии и скользящего среднего. Для объяснения поведения ряда выбирается простейшая из построенных моделей ARIMA ³
Метод экспоненциального сглаживания	Метод экспоненциального сглаживания (exponential smoothing, ES). Наиболее часто применяется для моделирования процессов ценообразования на финансовых рынках. В основе — постоянный пересмотр прогнозных значений по мере поступления фактических. При этом наблюдениям присваиваются экспоненциально убывающие веса по мере их старения. Таким образом, последние доступные наблюдения имеют большее влияние на прогнозное значение, чем старшие наблюдения ⁴
ARCH	Модель авторегрессионной условной гетероскедастичности для анализа временных рядов (в первую очередь финансовых), у которых условная (по прошлым значениям ряда) дисперсия ряда зависит от прошлых значений ряда, прошлых значений этих дисперсий и иных факторов. Данные модели предназначены для «объяснения» кластеризации волатильности на финансовых рынках, когда периоды высокой волатильности длятся некоторое время, сменяясь затем периодами низкой волатильности, причем среднюю (долгосрочную, безусловную) волатильность можно считать относительно стабильной
GARCH	Generalized ARCH — Обобщенная модель авторегрессионной условной гетероскедастичности
EGARCH	Кроме учета асимметрии (GARCH) также решается проблема положительной определенности модели, так как вместо условных дисперсий в модели участвуют их логарифмы
Fuzzy Regression (FR) — метод нечеткого регрессионного анализа	Позволяет объединить нечеткие и четкие данные ⁵ . Некоторые наблюдения могут быть описаны только лингвистическими выражениями, например, «удовлетворительный», «хороший» и «неудовлетворительный» и др. Для таких данных аппаратом формализации может служить теория нечетких множеств Lotfi Askar Zadeh (Лотфи Заде), ключевым понятием которой является лингвистическая переменная, использующая нечеткую функцию принадлежности. Для построения регрессионных моделей при нечеткой исходной информации был предложен нечеткий регрессионный анализ ⁶ , особенностью которого является рассмотрение ошибок, полученных между прогнозируемыми (регрессионными) и фактическими данными как ошибок, обусловленных нечеткостью структуры модели, которые можно свести к минимуму оптимизацией структуры модели ⁷
Технический анализ	Технический анализ (ТА) является методологией прогнозирования динамики цен на финансовых рынках (рынках акций, товарных рынках), основанной на анализе прошлой динамики данных рынков (динамики цен, объемов торгов, объема открытых позиций, иных параметров). По сумме предположений ближе поведенческим финансам. Основными постулатами ТА являются следующие: курс (цена) учитывает все; движение цен подчинено тенденциям; история повторяется. В рамках ТА существует большое число течений: теория Доу, метод Ганна, волновая теория Эллиотта, циклическая теория Херста, поведен-

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Продолжение табл. 2.1

Метод	Характеристика
	ческий ТА и др., — характеризующихся собственными моделями прогнозирования. Инструментами ТА являются анализ графиков, использование скользящих средних, осцилляторов и иных индикаторов ТА
Анализ циклов и спектральный анализ	Прогнозирование динамики финансовых рынков, в том числе переломных моментов тренда, основанное на исследовании циклов и иных паттернов на данных рынках, а также экономических (деловых) циклов. Развивается в рамках как фундаментального, так и технического анализа финансовых рынков
Система одновременных уравнений	Модели, которые описываются системами уравнений — тождественных или регрессионных, которые включают объясняющие и (или) объясняемые переменные из других уравнений. Такие системы связывают математически объясняемые переменные. В прогнозировании цен на мировых финансовых рынках находят применение в моделях равновесия спроса и предложения ⁸
Методы машинного обучения — искусственный интеллект	«Особые искусственные сети», реализующие идеи предсказания и классификации при наличии обучающих последовательностей. Результативность таких моделей зависит от скорости обучения и степени универсализации аппроксимирующих функций ⁹
Нейронные сети, NN	Системы простых и взаимодействующих между собой нейронов (простых процессоров), в совокупности моделирующих работу мозга. Нейроны (процессоры) способны принимать и передавать сигналы, совместно выполнять сложные задачи распознавания образов, нелинейной оптимизации, обобщения и установления сложной зависимости между входящими и исходящими данными. Такие системы являются «обучаемыми» (нахождение коэффициентов связи между нейронами) ¹⁰
Искусственные нейронные сети — Artificial Neural Networks, ANN	Класс аналитических методов, построенных на (гипотетических) принципах обучения мыслящих существ и функционирования мозга и позволяющих прогнозировать значения некоторых переменных в новых наблюдениях по данным других наблюдений (для этих же или других переменных) после прохождения этапа так называемого обучения на имеющихся данных ¹¹
Рекуррентные нейронные сети, RNN	Вид нейронных сетей с обратной связью от логически более удаленного объекта к менее удаленному (аналог циклического исполнения)
Генетические алгоритмы, GA	Один из универсальных алгоритмов глобальной оптимизации, используемых для «обучения» NN по направлению стохастических методов. Некоторые модификации позволяют решать задачи прогнозирования. Его применение повышает эффективность нейросетевых методов прогнозирования в случаях недостаточного полного представления о структуре системы. Активно используется при построении радиальных нейронных сетей для определения центров и радиусов нейронов, а также весов выходного слоя. Использование ГА предполагает кодирование параметров строкой действительных чисел — хромосомой. Множество хромосом образуют популяцию. Каждая хромосома снабжается оценкой пригодности, т.е. соответствия критерию, который может описываться, например, формулой ¹²
Модели нечеткой логики — Fuzzy System Models, FSM	Подход к моделированию сложных систем, базирующийся на математической теории нечетких множеств. Нечеткая система (fuzzy system) представляет собой множество нечетких правил, преобразующих входные данные в выход-

2.1. Типология методов и моделей прогнозирования цен на финансовых рынках

Окончание табл. 2.1

Метод	Характеристика
	ные; установление данных правил (т.е. подбор параметров нечеткой системы) осуществляется экспертами или производится в процессе обучения на экспериментальных данных
Метод опорных векторов — Support Vector Machine, SVM	Набор схожих алгоритмов обучения с учителем, использующихся для задач классификации и регрессионного анализа. Особым свойством метода является способность обработать большой объем различных данных, относящихся к одному объекту с формализацией основного кластера характеристик объекта и надлежащим образом оформленными результатами на выходе. При этом обеспечивается непрерывное уменьшение эмпирической ошибки классификации, выявление шумов в данных. Временные ряды показателей фильтруются по заданному основному образцу, а выбросы, отклонения, несоответствия отфильтровываются. При этом элиминируются ошибки в выборе архитектуры нейронных сетей ¹³
Интеллектуальный анализ данных, Data Mining (Knowledge Based)	Data Mining (добыча данных, интеллектуальный анализ данных, глубокий анализ данных) — собирательное название, используемое для обозначения совокупности методов обнаружения в данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных интерпретации знаний, необходимых для принятия решений в различных сферах человеческой деятельности ¹⁴
Модели на основе цепей Маркова	Модели прогнозирования на основе цепей Маркова (Markov Chain Model) предполагают, что будущее состояние процесса зависит только от его текущего состояния и не зависит от предыдущих. В связи с этим процессы, моделируемые цепями Маркова, относятся к процессам с короткой памятью
Байесовская сеть (Belief Network)	Графическая вероятностная модель, представляющая собой множество переменных и их вероятностных зависимостей

¹ Приводится с учетом классификации, представленной в: Чучуева И. А. Модель прогнозирования временных рядов по выборке максимального подобия: дис. ... канд. техн. наук. М., 2012. С. 23—25.

² См.: там же.

³ См.: Магнус Я. Р., Катышев П. К., Пересецкий А. А. Эконометрика / АНХ при Правительстве РФ. М.: Издательство ДЕЛО, 2004. С. 298—310 (гл. 11 «Временные ряды», подраздел «Методология Бокса—Дженкинса»).

⁴ Там же. С. 26—27.

⁵ Подробнее о методе нечеткого регрессионного анализа — см., например: Chang Y.-H. O., Ayub B. M. Fuzzy Regression Methods — a Comparative Assessment // Fuzzy Sets and Systems. 2001. Vol. 119 (2). P. 187—203; Chang Y.-H. O. Hybrid Fuzzy Least-squares Regression Analysis and its Reliability Measures // Fuzzy Sets and Systems. 2001. Vol. 119 (2). P. 225—246.

⁶ Разработчики — Tanaka, Chang и др.

⁷ В обычном регрессионном анализе ошибки между значениями, полученными по регрессионной модели, и наблюдаемыми данными принимаются как ошибка наблюдения, которая является случайной величиной (имеющей нормальное распределение и математическое ожидание, равное нулю).

⁸ Как отдельный вид методов выделен в классификации, представленной в книге: Магнус Я. Р., Катышев П. К., Пересецкий А. А. Эконометрика. С. 30.

⁹ Тихонов Э. Е. Методы прогнозирования в условиях рынка: учеб. пособие. Невинномысск: Северо-Кавказский государственный университет, 2006. С. 63—64.

¹⁰ См.: Бураков М. В. Нейронные сети и нейроконтроллеры: учеб. пособие. СПб.: ГУАП, 2013. С. 3—7.

¹¹ Дорохов Е. В. О результатах применения нейросетевых методов для анализа развития фондового рынка России. 2008. С. 79. www.finbiz.spb.ru.

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

¹² См.: Бураков М. В. Нейронные сети и нейроконтроллеры. С. 137.

¹³ Подробнее о методе опорных векторов (SVM), его применении см.: В. Вапник и А. Червоненкис, Б. Босер, И. Гуйон, К. Воронцов, Ю. Лифшиц, Б. Шолькопф, А. Смол, К. Бишоп, М. Типпинг, Дж. Платт, Э. Осун.

¹⁴ Термин введен Григорием Пятецким-Шапиро в 1989 г.

Классификация моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках приведена на рис. 2.2. Критерий классификации — по методу прогнозирования, являющемуся ядром модели (в ней могут использоваться и другие методы). На практике понятия «методов» и «моделей» могут замещать друг друга. Здесь много нечеткостей.

Для прогнозирования цен используются количественные и качественные модели.

Первые основаны на *количественной оценке* взаимосвязей между факторами. В области прогнозирования мировых цен на финансовых рынках количественные модели обычно являются комплексными (кроме базового, основного используются и другие методы прогнозирования) (см. п. 2.1.3).

Качественные модели предполагают использование экспертных оценок, вербальное постулирование содержания, структуры, связей, динамики системы, прогноза ее существования. Место формализации, основанной на количественных методах, в этой группе моделей занимает интуитивное моделирование.

В таких моделях формализация будущих значений мировых цен осуществляется экспертами — лицами, обладающими профессиональными знаниями объекта прогнозирования и связанных с ним факторов.

Эксперты могут прибегать к количественным моделям, но они будут являться вспомогательными, не определяющими итоговый прогноз. Основой являются знания и научная интуиция эксперта, его суждения.

Качественные модели применяются в случаях, когда невозможно адекватно, количественно, учесть влияние многих факторов (см. п. 2.1.4).

Универсальные и специальные модели. Универсальные модели (модели равновесия, модели временных рядов, регрессионные модели, модели качественного анализа и др.) применяются на любых финансовых рынках, используются для описания самых различных процессов экономической (а иногда и физической) природы¹.

Специальные модели, основываясь на универсальных, прогнозируют цены на конкретном сегменте финансового рынка (модель фьючерсных рынков, модель дисконтированных дивидендов, фундаментальный и технический анализ и т.п.).

Классификация моделей по способам *представления причинно-следственных связей*. Методы, применяемые в модели прогнозирования цены, полностью зависят от того, как модельер представляет причинно-следственные связи в про-

¹ Например, интеграция экономических (на стороне спроса) и инженерных, технологических (на стороне предложения) условий достижения равновесия (в части гибридных программных моделей; методики конвертации переработанной и конечной продукции в сырьевые эквиваленты в части моделей, построенных на основе общей модели «затраты—выпуск»).

2.1. Типология методов и моделей прогнозирования цен на финансовых рынках

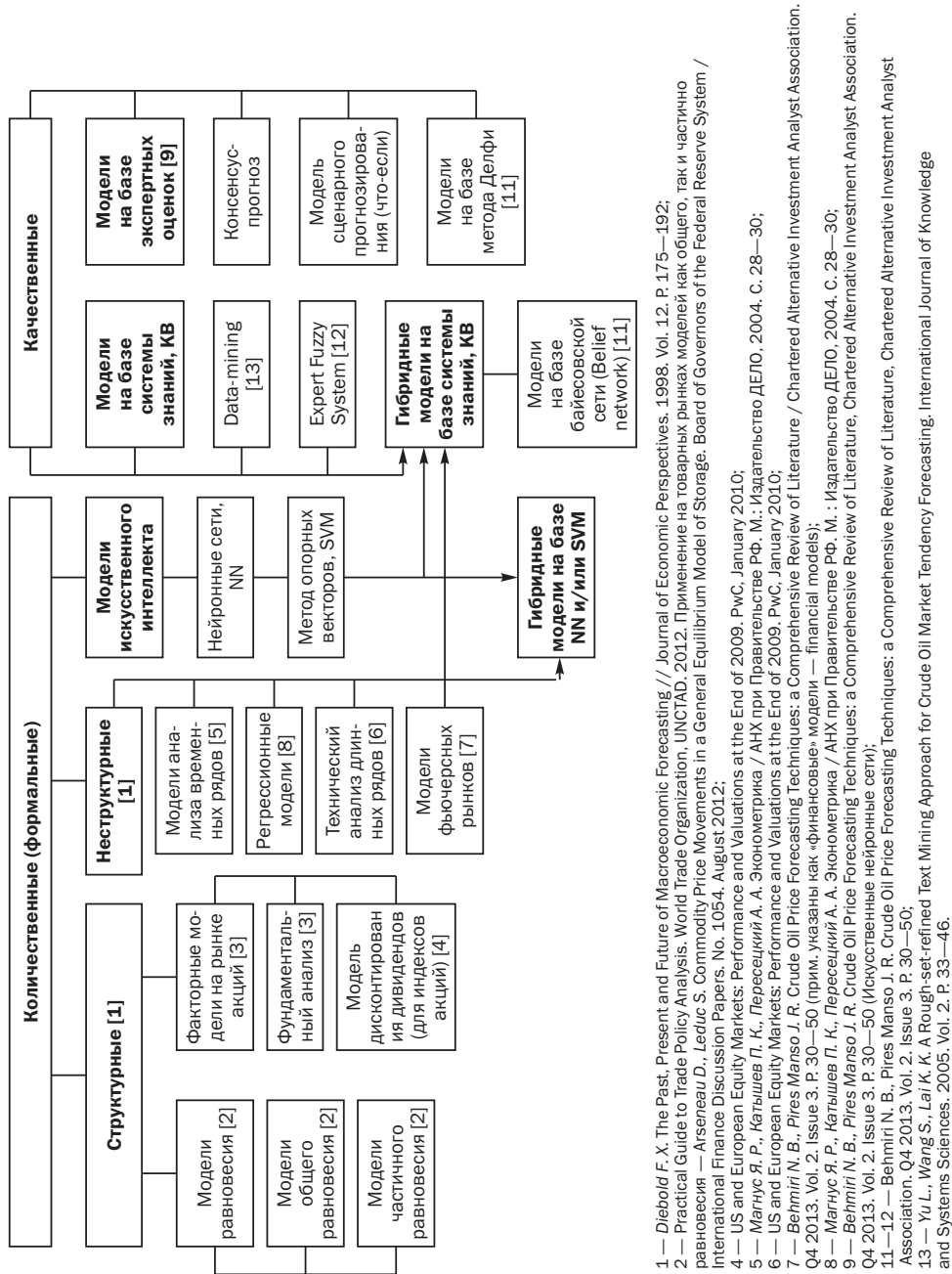


Рис. 2.2. Классификация основных моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

1 — Diebold F. X. The Past, Present and Future of Macroeconomic Forecasting // Journal of Economic Perspectives. 1998. Vol. 12. P. 175—192;
 2 — Practical Guide to Trade Policy Analysis. World Trade Organization, UNCTAD, 2012. Применение на товарных рынках моделей как общего, так и частично равновесия — Arsenau D., Leduc S. Commodity Price Movements in a General Equilibrium Model of Storage. Board of Governors of the Federal Reserve System / International Finance Discussion Papers. No. 1054. August 2012;
 4 — US and European Equity Markets: Performance and Valuations at the End of 2009. PwC, January 2010;
 5 — Магнус Я. Р., Катильев П. К., Пересецкий А. А. Экономика / АНХ при Правительстве РФ. М.: Издательство ДЕЛО, 2004. С. 28—30;
 6 — US and European Equity Markets: Performance and Valuations at the End of 2009. PwC, January 2010;
 7 — Behmiri N. B., Pires Manso J. R. Crude Oil Price Forecasting Techniques: a Comprehensive Review of Literature / Chartered Alternative Investment Analyst Association. Q4 2013. Vol. 2. Issue 3. P. 30—50 (прим. указаны как «финансовые» модели — financial models);
 8 — Магнус Я. Р., Катильев П. К., Пересецкий А. А. Экономика / АНХ при Правительстве РФ. М.: Издательство ДЕЛО, 2004. С. 28—30;
 9 — Behmiri N. B., Pires Manso J. R. Crude Oil Price Forecasting Techniques: a Comprehensive Review of Literature, Chartered Alternative Investment Analyst Association. Q4 2013. Vol. 2. Issue 3. P. 30—50 (Искусственные нейронные сети);
 11—12 — Behmiri N. B., Pires Manso J. R. Crude Oil Price Forecasting Techniques: a Comprehensive Review of Literature, Chartered Alternative Investment Analyst Association. Q4 2013. Vol. 2. Issue 3. P. 30—50;
 13 — Yu L., Wang S., Lai K. K. A Rough-set-refined Text Mining Approach for Crude Oil Market Tendency Forecasting. International Journal of Knowledge and Systems Sciences. 2006. Vol. 2. P. 33—46.

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

цессе ценообразования. Например, модель прогнозирования может быть задана как формирование цены:

- на основе взаимодействия участников рынка, принимающих экономические решения на основе каких-либо показателей или закономерностей под действием экономических законов и/или законов поведенческих финансов;
- под действием физико-математических законов¹ и закономерностей с учетом прошлой динамики (временные ряды) и/или с учетом производственно-технологических возможностей (для рынка сырья, фундаментальной оценки акций), и т.д.;
- на основе случайных факторов и событий, не поддающихся формализации и описанию какими-либо законами и закономерностями и т.д.

Классификация моделей по методам *обработки эмпирических данных*, лежащим в их основе:

1. Статистические методы:

- методы анализа временных рядов²;
- регрессионные методы анализа (regression model)³;
- авторегрессионные модели (auto regressive model, AR);
- модели экспоненциального сглаживания (exponential smoothing, ES);
- системы одновременных уравнений (модели, которые описываются системами уравнений — тождественных или регрессионных, включающих объясняющие и (или) объясняемые переменные из других уравнений). Такие системы связывают математически объясняемые переменные. В прогнозировании цен на мировых финансовых рынках находят применение в моделях равновесия спроса и предложения⁴.

2. Структурные методы (для моделирования сложных систем, внутренняя структура которых неизвестна, но наблюдая за параметрами которой можно получить представления о структуре, используются матрицы, корреляции показателей):

- нейросетевые модели (artificial neural network, ANN);
- модели на базе цепей Маркова (Markov chain);
- метод опорных векторов (support vector machine, SVM) и др.

3. Интеллектуальные методы

В случае если объект прогнозирования (его модель) рассматриваются как неформализованные, востребованными являются так называемые интеллектуальные методы обработки и анализа данных (подробнее см. п. 2.1.4):

- модели нечеткой логики (fuzzy logic, FL);
- методы экспертных оценок.

¹ Условия добычи, извлекаемость запасов, конвертация сырьевых товаров в промежуточные и конечные продукты и др.

² Как отдельный вид методов выделен в классификации, представленной в книге *Магнус Я. Р., Катышев П. К., Пересецкий А. А.* Эконометрика. С. 30.

³ В отдельных классификациях включаются в состав моделей временных рядов — см., например: *Чучуева И. А.* Модель прогнозирования временных рядов по выборке максимального подобия: дис. ... канд. техн. наук. С. 156.

⁴ Как отдельный вид методов выделен в классификации, представленной в книге *Магнус Я. Р., Катышев П. К., Пересецкий А. А.* Эконометрика. С. 30.

2.1. Типология методов и моделей прогнозирования цен на финансовых рынках

2.1.3. Количественные (формальные) модели

Количественные методы представлены структурными, неструктурными моделями¹ и так называемой группой моделей искусственного интеллекта (табл. 2.2).

Таблица 2.2. **Базовая типология количественных методов прогнозирования**

Модели	Входящие данные	Способ переработки входящих данных	Исходящие данные
Неструктурные	Экономические и/или производственные показатели прошлого периода	Статистическая обработка значений временных рядов показателей. Постоянство найденных взаимосвязимостей, на основе корреляционно-регрессионных связей и др.	Будущие значения экономических и/или производственных показателей
Структурные	Положения экономической теории, функции спроса, предложения, полезности, производственная функция	«Подбор», «калибровка» показателей системы (рынка) для достижения заданных условий	Значения экономических и производственных показателей в заданных условиях (условиях равновесия)
Интеллектуальные (комбинированные, гибридные)	I. Обучение: Широкий набор «входящих» или «обучающих» данных («прошлый опыт») II. Работа: искомые входные параметры для прогноза	I. Обучение: Применение широкого математического инструментария и технологий обработки данных	Прогноз будущего состояния

Неструктурные модели предполагают постоянство найденных, например, на основе статистического анализа взаимосвязимостей в прошлых рядах данных и факторов, на них влияющих, безотносительно какой-либо структуры (например, законов экономической теории). Ожидается, что эти взаимосвязимости не изменятся на горизонте прогнозирования.

В связи с этим распространено мнение о том, что неструктурные модели более эффективны для краткосрочных прогнозов, структурные — для средне- и долгосрочных².

Структурные модели в прогнозировании цен на мировых финансовых рынках представлены, прежде всего, моделями общего равновесия и моделями частичного равновесия.

¹ Неструктурные модели в некоторых российских источниках также называют эконометрическими моделями (см.: *Девятков А.* Моделирование и прогнозирование российской экономики. РЭШ, 2008), хотя в некоторых зарубежных источниках структурные модели также относят к эконометрическим (*Reiss P., Wolak F. A.* Structural Econometric Modeling: Rationales and Examples // *Industrial Organization. Handbook of Econometrics.* 2007. Vol. 6).

² См., например: Итоговый отчет по контракту No. RFTAP/QCBS/1.14 «Разработка модели для макроэкономического прогнозирования и оценки доходов в условиях среднесрочного финансового планирования». Центр экономических и финансовых исследований и разработок (ЦЭФИР). 2008 г. С. 8. www.fer.ru.

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Модели общего равновесия формируются на агрегированном уровне (например, макроэкономика в целом) и учитывают рыночные взаимосвязи, не «схватываемые» моделями частичного равновесия.

Модели частичного равновесия могут быть использованы для «нижестоящих» уровней агрегирования (сегменты, рынки, отдельные потоки экономики). Преимущества моделей частичного равновесия — простота интерпретации в силу меньшего количества используемых уравнений, меньший объем требуемых данных (только по одному рынку), а также наличие готовых симуляционных моделей для использования. Одним из существенных недостатков моделей частичного равновесия является высокая чувствительность к используемым значениям эластичностей, эмпирические данные по которым ограничены¹.

Более детальная характеристика структурных и неструктурных моделей приведена в табл. 2.3.

Таблица 2.3. **Неструктурные и структурные модели**

Количественные модели	Характеристика
1. Неструктурные модели (nonstructural models)	Модели прогнозирования, основанные на использовании статистических методов для поиска статистических закономерностей, объясняющих поведение переменных модели, без существенной привязки к положениям экономической теории. В неструктурных моделях взаимосвязи определяются в зависимости от того, какие факторы являются наиболее информативными при объяснении поведения интересующих переменных ¹
<i>Общие неструктурные модели</i>	
1.1. Стохастические модели временных рядов	Обширная группа математических моделей, используемых для описания поведения экономических объектов, рассматривающих поведение объясняемой экономической переменной как случайное или в большей степени определяемое влиянием случайных факторов (объясняющих переменных). Другое наименование этой группы моделей — вероятностные (в некоторых случаях можно вычислить вероятность того, что значение объекта прогнозирования (его характеристика) окажется в ожидаемом диапазоне через определенный период времени). Важным классом стохастических моделей временных рядов являются нестационарные ² . Вторым классом стохастических моделей является стационарные модели (временной ряд остается в равновесии относительно постоянного среднего уровня, т.е. свойства ряда не меняются с течением времени). Деление моделей на стационарные и нестационарные закладывает основу для разделения моделей на долго-, средне- и краткосрочные (как правило, стационарность экономических временных рядов подтверждается чаще на коротких временных интервалах, что требует применения отдельных методов краткосрочного прогнозирования). В целом к стохастическим моделям временных рядов (в рамках настоящего исследования) относятся: нелинейные модели прогнозирования

¹ Practical Guide to Trade Policy Analysis. World Trade Organization, UNCTAD, 2012. P. 140.

2.1. Типология методов и моделей прогнозирования цен на финансовых рынках

Продолжение табл. 2.1

Количественные модели	Характеристика
	цен на финансовых рынках, стохастические модели, учитывающие отдельные случайные факторы (макрэкономические показатели, природные условия), модели временных шоков, модели бизнес-циклов и др.
1.2. Детерминированные модели временных рядов	Представлены в основном исторически первыми моделями прогнозирования временных рядов, построенными на условиях детерминированного поведения временного ряда (детерминированного тренда), то есть определяемого какой-либо формулой в условиях отсутствия случайных переменных. Их применение сопровождается предварительной адаптацией временного ряда (например, выделением тренда), его «упрощением» для придания последнему свойства детерминированности. Применение таких моделей для прогнозирования цен на финансовых рынках в чистом виде отличается низкой прогностической способностью. В современных условиях детерминированные модели временных рядов применяются для анализа трендов и являются составными частями более сложных комплексных моделей прогнозирования
1.3. Регрессионные модели временных рядов	Построены на методах линейного и нелинейного регрессионного анализа. Выделяют также методы нечеткого регрессионного анализа (fuzzy regression) ³ , работающие с нечеткими множествами типа лингвистических переменных (развитие этого направления привело к появлению метода Data Mining). Может рассматриваться как самостоятельная (базовая) прогнозная модель, когда объект прогнозирования в меньшей степени определяется технологическими, производственными факторами, а также факторами потребления.
<i>Специальные неструктурные модели</i>	
1.4. Модели на основе фьючерсных цен	Оценивают связи между ценами на активы на наличном и фьючерсном рынке, возможности их использования в прогнозах (много авторских моделей)
2. Структурные модели (structural models)	Модели прогнозирования, основанные на использовании положений экономической теории для объяснения поведения объектов моделирования ⁴ . Их отличие — жесткая привязка к макроэкономической теории, воспроизведение структуры экономики, описание экономических агентов и их предпочтений, технологии, рынков и связей между ними. Такие связи (из-за ограниченности применения статистических методов) часто оцениваются методами калибровки (подбор значений параметров модели, при которых модель наиболее точно воспроизводит динамику различных экономических показателей)
<i>Структурные модели</i>	
2.1. Модели равновесия	Модели, описывающие, как спрос, предложение, запасы, другие факторы спроса и предложения взаимодействуют друг с другом с формированием равновесной цены на конкурентном или неконкурентном рынке

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Окончаие табл. 2.1

Количественные модели	Характеристика
2.1.1. Модель общего равновесия (General Equilibrium Model)	Модель, описывающая структуру экономики, в которой все рынки находятся в равновесии, и учитывающая все существующие взаимосвязи между экономическими агентами (домохозяйствами, фирмами, государством, внешним миром), а также взаимное влияние одного рынка на другие рынки. Снижение производства в одной отрасли приведет к высвобождению факторов производства, которые могут быть направлены в другие отрасли (например, экспорт или производство субститутов), что в свою очередь приведет к изменению структуры производства, потребления и торговли в данных отраслях. Таким образом, модель общего равновесия будет учитывать изменения не только на рынке конкретного продукта, но и на других рынках, связанных с ним. Решение модели общего равновесия заключается в поиске такого набора цен на товары, при которых достигается рыночное равновесие ⁵
2.1.2. Модель частичного равновесия (Partial Equilibrium Model)	Модель, описывающая только одну часть или один сектор экономики, в котором достигается равновесие, при этом предполагается, что взаимное влияние данного сектора и экономики незначительно или отсутствует ⁶ . Соответственно модель частичного сектора будет учитывать изменения, касающиеся только рынка конкретного продукта, цена которого изменилась в результате действия определенного фактора
<i>Специальные структурные модели</i>	
2.1.3. Модель фундаментального анализа	Применяется на рынке акций для определения справедливой рыночной стоимости с учетом системы фундаментальных факторов, влияющих на функционирование компании-эмитента акции и определяющие стоимость акции как часть справедливой стоимости представленного ею бизнеса
2.1.4. Модель дисконтирования дивидендов или индексов акций	Применяется на рынке акций. В основе — подход дисконтирования денежных потоков и принцип временной стоимости денег

¹ Девятков А. Моделирование и прогнозирование российской экономики. РЭШ, 2008.

² В отличие от стохастического стационарного процесса, отвечающего следующим критериям: 1) математическое ожидание и дисперсия являются постоянными и не зависят от рассматриваемого момента времени; 2) автоковариация с определенным лагом является величиной постоянной; 3) коэффициенты автокорреляции с определенным лагом являются величинами постоянными.

³ В 1982 г. Х. Танака (Tanaka) рассмотрел модель линейной регрессии с нечетким коэффициентом и использовал методы линейного программирования. В 1987 г. А. Селминс и П. Даймонд ввели анализ нечеткой регрессии, основанной на методе наименьших квадратов. В отличие от традиционного временного ряда значениями нечеткого временного ряда являются нечеткие множества, а не действительные числа наблюдений. К. Сонг и Б. Чиссон первыми дали определение моделей нечетких временных рядов. См.: Song Q., Chisson B. Fuzzy Time Series and its Models // Fuzzy Sets and Systems. 2004. № 54. P. 269—277.

⁴ Diebold F. X. The Past, Present and Future of Macroeconomic Forecasting // Journal of Economic Perspectives. 1998. Vol. 12. P. 175—192.

⁵ До распространения компьютерных вычислений нахождение равновесных цен для модели общего равновесия было достаточно проблематичным, что привело к использованию такого понятия как вычислимые модели общего равновесия (Computable General Equilibrium), хотя в настоящее время вычисления больше не являются проблемой. См.: Practical Guide to Trade Policy Analysis. P. 182.

⁶ Practical Guide to Trade Policy Analysis. World Trade Organization, UNCTAD, 2012. P. 181.

2.1. Типология методов и моделей прогнозирования цен на финансовых рынках

Группа моделей искусственного интеллекта представлена относительно новыми исследованиями в области информатики, математики, логики, физики и биохимии, совместно направленными на создание интеллектуальных компьютерных систем, обладающих частью возможностей человеческого разума, а именно — способностью к обучению, рассуждению, решению поставленных задач.

В результате программно-компьютерного развития этого направления сформировалось узкое понимание искусственного интеллекта. «Искусственный интеллект — направление информатики, цель которого — разработка аппаратно-программных средств, позволяющих пользователю-непрограммисту ставить и решать свои традиционно считающиеся интеллектуальными задачи, при этом общение ведется на ограниченном подмножестве естественного языка»¹.

Модели искусственного интеллекта — это так называемые гибридные модели, включающие в себя комбинацию нейронных и статистических моделей для получения синергетического эффекта от их применения. Представляют собой совокупность аналитических моделей, экспертных систем; искусственных нейронных систем (ANN); нечетких систем (Fuzzy Logic), генетических алгоритмов (GA), имитационных статистических моделей (ARIMA, другие линейные и нелинейные модели регрессионного анализа)².

В моделях искусственного интеллекта наиболее распространенными являются *нейронные сети*.

Нейронные сети — «класс аналитических методов, построенных на (гипотетических) принципах обучения мыслящих существ и функционирования мозга и позволяющих прогнозировать значения некоторых переменных в новых наблюдениях по данным других наблюдений (для этих же или других переменных) после прохождения этапа так называемого обучения на имеющихся данных»³.

Модели нейронных сетей отличаются универсальностью их применения. Распространенная классификация моделей по решаемым задачам включает следующие направления⁴: извлечение (генерация) признаков; классификация; ассоциативная память; аппроксимация; предсказание; оптимизация; управление, идентификация, диагностика; кластеризация, сегментация. Классификация типов нейронных сетей приведена в табл. 2.4.

¹ Гаврилова Т. А., Муромцев Д. И. Интеллектуальные технологии в менеджменте: инструменты и системы : учеб. пособие. Высшая школа менеджмента СПбГУ. СПб. : Изд-во «Высшая школа менеджмента», Издат. дом С-Петербур. гос. ун-та, 2007.

² Колесников А. В. Гибридные интеллектуальные системы: теория и технология разработки / под ред. А. М. Яшина. СПб. : Изд-во СПбГТУ, 2001.

³ Дорохов Е. В. О результатах применения нейросетевых методов для анализа развития фондового рынка России. 2008. С. 79. www.finbiz.spb.ru.

⁴ См., например: Бендерская Е. Н., Никитин К. В. Рекуррентная нейронная сеть как динамическая система и подходы к ее обучению // Научно-технические ведомости СПбГПУ. 2013. № 4 (176).

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Таблица 2.4. Классификация нейронных сетей

Направление классификации	Типы нейронных сетей (Neural Network, NN)
1. Связи между нейронами	
<i>Прямые и обратные связи</i>	
Без обратных связей	Статические NN: Общая группа — NN прямого распространения (Feed Forward Neural Network, FFNN), NN радиальных базисных функций (RBF-сети); Персептрон.
С обратными связями (Back Propagation Neural Network, BPNN)	Общая группа — динамические NN, также рекуррентные NN (RNN), также NN обратного действия (Back Propagation Neural Network, BPNN) включают: NN Кохонена, Хопфилда, Хемминга, Элмана, ART — сети
Специфические связи	Самоорганизующиеся NN, NN адаптивного резонанса, ALNN (Adaptive Linear NN)
<i>Наличие или отсутствие боковых (латеральных) связей</i>	
Включены боковые связи	Сложнодинамические NN с боковыми связями в скрытом слое, NN с
Нет боковых связей	Все остальные
<i>Топология</i>	
Каждый нейрон передает все выходные сигналы другим нейронам и самому себе, все входные сигналы подаются всем нейронам	сети Хопфилда, другие полносвязные NN
Нейроны объединяются в слои. Слой содержит совокупность нейронов с едиными входными сигналами. Число нейронов в слое может быть любым и не зависит от их числа в других слоях. Всего сеть состоит из N слоев, пронумерованных слева направо	Многослойные, непрерывные NN
Нейроны располагаются в узлах прямоугольной, или гексагональной, решетки. Каждый нейрон связан с четырьмя, шестью или восемью своими ближайшими соседями	Слабосвязанные дискретные NN
Каждый нейрон последующего слоя получает сигналы только от части нейронов предыдущего. Так возникают нейронные ядра	Модульные (или ядерные) непрерывные NN. Относятся к классу сетей прямого распространения, непрерывные NN
<i>Гомогенность связей</i>	
Состоят из нейронов одного типа с единой функцией активации;	Гомогенные NN (связи одинаковые по типу и силе)
Состоят из нейронов разных типов, различных по функциям активации	Гетерогенные NN (связи разные по типу и силе)

2.1. Типология методов и моделей прогнозирования цен на финансовых рынках

Направление классификации	Типы нейронных сетей (Neural Network, NN)
2. Тип элементов	
<i>Модель нейрона (реалистичность)</i>	
Искусственные нейроны	Artificial neural networks, ANN — Искусственные NN
Импульсные нейроны	Импульсные NN
<i>Основные передаточные функции нейрона</i>	
До тех пор, пока взвешенный сигнал на входе нейрона не достигает некоторого уровня — сигнал на выходе равен нулю. Как только сигнал на входе нейрона превышает указанный уровень — выходной сигнал скачкообразно изменяется на единицу (функция Хевисайда)	NN с пороговой передаточной функцией (симметричная и несимметричная), перцептроны
Сигнал на выходе нейрона линейно связан со взвешенной суммой сигналов на его входе. Нейроны с передаточными функциями такого типа, как правило, составляют входной слой	NN с линейной передаточной функцией (с насыщением — шаговая/без насыщения)
Выходы сети являются аналоговыми (не бинарными как в случае с пороговой функцией). Нейроны с передаточными функциями такого типа, как правило, составляют выходной слой	NN с сигмоидальной передаточной функцией (симметричная и несимметричная) — наиболее распространенные
Радиально-базисная	NN с радиально-базисными функциями нейрона (Radial Basis Function neural network, RBF)
3. Объем памяти	
Конечная память	NN с задержками, КИХ-фильтры
Бесконечная память	RNN, БИХ-фильтры

Источники: Бендерская Е. Н., Никитин К. В. Рекуррентная нейронная сеть как динамическая система и подходы к ее обучению // Научно-технические ведомости СПбГПУ. 2013. № 4 (176); Бураков М. В. Нейронные сети и нейроконтроллеры : учеб. пособие. СПб. : ГУАП, 2013.

Особенностями данных моделей являются: (1) высокая экспертная составляющая в их разработке и применении, (2) направленность на краткосрочное прогнозирование.

(1) Прогностическая способность нейронных сетей во многом определяется правильностью задания ее архитектуры. Выбор оптимальной архитектуры сети, как правило, не имеет готового математического решения и проводится на основании опыта и знаний, выявляется при длительной эксплуатации и обучении нейронной модели.

(2) Эмпирически подтверждается прямая зависимость между прогностической способностью модели и горизонтом прогнозирования. В целом «хорошие» результаты получаются на краткосрочных горизонтах прогнозирования¹.

¹ См., например: Adya M., Collopy F. How Effective are Neural Networks at Forecasting and Prediction? A Review and Evaluation // Journal of Forecasting. 1998. Vol. 17. Issue 5—6.

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

По оценке, применение нейронных сетей в финансах базируется на допущении — замене прогнозирования распознаванием. Нейросеть «не предсказывает будущее, она старается «узнать» в текущем состоянии ранее встречавшуюся ситуацию и максимально точно воспроизвести реакцию рынка»¹. Применительно к прогнозированию показателей упрощенно речь идет об отображении на будущий период новых значений временного ряда при действии тех или иных факторов.

«Глубина погружения» (временной горизонт, в рамках которого данные подаются на входы нейросети для последующей обработки) при этом достаточно велика. Эта величина не может быть рассчитана математически и определяется опытом. По оценке, «при дневных прогнозах разумная глубина погружения находится в пределах 5—20 дней»², для среднесрочных прогнозов на два года — 10—40 лет, на 10 лет — 50—200 лет и при условии, что входящие данные адекватно отражают происходящие на длительном временном горизонте изменения объекта прогнозирования и связанных с ним внешних факторов.

2.1.4. Качественные модели

Качественные модели отличаются большим разнообразием и в некоторой степени большей универсальностью, чем количественные модели, ввиду их низкой способности к формализации.

Они не используют статистические измерения, но могут использовать статистические данные (на уровне экспертов) для понимания, объяснения и интерпретации эмпирических данных. Качественные методы прогнозирования, используемые в моделях, направлены на сбор и обработку информации экспертами (или информации, исходящей от экспертов) и являются источником формирования гипотез и идей относительно объекта прогнозирования.

Краткая характеристика качественных моделей дана в табл. 2.5.

Таблица 2.5. Характеристика качественных моделей

Модели	Входящие данные	Способ переработки входящих данных	Исходящие данные
Качественные	Широкий набор «входящих» данных, определяющих опыт и знания эксперта	Интуитивный анализ	Экспертная оценка будущих показателей, полученная в результате одного экспертного мнения или путем обработки мнений группы экспертов

В состав этой группы входят как элементарные модели сбора экспертных оценок, так и методы генерации коллективных экспертных оценок.

Элементарные модели сбора экспертных оценок включают использование таких методов анализа, как метод интервью; аналитический метод, «при котором

¹ Дорохов Е. В. О результатах применения нейросетевых методов для анализа развития фондового рынка России. 2008. С. 81. www.finbiz.spb.ru.

² Там же. С. 79.

2.1. Типология методов и моделей прогнозирования цен на финансовых рынках

осуществляется логический анализ какой-либо прогнозируемой ситуации, составляются аналитические докладные записки; метод написания сценария, который основан на определении логики процесса или явления во времени при различных условиях»¹.

Методы коллективных экспертных оценок включают в себя метод консенсус-прогнозов, метод Дельфи (Delphy method), экспертные методы нечеткой логики (Fuzzy Expert System), сценарное прогнозирование (табл. 2.6).

Таблица 2.6. Качественные модели прогнозирования

Модель	Характеристика
Метод Дельфи (Delphy Method)	Суть метода заключается в сборе мнений не связанных между собой экспертов и их соединении в единую оценку. При этом выделяется экспертная группа - профессионалов, проводится анкетирование или опрос и делается обобщение о текущей и будущей ситуации на рынке
Консенсус-прогнозы	Суть метода заключается в усреднении прогнозных значений экспертов, входящих в выборку, существуют различные методологии сбора мнений экспертов, их обработки и формирования по результатам консенсус-прогнозов
Экспертные методы нечеткой логики	Разновидность моделей нечеткой логики, в которых подбор параметров нечеткой системы осуществляется экспертами
Сценарное прогнозирование	Вспомогательный метод прогнозирования процессов, развитие которых происходит в условиях неопределенности. Заключается в разработке нескольких сценариев развития ситуации (без изменения модели прогнозирования) в зависимости от изменения одного или нескольких входных параметров с определением вероятности реализации данных сценариев (принятия исходными параметрами различных значений)

Группа моделей, основанных на *базах знаний* (Knowledge-Based, KB) — это модели, основанные на методах количественного анализа данных, поиске функциональных и логических закономерностей, построении моделей прогнозирования. Условно относятся к качественным методам из-за а) превалирования в их составе нечетких (неопределенных или лингвистических) переменных, б) особого способа подготовки информации для входа в модель прогнозирования (автоматизированный поиск в сети Интернет по заданным ключевым словам, критериям), в) сложной смысловой зависимости между логическими переменными (табл. 2.7).

¹ См.: Основы экономического прогнозирования: учеб. пособие / под ред. Н. М. Громова, Н. И. Громова; Федер. агентство по образованию, Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого, Старорус. политехн. колледж (фил.), Акад. естествознания. М. : Акад. естествознания, 2007.

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Таблица 2.7. Модели, основанные на базах знаний

Модель	Характеристика
Модели на основе байесовской сети (Belief network)	Данный класс моделей развивается на стыке моделей искусственного интеллекта (artificial intelligence) и методов анализа принятия решений (decision analysis, DA). Первоначально байесовские сети рассматривались как промежуточное звено между психологически обоснованной системой извлечений знаний и математически обоснованным представлением неопределенности ¹ .
Web-based Text Mining	Технологии автоматизированного поиска и анализа информации (knowledge-based forecasting system), содержащейся в web-документах. Данные технологии находят широкое применение в комбинациях с другими методами компьютерного программирования анализа, в том числе моделями искусственного интеллекта

¹ Howard and Matheson, 1984.

2.2. Основные методы и модели прогнозирования курса резервной валюты (доллара США) к корзине мировых валют

2.2.1. Общая классификация моделей и методов прогнозирования валютных курсов

Основными направлениями количественного прогнозирования валютных курсов являются прогнозы на основе моделей валютного курса (структурные модели) и на основе неструктурных моделей временных рядов. Также выделяют смешанные модели, комбинирующие структурные и неструктурные модели.

Модели (определения) валютного курса (exchange rate determination models) — структурные модели прогнозирования, основанные на использовании макроэкономических взаимосвязей и выявлении зависимости от фундаментальных факторов.

В рамках неструктурных моделей ключевыми являются модели временных рядов и регрессионные модели.

Модели случайных блужданий (random walk models) — неструктурные модели прогнозирования, в которых динамика прогнозируемого показателя рассматривается как случайный процесс, т.е. значение показателя в следующий период равняется его значению в предыдущий период плюс случайная ошибка, которая не может быть предсказана на основе имеющейся информации¹.

Среди смешанных моделей выделяют модель ожиданий на валютном рынке, предложенную Франкелем и Фрутом², комбинирующую монетарную модель Дорнбуша и методы технического анализа (на основе ARIMA).

¹ Модель случайных блужданий (рассматривается как $y_t = y_{t-1} + \epsilon_t$, где ϵ — случайная ошибка) можно также рассматривать как авторегрессионную модель первого порядка для нестационарного ряда (в виде $y_t = \beta y_{t-1} + \epsilon_t$, где $\beta = 1$). Основное отличие стационарного процесса от нестационарного процесса, что в модели случайных блужданий действие возмущений ϵ_t со временем не затухает, а в стационарном ряду (где $\beta \neq 1$ и β) действие возмущений затухает со временем. См.: Магнус Я. Р., Катышев П. К., Пересецкий А. А. Эконометрика. С. 277—279.

² Подробнее см.: Frankel J. A., Froot K. A. Understanding the U. S. Dollar in the Eighties: The Expectations of Chartists and Fundamentalists // Economic Record. Special Issue. 1986. P. 24—38.

2.2. Основные методы и модели прогнозирования курса резервной валюты к корзине мировых валют

Классификация количественных моделей и методов прогнозирования валютных курсов представлена на рис. 2.3. Краткая характеристика моделей представлена ниже.

Выбор метода прогнозирования валютного курса зависит от следующих факторов:

- режим валютного курса (плавающий курс, фиксированный курс, комбинирование различных вариантов плавающего и фиксированного курса);
- горизонт прогнозирования (кратко-, средне-, долгосрочный) — в краткосрочном периоде используются, как правило, технические методы прогнозирования, в долгосрочном — методы, основанные на фундаментальных факторах;
- объект прогнозирования — валютный курс (номинальный или реальный) или изменение валютного курса¹.

Наиболее сложными с точки зрения прогнозирования валютных курсов являются прогнозы на среднесрочный период, что обусловлено недостаточно длинным горизонтом для учета влияния фундаментальных факторов и слишком длинным — для того, чтобы технические факторы дали полезные сигналы². В краткосрочном периоде (от одного дня до недели) большинство участников рынка используют, как правило, технический анализ, на периоде прогнозирования от одного года ориентируются на макроэкономические фундаментальные факторы³.

Для среднесрочного прогнозирования используются отдельные модели валютных курсов (как правило, дают значительные отклонения)⁴, также может быть эффективно композитное прогнозирование на основе построения консенсус-прогноза (среднего или средневзвешенного значения по данным нескольких прогнозов)⁵, т.е. применение качественного метода прогнозирования (подробнее см. п. 2.2.4).

Важной особенностью моделей прогнозирования валютных курсов является их низкая универсальность, т.е. модели, дающие хорошие прогнозы для одной валюты и заданного периода, будут, как правило, давать плохие результаты для другой валюты и иного периода⁶.

Вместе с тем, по мнению ряда исследователей и участников валютного рынка, в зависимости от целей прогнозирования прогнозы можно разделить на точные (т.е. имеющие минимальную ошибку — отклонение от фактического значения) и полезные (т.е. позволяющие максимизировать прибыль от операций). С такой точки зрения прогноз направления движения валютного курса (вверх,

¹ *Levich R. M.* International Financial Markets: Prices and Policies. McGraw-Hill/Irwin, 2001. P. 245.

² *Ibid.* P. 252.

³ По результатам исследования участников Лондонского валютного рынка (*Taylor M., Allen M.* The Use of Technical Analysis in the Foreign Exchange Market). Цит. по: *Levich R. M.* International Financial Markets: Prices and Policies. McGraw-Hill/Irwin, 2001. P. 252.

⁴ *Rosenberg M. R.* Deutsche Bank Guide to Exchange-Rate Determination. A Survey of Exchange-Rate Forecasting Models and Strategies. Deutsche Bank, May 2002. P. 65.

⁵ *Levich R. M.* *Op. cit.* P. 245.

⁶ *Sarno L., Taylor M.* The Economics of Exchange Rates. New York : Cambridge University Press, 2002. P. 137.

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

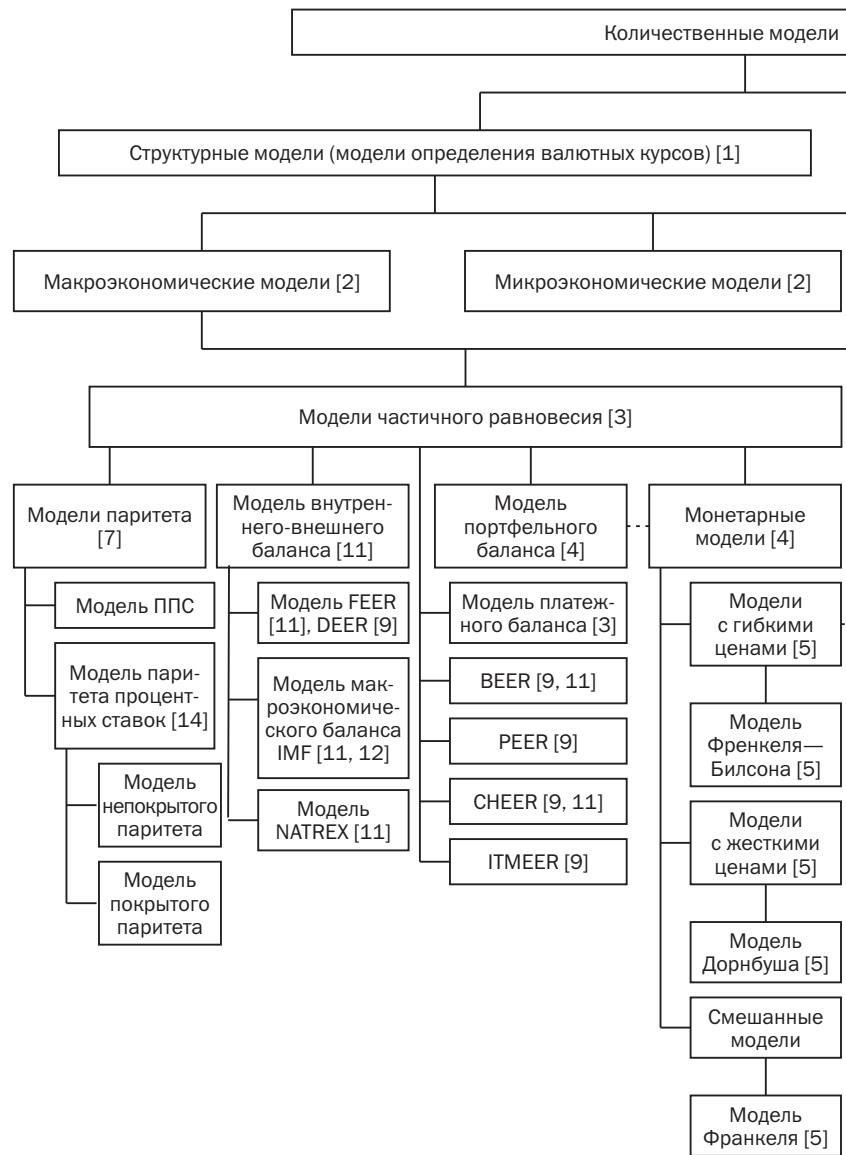
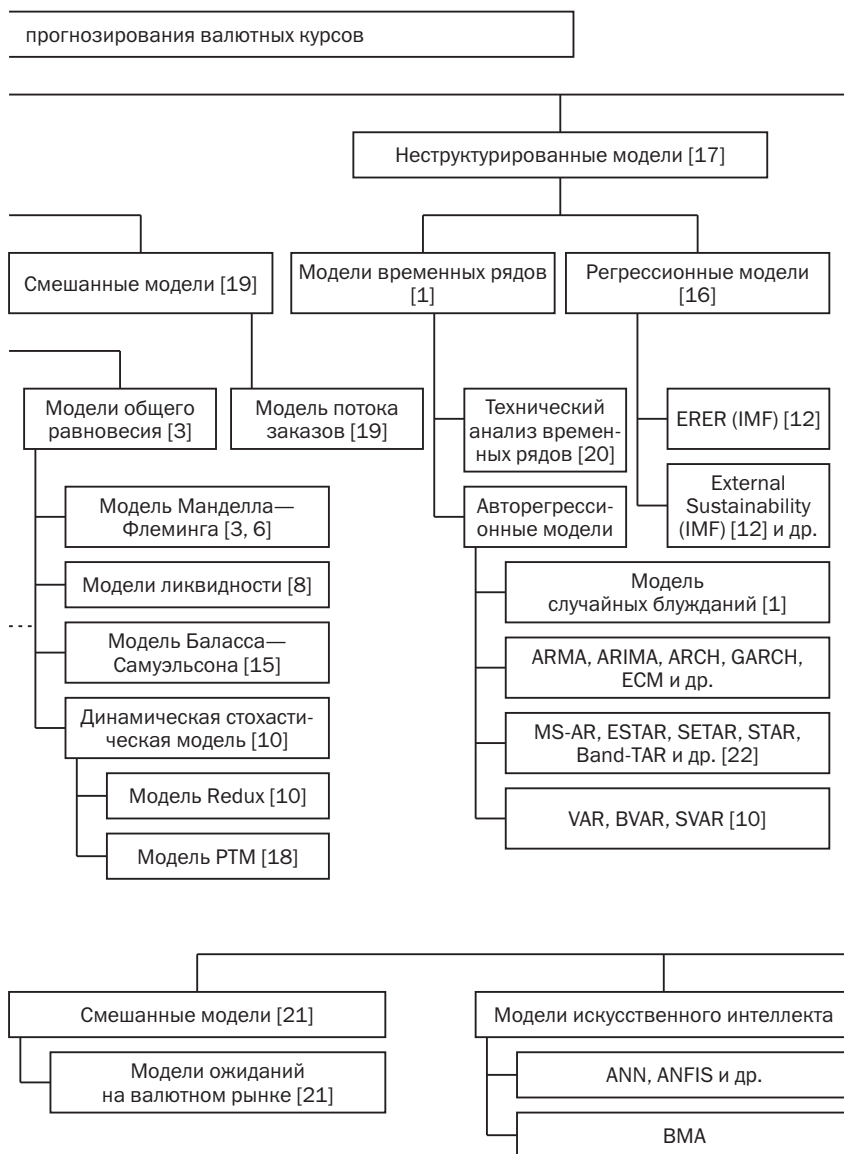


Рис. 2.3. Классификация основных количественных

2.2. Основные методы и модели прогнозирования курса резервной валюты к корзине мировых валют



моделей прогнозирования валютных курсов

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Источники к рис. 2.3:

1. *Meese R., Rogoff K.* Empirical Exchange Rate Models of the Seventies: Do They Fit Out of Sample? // *Journal of International Economics*. February 1983. Vol. 14. P. 3.
2. *Sarno L., Taylor M.* *The Economics of Exchange Rates*. New York : Cambridge University Press, 2002. P. 264; *Evans M., Rime D.* *MicroApproaches to Foreign Exchange Rate Determination* / Norges Bank. Working Paper No. 2011/05. March 2011. P. 1, 4.
3. *Kanamori T., Zhao Z.* *The Renminbi Exchange Rate Revaluation: Theory, Practice and Lessons from Japan* / Asian Development Bank Institute. ADBI Policy Paper No. 9. March 2006. P. 30.
4. *Chinn M. D.* *Macro Approaches to Foreign Exchange Determination* / La Follette School. Working Paper No. 2013-005. April 2013. P. 2; *Rosenberg M. R.* *Deutsche Bank Guide to Exchange-Rate Determination. A Survey of Exchange-Rate Forecasting Models and Strategies*. Deutsche Bank, May 2002. P. 104, 108; *Четвериков С., Карасев Г.* Структурные модели обменных курсов рубля / Институт экономики переходного периода. Научные труды № 88Р. М., 2005. С. 11; *Sarno L., Taylor M.* *The Economics of Exchange Rates*. New York : Cambridge University Press, 2002. P. 115.
5. *Pilbeam K.* *International Finance*. New York: Palgrave Macmillan, 2006. P. 152—154. Модель Франкеля — также модель разницы реальных процентных ставок
6. *Sarno L., Taylor M.* *The Economics of Exchange Rates*. P. 99; *Rosenberg M. R.* *Deutsche Bank Guide to Exchange-Rate Determination*. P. 96; *Четвериков С., Карасев Г.* Структурные модели обменных курсов рубля. С. 24.
7. *Lam L., Fung L., Yu I.* *Comparing Forecast Performance of Exchange Rate Models* / Hong Kong Monetary Authority. Working Paper 08/2008. June 2008. P. 2.
8. *Sarno L., Taylor M.* *The Economics of Exchange Rates*. P. 113; *Roubini N., Grilli V.* *Liquidity Models in Open Economy* / National Bureau of Economic Research. Working Paper 5313. Cambridge, October 1995. P. 1—2; *Macdonald R.* *Exchange Rate Economics: Theories and Evidence*. London : Routledge, 2007. Paragraph 5.4.
9. *Siregar R. Y.* *The Concepts of Equilibrium Exchange Rate: A Survey of Literature* / The South East Asian Central Banks (SEACEN) Research and Training Centre, Staff Paper No. 81. Kuala Lumpur, April 2011. P. 16, 20.
10. *Driver R. L., Westaway P. F.* *Concepts of Equilibrium Exchange Rates* / Bank of England. June 2003. P. 20, 43—44.
11. *MacDonald R.* *Concepts to Calculate Equilibrium Exchange Rates* / Economic Research Group of the Deutsche Bundesbank. Discussion Paper 3/00. July 2000. P. 36, 40.
12. *Methodology for CGER Exchange Rate Assessments* / IMF Research Department. November 8, 2006. P. 5.
13. *Boero G., Cavallil E.* *Forecasting the Exchange Rate: A Comparison between Econometric and Neural Network Models*. 1996. P. 981—996. www.actuaries.org
14. *Exchange Rate. Forecasting Review* / Government of Western Australia. Department of Treasury and Finance. October 2009. P. 13.
15. *Pilbeam K.* *International Finance*. P. 141.
16. *Магнус Я. Р., Катышев П. К., Пересецкий А. А.* *Эконометрика / АНХ при Правительстве РФ*. М. : Издательство ДЕЛО, 2004. С. 28—30.
17. *Diebold F. X.* *The Past, Present and Future of Macroeconomic Forecasting* // *Journal of Economic Perspectives*. 1998. Vol. 12. P. 175—192.
18. *Sarno L., Taylor M.* *The Economics of Exchange Rates*. P. 152—154.
19. *Evans M., Lyons R.* *Order Flow and Exchange Rate Dynamics* / National Bureau of Economic Research. Working Paper No. 7317. Cambridge, 1999. P. 1—43.
20. *Sarno L., Taylor M.* *The Economics of Exchange Rates*. P. 274—277.
21. *Ibid.* P. 278.
22. *Yoon G.* *Do Real Exchange Rates Really Follow Threshold Autoregressive Or Exponential Smooth Transition Autoregressive Models?* // *Economic Modelling* 27. 2010. P. 605.

2.2. Основные методы и модели прогнозирования курса резервной валюты к корзине мировых валют

вниз или неизменный) или модель, которая объясняет до 5—10% колебаний курса, будут достаточны для получения прибыли на валютном рынке¹.

Далее будет дан подробный анализ основных методов и моделей прогнозирования в рамках структурных и неструктурных моделей.

2.2.2. Структурные модели

Классификация моделей валютного курса представлена на рис. 2.3.

Основные характеристики моделей валютного курса:

1) направлены, как правило, на определение *рыночного равновесного валютного курса* (market equilibrium exchange rate), т.е. курса, который уравнивает спрос и предложение валюты при отсутствии официальных интервенций²;

2) ориентированы на определение кратко-, средне- или долгосрочного равновесного валютного курса (см. подробнее табл. 2.16);

3) основаны, как правило, на условиях международного паритета — паритета покупательной способности, паритета процентных ставок, эффекта Фишера, форвардного валютного курса как показателя, определяющего будущий спот-курс³.

В зависимости от целей исследования модели можно классифицировать следующим образом:

1) по применяемым теоретическим подходам — более ранние модели на основе оценки потоков платежного баланса (balance of payment approach), в которых валютный курс рассматривается в качестве цены валюты как любого другого товара, т.е. цена определяется спросом и предложением валюты, возникающих в рамках международных операций, отражаемых в платежном балансе⁴ (например, к таким моделям относится модель на основе паритета покупательной способности⁵, а также модель потоков платежного баланса⁶); более поздние — модели в рамках подхода на основе оценки активов (asset or stock approach)⁷, рассматривающие валютный курс как цену финансовых активов и учитывающие счет капитала платежного баланса — в рамках данных моделей выделяют монетарный

¹ Levich R. M. Exchange Rates Forecasting / LIUC — Special Lectures. May 2007. P. 5. <http://my.liuc.it>

² Driver R. L., Westaway P. F. Concepts of Equilibrium Exchange Rates / Bank of England. June 2003. P. 7.

³ Rosenberg M. R. Deutsche Bank Guide to Exchange-Rate Determination. A Survey of Exchange-Rate Forecasting Models and Strategies. Deutsche Bank. May 2002. P. 65.

⁴ Подход на основе платежного баланса является более общим подходом, в рамках которого при определении валютного курса учитываются как торговые (экспорт—импорт), так и капитальные потоки (прямые и портфельные инвестиции, прочие потоки капитала) — см., например: Solnik B., McLeavy D. Global Investments. London : Pearson, 2008. P. 56; Jeffus W. M. Exchange Rate Determination. Boston College. P. 5. www.wendyjeffus.com и др. Частным случаем данного подхода является подход на основе торгового баланса, т.е. при определении валютного курса учитываются только торговые потоки и не учитываются капитальные потоки — см., например: Husted S., Melvin N. International Economics. London : Pearson, 2009. P. 452; Daniels J. P., VanHoose D. D. International Monetary and Financial Economics. Thomson South-Western, 2005. P. 266—267; Monetarist Models of Exchange Rate Determination. P. 1. <http://homepages.uel.ac.uk/K.Bain/flowmon.pdf>.

⁵ Monetarist Models of Exchange Rate Determination. P. 1. <http://homepages.uel.ac.uk/K.Bain/flowmon.pdf>.

⁶ Rosenberg M. R. Op. cit. P. 79.

⁷ Solnik B., McLeavy D. Op. cit. P. 61; Monetarist Models of Exchange Rate Determination. P. 1, 4. <http://homepages.uel.ac.uk/K.Bain/flowmon.pdf>.

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

подход (monetary approach) и подход на основе активов (asset approach)¹ (соответственно монетарные модели и модель портфельного баланса);

2) по объектам прогнозирования (зависимой переменной) — номинальный и (или) реальный валютный курс, изменение курса или иной объект (см. табл. 2.16);

3) модели, ориентированные на кратко-, средне- или долгосрочный периоды (см. табл. 2.16);

Модели (определения) валютного курса представлены макроэкономическими моделями, микроэкономическими моделями и смешанными моделями.

В рамках *макроэкономического подхода* основными детерминантами валютного курса являются макроэкономические переменные (например, денежное предложение, процентные ставки и др.), но данные модели не улавливают движения валютных курсов в краткосрочном периоде (на горизонте нескольких месяцев) и ориентированы на средне- и долгосрочную перспективу (свыше года).

В рамках *микроэкономического подхода* предполагается, что движение валютных курсов определяется процессом и механизмом торговли на валютном рынке. Микроэкономические модели, в рамках которых одним из ключевых факторов является поток заказов², объясняют значительную часть колебаний номинальных валютных курсов на горизонте до четырех месяцев³. Это связано с механизмом формирования ожиданий — макроэкономические переменные могут правильно описывать модель, но эмпирическая оценка данных переменных плохо определяет ожидаемые значения будущих фундаментальных показателей, т.е. в таких случаях поток заказов является лучшим индикатором изменений в ожиданиях.

Другим отличием макро- и микроэкономических подходов является использование информации: в макромоделях предполагается, что вся информация, необходимая для определения валютных курсов, публична и общедоступна, в микромоделях — что экономические агенты обладают различной и неполной информацией о рыночных и макроэкономических условиях, т.е. информация об ожиданиях не является общедоступной⁴.

Выделяют также *смешанные модели*, использующие как макроэкономические, так и микроэкономические переменные — например, модель потока заказов, предложенная Эвансом. В модели потока заказов изменения валютного курса определяются изменениями в разнице процентных ставок, а также изменениями в потоке заказов⁵ (см. табл. 2.16).

Микроэкономические модели в силу их ориентации на краткосрочное прогнозирование не будут рассматриваться в рамках данной книги.

¹ Husted S., Melvin N. International Economics. P. 453; Chinn M. D. Macro Approaches to Foreign Exchange Determination / La Follette School. Working Paper No. 2013-005. April 2013. P. 2.

² Поток заказов (order flow) — разница между поручениями (ордерами), инициированными покупателями и продавцами на рынке ценных бумаг. Поток заказов может быть интерпретирован как передаточное звено между фундаментальной информацией и валютными курсами. См.: Vitale P. New Exchange Rate Economics. Universita Di Tor Vergata, 2003. P. 42.

³ Evans M., Lyons R. Order Flow and Exchange Rate Dynamics / National Bureau of Economic Research. Working Paper No. 7317. Cambridge, 1999. P. 1—43.

⁴ Evans M., Rime D. Micro Approaches to Foreign Exchange Rate Determination / Norges Bank. Working Paper No. 2011/05. March 2011. P. 5.

⁵ Evans M., Lyons R. Op. cit. P. 6.

2.2. Основные методы и модели прогнозирования курса резервной валюты к корзине мировых валют

Исследования в области макроэкономических моделей валютных курсов направлены, как правило, на анализ и эмпирическую проверку отдельных видов моделей¹ или на оценку прогностической значимости таких моделей в целом².

Основными недостатками структурных моделей считаются их худшая прогностическая способность по сравнению с моделью случайных блужданий, а также худшие результаты проверки вне пределов выборки, что привело к снижению роли макроэкономических моделей. С середины 90-х гг. XX в. наблюдается возвращение интереса к моделям валютных курсов, в рамках которого новые результаты исследований ставят под сомнение несостоятельность макроэкономических моделей для прогнозирования валютных курсов³, а также предлагают подходы к построению и оценке модели, повышающие ее прогностические способности. Так, например, в качестве одной из причин худших прогностических способностей макроэкономических моделей был выявлен фактор нестабильности взаимосвязей между фундаментальными факторами и валютным курсом и сложность его учета и тестирования⁴. В работе Н. Марка показано, что макроэкономические модели могут быть использованы для прогнозирования на долгосрочный период (на основе оценки отклонения валютного курса от фундаментального уровня, определяемого экономической теорией)⁵. В работе Энгела, Марка и Уэста показано, что в средне- и долгосрочном периодах движение реального валютного курса может быть частично определено фундаментальными факторами⁶.

Ключевыми направлениями улучшения результатов прогнозирования с помощью макроэкономических моделей, в том числе для прогнозов вне пределов выборки, предложенными современными исследованиями, являются применение панельных оценок⁷, обеспечение оптимального набора фундаментальных факторов, статистических и экономических критериев оценки модели, а также учета их изменений во времени⁸ и др.

¹ Qiu M., Pinfold J. F., Rose L. C. Predicting Foreign Exchange Movements Using Historic Deviations from PPP // *International Review of Economics and Finance*. 2011. No. 20. P. 485–497. Для прогноза используют движения валютного курса исторические отклонения курса от паритета покупательной способности.

² Engel C., Kenneth D. W. Exchange Rates and Fundamentals // *Journal of Political Economy*. 2005. No. 113. P. 485–517.

³ См., например, работу Беллгард и Голдшмидт, в которой не подтверждается, что движение валютных курсов описывается моделью случайных блужданий (*Bellgard C., Goldschmidt P. Forecasting Foreign Exchange Rates: Random Walk Hypothesis, Linearity and Data Frequency / Sydney: 12th Annual Australasian Finance & Banking Conference, University of New South Wales. 1999. P. 1–18*).

⁴ См., например, в работе Россси (*Rossi B. Are Exchange Rates Really Random Walks? Some Evidence Robust to Parameter Instability. Duke University, March 2005. P. 1–25. <http://public.econ.duke.edu/~brossi/emptvp.pdf>*).

⁵ Mark N. C. Exchange Rates and Fundamentals. Evidence on Long-Horizon Predictability // *The American Economic Review*. 1995. March. P. 201–218.

⁶ См., например: Engel C., Mark N. C., West K. D. Exchange Rate Models Are Not as Bad as You Think // NBER. Working Paper 13318. Cambridge, August 2007.

⁷ См.: *ibid.*

⁸ См., например: Sarno L., Valente G. Exchange Rates and Fundamentals: Footloose or Evolving Relationship? // *Journal of the European Economic Association*. 2009. No. 7(4). June. P. 786–830. В работе в качестве фундаментальных факторов добавлены чистые иностранные активы, торговый баланс и др.

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

В качестве более эффективных макроэкономических моделей, например, были предложены модель непокрытого паритета процентных ставок, которая для валют с высокими процентными ставками дает лучшие прогнозные результаты, чем модель случайных блужданий¹, а также модель, основанная на регрессии, учитывающей множество независимых переменных (непокрытый паритет процентных ставок, паритет покупательной способности и др.)² и др.

Модели частичного равновесия

Наиболее распространенными фундаментальными моделями являются модели равновесия (частичного равновесия, общего равновесия и смешанные модели), при этом наибольшее число моделей относится к *моделям частичного равновесия*, предполагающим достижение равновесия только на одном или нескольких рынках, но не в экономике в целом³.

В рамках моделей частичного равновесия выделяют модели паритета, модели внутреннего-внешнего баланса, монетарные модели и др. (см. рис. 2.1).

Краткая характеристика основных моделей паритета, включающих модели на основе ППС, а также паритета процентных ставок, представлена в табл. 2.8.

Наиболее ранними из фундаментальных моделей являются *модели паритета покупательной способности* (ППС). Данные модели предполагают, что номинальный валютный курс определяется соотношением уровней цен двух стран⁴. Несмотря на низкие прогностические способности модели для краткосрочных периодов, многие исследователи пришли к выводу, что модель ППС определяет равновесное значение реального валютного курса в долгосрочной перспективе. Предполагается, что в долгосрочном периоде курс валюты стремится к значению по ППС⁵ (период полувозврата⁶ составляет от трех до пяти лет⁷). В то же время однозначные доказательства, что динамика валютного курса является стационарным процессом (а не случайным), отсутствуют⁸, при этом некоторые исследования показали, что для динамики реального валютного курса характерна значительная нелинейность⁹.

¹ См., например: Lee B. Exchange Rates and Fundamentals. The Bank of Korea. May 2012.

² См.: Li J., Tsiakis I., Wang W. Predicting Exchange Rates Out of Sample: Can Economic Fundamentals Beat the Random Walk? // Journal of Financial Econometrics online. March 2014. P. 1—54. Модель дает надежные прогнозы вне пределов выборки, а также ее результаты превзошли модель случайных блужданий, индивидуальные модели валютного курса и др.

³ Четвериков С., Карасев Г. Структурные модели обменных курсов рубля. С. 13.

⁴ Черемухин А. Паритет покупательной способности, причины отклонения курса рубля от паритета в России. М.: ИЭПП, 2005. С. 5.

⁵ Exchange Rate. Forecasting Review / Government of Western Australia. Department of Treasury and Finance. October 2009. P. 12.

⁶ Период полувозврата — период, требующийся, чтобы значение валютного курса достигло половины пути между текущим и равновесным значением.

⁷ Sarno L., Taylor M. The Economics of Exchange Rates. New York: Cambridge University Press, 2002. P. 87.

⁸ Exchange Rate. Forecasting Review / Government of Western Australia. Department of Treasury and Finance. October 2009. P. 13.

⁹ Sarno L., Taylor M. The Economics of Exchange Rates. P. 87.

2.2. Основные методы и модели прогнозирования курса резервной валюты к корзине мировых валют

Таблица 2.8. **Краткое описание моделей паритета, используемых для прогнозирования валютных курсов**

Модель	Краткое описание
Модель паритета покупательной способности (ППС)	Модель, в которой номинальный валютный курс определяется соотношением уровней цен двух стран и изменяется в соответствии с изменением уровня цен в странах (ключевые публикации — Г. Касселя). При этом реальный валютный курс должен быть равен единице или оставаться неизменным. В то же время наблюдаются существенные отклонения валютных курсов от их равновесных значений по ППС (см. табл. 2.9), что обусловлено различиями в статистических расчетах уровней цен, влиянием роста экономической активности, различиями в уровне производительности труда (см. модель Баласа—Самуэльсона ниже) и др. Таким образом, в модели предполагается, что в долгосрочной перспективе номинальный валютный курс будет стремиться к своему равновесному значению по ППС, несмотря на краткосрочные отклонения. Модель охватывает только рынок товаров
Модель паритета процентных ставок (покрытого и непокрытого)	Модель, в которой рассматривается равновесие только на рынке активов и предполагается полная (совершенная) заменяемость национальных и иностранных активов (т.е. предпочтения инвестора равны), а также отсутствие возможности арбитража. Модель покрытого паритета процентных ставок — модель, в которой разница между спотовым и форвардным валютным курсом определяется соотношением национальных и иностранных процентных ставок. Модель непокрытого паритета процентных ставок — модель, в которой ожидаемое изменение валютного курса определяется разницей между национальными и иностранными процентными ставками ¹

¹ См., например: *Rosenberg M. R. Deutsche Bank Guide to Exchange-Rate Determination. A Survey of Exchange-Rate Forecasting Models and Strategies. P. 65; Exchange Rate. Forecasting Review / Government of Western Australia. Department of Treasury and Finance. October 2009. P. 13.*

Ниже приведена более подробная характеристика модели паритета покупательной способности как одной из наиболее общих моделей, используемых для прогнозирования валютных курсов (табл. 2.9).

Таблица 2.9. **Краткое описание модели паритета покупательной способности**

Основные параметры	Характеристика параметров
Объект прогнозирования	Реальный/номинальный двусторонний валютный курс
Период прогнозирования	Средне- и долгосрочный период. По оценкам, период полувозврата реального валютного курса к ППС составляет 3—5 лет ¹ ; по другим оценкам — до одного года (при использовании расчетов на основе индекса цен торгуемых товаров (Tradables Price Index, TPI) или до двух лет (если используется CPI или WPI (Wholesale Price Index)) ²
Переменные модели	Абсолютный ППС: зависимая переменная — номинальный валютный курс, независимая переменная — уровни цен в двух странах Относительный ППС: зависимая переменная — процентное изменение номинального валютного курса, независимые переменные — уровни инфляции в двух странах

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Окончание табл. 2.9

Основные параметры	Характеристика параметров
Базовые допущения	Используется закон единой цены (law of one price), т.е. идентичные товары должны иметь одинаковую цену, выраженную в одной валюте ³ . Данный закон выполняется, если все товары и услуги являются торгуемыми, отсутствуют торговые барьеры и транспортные издержки, корзины товаров в разных странах одинаковы, набор производимых странами товаров одинаков. В то же время по эмпирическим оценкам исследователей, закон единой цены не выполняется ⁴
Тестирование модели	Тестируется стационарность ряда для реального валютного курса. Если движение реального валютного курса является стационарным, то ППС должен выполняться и случайные возмущения не будут оказывать постоянного воздействия на валютный курс. Если же реальный валютный курс не соответствует критериям стационарности случайного процесса, то долгосрочный ППС выполняться не будет, так как будет отсутствовать тенденция его стремления к равновесному уровню ⁵ . Отсутствуют однозначные доказательства, что динамика валютного курса является стационарным процессом ⁶ , при этом считается, что для динамики реального валютного курса характерна значительная нелинейность ⁷
Факторы отклонения валютного курса от ППС	Основные факторы — сложность выбора адекватного показателя для оценки уровня цен и статистические различия, разные корзины товаров; наличие транспортных издержек, тарифных и нетарифных барьеров, несовершенная конкуренция, различия между рынками капитала и товаров (при высокой интеграции рынков капитала цены на товары более медленно), различия в уровне производительности труда в секторе торгуемых и неторгуемых товаров и др. ⁸
Прогностическая значимость	Несмотря на значительные и длительные отклонения валютных курсов от ППС в краткосрочном периоде, ППС выполняется в долгосрочном периоде на горизонте от 3—6 лет ⁹

¹ Sarno L., Taylor M. The Economics of Exchange Rates. P. 87.

² Pilbeam K. International Finance. P. 139.

³ Sarno L., Taylor M. Op. cit. P. 52.

⁴ Isard P. How Far Can We Push the Law of One Price? // American Economic Review. 1977. Vol. 67 No.5. December. P. 942—948.

⁵ Exchange Rate. Forecasting Review / Government of Western Australia. Department of Treasury and Finance. October 2009. P. 12.

⁶ Ibid. P. 13.

⁷ Sarno L., Taylor M. Op. cit. P. 87.

⁸ Pilbeam K. Op. cit. P. 139.

⁹ Ibid. P. 137.

К моделям внутреннего—внешнего баланса (internal-external balance model) относят модели, в которых равновесный валютный курс обеспечивает внутренний баланс (полная занятость и низкая инфляция) и внешний баланс экономики (устойчивое состояние платежного баланса в среднесрочном периоде, минимальный критерий — устойчивость счета текущих операций, т.е. отсутствует излиш-

2.2. Основные методы и модели прогнозирования курса резервной валюты к корзине мировых валют

ний дефицит или профицит) одновременно в нескольких странах¹. Как правило, это модели FEER, DEER и NATREX (табл. 2.10), а также модель макроэкономического баланса МВФ (рассмотрена ниже).

Таблица 2.10. **Краткое описание моделей внутреннего—внешнего баланса (FEER, DEER, NATREX), используемых для прогнозирования валютных курсов**

Модель	Краткое описание
Модель фундаментального равновесного валютного курса (fundamental equilibrium exchange rate model, FEER)	FEER — это реальный эффективный валютный курс, при котором одновременно достигается внутренний и внешний баланс для заданного числа стран. Модель определяет реальный валютный курс, соответствующий макроэкономическому равновесию в среднесрочной перспективе (т.е. выполнение внутреннего и внешнего баланса экономики) ¹ , при этом модель учитывает влияние только среднесрочных, а не краткосрочных факторов. В модели признается возможность изменения равновесного валютного курса во времени (в отличие от модели ППС)
Модель желаемого равновесного валютного курса (desirable equilibrium exchange rate model, DEER)	Модель определяет реальный валютный курс, получаемый аналогично модели FEER, при котором обеспечивается необходимый уровень внутреннего и внешнего баланса, определяемый заданным балансом счета текущих операций ²
Модель естественного равновесного валютного курса (NATREX)	Определяет валютный курс, который будет доминировать в случае, если спекулятивные и циклические факторы будут устранены, и безработица будет находиться на естественном уровне ³ . В модели также предполагается равенство внутренних реальных процентных ставок мировым ставкам ⁴

¹ См. подробнее: *Driver R. L., Westaway P. F. Concepts of Equilibrium Exchange Rates*. London: Bank of England. June 2003. P. 22; *MacDonald R. Concepts to Calculate Equilibrium Exchange Rates / Economic Research Group of the Deutsche Bundesbank. Discussion Paper 3/00*. July 2000. P. 37.

² *Siregar R. Y. The Concepts of Equilibrium Exchange Rate: A Survey of Literature / Kuala Lumpur: The South East Asian Central Banks (SEACEN) Research and Training Centre. Staff Paper No. 81*. April 2011. P. 16.

³ *MacDonald R. Concepts to Calculate Equilibrium Exchange Rates*. P. 21.

⁴ *Driver R. L., Westaway P. F. Concepts of Equilibrium Exchange Rates*. P. 40; *MacDonald R. Concepts to Calculate Equilibrium Exchange Rates*. P. 42.

Модель макроэкономического баланса МВФ была разработана Консультативной группой по валютным курсам МВФ (CGER). На основе данной модели CGER проводила оценки текущего реального валютного курса страны по отношению к равновесному курсу, рассчитанному на основе среднесрочного прогноза определяющих его фундаментальных показателей. В работе Абиада, Каннана и Ли² было определено, что показатель расхождения между реальным эффективным и равновесным курсом валюты имеет прогностическую значимость для определения динамики реальных валютных курсов на 5-летний период в странах с развитыми экономиками — недооцененные (по сравнению с равновесием) валюты будут ук-

¹ *Siregar R. Y. The Concepts of Equilibrium Exchange Rate: A Survey of Literature / Kuala Lumpur: The South East Asian Central Banks (SEACEN) Research and Training Centre, Staff Paper No. 81*. April 2011. P. 12.

² *Abiad A., Kannan P., Lee J. Evaluating Historical CGER Assessments: How Well Have They Predicted Subsequent Exchange Rate Movements? / IMF, Working Paper WP/09/32*. February 2009.

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

репляться и наоборот. В то же время фактические движения курса были, как правило, меньше, чем оценки расхождений CGER, т.е. валютные курсы даже после 5-летнего периода остаются недооцененными (переоцененными) по отношению к равновесному курсу, т.е. отклонение от равновесного курса является устойчивым. Несмотря на то, что оценки валютного курса CGER не являются прогнозами, их прогностическая значимость, определенная в работе Абиада, Каннана и Ли, превзошла результаты модели случайных блужданий для почти половины исследуемых стран. Методология оценки расхождений между реальным и равновесным валютными курсами, используемая CGER, раскрыта в работах Ли, Исарда, Милези-Феретти и др., методологических публикациях МВФ¹.

В настоящее время МВФ осуществляет переход к моделям на основе внешнего баланса (External Balance Approach), являющимся усовершенствованными и расширенными версиями подходов CGER. Краткая характеристика основных подходов и моделей определения равновесного валютного курса, используемых МВФ, представлена в табл. 2.11, характеристику выпускаемых МВФ прогнозов см. в п. 2.2.8.

Таблица 2.11. **Краткое описание основных подходов к определению равновесного валютного курса, используемых МВФ**

Модель	Краткое описание
Модели в рамках CGER	
Модель макроэкономического баланса МВФ (Macroeconomic Balance Approach, MB Approach) ¹	Определяется: 1) базовый баланс счета текущих операций (underlying current account balance) страны — значение баланса счета текущих операций, возникающее при превалирующих значениях валютных курсов в случае, если бы выпуск всех стран находился на предельно возможном уровне и были бы полностью реализованы отложенные эффекты прошлых изменений валютных курсов ² ; 2) находится равновесная зависимость между балансом счета текущих операций и набором фундаментальных показателей (на основе панельных регрессий) (базовое предположение — равенство баланса счета текущих операций и разницы между сбережениями и инвестициями (S-I)) — оценка осуществляется на основе данных (средние за непересекающиеся 4 года) по 54 странам за период 1973—2004 гг.; 3) для каждой страны на основе полученной зависимости оценивается равновесное значение баланса счета текущих операций в среднесрочной перспективе (CA norm) как функция от среднесрочных значений фундаментальных показателей, используемых в регрессии; 4) определяется равновесный валютный курс, при котором в среднесрочной перспективе устраняется дисбаланс счета текущих операций (т.е. базовый баланс счета текущих операций будет равен равновесному значению в среднесрочной перспективе) — через расчет величины изменения текущего реального валютного курса, необходимой для достижения равновесия (на основе использования страновых эластичностей баланса счета текущих операций по отношению к реальному валютному курсу) ³

¹ *Isard P., Faruqee H., Kincaid R., Fetherston M. Methodology for Current Account and Exchange Rate Assessment / IMF. Occasional Paper No. 209. 2001; Lee J., Milesi-Ferretti G. M., Ostry J., Prati A., Ricci L. Exchange Rate Assessments: CGER Methodologies / IMF. Occasional Paper No. 261. 2008.*

2.2. Основные методы и модели прогнозирования курса резервной валюты к корзине мировых валют

Продолжение табл. 2.11

Модель	Краткое описание
Модель равновесного реального валютного курса (Equilibrium Real Exchange Rate Approach, ERER)	<p>Определяется: 1) через построение регрессии — зависимость между реальным эффективным валютным курсом для каждой страны и набором объясняющих фундаментальных показателей (позиция по чистым иностранным активам страны (Net Foreign Asset position, NFA position), разница производительности между торгуемыми и неторгуемыми секторами, условия торговли) — на основе данных для 48 стран за период 1980—2004 гг.; 2) оценивается равновесное значение валютного курса как функция от среднесрочных значений фундаментальных показателей, используемых в регрессии; 3) определяется необходимый уровень корректировки валютного курса для достижения равновесия в среднесрочном периоде как разница между оценочным равновесным валютным курсом и его текущим значением. Модель не показывает, как быстро курс достигнет равновесия, но в дополнительной вариации модели период полувозврата составляет три года как для развитых, так и для развивающихся экономик.</p> <p>Данная модель относится к неструктурной модели, основанной на регрессии в сокращенной форме (reduced-form regression)⁴ (см. п. 2.2.3) и приведена здесь для справки</p>
Подход на основе внешней устойчивости (External Sustainability)	<p>Определяется: 1) баланс счета текущих операций, который позволит стабилизировать позицию по чистым иностранным активам на заданном «целевом» уровне (показатели рассчитываются в% ВВП); 2) рассчитывается разница между балансом счета текущих операций, стабилизирующего позицию по NFA, и ожидаемым балансом счета текущих операций, который будет доминировать в среднесрочном периоде; 3) определяется величина изменения текущего реального эффективного валютного курса, необходимая для устранения разницы между среднесрочным балансом счета текущих операций и балансом, стабилизирующим NFA (на основе эластичностей, использованных в рамках модели макроэкономического баланса МВФ — см. выше).</p> <p>Данная модель также в большей степени относится к неструктурным, так как основана только на нескольких базовых экономических допущениях⁵</p>
Модели в рамках подхода ЕВА	
Общая характеристика подходов в рамках ЕВА (External Balance Approach)	<p>Основаны на подходах, используемых CGER, и включают:</p> <ul style="list-style-type: none"> — модель оценки счета текущих операций на основе панельных регрессий (CA regression); — модель оценки равновесного реального валютного курса (REER panel regression); — подход (модель) для оценки внешней устойчивости. <p>Первые две модели не являются в чистом виде регрессиями в сокращенной форме.</p> <p>Основные отличия подходов ЕВА (в части первых двух моделей) от подходов CGER:</p> <ul style="list-style-type: none"> — используется более четкое различие между позитивной (описательной) оценкой счета текущих операций и реальными валютными курсами и нормативной оценкой;

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Окончание табл. 2.11

Модель	Краткое описание
	— использование более широкого набора фундаментальных переменных, которые влияют на счет текущих операций и реальный валютный курс (финансовая, монетарная и структурная политика, циклические условия, условия глобального рынка капиталов) ⁶

¹ Данная модель также рассматривается в некоторых источниках как традиционная модель потоков платежного баланса (traditional flow model), которую следует отличать от модели платежного баланса (которая не учитывает капитальных потоков) — см., например: Pearce D. K. Alternative Views of Exchange-Rate Determination // Economic Review. 1983. February. P. 22.

² Isard P., Faruqee H., Kincaid R., Fetherston M. Methodology for Current Account and Exchange Rate Assessment / IMF, Occasional Paper No. 209. 2001. P. 7.

³ См. подробнее: Methodology for CGER Exchange Rate Assessments / IMF Research Department. November 8, 2006. P. 5; Isard P., Faruqee H., Kincaid R., Fetherston M. Op. cit. P. 7.

⁴ Methodology for CGER Exchange Rate Assessments P. 13—18.

⁵ Ibid. P. 18.

⁶ External Balance Methodology (EBA): Technical Background / IMF Research Department. 25 June 2013. P. 4.

Другим широко распространенным классом моделей валютных курсов являются *монетарные модели* (monetary models), в которых валютный курс рассматривается как относительная цена двух валют, определяемая относительным спросом и предложением на эти валюты, при этом избыточный спрос или предложение корректируются изменениями обменного курса¹. Изменения текущего обменного курса зависят как от текущих значений, так и от ожиданий относительно будущих значений фундаментальных переменных (предложение денег и реальный доход). Базовым допущением модели является мобильность капитала, совершенная заменяемость национальных и иностранных активов, т.е. выполняется непокрытый паритет процентных ставок без премии за риск².

В рамках данного класса моделей выделяют *монетарные модели с гибкими ценами* (наиболее ранние), *модели с жесткими ценами* и *смешанные модели*. Краткая характеристика основных монетарных моделей представлена в табл. 2.12.

¹ Chinn M. D. Macro Approaches to Foreign Exchange Determination / La Follette School. Working Paper No. 2013-005. April 2013. P. 2.

² Четвериков С., Карасев Г. Структурные модели обменных курсов рубля. С. 11, 13.

2.2. Основные методы и модели прогнозирования курса резервной валюты к корзине мировых валют

Таблица 2.12. **Краткое описание монетарных моделей, используемых для прогнозирования валютных курсов**

Наименование модели	Краткое описание модели
Монетарная модель с гибкими ценами (flexible-price monetary model) Модель Френкеля—Билсона	Монетарная модель, в которой цены на товары и заработная плата являются гибкими в краткосрочном периоде, т.е. учитываются инфляционные ожидания, а условие ППС выполняется постоянно. Предложение денег — выпуск денег в обращение монетарными властями, спрос на деньги — пропорционален уровню цен, положительно зависит от реальных доходов и отрицательно — от номинальной процентной ставки ¹ . В таких монетарных моделях равновесие достигается на рынке денег, но из-за условия постоянного выполнения ППС равновесие достигается и на оставшихся 5 рынках, т.е. фактически монетарные модели с гибкими ценами можно отнести и к моделям общего равновесия. В то же время высокая волатильность обменных курсов привела к появлению сомнений относительно условия о постоянном выполнении ППС, поэтому появились монетарные модели с жесткими ценами ²
Монетарная модель с жесткими ценами (sticky-price monetary/monetarist model) Модель Дорнбуша	Монетарная модель, в которой цены на товары и заработная плата являются жесткими в краткосрочном периоде, и только валютные курсы изменяются под влиянием экономической политики, при этом не учитывается влияние инфляционных ожиданий. Изменение цен и заработной платы осуществляется только в средне- и долгосрочном периоде, а условие ППС выполняется только в долгосрочном периоде (т.е. возможны отклонения от ППС). Различные скорости изменения цен на товарных и финансовых рынках приводят к «перелету» валютных курсов (overshooting), т.е. к значительным отклонениям валютного курса от долгосрочного равновесного уровня, определяемого соответствующим изменением цен ³ . Дорнбуш впервые интегрировал в монетарную модель с жесткими ценами рациональные ожидания (будущие движения валютных курсов определяются только будущими новостями, так как вся имеющаяся информация уже учтена на рынке, т.е. валютный рынок является эффективным). Модель Дорнбуша также рассматривается как расширенный вариант модели Манделла—Флеминга, а также как одну из ключевых и наиболее влиятельных фундаментальных моделей ⁴
Модель Франкеля (модель разницы реальных процентных ставок) (Frankel real interest rate differential model)	Монетарная модель, расширяющая модель с жесткими ценами Дорнбуша, но учитывающая инфляционные ожидания, т.е. комбинирующая элементы монетарных моделей с гибкими и жесткими ценами. В данной модели изменение реального валютного курса зависит от изменения разницы в реальных процентных ставках ⁵

¹ Четвериков С., Карасев Г. Структурные модели обменных курсов рубля / Институт экономики переходного периода. Научные труды № 88Р. 2005. С. 11, 13.

² Подробнее см., например: *Pilbeam K.* International Finance. New York: Palgrave Macmillan. 2006. P. 152; Четвериков С., Карасев Г. Указ. соч. С. 11.

³ Подробнее см., например: *Pilbeam K.* Op. cit. P. 154—157; Четвериков С., Карасев Г. Указ. соч. С.14.

⁴ *Rogoff K.* Dornbusch's Overshooting Model after Twenty-Five Years / IMF Mundell-Fleming Lecture, Second Annual Research Conference. November 30, 2001 (revised January 22, 2002). P. 17.

⁵ Подробнее см., например: *Pilbeam K.* Op. cit. P. 164; *Rosenberg M. R.* Deutsche Bank Guide to Exchange-Rate Determination. A Survey of Exchange-Rate Forecasting Models and Strategies. Deutsche Bank. May 2002. P. 67; Четвериков С., Карасев Г. Указ. соч. С. 19.

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Если монетарные модели относятся к моделям в рамках монетарного подхода, то в рамках подхода на основе активов¹ выделяют *модель портфельного баланса (баланса активов)* (portfolio balance model). Это модель, в которой валютный курс определяется спросом и предложением на финансовые активы в краткосрочной перспективе, при этом в модели предполагается несовершенная заменяемость национальных и иностранных активов. Модель портфельного баланса рассматривается также как более широкий класс моделей, включающий в том числе монетарные модели² (основное отличие от монетарной — отсутствие совершенной заменяемости активов и включение в модель всех финансовых активов, а не только денег)³.

Другими распространенными моделями равновесия, которые, как правило, могут комбинировать элементы рассмотренных выше моделей, являются *модель платежного баланса* (одна из первых моделей валютных курсов), а также модели BEER, PEER, CHEER, ITMEER (используют элементы моделей ППС, паритета процентных ставок, моделей FEER и др.) (табл. 2.13).

Таблица 2.13. **Краткое описание моделей BEER, PEER, CHEER, ITMEER, используемых для прогнозирования валютных курсов**

Модель	Краткое описание
Модель платежного баланса (balance of payments flow model/external balance model)	Модель, в которой равновесный валютный курс определяется равновесием платежного баланса, т.е. спрос и предложение иностранной валюты определяются только потоками валюты в рамках международной торговли товарами и услугами ¹ . Валютный курс будет изменяться до тех пор, пока не будут устранены дисбалансы счета текущих операций и не будет достигнуто равновесие счета текущих операций. Уровень изменения валютного курса будет зависеть от эластичности спроса и предложения на иностранную валюту ²
Модель поведенческого равновесного валютного курса (behavioral equilibrium exchange rate, BEER)	Модель рассматривает равновесный валютный курс как курс, который соответствует рыночным ожиданиям уровня реального валютного курса в необозримом будущем ³ . Модель определяет поведение валютного курса на основе учета краткосрочных циклических/сезонных факторов, влияющих на средне- и долгосрочную динамику реального валютного курса, а также использования заданных (а не нормативных, равновесных, как в FEER) значений фундаментальных факторов (чистые иностранные активы, разница в производительности, потребление государства и др.). Не используется положение о достижении макроэкономического равновесия, но при этом используется допущение о непокрытом паритете процентных ставок, т.е. учитываются изменения в счете капитала. В долгосрочном периоде BEER может приближаться к значению FEER в условиях полной занятости и устойчивости счета текущих операций ⁴

¹ *Husted S., Melvin N.* International Economics. P. 453; *Chinn M. D.* Macro Approaches to Foreign Exchange Determination. P. 2.

² *Rosenberg M. R.* Deutsche Bank Guide to Exchange-Rate Determination... P. 108.

³ *Sarno L., Taylor M.* The Economics of Exchange Rates. P. 115.

2.2. Основные методы и модели прогнозирования курса резервной валюты к корзине мировых валют

Окончание табл. 2.13

Модель	Краткое описание
Модель постоянного равновесного валютного курса (permanent equilibrium exchange rate, PEER)	Модель расширяет подход, используемый для BEER, и на основе статистических методов разделяет факторы, определяющие BEER, на постоянные (нестационарные) и переходные (временные, стационарные) компоненты. Для оценки постоянного равновесного валютного курса используется только оценка влияния постоянного компонента ⁵
Модель равновесного валютного курса с учетом капитальных потоков (capital enhanced equilibrium exchange rate, CHEER)	Модель основана на паритете покупательной способности, который выполняется в долгосрочном периоде, и дополнена условием непокрытого паритета процентных ставок (не включающего премию за риск), позволяющим учесть более краткосрочные изменения в реальном валютном курсе, при этом модель не учитывает условия относительного выпуска и чистые иностранные активы или иные реальные фундаментальные факторы ⁶
Модель промежуточного модельного равновесного валютного курса (intermediate-term model-based equilibrium exchange rate, ITMEER)	Модель расширяет модель непокрытого паритета процентных ставок и предполагает, что валютный курс изменяется под влиянием разницы процентных ставок и дополнительной премии за риск. Модель состоит из трех компонентов: разницы процентных ставок; отклонения от равновесного уровня, которое определяется на основе фундаментальных показателей, таких как счет текущих операций, уровень безработицы, чистые иностранные активы; разницы в доходности различных активов ⁷

¹ Daniels J. P., VanHoose D. D. International Monetary and Financial Economics. Thomson South-Western, 2005. P. 266—267.

² Rosenberg M. R. Deutsche Bank Guide to Exchange-Rate Determination. A Survey of Exchange-Rate Forecasting Models and Strategies. Deutsche Bank. May 2002. P. 79

³ Rubaszek M. A Model of Balance of Payments Equilibrium Exchange Rate // Eastern European Economics. 2004. 42(3). P. 10.

⁴ Siregar R. Y. The Concepts of Equilibrium Exchange Rate: A Survey of Literature / Kuala Lumpur: The South East Asian Central Banks (SEACEN) Research and Training Centre. Staff Paper No. 81. April 2011. P. 16—17.

⁵ Ibid. P. 20; MacDonald R. Concepts to Calculate Equilibrium Exchange Rates / Economic Research Group of the Deutsche Bundesbank. Discussion Paper 3/00. July 2000. P. 26.

⁶ Driver R. L., Westaway P. F. Concepts of Equilibrium Exchange Rates. London: Bank of England. June 2003. P. 22; MacDonald R. Concepts to Calculate Equilibrium Exchange Rates P. 18.

⁷ См., например: Driver R. L., Westaway P. F. Concepts of Equilibrium Exchange Rates. P. 31; Jeffus W. M. Exchange Rate Determination / Boston College. P. 8. www.wendyjeffus.com.

Модели общего равновесия

Другим классом моделей равновесия являются модели общего равновесия, более комплексные и сложные, чем частичное равновесие. В моделях общего равновесия предполагается, что равновесие достигается на шести рынках — товаров и услуг, труда, денег, иностранной валюты, национальных облигаций (т.е. неденежных активов) и иностранных облигаций¹.

¹ Четвериков С., Карасев Г. Структурные модели обменных курсов рубля. С. 13.

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Среди моделей общего равновесия наиболее ранней и фундаментальной моделью является *модель Манделла—Флеминга* (Mundell—Fleming), известна также *модель Баласса—Самуэльсона*.

Развитие моделей общего равновесия с 1990-х гг. рассматривается в рамках макроэкономики новой открытой экономики (new open economy macroeconomics, NOEM), направления, предлагающего новые теоретические подходы к анализу открытой экономики и разработке экономической политики, преодолевающей ограничения модели Манделла—Флеминга. В рамках NOEM были предложены *динамические модели общего равновесия* (dynamic stochastic general equilibrium model, DSGE), учитывающие номинальные жесткости (жесткость цен и заработных плат) (nominal rigidities), несовершенную конкуренцию на рынке труда и товаров, а также позволяющие учитывать влияние шоков на реальные переменные и их динамические эффекты¹.

Развитие исследований в области NOEM началось с работы Обстфельда и Рогоффа (Obstfeld—Rogoff), посвященной *модели REDUX*, которая в дальнейшем была расширена в рамках *модели PTM*, предложенной Беттс—Деверо (Betts—Devereux).

С развитием вычислительных возможностей наряду с масштабными моделями DSGE все большее распространение стали получать неструктурные модели на основе VAR, BVAR и др. (см. п. 2.2.3).

Ниже приведена краткая характеристика основных моделей общего равновесия, используемых для прогнозирования валютных курсов (табл. 2.14).

Таблица 2.14. **Краткое описание моделей общего равновесия, используемых для прогнозирования валютных курсов**

Модель	Краткое описание
Модель Манделла-Флеминга (Mundell—Fleming model)	<p>Модель, основанная на равновесии рынка товаров, денежного рынка и платежного баланса (поэтому рассматривается как модель общего равновесия), при этом цены в краткосрочном периоде являются фиксированными. Является модификацией модели IS—LM¹, в которую интегрирован учет движения международных потоков капитала. Базовые предпосылки модели — для малой открытой экономики, где капитал обладает совершенной мобильностью, национальные и иностранные ценные бумаги являются совершенными субститутами, изначально — для фиксированных валютных курсов.</p> <p>В модели анализируется влияние монетарной и фискальной политики на валютный курс. Одним из ключевых выводов является «трилемма», «невозможная троица» — impossible trinity: невозможно одновременное достижение совершенной мобильности капитала, независимости монетарной политики и фиксированного валютного курса в малой открытой экономике, т.е. при фиксированном валютном курсе монетарные власти могут выбрать независимую денежную политику (для влияния на экономику) или свободное движение капитала²</p>

¹ Lane P. R. The New Open Economy Macroeconomics: a Survey // Journal of International Economics. 2001. No 54. P. 235—266.

2.2. Основные методы и модели прогнозирования курса резервной валюты к корзине мировых валют

Продолжение табл. 2.14

Модель	Краткое описание
<p>Модель ликвидности (liquidity model) (основные модели — модель Лукаса (Lucas), модель Грилли и Рубини (Grilli, Roubini) и др.)³</p>	<p>Модель, в которой предполагается, что монетарная политика влияет на цены реальных активов и экономическую деятельность (через эффекты ликвидности, или распределительные эффекты), при этом не используется допущение о жесткости цен и заработных плат (они являются гибкими). Влияние монетарной политики на различных экономических агентов будет оказываться постепенно, в разные периоды времени. Данный эффект достигается через различные скорости адаптации цен на товарных рынках и рынках активов. В частности, предполагается, что портфельный выбор покупателя (между товарами и активами) не может мгновенно изменяться под воздействием инноваций или шоков, так как изменение цен на рынке активов происходит медленно, а на рынке товаров мгновенно.</p> <p>В модель вводится ограничение (cash-in-advance constraint) — предварительное наличие денег для совершения покупки товаров или активов (валюты и государственных облигаций), т.е. покупатель должен заранее сделать выбор, сколько денег потратить на товары и сколько — на финансовые активы, так как последующее изменение портфеля в рассматриваемом периоде не допускается⁴. Таким образом, равновесный валютный курс (цена денег) в данной модели определяется не только денежным предложением и доходом (как в монетарных моделях), но и долей средств, которые будут потрачены на приобретение активов или товаров⁵. Монетарные шоки и шоки на рынке государственных облигаций будут приводить к изменению уровня номинальных и реальных процентных ставок, а, следовательно, влиять на номинальный и реальный валютные курсы⁶. Модель допускает эксцессивную волатильность номинальных валютных курсов</p>
<p>Модель Баласса—Самуэлясона</p>	<p>Данная модель не позволяет получить оценку равновесного валютного курса, но объясняет фундаментальные причины отклонения валютного курса от паритета покупательной способности. В частности, в данной модели предполагается, что данные отклонения обусловлены различиями в уровне производительности труда развитых и развивающихся стран, особенно в секторе торгуемых товаров⁷.</p> <p>Базовые предпосылки — технологический прогресс идет быстрее в секторе торгуемых товаров, что сильнее проявляется в богатых странах, чем бедных. Повышение производительности труда в секторе торгуемых товаров в развитой стране (при одинаковой производительности в секторе неторгуемых товаров) приводит к росту заработной платы как в данном секторе, так и в секторе неторгуемых товаров, что увеличивает цены на неторгуемые товары, так как цены на торгуемые товары определяются мировыми ценами и для них выполняется ППС. В результате общий уровень цен в развитой стране становится выше, чем в развивающейся стране, что приводит к невыполнению абсолютного ППС (на основе агрегированного уровня цен)</p>
<p>Динамическая стохастическая модель общего равновесия (dynamic stochastic general equilibrium model, DSGE)</p>	<p>Модель состоит из набора уравнений для ключевых макроэкономических переменных, описывающих экономику и ее взаимосвязи. В модели все экономические агенты оптимизируют свои цели (прибыль, полезность и др.).</p>

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Продолжение табл. 2.14

Модель	Краткое описание
	<p>Модели данного класса не прогнозируют уровень реального валютного курса, а только определяют величину его отклонения от стабильного состояния (steady state), но позволяют прогнозировать влияние шоков на валютные курсы и относительные цены⁸. Модель DSGE ориентирована на учет бизнес-циклов экономики, а также учет механизма передачи монетарных шоков. В моделях DSGE часто используется условие непокрытого процентного паритета для прогноза валютного курса, но невыполнение данного паритета может снижать точность прогнозов в отношении поведения валютного курса⁹.</p> <p>Изначальным недостатком данных моделей была низкая точность макроэкономических прогнозов, но дальнейшие расширения и исследования данных моделей (Smets, Wouters; Christiano, Eichenbaum, Evans) показали, что расширенные и более детально специфицированные модели DSGE могут давать прогностические результаты, сопоставимые с неструктурными моделями (VAR, BVAR)¹⁰. Достоинством моделей DSGE является возможность структурной интерпретации данных для целей анализа монетарной политики.</p> <p>Значительное количество центральных банков¹¹ развитых и развивающихся стран разработали собственные макроэкономические модели DSGE для целей макроэкономического прогнозирования (ВВП, инфляция, процентные ставки и др.), в рамках которого также может прогнозироваться валютный курс (подробнее см. п. 2.2.8). При этом для улучшения качества прогнозов DSGE моделей используется условный подход (conditioning) к определению, например, внешних переменных (показатели иностранных государств, безработицы и др.) или текущих данных по ВВП и др., т.е. используются данные о показателях, полученных на основе нуакастинга¹² или краткосрочных прогнозных моделей, использующих текущие данные и обрабатывающих большие объемы информации</p>
Модель REDUX (модель Obstfeld—Rogoff)	<p>Базовая модель динамического общего равновесия для двух стран, в которой цены фирм являются жесткими для одного периода, при этом ППС выполняется постоянно и реальный валютный курс также постоянен. Потребительские предпочтения одинаковы для двух стран, но из-за различия в товарах, производимых странами, номинальный валютный курс и условия торговли изменяются под влиянием шоков в денежном предложении, производительности и расходах правительства¹³</p>
Модель PTM (Pricing to Market Model) Модель Betts—Devereux	<p>Является расширением модели REDUX, в которой учитываются возможные отклонения валютного курса от ППС, которые обусловлены различиями в ценах на отдельные товары, международная конкуренция по которым затруднена или невозможна (автомобили или некоторые виды электроники). Ценовые различия могут возникать в силу разных национальных стандартов, монополизма отдельных компаний и др.¹⁴</p> <p>Таким образом, в модели Betts—Devereux предполагается, что фирмы могут устанавливать различные цены на товары в разных странах, т.е. использовать PTM. При наличии значительной доли фирм, использующих PTM, снижение валютного курса оказывает незначительное влияние на цены импортных товаров и на объем потребления. В результате</p>

2.2. Основные методы и модели прогнозирования курса резервной валюты к корзине мировых валют

Окончание табл. 2.14

Модель	Краткое описание
	<p>для достижения монетарного равновесия необходимы более значительные колебания валютного курса, т.е. данная модель допускает краткосрочный «перелет» валютных курсов (их значительные колебания). Так как в модели цены жесткие, изменения в номинальном валютном курсе (отклонение от ППС) ведут к изменению реального курса, что сокращает взаимозависимость между потреблением в странах и увеличивает зависимость потребления и выпуска от наблюдаемых международных бизнес-циклов.</p> <p>Модель также имеет большое значение для анализа международного механизма передачи монетарных шоков. Предполагается, что обесценение валюты может привести к улучшению баланса счета текущих операций, так как снижение курса увеличит «цену» экспорта при неизменных импортных ценах, что может ухудшить торговый баланс иностранной страны-партнера¹⁵</p>

¹ Макроэкономическая модель общего равновесия, достигаемого на товарном и денежном рынках, разработанная Джоном Хиксом и Элвином Хансенем.

² Kanamori T., Zhao Z. The Renminbi Exchange Rate Revaluation: Theory, Practice and Lessons from Japan / Asian Development Bank Institute. ADPI Policy Paper No. 9. March 2006. P. 38—40, 55.

³ Sarno L., Taylor M. The Economics of Exchange Rates. New York: Cambridge University Press, 2002. P. 113—114.

⁴ Macdonald R. Exchange Rate Economics: Theories and Evidence. London : Routledge, 2007. Paragraph 5.4.

⁵ Roubini N., Grilli V. Liquidity Models in Open Economy / National Bureau of Economic Research. Working Paper 5313. Cambridge, October 1995. P. 1—2.

⁶ Sarno L., Taylor M. Op. cit. P. 113—114.

⁷ Торгуемые товары (tradable goods) — товары, являющиеся предметами международной торговли, неторгуемые товары — те, которые не могут торговаться на международном уровне (недвижимость или некоторые виды услуг, которые могут быть оказаны только в данной стране).

⁸ Driver R. L., Westaway P. F. Concepts of Equilibrium Exchange Rates. London : Bank of England. June 2003. P. 43.

⁹ Tovar C. E. DSGE Models and Central Banks / Bank for International Settlements. Monetary and Economic Department. Working Papers № 258. September 2008. P. 4, 6—7.

¹⁰ Edge R. M., Gürkaynak R. S. How Useful are Estimated DSGE Model Forecasts? / Federal Reserve Board. Divisions of Research & Statistics and Monetary Affairs. Finance and Economics Discussion Series. 18 January 2011. P. 2.

¹¹ Такие модели DSGE разработаны в Европейском центральном банке (модель NAWM), Федеральной резервной системе (глобальная SIGMA и др.), Банке Англии (модель Compass), Банке Канады (модель ToTEM II), Банке Швеции (модель RAMSES II), Банке Норвегии (модель NEMO), Резервном банке Чили (модель MAS), Банке Перу (модель MEGA-D) и др. См.: Tovar C. E. DSGE Models and Central Banks. P. 1.

¹² Ноукастинг (nowcasting) — прогноз настоящего, ближайшего будущего или ближайшего прошлого. Ноукастинг необходим для прогнозов макроэкономических показателей, обычно публикуемых с низкой частотой и со значительной задержкой. Например, прогноз квартального ВВП на основе месячных данных. Ноукастинг основан на обработке больших объемов текущих данных, поступающих в реальном времени // Baijura M., Giannone D., Reichlin L. Nowcasting. Frankfurt am Main: ECB, Working Paper Series № 1275. December 2010. P. 4—5.

¹³ Driver R. L., Westaway P. F. Concepts of Equilibrium Exchange Rates. P. 44.

¹⁴ Sarno L., Taylor M. The Economics of Exchange Rates. P. 152—154.

¹⁵ Lane P. R. The New Open Economy Macroeconomics: a Survey // Journal of International Economics. 2001. No. 54. P. 242—243.

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Более подробная характеристика некоторых моделей DSGE и иных структурных моделей, используемых центральными банками, представлена в табл. 2.15.

Таблица 2.15. **Характеристика моделей DSGE и иных моделей равновесия, используемых для прогнозирования валютных курсов**

Страна/ наименование центрального банка	Наименование и сфера использования модели	Характеристика	Подход к прогнозированию валютных курсов	Оценка прогностической значимости модели DSGE (применительно к прогнозу валютного курса или модели в целом)	
				объект и данные для оценки	результаты оценки
Европейский центральный банк (ЕЦБ, ЕСВ) ¹	New Area-Wide Model (NAWM) Для макроэкономического прогнозирования на уровне зоны евро персоналом ЕЦБ/Евросистемы ² и для анализа денежно-кредитной политики ³	Масштабная модель DSGE для 18 макроэкономических переменных, моделируемых NAWM (в том числе номинальный эффективный валютный курс)	Реальный эффективный валютный курс в модели задается уравнением на основе непокрытого паритета процентных ставок, скорректированного на риск Но в макроэкономических прогнозах ЕЦБ используются условные допущения о валютном курсе — см. п. 2.2.8	Прогноз квартальных изменений реального эффективного валютного курса евро. Прогноз на 1—8 кварталов (в рамках периода с I квартала 1999 г. по IV квартал 2006 г.)	По показателю RMSE лучше результатов VAR, трех моделей BVAR, модели случайных блужданий и средней (на основе последних значений)
Федеральная резервная система (Federal Reserve System)	FRB/US model Предназначена для детального анализа монетарной и фискальной политики (симуляций и прогнозов)	Масштабная структурная макроэкономическая модель для внутреннего рынка (не является DSGE)	Модель FRB/US определяет реальный валютный курс на основе непокрытого процентного паритета по ожидаемым долгосрочным реальным процентным ставкам (разница между ставками 10-летних казначейских облигаций и иностранных долгосрочных облигаций с учетом инфляции), а также с учетом премии за страновой риск (на основе показателя чистых иностранных активов к ВВП США) ⁴		
Банк Англии (Bank of England) ⁵	COMPASS (Central Organising Model for Projection Analysis and Scenario Simulation) — основной инструмент для макроэкономического прогно-	Небольшая модель DSGE для небольшой экономики В модели используются условные данные constraints), полученные из раз-	Реальный эффективный валютный курс в модели определяется на основе непокрытого паритета процентных ставок Но в макроэкономических прогнозах (Inflation Report) используются условные допущения о валютном курсе — см. п. 2.2.8		

2.2. Основные методы и модели прогнозирования курса резервной валюты к корзине мировых валют

Продолжение табл. 2.15

Страна/ наименование центрального банка	Наименование и сфера использования модели	Характеристика	Подход к прогнозированию валютных курсов	Оценка прогностической значимости модели DSGE (применительно к прогнозу валютного курса или модели в целом)	
				объект и данные для оценки	результаты оценки
	зирования, анализа и интерпретации прогнозов, оценки чувствительности прогнозов к различным допущениям (используется с 2011 г., заменила BEQM)	(личных источников (наиболее близка к моделям RAMSES и NAWM) COMPASS дополняется другими моделями (для анализа дополнительных шоков, переменных, получения альтернативных прогнозов), а также инструментарием и пользовательским интерфейсом			
Национальный банк Швеции (Sveriges Riksbank)	RAMSES II (Riksbank Aggregate Macromodel for Studies of the Economy of Sweden, до 2010 г. — использовалась RAMSES). Используется с 2005 г. для прогнозов и анализа денежно-кредитной политики (в том числе для прогнозов в периодических отчетах о денежно-кредитной политике, для внутренних прогнозов и обоснова-	Модель DSGE для небольшой открытой экономики, учитывающая дополнительные шоки и изменение монетарного режима. В RAMSES II добавлен учет финансовых фрикций и фрикций на рынке труда (издержки и транзакции), а товары используются для экспорта, потребления и инвестиций.	Реальный эффективный валютный курс в модели определяется на основе модифицированного непостоянного паритета процентных ставок	RAMSES II: прогноз номинального эффективного курса шведской кроны. Модель оценивалась на данных Прогноз на 3—12 кварталов (оценка на данных с I квартала 2007 г. по IV квартал 2011 г.) RAMSES: Прогноз реального эффективного курса шведской кроны	RAMSES II — результаты хуже, чем BVAR и опубликованных прогнозов Sveriges Riksbank (особенно в кризис 2008—2009 гг. и на периодах 3—7 кварталов) ⁶ , а также немного хуже, чем у RAMSES (на период 1—4 квартала) ⁷

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Окончание табл. 2.15

Страна/ наименование центрального банка	Наименование и сфера использования модели	Характеристика	Подход к прогнозированию валютных курсов	Оценка прогностической значимости модели DSGE (применительно к прогнозу валютного курса или модели в целом)	
				объект и данные для оценки	результаты оценки
	ния решений о процентных ставках)	В модели используются условные данные, полученные с помощью нуокастинга и краткосрочных прогнозов		Модель оценивалась на основе данных за период с I квартала 1986 г. по IV квартал 2007 г.	RAMSES — по показателю RMSE лучше результатов VAR, BVAR, модели случайных блужданий и средней (на основе последних значений) (на основе оценки RMSE) ⁸
Банк Норвегии (Norges Bank) ⁹	NEMO (Norwegian Economy Model) Используется для подготовки средне- и долгосрочных прогнозов макроэкономических показателей, необходимых в рамках проведения денежно-кредитной политики. База для NEMO — модель GEM (МВФ)	Модель средних размеров для небольшой открытой экономики (использует оптимальную монетарную политику как нормативный ориентир для оценки динамики процентной ставки). В модели используются условные данные, полученные с помощью нуокастинга и краткосрочных прогнозов экспертов ¹⁰	Реальный эффективный валютный курс определяется на основе непокрытого паритета процентных ставок	Прогноз квартальных значений реального эффективного валютного курса Данные за период с I квартала 1990 г. по IV квартал 2004 г.	По сравнению с VAR — модель хуже улавливает влияние монетарных шоков (отражает волатильность валютного курса, но не улавливают сохранение этой волатильности (persistence))

¹ Christoffel K., Coenen G., Warne A. Forecasting with DSGE Models / ECB. Working Paper Series № 1185. May 2010. P. 13, 23.

² Евросистема (Eurosystem) состоит из ЕЦБ и национальных центральных банков стран, входящих в зону евро. Также есть Европейская система центральных банков (ESCB), состоящая из ЕЦБ и национальных центральных банков стран, входящих в ЕС.

³ До модели NAWM ЕЦБ использовал традиционную макроэкономическую модель AWM. Модель NAWM позволяет учитывать монетарные, фискальные и внешние условия, которые в макроэкономических прогнозах ЕЦБ/Евросистемы задаются в виде базовых технических допущений (в частности, по валютному курсу: предполагается неизменность номинального валютного курса евро к доллару США).

2.2. Основные методы и модели прогнозирования курса резервной валюты к корзине мировых валют

⁴ *Brayton F., Tinsley P.* A Guide to FRB/US. A Macroeconomic Model of the United States. Macroeconomic and Quantitative Studies / Federal Reserve Board, Division of Research and Statistics. October 1996. P. 25; FRB/US Package. FRB/US Equation Documentation, March 2014.

⁵ *Burgess S., Fernandez-Corugedo E., Groth C., Harrison R., Monti F., Theodoridis K., Waldron M.* The Bank of England's Forecasting Platform: COMPASS, MAPS, EASE and the Suite of Models / Bank of England. Working Paper No. 471 and Appendices. May 2013.

⁶ *Iversen J., Laséen S., Lundvall H., Söderström U.* Monetary Policy Modelling in Times of Financial Turmoil: The Case of Sveriges Riksbank (preliminary and incomplete) / Sveriges Riksbank. Monetary Policy Department. Modelling Division. February 15, 2013. P. 6—8.

⁷ *Adolfson M., Laséen S., Christiano L., Trabandt M., Walentin K.* Ramses II — Model Description / Sveriges Riksbank. Occasional Paper Series 12. February 2013. P. 49.

⁸ *Laséen S.* The Use of DSGE Models for Monetary Policy Analysis at Sveriges Riksbank with a discussion of Optimal Policy Projections / Bank Indonesia and Bank for International Settlements Workshop «Structural Dynamic Macroeconomic Models in Asia-Pacific Economies». June 3—4, 2008.

⁹ *Brubakk L., Husebo T., Maih J., Olsen K., Ostnor M.* Finding NEMO: Documentation of the Norwegian Economy Model / Norges Bank, Staff MEMO № 006/6. December 12, 2006. P. 39.

¹⁰ *Bache I., Brubakk L., Jore A., Maih J., Nicolaisen J.* Monetary Policy Analysis in Practice — a Conditional Forecasting Approach / Norges Bank, Staff MEMO. July 2, 2010. P. 2.

Сравнительный анализ основных моделей прогнозирования валютных курсов с точки зрения объекта прогнозирования, релевантного периода прогнозирования и оценок прогностической значимости представлен в табл. 2.16.

Таблица 2.16. Сравнение основных моделей прогнозирования валютных курсов

Модель	Релевантный период прогнозирования	Объект прогнозирования (зависимая переменная)	Прогностическая значимость (оценка)
Модель потока заказов	Краткосрочный	Изменение номинального валютного курса	Высокая (выше, чем у модели случайных блужданий на горизонте от 1 дня до 2 недель) ¹
Модели паритета покупательной способности (ППС, PPP)	Долгосрочный	Номинальный или реальный валютный курс	Низкая в краткосрочном периоде. Повышается в долгосрочном периоде
Модель паритета процентных ставок (покрытого и непокрытого)	Кратко- или среднесрочный	Ожидаемое изменение номинального или реального валютного курса	Низкая ²
Монетарная модель с жесткими ценами Дорнбуша	Среднесрочный	Реальный валютный курс	Низкая ³ или средняя (например, для курса доллар/британский фунт) ⁴
Монетарная модель с гибкими ценами Френкеля—Билсона	Кратко- или среднесрочный	Номинальный валютный курс	Низкая или средняя (может выполняться для отдельных рынков, например, курса иены/доллара) ⁵
Монетарная модель Франкеля (модель разницы реальных процентных ставок)	Среднесрочный	Реальный валютный курс	Низкая или средняя (выполнялась для курса доллара/немецкая марка в 1980—2000 гг.) ⁶

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Продолжение табл. 2.16

Модель	Релевантный период прогнозирования	Объект прогнозирования (зависимая переменная)	Прогностическая значимость (оценка)
BEER	Кратко- или среднесрочный	Реальный валютный курс	Средняя (превышла модель случайных блужданий для евро при прогнозе на четыре квартала вперед) ⁷
CHEER	Среднесрочный	Номинальный двусторонний валютный курс	Средняя (превышла модель случайных блужданий, в том числе на горизонте два месяца) ⁸
ITMEER	Кратко- или среднесрочный	Будущее изменение номинального двустороннего валютного курса	Средняя ⁹
FEER	Долгосрочный (5—10 лет)	Реальный эффективный валютный курс	Низкая ¹⁰
DEER	Среднесрочный	Реальный эффективный валютный курс	Низкая (зависит от целевых ориентиров) ¹¹
PEER	Средне- или долгосрочный	Реальный валютный курс	Средняя (менее волатильный, чем BEER; например, для эффективного курса доллара в 1980-х гг.) ¹²
NATREX	Средне- и долгосрочный	Реальный валютный курс	Нет информации
Модель платежного баланса	Кратко- или среднесрочная ¹³	Номинальный валютный курс	Нет информации
Модель Манделла—Флеминга	Среднесрочный	Номинальный валютный курс	Низкая ¹⁴
Модель ликвидности	Средне- или долгосрочный	Номинальный/реальный валютный курс	Статистически подтверждается эмпирическая значимость модели на 6 странах ОЭСР для 1985—2005 гг. ¹⁵
Модели IMF (MB approach, ERER)	Средне- или долгосрочный	Величина отклонения от равновесного реального эффективного валютного курса	Имеют прогностическую значимость на горизонте пять лет ¹⁶
DSGE	Кратко-, средне- или долгосрочный	Отклонение от долгосрочного равновесного состояния	Средняя (лучше модели случайных блужданий, трех моделей BVAR и наивного прогноза (средней по восьми последним значениям) при прогнозе на период от одного до восьми

2.2. Основные методы и модели прогнозирования курса резервной валюты к корзине мировых валют

Окончание табл. 2.16

Модель	Релевантный период прогнозирования	Объект прогнозирования (зависимая переменная)	Прогностическая значимость (оценка)
			кварталов вперед) ¹⁷ . Низкая в абсолютной оценке (по ошибке — лучше, чем BVAR и прогнозы персонала Федеральной резервной системы) ¹⁸

¹ *Evans M., Lyons R.* Order Flow and Exchange Rate Dynamics / National Bureau of Economic Research. Working Paper No. 7317. 1999. P. 30.

² *Rosenberg M. R.* Deutsche Bank Guide to Exchange-Rate Determination. A Survey of Exchange-Rate Forecasting Models and Strategies. Deutsche Bank. May 2002. P. 65; Exchange Rate. Forecasting Review / Government of Western Australia, Department of Treasury and Finance. October 2009. P. 16.

³ *Rogoff K.* Dornbusch's Overshooting Model after Twenty-Five Years / IMF Mundell—leming Lecture, Second Annual Research Conference. November 30, 2001 (revised January 22, 2002). P. 11.

⁴ *Lam L., Fung L., Yu I.* Comparing Forecast Performance of Exchange Rate Models. Hong Kong: Hong Kong Monetary Authority, Working Paper 08/2008. June 2008. P. 17; выполняется для отдельных изменений в монетарной политике, но не объясняет иные значительные колебания валютных курсов. См.: *Rogoff K.* Dornbusch's Overshooting Model after Twenty-Five Years. P. 8.

⁵ *Rosenberg M. R.* Deutsche Bank Guide to Exchange-Rate Determination. P. 105.

⁶ *Ibid.* P. 68—71.

⁷ *MacDonald R.* Concepts to Calculate Equilibrium Exchange Rates / Economic Research Group of the Deutsche Bundesbank. Discussion Paper 3/00. July 2000. P. 20.

⁸ *Driver R. L., Westaway P. F.* Concepts of Equilibrium Exchange Rates. London: Bank of England. June 2003. P. 31.

⁹ *Ibid.* P. 31—32; *Wadhvani S. B.* Currency Puzzles / Speech delivered at London School of Economics, 16 September 1999. P. 46.

¹⁰ Better than Guesswork? // The Economist. 1999. 28 October.

¹¹ *Siregar R. Y.* The Concepts of Equilibrium Exchange Rate: A Survey of Literature / Kuala Lumpur: The South East Asian Central Banks (SEACEN) Research and Training Centre. Staff Paper No. 81. April 2011. P. 16.

¹² *Ibid.* P. 20; *MacDonald R.* Concepts to Calculate Equilibrium Exchange Rates. P. 33.

¹³ *Rubaszek M.* A Model of Balance of Payments Equilibrium Exchange Rate // Eastern European Economics. 2004. No. 42(3). P. 10, 18.

¹⁴ *Rogoff K.* Dornbusch's Overshooting Model after Twenty-Five Years. P. 11.

¹⁵ *Li Y, Fang X.* A Reappraisal of the Exchange Rate Determination: a Liquidity Approach // International Business Research. October 2010. Vol. 3. No. 4. P. 1.

¹⁶ Для проверки точности прогнозов на основе оценок CGER необходимо провести соответствующие расчеты в соответствии с методологией CGER, находящейся в открытом доступе (что было сделано в работе *Abiad A.* и др., но без идентификации стран): *Abiad A., Kannan P., Lee J.* Evaluating Historical CGER Assessments: How Well Have They Predicted Subsequent Exchange Rate Movements? / IMF. Working Paper WP/09/32. February 2009. P. 5.

¹⁷ *Adolfson M., Linde J., Villani M.* Forecasting Performance of an Open Economy DSGE Model / Sveriges Riksbank. Working Paper Series № 190. 2006. P. 1.

¹⁸ *Edge R. M., Gürkaynak R. S.* How Useful are Estimated DSGE Model Forecasts? Wash.: Federal Reserve Board, Divisions of Research & Statistics and Monetary Affairs. Finance and Economics Discussion Series. 18 January 2011. P. 2—3.

Источники: данные об объекте прогнозирования *Driver R. L., Westaway P. F.* Concepts of Equilibrium Exchange Rates. London: Bank of England. June 2003. P. 20.

2.2.3. Неструктурные модели

В рамках неструктурных моделей ключевыми считаются модели временных рядов и регрессионные модели (см. рис. 2.2).

Основными предпосылками для использования неструктурных моделей для прогнозирования валютных курсов являются:

— в целом прогностические способности структурных моделей более низкие, чем у «наивной» модели случайных блужданий (см. об исследовании Миза и Рогоффа ниже);

— предположение о линейном или нелинейном движении валютных курсов: невысокая точность прогнозов структурных моделей во многом обусловлена использованием линейных зависимостей, при этом есть исследования, показывающие нелинейный характер движения валютного курса¹; в то же время оценки линейных и нелинейных моделей показывают, что линейные модели показывают лучшие результаты прогнозирования в краткосрочной перспективе, нелинейные — в долгосрочной перспективе, особенно при значительных отклонениях курса от равновесного уровня²;

— предположение о стационарности или нестационарности процесса движения валютного курса — часть исследований отвергают гипотезу о стационарности процесса, т.е. в этом случае валютный курс подвержен так называемому процессу случайных блужданий; другие исследователи отвергают гипотезу о случайном блуждании валютных курсов, особенно в долгосрочном периоде. Кроме того, некоторые исследователи считают, что стандартные статистические методы не позволяют отличить случайное блуждание от почти случайного блуждания³; кроме того, в отдельные периоды динамика валютного курса может быть подвержена процессу случайных блужданий, но впоследствии возвращаться к стационарному процессу.

В то же время однозначные выводы о линейности/нелинейности и стационарности/нестационарности процессов движения валютных курсов отсутствуют.

Таким образом, неструктурные модели, как правило, ориентированы на исследование нелинейной динамики валютного курса, а также учет его возможного нестационарного движения. Кроме того, в рамках исследований неструктурных моделей особое внимание уделяется проверке их прогностической значимости как в пределах, так и вне пределов выборки.

Модели временных рядов

Среди моделей временных рядов ключевыми являются *авторегрессионные модели*, а также *модели на основе технического анализа* (общая характеристика данных моделей — см. п. 2.1.3).

¹ Kilian L., Taylor M. Why is It So Difficult to Beat the Random Walk Forecast of Exchange Rates? / ECB. Working Paper № 88. November 2001. P. 9.

² Altavilla C., De Grauwe P. Forecasting and Combining Competing Models of Exchange Rate Determination / CESifo. Working Paper No. 1747. June 2006. P. 2.

³ Exchange Rate. Forecasting Review / Government of Western Australia, Department of Treasury and Finance. October 2009. P. 12—13.

2.2. Основные методы и модели прогнозирования курса резервной валюты к корзине мировых валют

В рамках авторегрессионных моделей необходимо отдельно выделить *модель случайных блужданий*, в рамках которой движение валютного курса не поддается прогнозированию. Оптимальной оценкой модели случайных блужданий является «наивный» прогноз или наивная модель случайных блужданий, т.е. прогноз, предполагающий, что валютный курс в будущем будет равен текущему значению — прогнозируется отсутствие изменений. Соответственно для прогноза в рамках модели случайных блужданий, как правило, используется «наивный» прогноз.

В основополагающей работе Миза и Рогофа, положившей с 1980-х гг.

начало обширной научной дискуссии, показано, что результаты наивной модели случайных блужданий не хуже результатов моделей валютных курсов (монетарные модели Френкеля—Билсона, Дорнбуша и Хупера—Мортон¹) при проверке в пределах выборки и лучше вне пределов выборки на горизонте прогнозирования до 12 месяцев².

В результате длительное время одним из основных критериев оценки прогностической значимости структурных моделей являлось сравнение их результатов с моделью случайных блужданий. Все предлагаемые исследователями модели в той или иной степени сравнивались с моделью случайных блужданий. Новые сравнительные исследования также подтверждали, что результаты оценки макроэкономических моделей не превзошли результаты моделей случайных блужданий³.

Краткая характеристика отдельных подходов и моделей прогнозирования валютных курсов в рамках *авторегрессионных моделей* представлена в п. 2.1.2 (наиболее распространенные модели — ARIMA, GARCH и др.) и в табл. 2.17 (модели TAR⁴, MS-AR, SVAR).

Таблица 2.17. **Краткое описание подходов и моделей прогнозирования валютных курсов в рамках авторегрессионных моделей**

Модель	Краткое описание модели
Модель пороговой авторегрессии (TAR — Threshold Autoregressive model), в том числе	Модель, в которой допускается более высокая гибкость параметров через режимы переключения (regime switching), т.е. модель позволяет прогнозировать динамику переменных, поведение которых имеет несколько режимов, соответствующим, например, разным экономическим циклам. В каждом из режимов динамика переменной является линейной, но различной, т.е. ее движение разбивается на несколько более простых подсистем. В моделях данного класса переход из одного режима в другой зависит от наблюдаемой переменной. Модель может быть обобщена на боль-

¹ Модель расширяет монетарную модель с жесткими ценами Дорнбуша в части учета эффектов счета текущих операций.

² Meese R., Rogoff K. Empirical Exchange Rate Models of the Seventies: Do They Fit Out of Sample? // Journal of International Economics. February 1983. Vol. 14. P. 3–24.

³ Cheung Y.-W., Chinn M. D., Pascual A. G. What Do we Know about Recent Exchange Rate Models: In-Sample Fit and Out-of-Sample Performance / CESifo. Working Paper Series No. 902. 2003.

⁴ Модели ESTAR и SETAR относятся к более широкому классу моделей пороговой авторегрессии (TAR — Threshold Autoregressive).

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Продолжение табл. 2.17

Модель	Краткое описание модели
	шее количество временных лагов, режимов переключения, а также пороговых переменных ¹ . Такие модели позволяют описывать сложные динамические закономерности
Band-TAR	Модель, в которой предполагается, что в рамках диапазона (band) движение реального валютного курса является нестационарным, а вне диапазона курс возвращается к границам диапазона ²
ESTAR (Exponential Smooth Threshold Autoregressive model)	Модель, объясняющая движения номинального/реального валютного курса движениями фундаментальных экономических переменных на основе нелинейных зависимостей ³
SETAR (Self-Exciting Threshold Autoregressive model)	Данная модель является особым случаем моделей TAR, в которой пороговая переменная равна прошлым значениям независимой переменной
Модель авторегрессии с гладкими переходам (Smooth-Transition Autoregressive model, STAR)	В модели предполагается, что возвращение валютного курса к своему среднему значению (mean-reversion) зависит от степени отклонения от равновесного курса, поэтому является сглаженным ⁴
Модель с марковскими переключениями (Markov Switching Autoregressive model, MS-AR)	Модель аналогична модели TAR (может рассматриваться как более широкий класс моделей, включающий TAR), но использует другой подход к определению переменной, контролирующей переключение режимов. В данном подходе такая переменная является ненаблюдаемой бинарной переменной, следующей марковскому процессу первого порядка (т.е. текущее значение переменной зависит только от ее предыдущего процесса), что создает сложности ее оценивания ⁵
SVAR (Structural Vector Autoregression)	Модель SVAR позволяет определить, как различные шоки влияют на реальный валютный курс и разложить значение реального валютного курса на компоненты (например, влияние спроса, предложения денег и шоков)
VAR (Vector Autoregression)	Модель, отражающая поведение многомерных временных рядов, т.е. n одномерных временных рядов x_t , попарно связанных между собой корреляционной зависимостью. Каждое уравнение VAR описывает зависимость одной из переменных от лаговых значений данной переменной и всех других переменных моделей. VAR не воссоздает структуру экономического объекта, т.е. в ней нет необходимости различать зависимые и независимые переменные ⁶ . В то же время точность оценки параметров VAR в значительной степени зависит от длины временного ряда
BVAR (Bayesian Vector Autoregression)	Модель, в которой байесовские методы (т.е. предшествующие убеждения, основанные, например, на экономической теории) используются для оценки параметров векторной авторегрессии (VAR) и отражения уровня значимости данных убеждений. Использование BVAR позволяет преодолеть ограничения VAR, связанные с недостаточно длинными временными рядами ⁷

¹ Анатольев С. Объекты неструктурного моделирования временных рядов // Квантиль. 2013. № 11. С. 3.

² Nam D. Three Essays on Dynamics of Real Exchange Rate. ProQuest. 2008. P. 26.

³ Kilian L., Taylor M. Why is It So Difficult to Beat the Random Walk Forecast of Exchange Rates? / ECB. Working Paper № 88. November 2001. P. 10.

2.2. Основные методы и модели прогнозирования курса резервной валюты к корзине мировых валют

⁴ Nam D. Op. cit. P. 26.

⁵ Куан Ч.-М. Модели с марковскими переключениями // Квантиль. 2013. № 11. С. 14.

⁶ Матвеев Н. Г. Параметрическая идентификация моделей векторной авторегрессии. С. 133—134. econ.vsu.ru.

⁷ Del Negro M., Schorfheide F. Take Your Model Bowling: Forecasting with General Equilibrium Models // Federal Reserve Bank of Atlanta Economic Review. Fourth Quarter 2003. P. 36.

Сравнительный анализ основных моделей с точки зрения объекта прогнозирования, релевантного периода прогнозирования и оценок прогностической значимости представлен в табл. 2.18.

Таблица 2.18. Сравнение основных неструктурных моделей прогнозирования валютных курсов

Модель	Релевантный период прогнозирования	Объект прогнозирования (зависимая переменная)	Прогностическая значимость (оценка)
Модели TAR (Band-Tar и ESTAR) (нелинейные)	Кратко-, средне- и долгосрочный	Реальный валютный курс	Более высокая точность прогнозирования на длинных горизонтах, но меньшая точность — на коротких периодах по сравнению с результатами линейных моделей ¹
ESTAR	Средне- и долгосрочный	Номинальный или реальный валютный курс	Значима для 2—3 лет для номинального курса ² . Незначима для реального курса ³
SETAR	Кратко-, средне- и долгосрочный	Номинальный валютный курс	Выше, чем у модели случайных блужданий ⁴
MS-AR	Кратко-, средне- и долгосрочный	Реальный валютный курс	Выше, чем у TAR и линейной авторегрессии ⁵ . Не выше, чем у модели случайных блужданий (по среднеквадратичной ошибке), но позволяет определять направление изменения валютного курса
SVAR	Кратко- или долгосрочный	Изменение реального валютного курса ⁶	Нет информации

¹ Rapach D. E., Wohar M. E. The Out-of-Sample Forecasting Performance of Nonlinear Models of Real Exchange Rate Behavior // International Journal of Forecasting. 2006. № 22. P. 341—361.

² Kilian L., Taylor M. Why is It So Difficult to Beat the Random Walk Forecast of Exchange Rates? / ECB. Working Paper № 88. November 2001. P. 7.

³ Buncic D. Issues with ESTAR Models for Real Exchange Rate Modelling. University of New South Wales. 2007. P. 1, 26.

⁴ Pippenger M. K., Goering G. E. Exchange Rate Forecasting: Results from Threshold Autoregressive Model // Open Economics Review. 1998. № 9. P. 158.

⁵ Ismail M. T., Isa Z. Modelling Exchange Rates Using Regime Switching Models // Sains Malaysiana. 2006. No. 35 (2). P. 60.

⁶ Driver R. L., Westaway P. F. Concepts of Equilibrium Exchange Rates. London : Bank of England. June 2003. P. 20.

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Дальнейшее развитие исследований в области моделей временных рядов заключалось в выявлении дополнительных факторов и периодов, определяющих движение валютных курсов, а также в совершенствовании статистических методов эмпирической оценки моделей временных рядов.

Например, в работе Килиана и Тейлора была использована модель ESTAR, показавшая, что чем ближе валютный курс к равновесному уровню, тем более случайной и менее предсказуемой становится его динамика (близка к случайному блужданию)¹. В работе Чулууна, Еуна и Килича рассматриваются межвалютные и временные отклонения в поведении валютных курсов и выявляется зависимость характера движения валютного курса от объема инвестиционных потоков по данной валюте (чем больше интенсивность такого потока, тем больше движение валютного курса соответствует модели случайных блужданий), т.е. предполагается, что различные валютные курсы могут быть подвержены случайным блужданиям в разной степени в зависимости от инвестиционной интенсивности².

2.2.4. Модели искусственного интеллекта

Для прогнозирования валютных курсов на основе выявления и оценки нелинейных зависимостей широко используются модели искусственного интеллекта, среди которых наиболее распространенными являются *модели нейронных сетей, модели нечеткой логики и их комбинации* (например, модель ANFIS). Краткая характеристика основных моделей искусственного интеллекта была приведена в п. 2.1.3.

Наиболее распространенными моделями данного класса являются модели нейронных сетей. Преимущества нейронных сетей (ANN, RNN и др.) — возможности учета любых нелинейных конфигураций данных, при этом не требуется предварительное знание каких-либо четких зависимостей или логических связей между переменными³, способность модели к обобщению.

Одним из направлений развития моделирования на основе нейронных сетей также является создание комбинированных (гибридных) моделей, использующих нейронные сети, структурные модели, модели временных рядов и др.

Таким образом, модели нейронных сетей ориентированы на описание динамики нестационарных временных рядов, а также могут быть применены как к структурным, так и неструктурным моделям.

В то же время простые модели ANN не всегда будут лучше структурных и неструктурных моделей, а более сложные ANN — сложны в использовании и не могут быть применены для небольшого объема данных⁴, поэтому прогнозирование с помощью ANN осуществляется, как правило, на краткосрочный период.

¹ Kilian L., Taylor M. Why is It So Difficult to Beat the Random Walk Forecast of Exchange Rates? / ECB. Working Paper № 88. November 2001.

² Chuluun T., Eun C., Kiliç R. Investment Intensity of Currencies and the Random Walk Hypothesis: Cross-Currency Evidence // Journal of Banking & Finance. 2011. № 35. P. 372—387

³ Куан Ч.-М. Модели с марковскими переключениями // Квантиль. 2013. № 11. С. 13.

⁴ Kuan C.-M. Artificial Neural Networks / Taipei : Institute of Economics, Academia Sinica. IEAS Working Paper: Academic Research 06-A010. 2006. P. 15.

2.2. Основные методы и модели прогнозирования курса резервной валюты к корзине мировых валют

Кроме того, процесс обучения моделей ANN нестабилен, т.е. незначительные изменения в обучающих параметрах приводят к существенным различиям в результатах моделирования, что требует дополнительного совершенствования ANN (например, через ансамбли нейронных сетей — набор моделей нейронных сетей, использующий для принятия решения усредненные результаты отдельных моделей)¹.

Обзор исследований, посвященных сравнению прогностических способностей моделей ANN и других моделей, представлен в табл. 2.19. Результаты исследований, как правило, показывают, что однозначная оценка прогностической способности моделей нейронных сетей по сравнению с другими моделями невозможна и будет зависеть от множества факторов — периода прогнозирования, объекта прогнозирования, частоты данных, объема обучающего набора данных, типа нейронной сети, стратегии контроля и алгоритма обучения².

Таблица 2.19. Сравнение моделей нейронных сетей и других моделей прогнозирования валютных курсов

Наименование исследования	Характеристика модели и данных	Объект и период прогнозирования (зависимая переменная)	Оценка прогностической значимости модели нейронных сетей
<i>Kuan C.-M., Liu T. Forecasting Exchange Rates Using Feedforward and Recurrent Neural Networks // Journal of Applied Econometrics. 1995. Vol. 10. P. 347—364</i>	Модели нейронных сетей прямого действия и рекуррентные (Feedforward и Recurrent Neural Networks). Данные за период с 1 марта 1980 г. по 28 января 1985 г. (дневные значения — 1245 наблюдений)	Курсы фунта стерлингов, немецкой марки, канадского доллара, иены, швейцарского франка к доллару	Неоднозначные результаты — только в двух из пяти моделей (для иены и фунта) результаты лучше модели случайных блужданий
<i>Yu L., Wang S., Lai K. K. Foreign-Exchange-Rate Forecasting with Artificial Neural Networks. Springer Science & Business Media, 2007. 313 p.</i>	Обзор результатов исследований моделей ANN на выборке из 45 публикаций, описывающих детальный процесс прогнозирования на основе ANN. Выборка осуществлялась по 10 базам журнальных публикаций за период 1971—2004 гг. (авторы не нашли публикаций ранее 1993 г.)	Курсы доллара, евро и иены. В выборке — в основном прогнозы на краткосрочный период (от одного дня). Самый длинный период — 12 месяцев	60% публикаций — результаты ANN лучше других моделей. 35,5% публикаций — в разных ситуациях ANN могут быть как хуже, так и лучше других моделей

¹ Yu L., Wang S., Lai K. K. Foreign-Exchange-Rate Forecasting with Artificial Neural Networks. Springer Science & Business Media, 2007. P. 177.

² Ibid. P. 5.

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Окончание табл. 2.19

Наименование исследования	Характеристика модели и данных	Объект и период прогнозирования (зависимая переменная)	Оценка прогностической значимости модели нейронных сетей
<i>Kamruzzaman J., Sarker R. Forecasting of Currency Exchange Rates using ANN: A Case Study / Proceedings of the 2003 International Conference on Neural Networks and Signal Processing, 2003. 5 p.</i>	Три вида моделей ANN. 500 недель — для построения модели, 65 недель — для оценки (вне пределов выборки)	Курс австралийского доллара к доллару США, фунту, иене, сингапурскому доллару, новозеландскому доллару и швейцарскому франку. Прогноз на 35 и 65 недель	Выше, чем у ARIMA
<i>Boero G., Cavallini E. Forecasting the Exchange Rate: A Comparison between Econometric and Neural Network Models. 1996. P. 981—996. www.actuaries.org</i>	Для построения модели — 53 квартала и 174 месяца. Для оценки — 23 квартала, 75 месяцев (в пределах выборки); 12 кварталов и 12 месяцев (вне пределов выборки)	Курс испанской песеты к доллару США. Соответственно прогноз на 12 кварталов и 12 месяцев	Ниже (на квартальных данных). Выше (на месячных данных) — по сравнению со структурными моделями (абсолютный и относительный ППС) и неструктурными (модель коррекции ошибок и модель случайных блужданий)
<i>Zhang G., Hu M. Neural Network Forecasting of the British Pound/US Dollar Exchange Rate // Omega. 24 August 1998. Vol. 26. Issue 4. P. 495—506</i>	Дневные данные (с 1976 по 1993 г.)	Курс британского фунта к доллару США. Краткосрочный период — от 1 до 12 месяцев	Выше, особенно на коротких периодах, чем линейные модели. На длинных периодах немного хуже модели случайных блужданий
<i>Gradojevic N., Yang J. The Application of Artificial Neural Networks to Exchange Rate Forecasting: The Role of Market Microstructure Variables / Bank of Canada. Working Paper 2000-23. December 2000. 36 p.</i> <i>Gradojevic N., Yang J. Non-linear, Non-parametric, Non-fundamental Exchange Rate Forecasting. 28 March 2005. haas.berkeley.edu/faculty</i>	В модель ANN на основе макроэкономических переменных (процентные ставки, цена на нефть) включена микроструктурная переменная — поток заказов Для построения модели — 2005 дней. Для оценки — от 55 до 225 дней	Курс канадского доллара к доллару США. Краткосрочный период	Не хуже, чем линейные модели. Выше, чем у модели случайных блужданий. Более точные прогнозы — для более коротких периодов, а также для более длинных рядов и данных более высокой частоты

2.2.5. Качественные модели прогнозирования валютных курсов

Распространенными качественными методами прогнозирования валютных курсов являются:

— условные допущения о динамике валютного курса в течение прогнозного периода по отношению к уровню отсечения (дата, предшествующая прогнозируемому периоду, и определяющая период для оценки валютного курса) (например, МВФ, ЕЦБ и др.);

— экспертные оценки аналитиков/прогнозистов, в том числе на основе оценок рыночных ожиданий (например, через форвардные курсы или консенсус-прогнозы);

— консенсус-прогнозы (или композитные прогнозы), составляемые на основе агрегирования индивидуальных прогнозов финансовых экспертов и/или отдельных организаций.

Одним из наиболее распространенных методов прогнозирования валютных курсов являются консенсус-прогнозы, формируемые, как правило, следующими способами:

— расчет простого среднего арифметического значений валютных курсов в индивидуальных прогнозах (например, используется Consensus Economics, см. п. 2.2.8);

— расчет медианной средней (например, используется для консенсус-прогноза Bloomberg, см. п. 2.2.8);

— расчет средневзвешенного значения, где веса могут отражать значимость каждого из индивидуальных прогнозов (например, в зависимости от точности предыдущих прогнозов¹).

В то же время оценки прогностической значимости консенсус-прогнозов по сравнению с индивидуальными прогнозами неоднозначны. Если индивидуальные прогнозы основаны на дополняющей друг друга информации, то консенсус-прогноз может дать более точный результат прогнозирования. В то же время теория рациональных ожиданий предполагает, что экспертные оценки профессиональных прогнозистов должны быть несмещенными и идентичными при условии доступа к одинаковой информации и одинаковыми стимулами для формирования точного прогноза².

На практике, по оценкам исследователей, на качество консенсус-прогнозов значительно влияют характеристики индивидуальных прогнозов — являются ли они смещенными³, характерна ли для прогнозов и ожиданий прогнозистов гетерогенность (разнородность, т.е. различия, обусловленные качественными характеристиками — например, должности и системой оплаты экспертов, компаний/отраслью, возрастом и т.п.), адекватна ли статистическая оценка несмещенности прогнозов, если данные нестационарны, и др. Если индивидуальные

¹ Levich R. M. International Financial Markets: Prices and Policies. McGraw-Hill/Irwin, 2001. P. 265.

² Mitchell K., Pearce D. Professional Forecasts of Interest Rates and Exchange Rates: Evidence from the Wall Street Journal's Panel of Economists. North Carolina State University, May 2005. P. 23.

³ То есть систематически отклоняющиеся от фактического значения (имеющие систематическую ошибку — слишком высокое или слишком низкое значение).

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

прогнозы дают смещенные оценки или выборка гетерогенна, то составляемые на их основе консенсус-прогнозы будут некорректны и недостоверны, так как не будут отражать данные свойства индивидуальных прогнозов¹.

Кроме того, в какой-то из периодов один или несколько индивидуальных прогнозов могут быть более точными, чем консенсус-прогноз, но выявление таких индивидуальных прогнозов является сложной задачей, так как в каждом периоде такие наиболее точные индивидуальные прогнозы будут принадлежать различным экспертам/компаниям (что показано на примере анализа выборки лучших прогнозистов из базы Bloomberg, см. подробнее ниже).

Обзор некоторых исследований прогностической значимости индивидуальных экспертных прогнозов и консенсус-прогнозов приведен в табл. 2.20. Как правило, результаты индивидуальных и консенсус-прогнозов хуже результатов модели случайных блужданий.

На практике консенсус-прогнозы используются не только участниками валютного рынка, но и многими центральными банками в процессе макроэкономического прогнозирования, в том числе при прогнозировании валютного курса. В частности, центральные банки используют консенсус-прогнозы для улучшения качества прогнозов своих макроэкономических моделей (например, моделей DSGE, см. п. 2.2.8). Так, например, в Банке Чехии консенсус-прогнозы номинального курса евро к доллару, публикуемые Consensus Economics, используются для формирования сценариев развития внешних экономических условий (восемь из 12 ежемесячных выпусков Consensus Forecasts непосредственно используются в процессе прогнозирования, т.е. при подготовке прогнозов для заседаний по денежной политике)².

¹ Mitchell K., Pearce D. International Financial Markets: Prices and Policies. P. 4—6.

² Novotný F., Raková M. Assessment of Consensus Forecasts Accuracy: The Czech National Bank Perspective / Czech National Bank. Working Paper Series 14/2010. P. 7.

2.2. Основные методы и модели прогнозирования курса резервной валюты к корзине мировых валют

Таблица 2.20. Сравнение результатов оценки прогностической значимости экспертных индивидуальных и консенсус-прогнозов валютных курсов

Наименование исследования	Характеристика исследуемых прогнозов	Объект и период прогнозирования в исследуемых прогнозах (в части валютных курсов)	Оценка результатов исследуемых прогнозов (в части валютных курсов)
<i>Mitchell K., Pearce D. Professional Forecasts of Interest Rates and Exchange Rates: Evidence from the Wall Street Journal's Panel of Economists. North Carolina State University, May 2005</i>	Индивидуальные прогнозы валютного курса экономистов (использованы 28 полугодовых исследований Wall Street Journal Economic Survey of Forecasters ¹ , проведенных с января 1989 по июль 2002 гг.)	Прогнозы на 6 месяцев (процентные ставки и валютный курс доллара к иене)	Около 60% исследованных индивидуальных прогнозов дают несмещенные оценки, но почти 100% прогнозов хуже результатов модели случайных блужданий. Индивидуальные прогнозы валютных курсов также являются гетерогенными: — независимые прогнозисты дают более высокие оценки курса доллара к иене по сравнению с консенсус-прогнозом; — прогнозисты, работающие в компаниях, названных чьим-то именем (т.е. рассчитывающие на максимальную публичность в случае успешных прогнозов), дают более экстремальные (с большим отклонением от среднего) оценки, чем другие организации — при этом возраст не оказывает значительного влияния на экстремальность прогнозов
<i>MacDonald R., Marsh I. W. Currency Forecasters are Heterogeneous: Confirmation and Consequences // Journal of International Money and Finance. October 1996. Vol. 15(5). P. 665—685</i>	Индивидуальные прогнозы европейских экономистов	Прогнозы валютных курсов на 3 и 12 месяцев	— наличие гетерогенности в прогнозах валютных курсов; — положительная зависимость дисперсии прогнозов от объема торговли на валютном рынке; — точность прогнозов на 3 месяца ниже, чем у модели случайных блужданий;

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Продолжение табл. 2.20

Наименование исследования	Характеристика исследуемых прогнозов	Объект и период прогнозирования в исследуемых прогнозах (в части валютных курсов)	Оценка результатов исследуемых прогнозов (в части валютных курсов)
			— у значительного числа прогнозистов прогнозы на 12 месяцев лучше, чем результаты модели случайных блужданий
<i>Ito T. Foreign Exchange Rate Expectations: Micro Survey Data / Columbia University Graduate School of Business, Center on Japanese Economy and Business. Working Paper № 31. 1990. 33 p.</i>	Индивидуальные прогнозы 44 японские организаций (банки и инвестиционные компании, торговые и экспортно-импортные компании, страховые организации). Опросы проводились Center on Japanese Economy and Business раз в две недели в течение 2 лет (с мая 1985 г.). Результаты расчетов (средние, стандартное отклонение и др.) передавались респондентам и публиковались в СМИ	Точечные прогнозы курса иены к доллару на 1, 3 и 6 месяцев вперед	— наличие гетерогенности в формировании ожиданий; — эксперты из экспортных (импортных) отраслей подвержены эффекту «мыслей-пожеланий» (wishful thinking), т.е. прогнозируют снижение (укрепление) курса иены
<i>Ito T. Foreign Exchange Rate Expectations: Micro Survey Data / NBER. Working Paper 5376. December 1995. 45 p.</i>	Дополненные данные из исследования 1990 г. (см. выше) — за период с мая 1985 по май 1995 гг., т.е. уникальные данные за 10 лет по идентичному составу респондентов		Прогнозы хуже результатов модели случайных блужданий, но благодаря правильным прогнозам направления движения курса данные прогнозы могли быть прибыльными на валютном рынке
<i>Harrison S., Mogford C. Recent Developments in Surveys of Exchange Rate Forecasts / Bank of England. Foreign Exchange Division. http://www.bankofengland.co.uk</i>	Консенсус-прогнозы Reuters в рамках ежемесячных исследований Reuters ² за период с ноября 1997 по январь 1999 г.	Консенсус-прогноз (среднее значение индивидуальных прогнозов) курса британского фунта к доллару (расчитан на основе прогнозов курсов доллара к евро и доллара к британскому фунту) на период 1, 3, 6, 12 месяцев	Хуже, чем результаты модели случайных блужданий (за исключением прогноза курса фунта к евро на 12 месяцев)

2.2. Основные методы и модели прогнозирования курса резервной валюты к корзине мировых валют

Окончание табл. 2.20

Наименование исследования	Характеристика исследуемых прогнозов	Объект и период прогнозирования в исследуемых прогнозах (в части валютных курсов)	Оценка результатов исследуемых прогнозов (в части валютных курсов)
<i>Novotný F., Raková M.</i> Assessment of Consensus Forecasts Accuracy: The Czech National Bank Perspective / Czech National Bank. Working Paper Series 14/2010. 34 p.	Консенсус-прогнозы Consensus Economics (Consensus Forecasts) и прогнозы МВФ, ОЭСР и Европейской комиссии за период 1994 по 2009 гг. (в части показателей темпов роста ВВП и индекса потребительских цен). Так как у МВФ, ОЭСР и Европейской комиссии нет сопоставимых прогнозов валютного курса и индекса цен производителей, то прогнозы Consensus Forecasts сравниваются только с моделью случайных блужданий и прогнозы на основе форвардного курса	Прогнозы номинального курса USD/EUR на 3 месяца, 1 год и 2 года	За период 1999—2009 гг. — консенсус-прогнозы Consensus Forecasts хуже прогнозов на основе форвардного курса. До 2002 г. — консенсус-прогнозы систематически давали прогноз более слабого доллара (в то время как доллар укреплялся). После 2002 г. — точность консенсус-прогнозов Consensus Forecasts значительно улучшилась — они лучше результатов модели случайных блужданий на всех периодах прогнозирования и лучше прогнозов на основе форвардного курса на период в 1 год

¹ Об исследованиях прогнозов Wall Street Journal Economic Survey of Forecasters см. п. 2.2.8.

² Об исследованиях прогнозов Reuters Survey см. подробнее п. 2.2.8.

2.2.6. Российская практика прогнозирования валютных курсов

В российской практике прогнозирование валютных курсов практически не рассматривается как самостоятельный объект исследования и осуществляется в рамках деятельности Банка России при определении денежно-кредитной политики, а также в рамках средне- и долгосрочного прогнозирования социально-экономического развития и отдельных макроэкономических показателей страны (например, ежеквартальные прогнозы индикаторов экономики России на основе макроэкономической модели QUMMIR Института народнохозяйственного прогнозирования РАН, прогнозы и исследования Центра развития НИУ ГУ-ВШЭ — модель частичного равновесия М. Петроневича и А. Клепача, сценарные прогнозы Центра, консенсус-прогнозы по результатам опроса экспертов, результаты исследовательского проекта 2011 г. «Анализ перспектив развития российской экономики и ее отдельных секторов в кратко- и среднесрочной перспективе на основе моделирования макроэкономических процессов» и др.).

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Также существуют отдельные исследования российских авторов, которые, как правило, посвящены обобщению и тестированию для российских условий отдельных моделей прогнозирования валютных курсов.

Взаимосвязь валютных курсов и мировых цен на сырьевые товары

Отдельным направлением исследований является изучение взаимосвязи валютных курсов и мировых цен на сырьевые товары. Так, например, исследователи Гарвардского университета и Университета Вашингтона выявили сильные связи между валютными курсами небольших стран — экспортеров нефти и мировыми ценами на нефть, но обратное влияние цен на нефть на курс валюты не было так сильно¹. Другой результат исследований в данной области — то, что курс доллара является одним из определяющих факторов формирования спроса на нефть, а следовательно, мировых цен на нефть².

Общий вывод

Таким образом, несмотря на наличие значительного массива исследований, посвященных прогнозу валютных курсов, моделей и методик прогнозирования, а также методов оценки их значимости, в настоящее время среди исследователей отсутствует единое мнение о возможности прогнозирования валютных курсов и адекватности имеющихся моделей и методов прогнозирования. Кроме того, практически отсутствуют фундаментальные исследовательские работы, посвященные прогнозированию мировых цен на финансовых рынках и их влиянию на российскую макроэкономическую и финансовую динамику.

2.2.7. Ключевые исследователи

В табл. 2.21 представлены систематизированные и обобщенные результаты анализа и классификации основных моделей прогнозирования валютных курсов. В частности:

- выделены ключевые (базовые) модели прогнозирования валютных курсов и результаты исследований данных моделей, систематизированные по времени их публикации;
- названы ключевые разработчики или исследователи выделенных моделей прогнозирования, а также указаны и кратко охарактеризованы основные публикации, отражающие результаты их работы; представлены краткие сведения об исследователях.

¹ См.: *Chen Y., Rogoff K., Rossi B.* Can Exchange Rates Forecast Commodity Prices? // *Quarterly Journal of Economics*. August 2010. Vol. 125. Issue 3. P. 1145–1194.

² См., например, в публикациях: *Austvik O. G.* Oil prices and the dollar dilemma // *OPEC Review*. 1987. № 11. P. 399–412; *Schryder S., Peersman G.* The U. S. Dollar Exchange Rate and the Demand for Oil. Ghent University, November 2012.

2.2. Основные методы и модели прогнозирования курса резервной валюты к корзине мировых валют

Таблица 2.21. **Ключевые модели прогнозирования валютных курсов и их исследователи**

Модели	Год	Ключевые исследователи	Организация	(Индекс цитирования ¹) — Ключевые публикации	Направления и результаты исследования (в части прогнозирования валютных курсов)
Модель ППС	1916—1922	Gustav Cassel (Густав Кассель)	Университет Стокгольма	Cassel G. Abnormal Deviations in International Exchanges // Economic Journal. 1918. 28 December. P. 413—415. Cassel G. Money and Foreign Exchange after 1914. New York : Macmillan, 1922.	Развил и формализовал теорию ППС
Модель Манделла—Флеминга	1961—1963	Robert Mundell (Роберт Манделл) John Fleming (Джон Флеминг)	Всемирный банк, МВФ, Европейская комиссия, Чикагский университет и др. МВФ	(578) — Mundell R. The Appropriate Use of Monetary and Fiscal Policy under Fixed Exchange Rates. Wash. : IMF, Staff Papers Vol. 9. March 1962. P. 70—79. (1956) — Mundell R. Capital Mobility and Stabilization Policy under Fixed and Flexible Exchange Rates // Canadian Journal of Economics and Political Science. November 1963. Vol. 29. P. 475—485. (1733) — Fleming J. M. Domestic Financial Policies under Fixed and under Floating Exchange Rates. Wash. : IMF, Staff Papers. November 1962. Vol. 9. P. 369—379.	Влияние денежной и фискальной политики на валютный курс
Модель Баласса—Самуэльсона	1964	Bela Balassa (Бела Баласса)	Университет Джона Хопкинса, Всемирный банк	(3580) — Balassa B. The Purchasing Power Parity Doctrine: A Reappraisal // Journal of Political Economy. August 1964. Vol. 72. P. 584—596.	Гипотеза о наличии различий в уровне производительности труда развитых и развивающихся стран, особенно в секторе торгуемых товаров, что приводит к отклонению курса от ППС

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Продолжение табл. 2.21

Модели	Год	Ключевые исследователи	Организация	(Индекс цитирования ¹) — Ключевые публикации	Направления и результаты исследования (в части прогнозирования валютных курсов)
		Paul Samuelson (Пол Самуэльсон)	Массачусетский технологический университет	(2379) — <i>Samuelson P. A. Theoretical Notes on Trade Problems // Review of Economics and Statistics</i> 46. May 1964. № 46. P. 145—154.	
Монетарная модель с жесткими ценами	1976	Rudiger Dornbusch (Рудигер Дорнбуш)	Массачусетский технологический университет и др.	(5002) — <i>Dornbusch R. Expectations and Exchange Rate Dynamics // Journal of Political Economy</i> . December 1976. Vol. 84. P. 1161—1176.	Интеграция рациональных ожиданий относительно валютного курса
Монетарная модель с гибкими ценами	1976	Jacob Frenkel (Джейкоб Френкель)	JP Morgan Chase & Co Int (председатель), Центральный банк Израиля (председатель), МВФ, Чикагский университет и др.	(1286) — <i>Frenkel J. A. A Monetary Approach to the Exchange Rate: Doctrinal Aspects and Empirical Evidence // Scandinavian Journal of Economics</i> . 1976. Vol. 78. P. 200—224.	Доминирующая в 1970-х гг. (начало режима плавающих валютных курсов) модель валютных курсов
Модель ППС Модель макроэкономического баланса МВФ	1977 1998	Peter Isard (Питер Исард)	МВФ	(795) — <i>Isard P. How Far Can We Push the Law of One Price? // American Economic Review</i> . December 1977. Vol. 67 No. 5. P. 942—948. (204) — <i>Isard P., Faruqee H. Exchange Rate Assessment: Extensions of the Macroeconomic Balance Approach / IMF. Occasional Paper</i> No. 167. 1998.	<ul style="list-style-type: none"> • Одни из первых эмпирических оценок невыполнения ППС • Базовые подходы модели макроэкономического баланса

2.2. Основные методы и модели прогнозирования курса резервной валюты к корзине мировых валют

Продолжение табл. 2.21

Модели	Год	Ключевые исследователи	Организация	(Индекс цитирования ¹) — Ключевые публикации	Направления и результаты исследования (в части прогнозирования валютных курсов)
Монетарная модель разницы процентных ставок (Франкеля)	1979	Jeffrey Frankel (Джеффри Франкель)	Гарвардский университет	(1082) — <i>Frankel J. A. On the Mark: A Theory of Floating Exchange Rates Based on Real Interest Differentials // American Economic Review. 1979. Vol. 69. P. 610—622.</i>	Дополнил модель с жесткими ценами инфляционными ожиданиями
Модель PEER	1981	Stephen Beveridge (Стивен Беверидж) Charles Nelson (Чарльз Нельсон)	Университет Альберта Вашингтонский университет	(1992) — <i>Beveridge S., Nelson C. A New Approach to Decomposition of Economic Time Series into Permanent and Transitory Components with Particular Attention to Measurement of the 'Business Cycle // Journal of Monetary Economics. 1981. Vol. 7. P. 151—174.</i>	Одна из первых моделей PEER, позволяющих разделить временные ряды на постоянные (нестационарные) и стационарные компоненты
Модель ликвидности	1982	Robert Lucas (Роберт Лукас)	Чикагский университет	(1234) — <i>Lucas R. E., Jr. Interest Rates and Currency Prices in a Two-Country World // Journal of Monetary Economics. 1992. Vol. 10. P. 335—359.</i> (656) — <i>Lucas R. E., Jr. Liquidity and Interest Rates // Journal of Economic Theory. 1990. Vol. 50. P. 237—264.</i>	Одна из первых моделей ликвидности
Структурные модели и модель случайных блужданий	1983	Kenneth Rogoff (Кеннет Рогофф), Richard Meese (Ричард Миз)	Гарвардский университет, ФРС, МВФ (главный экономист и директор Департамента исследований)	(3367) — <i>Meese R., Rogoff K. Empirical Exchange Rate Models of the Seventies: Do They Fit Out of Sample? // Journal of International Economics. February 1983. Vol. 14. P. 3—24.</i> (2902) — <i>Rogoff K. The Purchasing Power Parity</i>	Результаты основных структурных моделей не превзошли результатов наивной модели случайных блужданий

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Продолжение табл. 2.21

Модели	Год	Ключевые исследователи	Организация	(Индекс цитирования ¹) — Ключевые публикации	Направления и результаты исследования (в части прогнозирования валютных курсов)
Модель ППС	1996		Калифорнийский университет	Puzzle // <i>Journal of Economic Literature</i> . June 1996. Vol. 34. P. 647—668.	Высокая волатильность реальных валютных курсов в краткосрочной перспективе и устойчивость сохранения отклонений реального курса от ППС в долгосрочном периоде
Модель FEER	1983—1985	John Williamson (Джон Уильямсон)	Peterson Institute for International Economics	(946) — <i>Williamson J. The Exchange Rate System / Institute of International Economics, Washington DC: Policy Analyses in International Economics</i> . 1983. № 5 (revised 1985). (311) — <i>Williamson J. Estimates of FEERs / J. Williamson (ed). Estimating Equilibrium Exchange Rates. Institute for International Economics, 1994.</i>	Базовая модель в рамках моделей внешнего–внутреннего баланса в экономике
Монетарная модель с гибкими ценами	1976	Michael Mussa (Майкл Мусса)	МВФ (главный экономист), Peterson Institute for International Economics	(579) — <i>Mussa M. The Exchange Rate, the Balance of Payments, and Monetary and Fiscal Policy under a Regime of Controlled Floating // Scandinavian Journal of Economics</i> . May 1976. Vol. 78. P. 229—248.	Классическое представление подхода к определению валютного курса как цены активов
Модель ППС	1986			(866) — <i>Mussa M. Nominal Exchange Rate Regimes and the Behavior of Real Exchange Rates: Evidence and Implications // Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy</i> . Autumn 1986. Vol. 25. P. 117—214.	Эмпирическая оценка повышения волатильности реальных валютных курсов в условиях плавающего номинального курса

2.2. Основные методы и модели прогнозирования курса резервной валюты к корзине мировых валют

Продолжение табл. 2.21

Модели	Год	Ключевые исследователи	Организация	(Индекс цитирования ¹) — Ключевые публикации	Направления и результаты исследования (в части прогнозирования валютных курсов)
Модель ППС	1993	Charles Engel (Чарльз Энгел)	Университет Висконсина, Федеральный резервный банк Далласа	(744) — Engel C. Accounting for U. S. Real Exchange Rate Changes // Journal of Political Economy. Vol. 107. June 1999. P. 507—538. (423) — Engel C. Real Exchange Rates and Relative Prices: An Empirical Investigation // Journal of Monetary Economics. 1993. Vol. 32. P. 35—50.	Влияние соотношения цен на неторгуемые товары на движение реальных валютных курсов на горизонте от 1 месяца до 30 лет, т.е. определяющее влияние на движение реального курса оказывают цены на торгуемые товары
Модель NATREX	1994	Jerome Stein (Джером Стайн)	Университет Брауна	(280) — Stein J. L. The Natural Real Exchange Rate of the US Dollar and Determinants of Capital Flows / J. Williamson (ed). Estimating Equilibrium Exchange Rates. Institute of International Economics, 1994.	Базовые работы по модели NATREX
Структурные модели	1995	Nelson Mark (Нельсон Марк)	Университет Нотр-Дама	(899) — Mark N. Exchange Rates and Fundamentals: Evidence on Long Horizon Predictability // American Economic Review. 1995. Vol. 85. P. 201—218.	Выполнение структурных моделей в долгосрочном периоде (отклонение курса от равновесного значения предсказывает изменения курса в долгосрочном периоде)
Модели ANN	1995	Chung-Ming Kuan (Чунг-Минг Куан), Tung Liu (Тунг Лиу)	Национальный университет Тайваня Ball State University	(332) — Kuan C.-M., Liu T. Forecasting Exchange Rates Using Feedforward and Recurrent Neural Networks // Journal of Applied Econometrics. 1995. Vol. 10. P. 347—364.	Результаты некоторых моделей ANN могут превосходить результаты модели случайных блужданий

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Продолжение табл. 2.21

Модели	Год	Ключевые исследователи	Организация	(Индекс цитирования ¹) — Ключевые публикации	Направления и результаты исследования (в части прогнозирования валютных курсов)
Модель Redux (Обстфельда—Рогоффа)	1995	Maurice Obstfeld (Морис Обстфельд), Kenneth Rogoff (Кеннет Рогофф)	Калифорнийский университет	(2149) — <i>Obstfeld M., Rogoff K. Exchange Rate Dynamics Redux // Journal of Political Economy. June 1995. Vol. 103. P. 624—660.</i>	Базовая модель общего динамического стохастического равновесия (в рамках NOEM)
Модель PTM	1996	Caroline Betts (Кэролайн Беттс), Michael Devereux (Майкл Деверо)	Университет Южной Калифорнии Университет Британской Колумбии	(517) — <i>Betts C., Devereux M. The Exchange Rate in a Model of Pricing-to-Market // European Economic Review. April 1996. Vol. 40. P. 1007—1021.</i>	Базовая модель на основе PTM
Модель BEER	1997—1998	Ronald MacDonald (Рональд Макдональд), Peter Clark (Питер Кларк)	Департамент исследований МВФ и др.	(362) — <i>MacDonald R. What Determines Real Exchange Rate? The Long and Short of It / IMF. Working Paper No. 21. 1997.</i> (684) — <i>Clark P. B., MacDonald R. Exchange Rates and Economic Fundamentals: A Methodological Comparison of BEERs and FEERs / IMF. Working Paper WP/98/67. May 1998.</i>	Базовые исследования в области моделей BEER, расширяющих модель FEER
Модель потока заказов	1999	Martin Evans (Мартин Эванс), Richard Lyons (Ричард Лайнс)	Университет Джорджтауна Калифорнийский университет	(1025) — <i>Evans M., Lyons R. Order Flow and Exchange Rate Dynamics. Cambridge: National Bureau of Economic Research. Working Paper No. 7317. 1999. P. 1—43.</i>	Модель, интегрирующая макроэкономические и микроэкономические факторы (поток заказов)
Модель ППС, Модель ESTAR	2001	Mark Taylor (Марк Тейлор), Lucio Sarno (Лучио Сарно)	Warwick University, CEPR City University London	(893) — <i>Taylor M. P., Peel D. A., Sarno L. Non-linear Mean-Reversion in Real Exchange Rates: Towards a Solution to the Purchasing Power</i>	Движение реального валютного курса к равновесному значению является нелинейным, что объясня-

2.2. Основные методы и модели прогнозирования курса резервной валюты к корзине мировых валют

Окончание табл. 2.21

Модели	Год	Ключевые исследователи	Организация	(Индекс цитирования ¹) — Ключевые публикации	Направления и результаты исследования (в части прогнозирования валютных курсов)
				Parity Puzzles // International Economic Review. 2001. Vol. 42. P. 1015—1042.	ет, почему тесты на единичные корни показывают нестационарность ряда
Модель ESTAR	2003	Lutz Kilian (Лутц Килиан), Mark Taylor (Марк Тейлор)	Университет Мичигана, ЕЦБ, CEPR Warwick University, CEPR	(713) — <i>Kilian L., Taylor M. Why is It So Difficult to Beat the Random Walk Forecast of Exchange Rates? / ECB. Working Paper № 88. November 2001.</i>	Нелинейная неструктурная модель, показавшая, что при приближении к равновесному уровню динамика валютного курса близка к случайному блужданию
Модель DSGE	2003 2005	Frank Smets (Фрэнк Сметс), Rafael Wouters (Рафаэль Вутерс) Lawrence Christiano (Лоуренс Кристиано), Martin Eichenbaum (Мартин Эйхенбаум), Charles Evans (Чарльз Эванс)	ЕЦБ и др. Национальный банк Бельгии Северо-западный университет, Федеральный резервный банк Чикаго Федеральный резервный банк Чикаго	(2913) — <i>Smets F., Wouters R. An Estimated Stochastic Dynamic General Equilibrium Model of the Euro Area // Journal of European Economic Association. 2003. No. 1(5). P. 1123—1175.</i> (3732) — <i>Christiano L., Eichenbaum M. and Evans C. Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy // Journal of Political Economy. 2005. № 113(1). P. 1—45</i>	Расширенные и более детально специфицированные модели DSGE могут давать прогностические результаты, сопоставимые с неструктурными моделями (VAR, BVAR)

¹ Индекс цитирования указан по данным Google Scholar на 03.09.2014 — 05.09.2014 г.

2.2.8. Ключевые центры прогнозирования валютных курсов

В области прогнозирования валютных курсов отсутствуют ярко выраженные центры прогнозирования — лидеры, на прогнозы которых ориентируется рынок. Это связано как с ролью валютных курсов в денежно-кредитной политике стран и функциями монетарных регуляторов, так и со сложностью прогнозирования валютных курсов и неудовлетворительной точностью прогнозов.

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

В табл. 2.22 приведен обзор основных центров прогнозирования валютных курсов, сгруппированных по ключевым категориям организаций, формирующей прогнозы в данной области.

Международные организации

Международные организации (Всемирный банк, МВФ, ОЭСР), как правило, не публикуют отдельных прогнозов по валютным курсам, а для своих макроэкономических прогнозов используют условные допущения.

В частности, МВФ при подготовке World Economic Outlook использует условное допущение по валютному курсу (что реальные эффективные валютные курсы для развитых стран останутся неизменными в течение прогнозного периода по сравнению со средними уровнями за определенный период)¹.

Кроме того, можно выделить оценки равновесных валютных курсов, осуществляемые МВФ в рамках мониторинга финансовой стабильности.

Национальные и наднациональные органы государственной власти

Одними из ключевых центров прогнозирования валютных курсов являются центральные банки. Среди центральных банков наиболее распространенными подходами для прогноза валютных курсов являются:

— использование условного допущения о динамике валютного курса в течение прогнозного периода по отношению к уровню отсечения (дата, предшествующая прогнозируемому периоду и определяющая период для оценки валютного курса) (например, ЕЦБ, Банк Англии²);

— использование оценок рыночных ожиданий (например, через форвардные курсы или консенсус-прогнозы на основе опросов экспертов (например, прогнозы Consensus Economics используются в Банке Норвегии, Банке Чехии³);

— индивидуальные экспертные оценки — на основе комбинированного использования результатов макроэкономического моделирования (в основном, моделей DSGE, дополняемых неструктурными моделями), экспертных суждений и др. (например, Федеральная резервная система, Национальный банк Швеции и др.).

Особенностью прогнозов центральных банков является их принадлежность — в большинстве случаев прогноз принадлежит непосредственно регулятору (кроме ЕЦБ, где прогноз публикуется от имени персонала ЕЦБ) (см. табл. 2.22).

Коммерческие организации

Среди коммерческих организаций можно выделить следующие основные группы центров прогнозирования:

¹ См., например: Assumptions and Data Conventions. World Economic Outlook Database. IMF. April 2014. <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/data/assump.htm>.

² Guide to Eurosystem Staff Macroeconomic Projection Exercises / ECB, June 2001. P. 7.

³ Novotný F., Raková M. Assessment of Consensus Forecasts Accuracy: The Czech National Bank Perspective / Czech National Bank. Working Paper Series 14/2010. P. 7.

2.2. Основные методы и модели прогнозирования курса резервной валюты к корзине мировых валют

— инвестиционные и универсальные банки и финансовые институты (их исследовательские департаменты и отделы), которые публикуют прогнозы валютных курсов в рамках специализированных валютных прогнозов или общих макроэкономических прогнозов; прогнозы осуществляются на период не более одного года, методология и сами прогнозы, как правило, в открытом доступе не раскрываются (у многих банков прогнозы находятся в закрытом доступе для клиентов или по подписке через Bloomberg, Reuters и др.);

— организации, осуществляющие публикацию консенсус-прогнозов на основе индивидуальных прогнозов банков, финансовых институтов и других организаций. Консенсус-прогнозы могут формироваться на основе регулярных опросов организаций (Consensus Economics, Wall Street Journal) или на основе имеющихся опубликованных прогнозов, доступных в базах таких компаний, как Reuters и Bloomberg;

— исследовательские и консалтинговые организации, осуществляющие самостоятельное макроэкономическое прогнозирование, в том числе по широкому кругу стран и на основе собственных макроэкономических моделей (например, Oxford Economics, Economist Intelligence Unit и др.).

База данных средне- и долгосрочных прогнозов валютных курсов указанных организаций представлена в п. 3.1.1.

Таблица 2.22. Ключевые организации и центры прогнозирования

Организация	Наименование прогноза и периодичность публикации	Период прогнозирования	Объект или направления прогнозирования (в части валютных курсов)	Подходы, методы и модели прогнозирования
<i>1. Международные организации</i>				
Международный валютный фонд, Консультативная группа по валютным курсам МВФ (CGER)	Оценка является дополнительной к оценкам в рамках IMF Surveillance (каждые два года). Результаты оценок являются конфиденциальными и непубличными. Отдельные выводы, как правило, публикуются в отчетах по результатам ежегодных консультаций в рамках Article IV (пресс-релизы и отчеты сотрудников для Исполнительного совета МВФ, публикуемые с разрешения страны)	Среднесрочный период (как правило, пять лет)	Оценка (а не прогноз) текущего реального валютного курса страны с точки зрения многосторонней перспективы (изначально для G-7, потом для широкого круга развитых и развивающихся стран) ¹	<ul style="list-style-type: none"> • Макроэкономический подход (достижение баланса между текущими счетами) (Macroeconomic Balance); • Подход на основе равновесного реального валютного курса (Equilibrium Real Exchange Rate); • Подход на основе внешней устойчивости (External Sustainability) (см. п. 2.2.2)
Международный валютный фонд,	Оценка внешнего баланса (External Balance	Среднесрочный период (как пра-	Оценка отклонения реального валют-	Модели (подходы) ЕВА ² (см. п. 2.2.2)

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Продолжение табл. 2.21

Организация	Наименование прогноза и периодичность публикации	Период прогнозирования	Объект или направления прогнозирования (в части валютных курсов)	Подходы, методы и модели прогнозирования
Департамент исследований (Research Department)	Assessment) — для замены CGER. Проводится в рамках оценки внешнего сектора (сейчас тестовый режим)	вилло, пять лет)	ного курса и текущего счета от равновесного уровня	
Международный валютный фонд, World Economic Outlook	World Economic Outlook (Statistical Assumptions) (публикуется ежегодно в апреле и октябре, промежуточный — в июне)	На текущий и следующий год	Базовое допущение (не прогноз): номинальный курс евро к доллару; курс иены к доллару	Условное допущение о постоянстве реальных эффективных валютных курсов развитых стран за предыдущий период ³
<i>2. Наднациональные и национальные государственные органы</i>				
Европейский центральный банк/Евросистема, персонал (ECB/Eurosystem, Staff)	Eurosystem Staff Macroeconomic Projections for the Euro Area (публикуются с декабря 2000 г. в июне и декабре). ECB Staff Macroeconomic Projections for the Euro Area (публикуются с сентября 2004 г. в марте и сентябре)	На текущий и следующий год (в декабре текущего года — также прогноз на два года вперед). С 2014 г. — на текущий год и на 1—2 года вперед ⁴	Базовые технические допущения (не прогноз и не оценка) ⁵ по следующим показателям: — номинальный курс евро к доллару; — темп ежегодного прироста номинального эффективного валютного курса евро к среднему значению предыдущего года	Техническое допущение, что валютные курсы останутся неизменными в течение периода прогнозирования, т.е. останутся на средних уровнях за определенный период, предшествующий дате проведения расчетов (как правило, две недели). Согласно оценке за 2000—2012 гг., базовые допущения были всегда ниже, чем фактические значения номинального курса ⁶
Федеральная резервная система, персонал Совета управляющих Федеральной резервной системы (Federal Reserve System)	Greenbook Financial Assumptions ⁷ — готовится для каждого заседания FOMC (до 2010 г. — публиковался 8 раз в год) ⁸ . Прогноз публикуется в открытом доступе через пять лет	На 4—11 квартала(ов) вперед	Прогноз квартальных значений индексов номинального и реального эффективного валютного курса доллара ⁹	Используют различные количественные и качественные данные и оценки, экономические модели и методы прогнозирования (подробнее — не раскры

2.2. Основные методы и модели прогнозирования курса резервной валюты к корзине мировых валют

Продолжение табл. 2.21

Организация	Наименование прогноза и периодичность публикации	Период прогнозирования	Объект или направления прогнозирования (в части валютных курсов)	Подходы, методы и модели прогнозирования
				вается), в том числе один из инструментов — модель FRB/US ¹⁰ (см. подробнее п. 2.2.2, модели общего равновесия)
Банк Англии (Bank of England)	Inflation Report (Conditioning Assumptions) (ежеквартальные). Готовятся для заседаний Комитета по монетарной политике	На текущий год и один-два года вперед	Индекс номинального эффективного курса британского фунта стерлингов	Условное допущение, что эффективный валютный курс будет находиться посередине между начальным уровнем и динамикой, задаваемой разницей процентных ставок ¹¹
Национальный банк Швеции (Sveriges Riksbank) ¹²	Monetary Policy Report (публикуются в феврале, июле, октябре), актуализированные — Monetary Policy Update (апрель, сентябрь, декабрь). Готовятся для заседаний Исполнительного совета, принимающего решения по монетарной политике, и публикуются одновременно с заседаниями ¹³	На 1—12 кварталов вперед	Прогноз средних квартальных значений индексов номинального и реального эффективного курса шведской кроны (график) и среднего годового значения ¹⁴	Прогнозы являются экспертными и готовятся на основе комбинации прогнозов макроэкономических моделей и экспертных суждений. Макроэкономические модели используются для среднесрочных прогнозов. Среди моделей — модель RAMSES II (см. подробнее п. 2.2.1, модели общего равновесия), BVAR и динамическая модель коррекции ошибок Moses
Банк Норвегии (Norges Bank) ¹⁵	Monetary Policy Report (с 2013 г. — в марте, июне, сентябре, декабре, раньше — в марте, июне, октябре).	На 1—16 кварталов вперед (т.е. текущий год и один—три года вперед)	Прогноз квартальных значений индекса номинального эффективного валютного курса норвежской кроны ¹⁶	Комбинированное использование результатов моделирования (NEMO), а также краткосрочных прогнозов (модели SAM и др.)

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Продолжение табл. 2.21

Организация	Наименование прогноза и периодичность публикации	Период прогнозирования	Объект или направления прогнозирования (в части валютных курсов)	Подходы, методы и модели прогнозирования
	Готовятся для заседаний Исполнительного совета			и экспертных суждений. Для отдельных макроэкономических показателей (в том числе валютного курса) в целях оценки ожиданий рынка используются консенсус-прогнозы Consensus Economics
<i>3. Исследовательские некоммерческие организации, центры, институты и университеты</i>				
Centre for European Economic Research (ZEW) ¹⁷ — некоммерческий исследовательский институт, созданный в рамках ГЧП между Федеральной землей Баден-Вюртемберг и Университетом Мангейма	The ZEW Financial Market Report Survey (ежемесячно с 1991 г.). Опрос проводится примерно за месяц до публикации в течение двух недель	На шесть месяцев вперед	Ожидания относительно роста, снижения или сохранения на неизменном уровне (в пределах 3%) валютного курса евро к доллару, иене, британскому фунту, швейцарскому франку	Осуществляется расчет агрегированной оценки ожиданий. Ожидания определяются на основе опроса 350 финансовых экспертов из банков, страховых компаний, промышленных предприятий и др. (доля экспертов из банковской сферы — около 75%; уровень отклика респондентов — около 90%)
<i>4. Коммерческие организации (транснациональные компании, финансовые организации и др.)</i>				
Consensus Economics — международная исследовательская компания в области макроэкономики, осуществляющая опросы более 700 экономистов еже-	Консенсус-прогноз валютных курсов (Foreign Exchange Consensus Forecast) ¹⁸ (ежемесячно)	1) на следующий месяц, на три месяца, на конец текущего и следующего года (значения на конец периода); 2) квартальные значения на текущий и следующий	Номинальные курсы ключевых мировых и прочих валют к доллару и евро; Значения индекса USDХ ¹⁹ . В отдельных выпусках также публикуются консенсус-оценки факторов,	Консенсус-прогноз — простая средняя арифметическая значений прогнозов банков, финансовых, консалтинговых компаний, осуществляющих прогнозирование валютных курсов (например,

2.2. Основные методы и модели прогнозирования курса резервной валюты к корзине мировых валют

Продолжение табл. 2.21

Организация	Наименование прогноза и периодичность публикации	Период прогнозирования	Объект или направления прогнозирования (в части валютных курсов)	Подходы, методы и модели прогнозирования
ежемесячно в 85 странах		год (консенсус-значения на конец квартала и средние, определяемые линейной интерполяцией); 3) долгосрочные прогнозы на 1—6 лет вперед (значения на конец года; среднегодовые значения — на основе интерполяции)	влияющих на валютный курс (Factors Affecting Exchange Rates). Также публикуется максимальное значение, минимальное значения, стандартное отклонение для показателей консенсус-прогноза	в выпуске за декабрь 2013 г. по курсу евро/доллара указаны индивидуальные прогнозы 21 компании и среднее значение по другим 86 компаниям) ²⁰
Bloomberg (FXFC)	Консенсус-прогноз валютных курсов на основе индивидуальных прогнозов банков и компаний (FXFC)	Зависит от периодов прогнозирования в индивидуальных прогнозах (от одного квартала до 1—5 лет)	Номинальные курсы основных мировых валют к доллару и евро	Медианное значение индивидуальных прогнозов около 80 банков и финансовых/брокерских их/трейдерских компаний
Reuters ²¹	Foreign Exchange Poll (FX Poll) — опрос банков и финансовых компаний по их прогнозу валютного курса	На 1, 3, 6, 12 месяцев	Номинальные курсы доллара к евро, фунта стерлингов к доллару и к евро	Консенсус-прогноз (среднее значение, медиана, максимальное, минимальное значения, а также стандартное отклонение) на основе индивидуальных прогнозов банков и финансовых
Wall Street Journal	Semi-Annual Economic Forecasting Survey — исследование прогнозов аналитиков (в июне и декабре) ²² . Исследование, включающее прогнозы по валютному курсу, публиковалось с 1989 по 2007 гг. (доступны исследования за	На полгода и год вперед (значения на конец прогнозного периода)	Номинальные курсы доллара к евро и доллара к иене	Консенсус-прогноз на основе среднего значения по индивидуальным прогнозам 50 компаний (банки и финансовые компании, консалтинговые компании, в том числе занимающиеся

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Продолжение табл. 2.21

Организация	Наименование прогноза и периодичность публикации	Период прогнозирования	Объект или направления прогнозирования (в части валютных курсов)	Подходы, методы и модели прогнозирования
	2002—2007 гг.). Указываются имена аналитиков и компании			прогнозированием, университетами, профессиональные ассоциации)
Oxford Economics — исследовательская организация, созданная совместно с Оксфордским университетом	Прогнозы по странам (Country Economic Forecasts), долгосрочные прогнозы (Global Economic Databank) и др.	Ежемесячные и квартальные обновления, долгосрочные значения — на 5, 10, 25 лет (для 45 стран). На один год (120 стран)	Номинальные валютные курсы	Используют собственную макроэкономическую структурную модель Oxford Economics' Global Economic Model ²³ . Модель для глобальной экономики, с которой связаны страновые модели (47 стран — детальные модели, остальные страны — в 6 блоках по регионам). В краткосрочном периоде учитывается влияние на экономику монетарной и фискальной политики, в долгосрочном — выпуск определяется инвестициями, демографией, рынком труда и производительностью. Модель Oxford Model дополняется набором специальных моделей (по отраслям, по городам и регионам) ²⁴
The Economist Intelligence Unit (EIU)	Global Forecast, Global Outlook Summary и др.	Global Outlook Summary — на текущий год и 1—4 года вперед ²⁵ . Ежемесячные и квартальные обновления	Номинальные валютные курсы	Используют количественные и качественные методы прогнозирования

2.2. Основные методы и модели прогнозирования курса резервной валюты к корзине мировых валют

Продолжение табл. 2.21

Организация	Наименование прогноза и периодичность публикации	Период прогнозирования	Объект или направления прогнозирования (в части валютных курсов)	Подходы, методы и модели прогнозирования
Deutsche Bank	Exchange Rate Perspectives (Перспективы валютного курса) ²⁶ (ежемесячно)	Значения на конец прогнозного периода: — в текущем году (на конец квартала и на 3—6—12 месяцев вперед с даты прогнозирования); — последующий год (на конец первого и четвертого квартала). Раньше — также прогноз на двух следующих года	Номинальные курсы ключевых мировых валют к доллару (в том числе валют стран, входящих в USD Major Currencies Index). Значения DB USD Index	Нет информации
Forecast Center — независимая организация, осуществляющая прогнозирование экономики и финансовых рынков	Ежемесячно: — бесплатные краткосрочные прогнозы валютных курсов ²⁷ ; — платные долгосрочные прогнозы. При этом предыдущие прогнозы не публикуются	Средние значения для каждого месяца: — для текущего месяца и на 5 месяцев вперед (бесплатные прогнозы); — на 36 месяцев вперед (платный доступ)	Номинальные курсы ключевых мировых валют к доллару; для каждого прогнозного значения указывается предельная величина ошибки с вероятностью 50% и 80%	Используются нейронные сети, данные — длинные ряды глобальных экономических показателей ²⁸ . Точность прогнозов (по собственной оценке) за 50 месяцев — 99,2%
Trading Economics — организация, публикующая экономические данные и прогнозы	Бесплатные и платные прогнозы	На I—III кварталы текущего года, а также на следующий год, 2020 и 2030 годы. Платные прогнозы — на период от 3—20 лет вперед	Значения индекса USDX	Ожидания аналитиков, ARIMA, эконометрическая модель. На основе ARIMA моделируется прошлое поведение временных рядов (на основе исторических данных), затем корректируются коэффициенты эконометрической модели с учетом оценок и будущих

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Окончание табл. 2.21

Организация	Наименование прогноза и периодичность публикации	Период прогнозирования	Объект или направления прогнозирования (в части валютных курсов)	Подходы, методы и модели прогнозирования
				ожиданий аналитиков ²⁹
Unicredit Group ³⁰	Economics & FI/FX Research Outlook (еженедельные, квартальные, годовые)	Еженедельные отчеты — на конец текущего квартала и три следующих квартала. Квартальные и годовые отчеты — на 1—2 года вперед (значения на конец года)	Номинальные курсы доллара и евро к ключевым мировым валютам	Нет информации
JP Morgan ³¹	Global FX Strategy Report (еженедельные, ежемесячные, квартальные отчеты)	Квартальные значения на следующий год	Номинальные курсы доллара к ключевым валютам развитых и развивающихся стран	Нет информации
Rabobank ³²	FX Outlook; Economy Outlook (ежегодно с 1988 г.)	Квартальные значения на следующий год	Номинальные курсы евро к доллару, фунту стерлингов и иене, курс доллара к китайскому юаню	Нет информации

¹ Funke N. Exchange Rate Assessments in Practice and Competitiveness. Joint Vienna Institute. 28 January 2013. P. 11.

² Pilot External Sector Report / IMF. July 2012. P. 27.

³ См., например, Statistical Appendix в World Economic Outlook. IMF. April 2007. P. 203.

⁴ На основе: ECB Staff Macroeconomic Projections for the Euro Area. European Central Bank, March 2007; ECB Staff Macroeconomic Projections for the Euro Area. European Central Bank. March 2008.

⁵ Guide to Eurosystem Staff Macroeconomic Projection Exercises. ECB, June 2001. P. 7.

⁶ Assessment of Eurosystem Staff Macroeconomic Projections // Monthly Bulletin. ECB. May 2013. P. 76.

⁷ Greenbook Financial Assumptions — Exchange Rates / Output Gap and Financial Assumptions from the Board of Governors / Federal Reserve Bank of Philadelphia. <http://www.phil.frb.org/research-and-data/real-time-center/greenbook-data/gap-and-financial-data-set.cfm>.

⁸ Зеленая книга является основным прогнозным документом Совета управляющих ФРС, который готовится для заседаний Комитета по операциям на открытом рынке (Federal Open Market Committee, FOMC). Заседания проводятся, как правило, раз в шесть недель или около двух раз в квартал (к концу года могут быть чаще). Зеленая книга закрывается за неделю до заседания и отражает мнение персонала ФРС, а не членов FOMC. См.: Edge R. M., Gurkaynak R. S. How Useful are Estimated DSGE Model Forecasts? / Federal Reserve Board, Divisions of Research & Statistics and Monetary Affairs. Finance and Economics Discussion Series. 18 January 2011. P. 7.

⁹ Major Currencies Index — индекс, рассчитанный на основе средневзвешенных курсов доллара США по отношению к основным валютам из расширенного индекса (Broad Index, рассчитываемый по 26 валю-

2.2. Основные методы и модели прогнозирования курса резервной валюты к корзине мировых валют

там), которые имеют широкое обращение за пределами страны выпуска (в 1980—1997 г. 10 стран, с 1998 г. семь стран — евро, канадский доллар, японская иена, британский фунт, швейцарский франк, австралийский доллар, шведская крона). Веса стран в данном индексе пропорциональны долям стран в импорте и экспорте США, а также иностранном импорте и соответствуют весам в расширенном индексе. См.: Board of Governors of the Federal Reserve System. <http://www.federalreserve.gov/releases/h10/weights/previousweights.htm>.

¹⁰ Handbook of Economic Forecasting. Volume 2A / G. Elliott, A. Timmermann (edit.). North-Holland, 2013. P. 254.

¹¹ На основе: Inflation Report. Bank of England. February 2014; Conditioning Assumptions, MPC Key Judgements, and Indicative Projections: February 2014. Inflation Report. February 2014. P. 2.

¹² Iversen J., Laséen S., Lundvall H., Söderström U. Monetary Policy Modelling in Times of Financial Turmoil: The Case of Sveriges Riksbank (preliminary and incomplete) / Sveriges Riksbank. Monetary Policy Department. Modelling Division, February 15, 2013. P. 3—4.

¹³ Прогнозы по основным макроэкономическим показателям и ставке репо готовятся за 6—8 недель до заседания и за две недели предоставляются Исполнительному совету вместе с комментариями персонала, в том числе по результатам моделирования на основе RAMSES и других моделей.

¹⁴ Ранее использовался TCW (Total Competitiveness Index) — индекс средневзвешенного курса шведской кроны по отношению к валютам 21 страны (веса соответствуют торговым потокам), сейчас KIX (Krona Index) — индекс средневзвешенного курса шведской кроны по отношению к валютам 32 стран (веса соответствуют торговым потокам).

¹⁵ Bache I., Brubakk L., Jore A. Maih J., Nicolaisen J. Monetary Policy Analysis in Practice — a Conditional Forecasting Approach / Norges Bank, Staff MEMO. July 2, 2010. P. 2.

¹⁶ I-44 — индекс рассчитывается на основе средневзвешенного валютного курса (весеми выступают доли импорта 44 стран, на которых приходится 97% совокупного импорта страны).

¹⁷ Schmidt S., Koehler M. ZEW Financial Market Survey. www.zew.de.

¹⁸ Например, Foreign Exchange Consensus Forecast. Consensus. A Digest of Financial Forecasts. 10 June 2013.

¹⁹ US Dollar Index (USDX, DXY) — индекс доллара США, рассчитанный на основе средневзвешенных курсов доллара США по отношению к шести валютам (евро, японская иена, британский фунт, канадский доллар, шведская крона, швейцарский франк). Веса каждой валюты были установлены в 1973 и менялись только один раз в 1999 г. (после введения евро). Базовым значением принят уровень 100,00 (значение 1973 г.). Фьючерс на USDX на бирже ICE является одним из ключевых ориентиров международной стоимости доллара и наиболее широко распространенным индексом для биржевой торговли.

²⁰ Foreign Exchange Consensus Forecast. Consensus. A Digest of Financial Forecasts. 9 December 2013. P. 5.

²¹ По данным Thomson Reuters. https://customers.reuters.com/community/fx/your_desktop/fx_poll.aspx.

²² По данным сайта The Wall Street Journal. http://online.wsj.com/public/resources/documents/infoforel1203_frameset.html.

²³ По данным Thomson Reuters является одной из самых распространенных в мире коммерческих международных моделей. Thomson Reuters Datastream Economics — Forecasts.

²⁴ По данным Oxford Economics: The Leader in Global Forecasting and Quantitative Analysis. Overview / Oxford Economics. May 2014; How We Work with Clients / Oxford Economics. June 2014.

²⁵ На основе: Global Outlook Summary. The Economist Intelligence Unit. Global Forecasting Service. September 2014. P. 4.

²⁶ Например, FX Reactions to Macro Data since 2000 / Deutsche Bank. Markets Research, Exchange Rate Perspectives. 31 March 2014.

²⁷ Foreign Currency Exchange Rate (Forex) Forecast. <http://forecasts.org/exchange-rate/index.htm>.

²⁸ Forecasting Technology. The Method behind the Madness. Financial Forecast Center. <http://forecasts.org/info/tech.htm>.

²⁹ Currency Forecast. Trading Economics. <http://www.tradingeconomics.com/forecast/currency>.

³⁰ На основе Economics & FI/FX Research 2013 Outlook. Unicredit. 30 November 2012. P. 20.

³¹ На основе Global FX Strategy. JP Morgan, Global Emerging Markets Research, 27 November 2013. P. 149.

³² На основе Revisiting Currency Vulnerabilities / Rabobank. Financial Markets Research, FX Outlook. 8 November 2013; Recovery on a Shaky Footing / Rabobank. Special Outlook 2014. 13 November 2013.

2.3. Инструментарий прогнозирования мировых цен на сырье

2.3.1. Введение в инструментарий прогнозирования

Используемые модели прогнозирования цен на сырье охватываются общей классификацией моделей прогнозирования (см. рис. 2.1) и включают как количественные, так и качественные подходы в составе основных групп: структурные, неструктурные модели, модели искусственного интеллекта, а также качественные модели прогнозирования.

Описание общих для классификации основных групп приведено в п. 2.1.

Представленная на рис. 2.4 классификация содержит систематизированный инструментарий прогнозирования сырьевых рынков по каждой группе в составе:

- объекта прогнозирования;
- модели объекта прогнозирования;
- способа обработки входящих в прогнозную модель данных;
- базового и дополнительных методов прогнозирования.

Характеристика выделенных групп прогнозных моделей дополнительно включает их направленность на средне- или долгосрочный характер прогнозирования, а также примеры наиболее распространенных и применяемых на практике моделей прогнозирования данного класса.

Таким образом, описание инструментария прогнозирования мировых цен на нефть, газ, металлы и продовольствие проводится с учетом накопленного мирового опыта и действующей практики их применения по направлениям:

- структурные модели равновесия и построенные на их основе комбинированные авторские модели (п. 2.3.1);
- неструктурные модели временных рядов и модели, построенные на основе фьючерсных цен (п. 2.3.2);
- модели искусственного интеллекта (нейронные и байесовские сети, Data mining) (п. 2.3.3);
- качественные модели прогнозирования (п. 2.3.4).

2.3.2. Структурные модели равновесия и комбинированные авторские модели

Модели равновесия представлены большой группой моделей, анализирующих ключевые факторы спроса и предложения на сырьевых рынках, связи между которыми выстраиваются на экономических законах и закономерностях (рис. 2.5).

Представленные модели равновесия в целом включают в себя общие характеристики класса структурных моделей, а также моделей общего и частичного равновесия (п. 2.1.3). Особенности применения таких моделей для прогнозирования цен мировых цен на сырьевых рынках имеет свои особенности, что подтверждается, в том числе значительной диверсификацией моделей частичного равновесия.

1. Несмотря на растущую популярность нелинейных моделей прогнозирования, а также многочисленные эмпирические подтверждения более высокого качества подгонки (предсказательной способности) нелинейных моделей прогно-

2.3. Инструментарий прогнозирования мировых цен на сырье

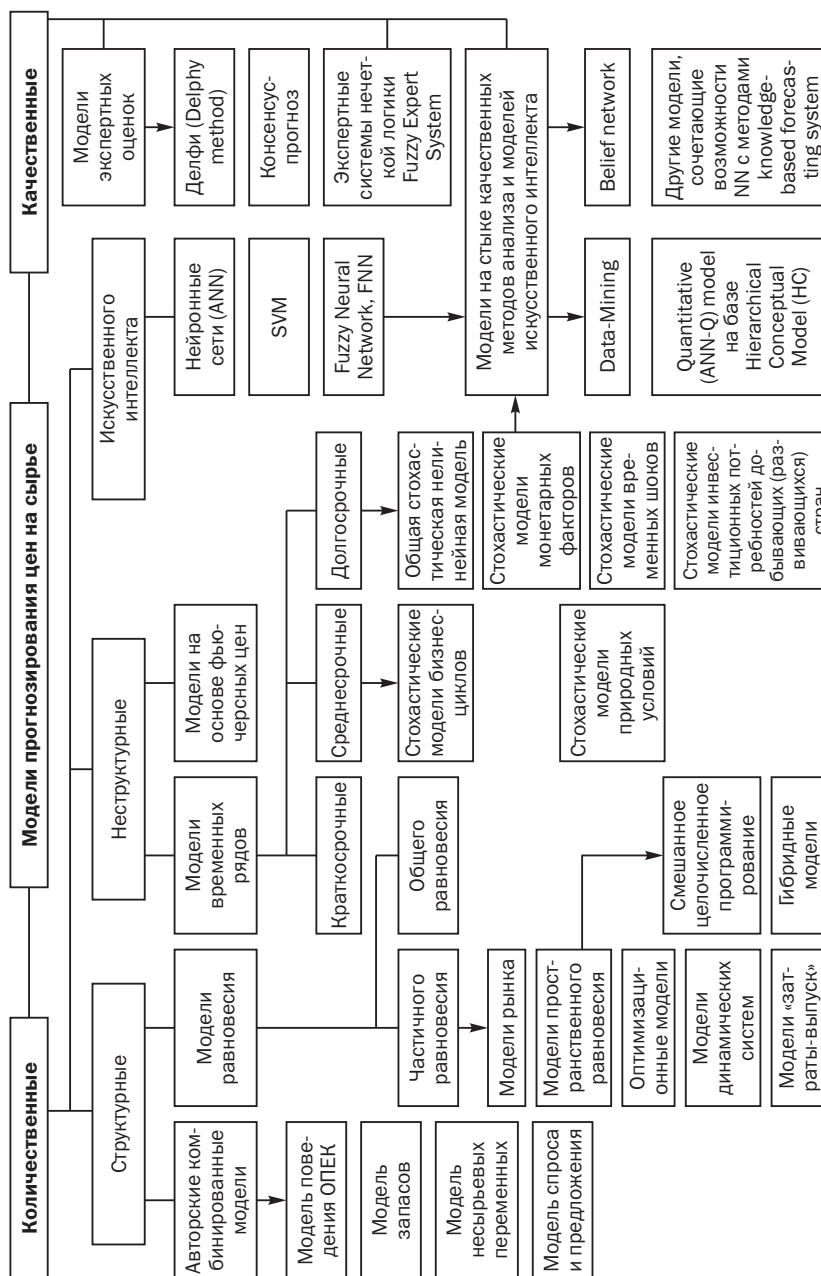


Рис. 2.4. Классификация распространенных моделей прогнозирования цен на сырье

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках



Рис. 2.5. Основные группы моделей равновесия

зирования¹ наиболее распространенными моделями прогнозирования на рынке сырья по-прежнему являются линейные модели.

2. В условиях прогнозирования сырьевых рынков отчасти стирается жесткое разделение на модели общего и частичного равновесия. Эти модели практически не применяются в чистом виде и включают в себя элементы друг друга.

Практически все распространенные модели равновесия при прогнозировании цен сырья базируются на исходном значении прогнозных темпов мирового экономического роста на соответствующий период, на основе которого определяется ожидаемая динамика платежеспособного спроса на сырье ключевых мировых экономик (рынков). Прогнозы макроэкономических показателей часто заимствуются из прогнозов МВФ (International Monetary Fund's World Economic Outlook).

Более того, практика применения таких моделей развивается в сторону повышения их комбинированности и сопряженности с моделями других классов, в частности неструктурных моделей. Это, например, допущения о неизменности государственных политик (в области энергосбережения и применяемые технологии в мировой экономике), использование для установления закономерностей и взаимозависимостей в динамике показателей, составляющих эмпирические данные (входящая в модель информация).

3. Ввиду популярности применения моделей равновесия на рынках сырья существует большое количество авторских интерпретаций таких моделей. Они

¹ См., например: *Ицхоки О.* Выбор модели и парадоксы прогнозирования // Квантиль. 2006. № 9. С. 43—51.

2.3. Инструментарий прогнозирования мировых цен на сырье

представляют, как правило, комбинацию инструментов прогнозирования из различных моделей и разрабатываются отдельными институтами и исследователями для повышения прогностической способности первых.

4. Модели равновесия на рынке сырья, как правило, построены на динамических системах достижения равновесия на общем рынке или его отдельных сегментах. Результатом прогнозирования, как правило, является равновесная цена, которая сложится на рынке при взаимодействии спроса и предложения, динамика которых тоже прогнозируется в совокупности определяющих их факторов. Однако в некоторых случаях современные интерпретации моделей прогнозирования ограничиваются прогнозом наиболее вероятной динамики цен на сырье или существенных, определяющих динамику цены факторов. В зависимости от модели такими факторами могут выступать производство сырьевых ресурсов или их потребление, поведение стран импортеров и экспортеров, торговля фьючерсными контрактами, спецификация участников торговли, их ценовые ожидания, торговая активность и др.

В отношении *переменных объектов прогнозирования* в подавляющем большинстве случаев учитывается спрос (по отраслям и в разрезе страновых групп — ОЭСР, ОПЕК, СНГ, группа развивающихся стран, стран с переходной экономикой и т.д.). Основные факторы, определяющие спрос — развитие транспортной инфраструктуры; тренды и тенденции в материало- и энергопотреблении; развитие альтернативных видов сырья, модернизация производственных мощностей. В факторах, определяющих предложение, как правило, учитываются: объем извлекаемых запасов, потребность в инвестициях для поддержания требуемых темпов добычи, оценка запасов.

Слабые стороны таких моделей:

— недостаточная определенность горизонта прогнозирования (сложности с точной оценкой периода времени, в течение которого предложение уравнивает спрос);

— ухудшение прогностической способности таких моделей в условиях несовершенного рынка (олигополии, монополии, дуополии и др.) и неэкономических факторов (государственные политики, структуры рынка и др.)¹;

— низкий уровень практического применения полученных результатов из-за большого разброса сценарных условий;

— «географическая привязанность» моделей рынков, их меньшая универсальность, различные сорта одного и того же вида сырья, различные условия добычи и др.

Несмотря на выделенные недостатки, данный класс моделей является определяющим в прогнозировании цен на сырьевых рынках. Данные модели прогнозирования применяются большинством институтов, компаний, ассоциаций, государственных органов (см. табл. 2.23, 2.25) и являются общими по объекту прогнозирования — мировой рынок в совокупности сырьевых рынков или рынок соответствующего сырьевого товара.

¹ *Labys W. C. Recent Developments in Commodity Modeling / The World Bank. Working Papers. October 1998. P. 9—10.*

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Направление развития и устранение недостатков

Современное направление развития моделей и практика их применения направлены на устранение недостатков, которое достигается:

— использованием дополнительных элементов и методов прогнозирования (пересмотр предыдущих тенденций, ретроспективный анализ, оценка чувствительности спроса к ценам на сырье, учет прогнозов других институтов и др.);

— периодическим пересмотром факторов структуры модели из-за сложностанавливаемой системы факторов спроса и предложения, меняющихся во внешних условиях;

— обязательным введением сценарных условий с выделением наиболее вероятного сценария (реже — установление вероятности реализации описываемых сценариев);

— эволюцией в сторону описательно-разъяснительного характера представления факторной схемы анализа, нежели обоснования количественного результата прогноза;

— значимостью *микрoэкономической составляющей* моделирования, т.е. экономической информации о микрoэкономических субъектах (фирмах, домохозяйствах, индивидах), взаимоотношения между которыми по поводу спроса-предложения на товары, услуги, факторы производства, а также принятая в модели их дифференциация, в том числе в территориальном аспекте, составляют базовую структуру моделей равновесия.

Модели равновесия, в свою очередь, условно можно разделить на две подгруппы: модели общего равновесия и модели частичного равновесия.

Модели общего равновесия

Представляют собой модель равновесия мировой экономики в целом, в составе которой выделяются сырьевые рынки широкого спектра (энергоресурсы, продовольствие, металлы). Прогнозы цен на сырье во всех моделях взаимосвязаны с ожидаемыми темпами роста экономики. Данные модели ориентированы на условия достижения конкурентного равновесия¹.

Все модели общего равновесия выстраиваются на единой теоретической основе — модели общего равновесия Вальраса применительно к анализу экономических политик. Данная модель дает широкий инструментарий для учета взаимодействия между экономическими силами (направляющими факторами) на системной основе.

Вопросами вывода идей теории Вальраса на эмпирический уровень занимались многие известные ученые (математики и экономисты) XX и XXI вв. В настоящее время применение этих идей развивается по двум направлениям — построение крупных масштабных глобальных моделей общего экономического равновесия и построение моделей отдельных отраслевых рынков.

¹ Конкурентное равновесие (competitive equilibrium) на рынке сырья достигается в условиях, когда все рынки являются конкурентными, т.е. поставщики (производители) товара свободно конкурируют между собой и стремятся к максимизации прибыли. Предложение в отрасли равно спросу.

2.3. Инструментарий прогнозирования мировых цен на сырье

Типовая модель создается на основе классических оптимизационных моделей (модель Эрроу—Дебре) и основана на следующих базовых направлениях оптимизации: максимизация прибыли, минимизация издержек, максимизация полезности. Описывает поведение основных секторов и отраслей экономики и равновесие на рынках товаров и услуг, а также факторов производства (труд, капитал, энергоресурсы). Включает модули, описывающие различные сектора экономики со стороны спроса и предложения. Данная модель относится к классу статических двухуровневых моделей (две группы факторов производства — труд и капитал).

Для моделей общего экономического равновесия характерна следующая *структура модели прогнозирования*: определенное количество потребителей со своей структурой предпочтений определяют функцию спроса на каждый товар из исходного набора. Общий рыночный спрос равен сумме индивидуальных величин спроса. При этом спрос зависит от всех цен на товары. Как данность принимается закон Вальраса: при любом уровне цен объем потребительских расходов равен доходам потребителей. Спрос на сырье является частью общего спроса.

Предложение описывается производственной функцией, связанной с технологией производства. Производственная функция является основным инструментарием прогнозирования. В различных прикладных моделях общего равновесия данная функция может определяться функцией¹, построенной на применении функций постоянной (Constant Elasticity of Substitution, CES)² или переменной эластичности замещения, либо функцией Кобба—Дугласа³ при максимизации прибыли производителем.

Важным инструментарием моделирования при таком подходе являются функции эластичности (прежде всего эластичность замещения факторов производства, эластичности по доходам и ценам), их выбор часто определяет специфику используемых функций спроса и предложения (производства). Сложность заключается в выборе функциональной формы, при которой учитываются значения ключевых параметров модели, и при этом сохраняются установленные на начальном уровне экономические связи между входящими и исходящими параметрами модели (генерирующий временные ряды механизм).

¹ Производственная функция (production function) — математическое уравнение, связывающее переменные величины используемых для производства ресурсов с величинами произведенной продукции. Применяется для анализа влияния различных сочетаний факторов производства на объем выпуска в определенный момент времени, а также для анализа соотношения объемов факторов и объема выпуска в разные моменты времени на различных уровнях экономики до мировой экономики в целом (агрегированная производственная функция), в которой выпуском служит показатель национального дохода.

² Постоянная эластичность замещения означает, что при формировании национального продукта такие факторы как объемы приложенного труда и капитала (выраженные в соответствующих степенных коэффициентах) не влияют на данную эластичность, и она является постоянной. Функция CES исходит из допущения о постоянном убывании предельной нормы замещения используемых ресурсов. Логарифмирование функции CES не приводит ее к линейному виду, что вынуждает использовать для оценки параметров более сложные методы нелинейного регрессионного анализа. Подробнее см., например: *Blaug M. and Lloyd P. Famous Figures and Diagrams in Economics*. Edward Elgar, 2010. P. 54.

³ В отдельных (специальных) условиях условие единичной эластичности по доходу, накладываемое функциями Кобба—Дугласа или CES-функциями, может быть также смягчено использованием LES-функций со смещенным началом координат.

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Критическое значение для прогностических способностей таких моделей имеет подбор значений параметров функций. Наиболее часто используемой процедурой является *калибровка* (подбор значений ключевых показателей системы в новом равновесном состоянии), она обеспечивает новую спецификацию модели.

При этом не существует возможности статистической проверки новой спецификации. В этом, по заключению многих исследователей, состоит основная слабость моделей общего равновесия в отличие от неструктурных моделей, которые часто впадают в другую крайность — упрощение модели объекта прогнозирования для углубления статистической спецификации (выявленных зависимостей и закономерностей в прошлом).

Подробный анализ прикладных моделей общего равновесия представлен, например, в сборнике статей известных экономистов У. Баумоля, Р. Солоу, К. Боулдинга, У. Самюэlsa и др., посвященных оценке состояния экономической науки в конце XX в¹.

На практике данные модели представлены прежде всего комплексными макроэкономическими моделями общего равновесия Всемирного банка и МВФ. Прогнозирование осуществляется на нескольких этапах — от прогноза по отдельным странам к глобальному макроэкономическому прогнозу в различных сценарных условиях (МВФ) или от прогноза по отдельным мировым рынкам (секторам) к общему прогнозу развития мировой экономики (Всемирный банк).

Комплексные модели прогнозирования, построенные на базовой модели общего равновесия, на уровне прогнозирования по отдельным рынкам допускают применение отдельных моделей прогнозирования, в том числе построенных на условиях частичного равновесия как на конкурентном, так и неконкурентном рынке, а также модифицированных вариантов моделей равновесия, представленных в так называемых авторских моделях, в которых комбинируются различные методы прогнозирования, типичные для структурных, неструктурных и качественных моделей.

В структуре моделей обеспечивается использование данных *двух уровней* — макроэкономические (агрегированные) и микроэкономические (модели поведения фирм, домохозяйств, индивидуумов в экономике).

Так, Всемирный банк в составе общего прогноза выделяет около 20 сырьевых моделей (рынок минерального сырья, сельскохозяйственной продукции), отдельно — рынок энергоресурсов, разрабатываемых различными авторами с использованием различных моделей и подходов к прогнозированию².

В отношении сырьевых сегментов обеспечивается комплексное прогнозирование по отдельным сырьевым рынкам в рамках заданного сценария развития, а на основе математического анализа обеспечивается достижение равновесия во времени на всех рынках (система уравнений).

¹ Панорама экономической мысли конца XX в. / ред. Д. Гринэуэй, М. Блини, И. Стюарт. СПб. : Экономическая школа, 2002. Т. 2. Ч. 31; Уэлли Д. Прикладные модели общего равновесия. С. 776—790.

² Подробнее см.: *Labyis W. C. Recent Developments in Commodity Modeling / The World Bank. Working Papers. October 1998. P. 56.*

Таблица 2.23. Модели общего равновесия, применяемые при прогнозировании цен на нефть ведущими международными организациями

Организация	Форма прогноза	Объект прогнозирования/показатель	Период и периодичность прогнозирования	Модель прогнозирования	Общий подход к построению моделей объекта прогнозирования
Всемирный банк ¹ , Группу перспектив развития (The Development Prospects Group of the World Bank, DECPG)	1. Commodity Market Outlook (до 2025 г.) ² 2. Дополнительно в форме сводной таблицы — Price Forecast (до 2025 г.)	Объект — региональные рынки сырья (энергоресурсы, металлы, продовольствие, драгоценные металлы, удобрения). <i>Итоговый показатель</i> — Среднегодовая цена за единицу объема в долл. в номинальном и реальном выражении, индексы цен на сырье (в долларах, в реальных и номинальных ценах). Прогноз по 70 видам сырья: прогнозов по основным видам сырьевых товаров: энергоресурсы (уголь, сырая нефть, газ); продукты питания (чай, кофе, какао, жиры и соя, зерно (по видам), бананы, говядина, курятина, апельсины, сахар, креветки; удобрения; материалы (древесина, хлопок, каучук), металлы и минералы (алюминий, медь, железная руда, свинец, никель, олово, цинк);	Период — 18 лет от первого года текущего 5 летнего периода включительно (2003—2007 — на 2015 г., 2008—2012 — на 2020 г., 2013—2017 — на 2025 г.) <i>Периодичность</i> — ежеквартально	Динамическая модель общего равновесия — Global Ecomomy Model (GEM) или, с учетом формы ее реализации, динамическая вычислительная модель общего равновесия (CGE). С применением CGE анализируются и прогнозируются следующие направления развития мировой экономики: торговая политика, сельское хозяйство, цена на сырье, мировое распределение дохода, климатические изменения, долгосрочный базовый сценарий развития, международная миграция, сбережения и инвестиции. Модель CGE представлена Всемирным банком собственными программными разработками: 1. LINKAGE ³ model. Неоклассическая модель достижения равновесия на рынке факторов производства и на товарном рынке. Решается последовательно — для каждого года. Ведутся около 20 сырьевых	Структура модели В моделях рынка — олигополия, функции максимизации прибыли. <i>Особенности методов прогнозирования:</i> (а) из-за специфики сырьевого рынка (недостаточно высокая динамика трансграничных торговых потоков) меньшая применимость методов программ-ного моделирования ¹⁰ , (б) динамика валютного курса учитывается преимущественно в моделях рынка минеральных ресурсов и каучука ¹¹ как фактор, определяющий доходы развивающихся стран — экспортеров и их возможности по осуществлению инвестиций в добычу сырья. <i>Сценарии:</i> При прогнозировании цен на сырье используется обширный базовый сценарий с детальным описанием

Продолжение табл. 2.23

Организа-ция	Форма прогноза	Объект прогнозирования/ показатель	Период и периодичность прогнозирования	Модель прогнозирования	Общий подход к построению моделей объекта прогнозирования
		драгметаллы (золото, серебро, платина)		<p>моделей (рынок минералов, сельскохозяйственной продукции), отдельно — рынок энергоресурсов, разрабатываемых различными авторами с использованием различных моделей и подходов к прогнозированию⁴. Модель рынка энергоресурсов получила отдельное развитие.</p> <p>Используются:</p> <p>(а) относительные цены. Цена произвольно выбранного одного товара (корзины товаров) используется как якорь. Для цены (индекса) промышленного экспорта ОЭСР установлено значение 1 для базового года и всех последующих лет⁵;</p> <p>(б) торговые цены (Trade Prices) — международные (двусторонние) цены для каждой страны (цены FOB для экспорта и CIF для импорта, включающие тарифы, субсидии, налоги)⁶.</p> <p>Не предусматривает единую мировую цену для отдельных секторов, так как каждая импортная/ экспортная цена</p>	<p>основных рисков (факторов), связанных с его реализацией, влияющих на размеры спроса и предложения. Риски оцениваются в абсолютном приросте к прогнозируемой динамике цены в случае их реализации.</p> <p><i>Набор переменных (параметров функций)</i></p> <p>Набор переменных и приведение их в соответствие с результирующей величиной в виде спроса, предложения, цены зависит от модели соответствующего сырья товара (всего около 20 сырьевых моделей).</p> <p>Модели рынков сельскохозяйственной продукции занимают основное место. Основные переменные: стороны предложения — изменение запасов сырья в интересах воздействия на цены, изменения в технологиях, товары-заменители.</p>

				<p>имеет привязку к стране происхождения и стране поступления, но рассчитываются средние цены⁷;</p> <p>2. ENVISAGE (Прикладная модель общего равновесия, учитывающая воздействие на окружающую среду и устойчивое развитие — Environmental Impact and Sustainability Applied General Equilibrium Model)⁸.</p> <p>Горизонт прогнозирования — до 2100 г.⁹ (но цены на товары в отчетах Всемирного банка представлены на более короткий срок).</p> <p>В основной части моделирования сходна с моделью LINKAGE, но включает также дополнительный модуль — Модуль выбросов и климатический модуль (emissions and climate module), который связывает экономическую активность с глобальной средней температурой (двусторонняя связь).</p> <p>3. The MAMS model (Maquette for MDG Simulations) — анализ и прогноз государственных страновых политик</p>	<p>Основные переменные со стороны спроса — связь с прогнозами экономического развития отдельных стран, отраслевой структурой ВВП, доходами на душу населения</p>
--	--	--	--	---	--

Организа-ция	Форма прогноза	Объект прогнозирования/показатель	Период и периодичность прогнозирования	Модель прогнозирования	Общий подход к построению моделей объекта прогнозирования
Международный валютный фонд	1. World Economic Outlook (WEO) — основная часть прогноза 2. Commodity Price Outlook & Risks — краткосрочный прогноз цен (на 12 месяцев) на биржевые контракты	Объект Мировая экономика в целом, цены на нефть, металлы, продовольствие как фактор мирового экономического роста. <i>Итоговый показатель</i> Средние спотовые цены на сырье. В составе прочих — средняя спотовая цена нефти (Simple average of spot prices, SASP), а также индекс биржевых цен на нефть. Особенность: развитие прогнозных моделей в направлении потребностей национальных министерств финансов	WEO Период: — на два года вперед Периодичность: — дважды в год (апрель и сентябрь/октябрь). <i>Commodity Price Outlook & Risks</i> — в виде графиков таблиц, содержащих прогнозные данные цен и рисков на отдельные виды сырьевых ресурсов. Период — на 3, 6, 9, 12 мес., исходя из динамики цен на ПФИ. Риск — распределение вероятности нахождения цены в заданных диапазонах. Пересмотр — ежеквартально	WEO Модель объекта — Модель общего равновесия мировой экономики — Global Economic Model (GEM). Это динамическая стохастическая модель общего равновесия, которая обеспечивает оптимизацию долгосрочных бизнес-циклов и краткосрочной кейнсианской динамикой инфляционных ожиданий ¹² проводимых государственных политик, направленных на стабилизацию экономического роста ¹³ . Осуществляется последовательно с прогнозов по отдельным странам к глобальному макроэкономическому прогнозу ¹⁴ . <i>Commodity Price Outlook & Risks</i> Применяются методы краткосрочного прогнозирования с горизонтом 1 год, построенные на реальных ценах, сложившихся на соответствующих сегментах сырьевого рынка за	Структура модели Устанавливаются жесткие взаимосвязи между агентами: домашние хозяйства, фирмы, правительство ответствующих стран с позиций спроса-предложения факторов производства — труд, физический (не пересекает границы, не конкурирует) и финансовый (пересекает границы, конкурирует) капитал; конечных, промежуточных и инвестиционных товаров, а также услуг. Особенности применения методов прогнозирования Сырье включается в состав модели как промежуточный товар, участвующий в международной торговле с высокой эластичностью предложения Сценарии Основываются на экономическом анализе с 1980-х гг. Общая установка —

				<p>снижение цен на нефть повышает экономическую активность.</p> <p><i>Набор переменных (параметров функций) в части факторов предложения сырьевых ресурсов:</i></p> <p>— производственные мощности, возможности использования резервов, снижение темпов роста добычи (предложения) из-за ухудшения условий извлечения сырья</p>
			<p>предшествующий период. При прогнозировании оттачиваются от цен на фьючерсные и/или опционные контракты на рассматриваемые активы, которые корректируются на ожидания нейтральных по риску участников рынка (ожидаемые цены на опционные контракты)¹⁵.</p> <p>Прогнозируются границы (верхняя и нижняя) колебания цены фьючерсного контракта (в пределах + / — двух стандартных отклонений) на основе цены на опционы (на основе цен на опционы рассчитывается доверительный интервал). Также прогнозируется шкала вероятностей достижения цены товара, лежащего в основе фьючерсного контракта, различных порогов цен (в % от базовой цены или в абсолютном значении) в пределах доверительного интервала</p>	

- 1 Commodities Market Outlook / The World Bank. Global Economic Prospects, 2014. P. 25.
- 2 Boughton J. M. Modeling the World Economic Outlook at the IMF: A Historical Review / IMF. Working Paper, 2007. P. 3.
- 3 Mensbrugge D. LINKAGE Technical Reference Document. Version 7.1 / The World Bank. Development Prospects Group (DECPG), March 2011.
- 4 Labys W. C. Recent Developments in Commodity Modeling / The World Bank. Working Papers. October 1998. P. 96.
- 5 См.: ibid. P. 5.
- 6 См.: ibid. P. 29—30.
- 7 См.: ibid. P. 66.
- 8 Mensbrugge D. Op. cit.

⁹ *Baffes J., Burns A., Osorio-Rodarte I., Mensbrugge D. Macroeconomic Environment and Commodity Markets: a Longer-Term Outlook. Chapter 5 / ed. by P. Conforti. Looking Ahead in World Food and Agriculture: Perspectives to 2050. Rome : FAO, 2011. P. 31.*

¹⁰ См.: *Labys W. C. Op. cit. P. 23—24, table 2 P. 37.*

¹¹ См.: *ibid. P. 23—24, 30—32, 36.*

¹² Подробнее см.: *Pesenti P. The Global Economy Model: Theoretical Framework / IMF. Staff Papers. 2008. Vol. 55. No 2.*

¹³ *Boughton J. M. Op. cit. P. 5.*

¹⁴ *Genberg H., Martinez A., Salemi M. The IMF WEO Forecast Process / IMF. Independent Evaluation. February 2014. P. 7.*

¹⁵ См.: *Commodity Price Outlook & Risks. IMF. 12 November 2013. www.imf.org.*

Модели частичного равновесия

Модель частичного равновесия представляет собой модель равновесия на конкретном сырьевом рынке (энергоресурсы, продовольствие, металлы). Такие модели, как правило, формируются для каждого вида сырья отдельно. Равновесие на рынке конкретного товара рассматривается вне зависимости от влияния других рынков.

Ввиду специфики рынков отдельных видов сырья: возможной неконкурентности, монополии (олигополии) производителя, возобновляемости (невозобновляемости) ресурсов, зависимости от природных явлений, катаклизмов, особенностей ценообразовательного процесса (биржевые рынки), географии рынков производства и сбыта модели этой подгруппы чрезвычайно разнообразны (табл. 2.24).

Наиболее распространенные модели частичного равновесия, применяемые на сырьевом рынке, представлены в составе пяти групп — (1) модели рынка, (2) модели пространственного равновесия, (3) оптимизационные модели, (4) модели динамических систем, (5) модели «затраты—выпуск» (рис. 2.5).

(1) Модели рынка (базовая модель)

Базовой моделью сырьевого рынка, используемой в прогнозировании моделями данной подгруппы, можно считать так называемую стандартную модель сырьевого рынка (Standard Commodity Model, SCM)¹. На ее основе разрабатываются прикладные модели частичного равновесия для прогнозирования цен на сырье.

Она отражает особенности моделей частичного равновесия и их приближенность к специфике сырьевых рынков. Это:

- большой акцент на сторону предложения, определяемого, прежде всего производственными возможностями (условия добычи);
- расширение параметров функции спроса и предложения за счет инженерно-технических и инновационных факторов (учет товаров-заменителей), а функции предложения — за счет агрономических или геологических факторов;
- как правило, низкая эластичность предложения по отношению к сложившемуся уровню цен и спросу, использование запасов как балансирующего спрос и предложение фактора.

Модель объекта прогнозирования в стандартной модели (SCM) выстраивается на основе следующих подходов:

- выделение *трех основных составляющих* прогнозирования цен на сырье — *спрос, предложение, запасы*, и учет их взаимодействия в процессе формирования равновесной цены на конкурентном или неконкурентном рынке;
- определение функции спроса на сырье в зависимости от следующих существенных переменных: сложившегося уровня цен на сырье, показателей экономической активности, динамики цен на товары-заменители, возможности появ-

¹ Данная модель была подробно описана в работах Департамента международных рынков Всемирного банка в конце 90-х гг. XX в. См., например: *Labys W. C. Recent Developments in Commodity Modeling / The World Bank. Working Papers. October 1998. P. 9—10.*

Таблица 2.24. Классификация моделей частичного равновесия

Наименование модели	Модель объекта прогнозирования	Базовая прогнозная модель	Количественные методы анализа	Объект прогнозирования	Область применения ¹
1. Модели рынка (базируются на динамических микроэконометрических системах достижения равновесия)	Спрос, предложение, запасы взаимодействуют друг с другом с формированием равновесной цены на конкурентном или неконкурентном рынке	Стандартная математическая модель сырьевого рынка (Standard Commodity Model, SCM). Спрос на сырье зависит от цен, экономической активности, цен на товары-заменители, технических инноваций в области синтетических заменителей. Предложение определяется ценами, производительностью, агрономическими или геологическими факторами. Учитывается влияние прошлых ожиданий цен на величину предложения. Балансирующий фактор — изменение запасов сырья. Слабые стороны — неопределенность горизонта прогнозирования, недостаточный учет условий олигополии (монопольи) и неэкономических факторов (государственные политики, структура рынка и др.)	Прогнозный анализ рынка — прогнозирование количественных и ценовых показателей сырьевых рынков. Подход «что будет, если» (сценарные условия)	Взаимодействие между участниками, принимающими экономические решения на основе показателй спроса, предложения, запасов, цен и т.д.	Группа продовольственных товаров (какао, кофе, джут, сахар) и олово
2. Модели пространственного равновесия Реализуются программами методами: линейное (Linear Programming, LP ²), квадратичное	Пространственно-временное равновесие, отражающее производственный процесс с учетом транспортных и инвестиционных составляющих	Пространственно-временная модель ценового распределения (Spatial and Temporal Price and Allocation, STPA) ³ . Потоки спроса и предложения, распределяемые территориально, приводятся в соответствие с привлечением к минимизации транспортных издержек. Услождение проводится по линии учета различных уровней перера	Анализ пространственных потоков — оценка взаимосвязей между спросом, предложением и транспортными издержками и торговыми потоками на рынках сырья	Взаимодействие между участниками, принимающими решения по размещению поставок и по треблению при максимизации доходов или минимизации издержек	Железо и сталь, свинец и цинк

<p>(Quadratic Programming, QP) и линейное дополнительное программирование (Linear Complementarity Programming, LCP) и т.д.</p>	<p>2.1. Смешанное целочисленное программирование (Mixed Integer Programming, MIP)⁶. Реализуются программными методами: линейного программирования (Linear Programming, LP). Применение моделей связано с моделированием, как правило, отраслей в целом⁷</p>	<p>Альтернативная методология математического определения равновесия сырьевых систем при выборе проектов, производстве и транспортировке продукции с использованием целочисленных переменных⁸</p>	<p>ботки продукции и стадий производственного процесса (от добычи сырья до реализации на рынке), потребностей в инвестициях и производственных возможностей, использования условия максимизации доходов для приведения рынка в равновесие. Европейские модели PRIMES⁴, POLES⁵</p>	<p>Анализ пространственных потоков — оценка взаимосвязей между спросом, предложением и транспортными издержками и торговыми потоками на рынках сырья</p>	<p>Взаимодействие между участниками, принимающими решение по выбору рынков с минимальными дисконтированными затратами (выбор проектов)</p>	<p>Алюминий, медь, удобренная железная руда</p>
<p>2.2. Гибридные программные модели</p>	<p>Смешанные подходы, заимствованные из других моделей в направлении интеграции экономических и инженерных факто-</p>	<p>Комбинированная модель энергоресурсов (Combined Energy Model)⁹ — компьютеризированный теоретический метод достижения равновесия между составляющими модели — взаимосвязанными подмодулями и процессами в интересах максимизации</p>	<p>Анализ пространственных потоков — оценка взаимосвязей между спросом, предложением и транспортными издержками и торговыми</p>	<p>Интеграция экономических (на стороне спроса) и инженерных, технологических (на стороне предложения) усло-</p>	<p>Все виды энергоресурсов</p>	

Наименование модели	Модель объекта прогнозирования	Базовая прогнозная модель	Количественные методы анализа	Объект прогнозирования	Область применения ¹
	Модель учета взаимовлияния сырьевого рынка и макроэкономических условий в национальной экономике	<p>цни заданной функции на базе метода итераций.</p> <p>Распространенное практическое применение — Project Linked System¹⁰ (LSP): национальные экономики представляются субмодели, которые приводятся в соответствие на базе общего торгового равновесия. Условия равновесия — приведение в соответствие макроэкономических условий и составляющих торговой системы (модель сырьевого рынка) на базе метода итераций.</p> <p>На LSP базируется построение известных моделей National Energy Modeling System (NEMS)¹¹ Управления энергетической информации США (EIA)</p>	ми потоками на рынках сырья	вий достижения равновесия	
3. Оптимизационные модели	Спрос и предложение анализируются в связи с оптимизацией добычи по степени истощения ресурсов и поведением картеля (ОПЕК)	<p>Модель оптимизации ресурсов (Resource Optimization Model, ROM) приводит в соответствие (оптимизирует) доступное истощение природных ресурсов, управляемое поведением олигополистического рынка и процессами согласования цен.</p> <p>Полярными по отношению к Модели оптимизации ресурсов являются Ди-намические микроэконометрические модели чистой монополии и дуополии в условиях неизменной институциональной структуры рынка (Cartel—Fringe Model) (на базе работ Штакельберга,</p>	Анализ устойчивости рынка — поиск форм и механизмов организации рынка, способствующих достижению равновесия спроса и предложения. <p>Анализ ограничения предложения — изменение вероятностной теории, описывающей возможности</p>	Взаимодействие между участниками, принимающими решение по оптимальному размещению ресурсов и установлению цен во время конкурентной среды с возможностью корректировки цены посредством переговоров	Алюминий, медь, сырая нефть

<p>4. Модели динамических систем</p> <p>Динамические микроэконометрические модели дифференциально-равновесной системы с учетом задержек в обратной связи и темпов изменения переменных. Включают поведенческие модели, близкие к эконометрическим, но с учетом специфики сырьевых рынков и</p>	<p>Спрос, предложение, запасы взаимодействуют друг с другом с формированием равновесной цены</p>	<p>Нэша—Курно).</p> <p>Модель Штакельберга (Stackelberg Model) учитывает взаимодействие в интересах максимизации прибыли участников двух типов: 1) устанавливающие цену и принимающие количество товара и 2) принимающие цену и устанавливающие количество товаров¹².</p> <p>Модель Нэша—Курно (Nash—Cournot) использовалась для объяснения поведения рынка нефти¹³ и угля¹⁴</p> <p>Также активно применялись: 1) в моделировании предложения нефти в различных интерпретациях механизма взаимодействия стран-членов ОПЕК и остальных стран¹⁵; 2) в моделировании нефтяного рынка как монополистического или картельного с элементами конкуренции¹⁶</p>	<p>неожиданных нарушений в объемах и структуре потребления или импорта</p>		
		<p>Исходная модель — модель динамических производственных циклов Форрестера (Industrial Dynamics Approach of Forrester)¹⁷, использованная Медоузom¹⁸ для создания модели динамических сырьевых циклов (Dynamic Commodity Cycle, DCC), построенной на использовании запасов как фактора, балансирующего систему сырьевого рынка в направлении достижения их оптимального уровня, вторым основанием модели является поведение производителей и потребителей, свободных в использовании информации о текущих и прошлых ценах для формирования ожиданий относительно будущих цен.</p>	<p>Анализ скорости изменения цены (Rate of Change Analysis)</p> <p>Отраслевой анализ</p> <p>Анализ влияния фермерских хозяйств (решения, технологии), совокупного спроса и цен на производство; Анализ влияния деловой активности, технических преобразований, а также спроса на сырье на объемы промышленного про</p>	<p>Взаимодействие между участниками, принимающими решение по поводу привнесения в соответствующие темпы производства для поддержания желаемого уровня запасов в соответствии с ожидаемым уровнем потребления</p>	<p>Алюминий, медь, мясо бройлеров, крупного рогатого скота, свиней; апельсиновый сок</p>

Наименование модели	Модель объекта прогнозирования	Базовая прогнозная модель	Количественные методы анализа	Объект прогнозирования	Область применения ¹
с добавлением элементов системного анализа технологических факторов		Производство и потребление обеспечивают непрерывное изменение цены, а не фиксацию рынка в точке равновесия. Ограниченное применение моделей — те виды сырья, которые отличаются выраженными циклами производства и цикличностью ценовой динамики ¹⁹	изводства Анализ экономического роста — установление и оценка зависимости объемов экспорта сырья от темпов экономического роста		
5. Модели, построенные на основе общей модели «затраты—выпуск» ²⁰ . Отличаются простой теоретической основой, связывающей производственную продукцию и затраты со спросом на промежуточные и конечные продукты	Процесс, который конвертирует сырьевые товары в промежуточные и конечные продукты	Применительно к сырьевому рынку общая модель «затраты — выпуск» позволяет учитывать связь между затратами, производством и технологиями, макроэкономическими показателями. Нет универсальной модели. Существуют отдельные модели для рынков минеральных ²¹ и энергоресурсов ²² , продовольствия ²³ . Часто используется методика конвертации переработанной и конечной продукции в сырьевые эквиваленты ²⁴		Взаимодействие между «топливными» и «нетопливными» товарами с учетом макроэкономических условий для достижения материального и энергетического баланса	Металлы, нефть, газ, уголь, продовольствие

¹ Область применения приводится в соответствии с: Labys W. C. Recent Developments in Commodity Modeling / The World Bank. Working Papers. October 1998. P. 57.

² Было разработано в конце 1940-х гг. американским математиком Джорджем Бернардом Данцигом (George Bernard Dantzig). Представляет математическую модель достижения пространственно-временного равновесия. Применялось во многих направлениях бизнеса — управлении производством, региональном, межрегиональном и международном планировании, оценке проектов. В области экономического планирования данный метод был впоследствии расширен за счет включения инвестиционной модели, в которой установление оптимальной концентрации производственной активности и синхронизация инвестиционной емкости (потенциала) достигались за счет минимизации общих издержек (сумма инвестиционных, операционных и транспортных расходов) — см.: Takayama T., Hashimoto H. A Comparative Study of Linear Complementarity Programming Models and Linear Programming Models in Multi-Regional Investment Analysis / The World Bank. Working Paper No. 1984-1. February 2004. P. 1.

- 3 Подробнее см.: *Takayama T., Judge G. G. Spatial and Temporal Price and Allocation Models*. Amsterdam, 1971.
- 4 Модель пространственного равновесия европейского энергетического рынка, представляющая результаты прогнозирования по 35 европейских странам. Включает отдельные подмодули по электричеству, ТЭЦ, РЭС, газ биотопливу. Прогнозируется энергетические балансы, инвестиционные издержки, цены и эмиссия парниковых газов по каждой стране. Используется совместно уполномоченными дирекциями Еврокомиссии: *Digestate-General for Mobility and Transport and Digestate-General for Energy (DG TREN)* для разработки сценариев и прогнозов, включенных в серию публикаций *Energy Outlook for the EU*.
- 5 Модель пространственного равновесия мирового энергетического рынка. Прогнозирует цены на энергоресурсы, мировой энергетический баланс, эмиссию парниковых газов. Разработана и используется европейским исследовательским институтом *Institute of Energy Policy and Economics IEPRE (LEPII-CNRS)*. Применяется для исследования мирового предложения энергоресурсов и долгосрочного влияния энергетических политик.
- 6 Подробнее см.: *Labys W. C. Op. cit.* P. 14—16.
- 7 См. *Dammert and Palaniappan (1985)* — глобальная модель добычи, переработки меди и изготовления из нее продукции; *Langston (1983)* — модель нефтегазового комплекса Мексиканского залива; *Kwang-Ha (1981)* — модель отрасли электроэнергетики в Южной Корее; *Jung Suh (1982)* — модель нефтехимической отрасли в Южной Корее.
- 8 Требование целочисленности означает, что используемые в модели переменные могут принимать только целые значения. Для моделирования сырьевых рынков выполнение критерия целочисленности достигается при использовании двух значений переменных — 0 или 1, что означает наличие или отсутствие производственных возможностей (возможность производства одного или двух видов продуктов из одного вида сырья или производство одного продукта несколькими способами).
- 9 *Hogan and Weyant (1983)*.
- 10 Разработана Лоуренсом Робертом Клейном (*Lawrence Robert Klein*), получившим нобелевскую премию «за создание экономических моделей и их применение к анализу колебаний экономики и экономической политики».
- 11 Модель американского энергетического рынка, представляющая результаты прогнозирования по угольному рынку, рынку электроэнергетики, рынку нефти, газа, возобновляемых источников энергии. Дополнительные прогнозные модули — транспортный, жилой, производственный, коммерческий сектор, транспортировка энергоресурсов.
- 12 Применительно к прогнозированию цен, устанавливаемых ОПЕК реализована в работах Гилберта (*Gilbert*), 1978.
- 13 *Salant et al. (1981)*.
- 14 *Kolstad et al. (1983)*.
- 15 *Hnylicza, Pindyack (1976)*, *Farzin (1986)*, *Marquez (1984)*.
- 16 *Pindyack (1978)*, *Cremer and Weitzman (1976)*.
- 17 Подробнее см.: *Forrester J. W. Industrial Dynamics—After the First Decade // Management Science, INFORMS*. Vol. 14, No. 7. Theory Series. March 1968. P. 398—415.
- 18 *Meadows, 1970*.
- 19 Модель Медоуза (*Meadows, 1970*) первоначально применялась на рынках мяса бройлеров, крупного рогатого скота, свиней. В последующем Гамильтон (*Hamilton, 1979*) применил ее на рынке угля, Шоусиги, 1981 — к рынку нефти, Стронгман (*Strongman, 1976*) — к рынку меди, общая модель Линнмана (*Linneman, 1976*) — к рынку сельскохозяйственного сырья.
- 20 Базовая модель была предложена Василием Леонтьевым в 1966 г. (публикация *Input-Output Economics*).

21 Крюгер (Kuegar, 1976) — модель объясняет, как будущее потребление черных и цветных металлов может быть спрогнозировано комбинацией прогнозов значений коэффициентов материалопотребления, которые связывают материальное потребление отдельных отраслей со спросом на производство этой отрасли. Составляющие моделирования включают: заимствованные из макроэкономических прогнозов оценки значений ВВП, оценочные коэффициенты материалопотребления на единицу продукции соответствующих отраслей и таблицу «затраты—выпуск», с помощью которой экономические значения конвертируются в производственные и, соответственно, в показатели потребления материалов.

22 Роуз и Колк (Rose and Kolk, 1987) — модель спроса на энергоресурсы по видам сырого производства энергоресурсов и продуктов их переработки, учитывает влияние новых технологий и макроэкономические условия.

23 Симпсон (Simpson, 1980) — модель, анализирующая влияние новых видов сельскохозяйственного экспорта на экономический рост стран с развивающейся экономикой.

24 Имеется в виду конвертирование потоков потребляемой в экономической системе продукции в сырьевые эквиваленты, необходимые для ее производства (по всей производственной цепочке). Конвертирование осуществляется по модели Василия Леонтьева.

2.3. Инструментарий прогнозирования мировых цен на сырье

ления и внедрения технических инноваций в области синтетических заменителей и др.;

— определение функции предложения в зависимости от следующих переменных: сложившегося уровня цен, показателей производительности, агрономических или геологических факторов;

— использование дополнительного механизма корректировки предложения в виде учета влияния прошлых ожиданий цен на величину предложения, а также изменение запасов сырья в качестве балансирующего фактора;

— применение распространенного для моделей равновесия сценарного подхода к прогнозированию.

(2) Модели пространственного равновесия

Наиболее распространенным вариантом моделей частичного равновесия, находящим широкое практическое применение, является пространственно-временная модель ценового распределения (Spatial and Temporal Price and Allocation, STPA)¹ — применяется в моделях PRIMES², POLES³ европейских институтов.

Построена на базе SCM, но с учетом транспортных и инвестиционных составляющих, оказывающих влияние на производственный процесс. При этом значительная роль (в отличие от моделей общего равновесия, микроэконометрический анализ которых в большей степени связан с анализом поведенческих закономерностей экономических агентов — см. выше) придается эмпирическим составляющим — анализу пространственных потоков для оценки взаимосвязей между спросом, предложением и транспортными издержками, и торговыми потоками на рынках сырья.

Потоки спроса и предложения, распределяемые территориально, приводятся в соответствие стремлением к минимизации транспортных издержек. Усложнение проводится по линии учета различных уровней переработки продукции и стадий производственного процесса (от добычи сырья до реализации на рынке), потребностей в инвестициях и производственных возможностях, использования условия максимизации доходов для приведения рынка в равновесие.

В подавляющем большинстве случаев моделирование равновесного состояния рынка реализуется *программными методами*: линейное (Linear Programming, LP⁴), квадратичное (Quadratic Programming, QP) и линейное дополнительное

¹ Takayama T., Judge G. G. Spatial and Temporal Price and Allocation Models. Amsterdam, 1971.

² Модель пространственного равновесия европейского энергетического рынка, представляющая результаты прогнозирования по 35 европейским странам. Включает отдельные модули по электричеству, ТЭЦ, РЭС, газ, биотопливо. Прогнозируются энергетические балансы, инвестиционные издержки, цены и эмиссия парниковых газов по каждой стране. Используется совместно уполномоченными дирекциями Еврокомиссии: Directorate-General for Mobility and Transport и Directorate-General for Energy (DG TREN) для разработки сценариев и прогнозов, включенных в серию публикаций Energy Outlook for the EU.

³ Модель пространственного равновесия мирового энергетического рынка. Прогнозирует цены на энергоресурсы, мировой энергетический баланс, эмиссию парниковых газов. Разработана и используется европейским исследовательским институтом Institute of Energy Policy and Economics IEPE (LEPII-CNRS). Применяется для исследования мирового предложения энергоресурсов и долгосрочного влияния энергетических политик.

⁴ Takayama T., Hashimoto H. A Comparative Study of Linear Complementarity Programming Models and Linear Programming Models in Multi-Regional Investment Analysis / The World Bank. Working Paper No. 1984-1. February 2004. P. 1.

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

программирование (Linear Complementarity Programming, LCP) и т.д. С данным подходом вступает в противоречие подход Всемирного банка, утверждающего, что методы программного моделирования на рынке сырья менее применимы из-за недостаточно высокой динамики трансграничных торговых потоков¹. Тем не менее Всемирный банк активно использует возможности программного моделирования как дополнительного метода прогнозирования в своих моделях общего равновесия (см. табл. 2.23).

(2.1) Модели смешанного целочисленного программирования (Mixed Integer Programing, MIP)²

Реализуются программными методами: линейного программирования (Linear Programming, LP). Применение моделей связано с моделированием, как правило, отраслей в целом.

Выделены в отдельную группу ввиду того, что представляют альтернативную методологию математического определения равновесия сырьевых систем при выборе проектов, производстве и транспортировке продукции с использованием целочисленных переменных, а также допускают формирование нескольких пространственных разновидностей моделей прогнозирования³.

В целом представляют расширенный вариант пространственно-временной модели ценового распределения (STPA), *дополненный альтернативными возможностями производства продукции из одного вида сырья или производства одного вида продукции несколькими способами*. Равновесие спроса и предложения достигается посредством минимизации дисконтированных затрат на удовлетворение специальных рыночных условий за период действия модели, например, выбор уровня активности применения следующих факторов: изменение производственных мощностей, направлений поставок, импорта и экспорта, объемов собственного использования сырья, трудовых и иных материальных ресурсов.

(2.2) Гибридные программные модели

Являются разновидностями модели смешанного целочисленного программирования. Включают смешанные подходы, заимствованные из других моделей в направлении интеграции экономических (на стороне спроса) и инженерных (на стороне предложения) факторов, а также учет взаимовлияния сырьевого рынка и макроэкономических условий в национальной экономике.

Комбинированная модель энергоресурсов (Combined Energy Model)⁴— компьютеризированный теоретический метод достижения равновесия между со-

¹ См.: Labys W. C. Recent Developments in Commodity Modelling. P. 23—24, 37.

² Labys W. C. Op. cit. P. 14—16.

³ Требование целочисленности означает, что используемые в модели переменные могут принимать только целые значения. Для моделирования сырьевых рынков выполнение критерия целочисленности достигается при использовании двух значений переменных — 0 или 1, что означает наличие или отсутствие производственных возможностей (возможность производства одного или двух видов продуктов из одного вида сырья или производство одного продукта несколькими способами).

⁴ Hogan and Weyant (1983).

2.3. Инструментарий прогнозирования мировых цен на сырье

ставляющими модели: взаимосвязанными подмодулями и процессами в интересах максимизации заданной функции на базе метода итерации.

Распространенное практическое применение — Project Linked System¹ (LSP) — национальные экономики представляют субмодели, которые приводятся в соответствие *на базе общего торгового равновесия*. Условия равновесия — приведение в соответствие макроэкономических условий и составляющих торговой системы (модель сырьевого рынка, SCM) на базе метода итераций.

На LSP базировалось построение известных моделей National Energy Modeling System (NEMS)² Управления энергетической информации США (EIA).

(3) Оптимизационные модели

Применяются для условий неконкурентного рынка, учитывают факторы его институциональной организации. Спрос и предложение анализируются в связи с оптимизацией добычи по степени истощения ресурсов и поведением картеля (ОПЕК).

Модель оптимизации ресурсов (Resource Optimization Model, ROM) — приводит в соответствие (оптимизирует) допустимое истощение природных ресурсов, управляемое поведением олигополистического рынка и процессами согласования цен.

Полярными по отношению к Модели оптимизации ресурсов являются Динамические микроэконометрические модели чистой монополии и дуополии в условиях неизменной институциональной структуры рынка (Cartel—Fringe Model) (на базе работ Штакельберга, Нэша—Курно).

Модель Штакельберга (Stackelberg Model) — учитывает взаимодействие в интересах максимизации прибыли участников двух типов: 1 — устанавливающие цену и принимающие количество товаров и 2 — принимающие цену и устанавливающие количество товаров³.

Модель Нэша—Курно (Nash—Cournot) использовалась для объяснения поведения рынка нефти⁴ и угля⁵.

Также активно применялись: 1) в моделировании предложения нефти в различных интерпретациях механизма взаимодействия стран — членов ОПЕК и остальных стран⁶; 2) в моделировании нефтяного рынка как монополистического или картельного с элементами конкуренции⁷.

¹ Разработана Лоуренсом Робертом Клейном (Lawrence Robert Klein), получившим нобелевскую премию «за создание экономических моделей и их применение к анализу колебаний экономики и экономической политики».

² Модель американского энергетического рынка, представляющая результаты прогнозирования по угольному рынку, рынку электроэнергии, рынку нефти, газа, возобновляемых источников энергии. Дополнительные прогнозные модули — транспортный, жилой, производственный, коммерческий сектор, транспортировка энергоресурсов..

³ Применительно к прогнозированию цен, устанавливаемых ОПЕК реализована в работах Гилберта (Gilbert), 1978.

⁴ Salant at al. (1981).

⁵ Kolatad at al. (1983).

⁶ Hnylicza, Pindyack (1976), Farzin (1986), Marquez (1984).

⁷ Pindyack (1978), Cremer and Weitzmen (1976).

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

(4) Модели динамических систем

Включают поведенческие модели, близкие к эконометрическим с учетом специфики сырьевых рынков и системного анализа технологических факторов. Исходная модель — *модель динамических производственных циклов Форрестера* (Industrial Dynamics Approach of Forrester), использованная Медоузом для создания Модели динамических сырьевых циклов (Dynamic Commodity Cycle, DCC): запасы — балансирующий фактор, производители и потребители свободны в использовании информации о текущих и прошлых ценах для формирования будущих ожиданий.

Ограничение применения — виды сырья, отличающиеся цикличностью производства и ценовой динамики¹.

(5) Модели «затраты—выпуск»

Отличаются простой теоретической основой, связывающей производство продукции и затраты со спросом на промежуточные и конечные продукты. Учитывает процесс, который конвертирует сырьевые товары в промежуточные и конечные продукты. Имеется в виду конвертирование потоков потребляемой в экономической системе продукции в сырьевые эквиваленты, необходимые для ее производства (по всей производственной цепочке). Конвертирование осуществляется по модели Василия Леонтьева. Применительно к сырьевому рынку общая модель «затраты—выпуск» позволяет учитывать связь между затратами, производством и технологиями, макроэкономическими показателями.

Универсальной модели нет, существуют отдельные модели для рынков минеральных и энергоресурсов, продовольствия.

Составляющие моделирования включают: заимствованные из макроэкономических прогнозов оценки значений ВВП, оценочные коэффициенты материалопотребления на единицу продукции соответствующих отраслей и таблицу «затраты—выпуск», с помощью которой экономические значения конвертируются в производственные и, соответственно, в показатели потребления материалов.

Типичными примерами практики применения таких моделей являются: модели ОПЕК, ЕИА, других исследовательских организаций и институтов, модели энергетического сектора ЕС, модели отраслевых объединений, ассоциаций, консультантов (табл. 2.25), отдельно — так называемые авторские модели.

В отношении *переменных объектов прогнозирования* в подавляющем большинстве случаев учитывается спрос (по отраслям и в разрезе страновых групп — ОЭСР, ОПЕК, СНГ, группа развивающихся стран, стран с переходной экономикой и т.д.). Основные *факторы спроса* — транспортная инфраструктура; динамика материало- и энергопотребления; развитие альтернативных видов сырья, модернизация производственных мощностей. В *факторах предложения*, как правило, учитываются: объем извлекаемых запасов, потребность в инвестициях для поддержания темпов добычи, оценка запасов.

¹ См.: Forrester J. W. Industrial Dynamics—After the First Decade // Management Science, INFORMS. Vol. 14. No. 7. Theory Series. March 1968. P. 398—415.

Таблица 2.25. Распространенные модели частичного равновесия в прогнозировании цен на сырье, применяемые организациями и институтами

Организация	Форма прогноза	Объект прогнозирования/показатель	Период и периодичность прогнозирования	Подход к прогнозированию и модель объекта прогнозирования, сценарии	Переменные объекта прогнозирования ¹
Международные организации и институты					
ОПЕК ²	World Oil Outlook с 2007 г. по 2013 г. — среднесрочный прогноз цен на нефть до 2018 г. и долгосрочный прогноз цен на нефть до 2035 г. с ежегодной корректировкой	Объект — мировой рынок сырой нефти в совокупности определяющих спрос и предложение факторов. <i>Итоговый показатель</i> — средняя годовая цена на нефть по корзине ОПЕК (OPEC Reference Basket (ORB)) на соответствующий прогнозный период	Период — среднесрочный на пять лет, долгосрочный — 25 лет от первого года текущего пятилетнего периода среднего срочного прогноза включительно (с 2011 г. по 2015 г. — на 2035 г., с 2006 г. по 2010 г. — на 2030 г.). Допускается выделение отдельных прогнозных значений на конкретные годы внутри периодов. <i>Периодичность</i> — ежегодно с корректировкой прогнозируемого показателя	<i>Подход</i> — детальная оценка и прогноз значений фундаментальных факторов, влияющих на спрос и предложение нефти, с последующим определением результирующих тенденций и итогового прогнозного показателя <i>Модель объекта</i> — состояние мирового рынка нефти ежегодно определяется платежеспособным спросом на энергоресурсы ключевых мировых экономик, который в свою очередь является производным от темпов мирового экономического роста на соответствующий год. При этом допускается, что политика в области энергосбережения и изменяемые технологии в мировой экономике существенно не изменятся <i>Прогнозы</i> макроэкономических показателей — на основе прогноза Международного валютного фонда (International Monetary Fund's World Economic Outlook of October 2013). <i>Сценарии</i> : два сценария высокого (high growth) и низкого (lower growth) роста	1. <i>Спрос</i> (по отраслям в разрезе страновых групп — ОЭСР, ОПЕК, не-ОПЕК, СНГ, развивающиеся страны, страны с переходной экономикой). 2. <i>Факторы, определяющие спрос</i> : 2.1. Тенденции в энергопотреблении (промышленные и жилой сектор). 2.2. Приобретение новых машин (транспортная отрасль). 2.3. Развитие альтернативных видов топлива (биотопливо), модернизация двигателей. 3. <i>Факторы, определяющие предложение</i> 3.1. Рост стоимости производства. 3.2. Объем извлекаемых запасов нефти. 3.3 Потребность в инвестициях для поддержания требуемых темпов добычи, оценка запасов. Дополнительно: — пересмотр предыдущих тенденций, ретроспективный анализ;

Организация	Форма прогноза	Объект прогнозирования/показатель	Период и периодичность прогнозирования	Подход к прогнозированию и модель объекта прогнозирования, сценарии	Переменные объекта прогнозирования ¹
<p>Европейский союз (модель разработана на исследовательском центре ми³, но результаты прогнозов публикуются Европейским союзом и используются для разработки стратегических документов)</p>	<p>Базовая модель — PRIMES model⁴ Дополнительно разработана модель PROMETHEUS — стохастическая модель мирового рынка энергоресурсов, учитывающая неопределенности, связанные с политическими факторами (исследования и разработки, налоги, стандарты, субсидии)</p>	<p>Прогнозируется энергетические балансы, инвестиционные издержки, цены и эмиссию парниковых по каждой стране. Используется совместно уполномоченными дирекциями Еврокомиссии: Directorate-General for Mobility and Transport и Directorate-General for Energy (DG TREN) для разработки сценариев и прогнозов, включенных в серию публикаций Energy Outlook for the EU</p>	<p>Период — средний срочный</p>	<p>PRIMES — поведенческая модель динамического равновесия⁵ (составляется с 1993 г.). Модель составляется не для всего мирового энергетического рынка, а для энергетического рынка европейских стран (35 стран в прогнозе за последний период⁶). Модель решает комплекс задач, две основные из которых: 1) прогноз изменений спроса и предложения на энергетическом рынке в ответ на внедрение новых технологий; 2) анализ потенциальных результатов энергетической политики⁷. Прогноз цен на энергоресурсы — вторичная задача модели, так как равновесие в модели определяется для каждого вида энергоресурсов как точка пересечения спроса и предложения. Решение модели — с помощью математического программирования (нелинейная смешанная комбинаторная задача), калибровка на основе данных по странам ЕС.</p>	<p>— оценка чувствительности спроса к высоким ценам на нефть; — учет прогнозов показателей спроса других институтов (IEA, EIA) Модульная структура модели (можно добавлять / удалять модули). Включает отдельные подмодули по электричеству, ТЭЦ, РЭС, газ, биотопливо. Модули частично рассчитываются в отношении каждой страны, частично в отношении всего европейского рынка в целом, в ряде случаев — в отношении международного рынка. Модули предложения⁸ прогнозируют как увеличение операций, так и расширение производственных мощностей энергетических компаний. Динамические взаимосвязи включают отношения движения капитала (накопление капитала и т.п.), скорость проникновения новых технологий в отрасль, адаптивные ожидания⁹, потребительские предпочтения. Модель включает как статические, так и динамические уравнения. В модели национальные энергетические системы полностью интегри-</p>

<p>рированы в международную энергетическую систему (нефтепереработка, поставки газа, генерация и торговля электричеством).</p>	<p>Модуль <i>спроса</i> оценивается на национальном уровне. Распределение электричества и расширение мощностей рассчитываются на национальном уровне, но учитывают сложные рыночные механизмы в распределении электрической сети на территории всей Европы. Распределение природного газа рассчитывается на международном уровне (шире чем ЕС). Нефтепереработка рассматривается на национальном уровне, но операционные способности, рыночные доли и цена значительной мере определяется конкуренцией на территории Европы. Первичное энергетическое предложение, обеспечение энергии, технологический прогресс в электрогенерации, технологии устранения загрязнений, возобновляемые и альтернативные источники энергии рассматриваются на уровне отдельных стран.</p> <p>Также используются модули оценки затрат и модули установления цены в отношении каждого из видов энергетических ресурсов (на основе оптимизации)</p>
<p>Сценарии (разный набор сценариев для различных прогнозов на различные периоды): <i>Reference scenario</i> (2014 г.) — один основной сценарий, для предыдущих лет несколько сценариев</p>	

Организация	Форма прогноза	Объект прогнозирования/показатель	Период и периодичность прогнозирования	Подход к прогнозированию и модель объекта прогнозирования, сценарии	Переменные объекта прогнозирования ¹
<i>Транснациональные компании</i>					
Бритиш Петролеум (British Petroleum) ¹⁰	The BP Energy Outlook, прогноз до 2035 г.	Объект — глобальный рынок энергоресурсов (нефть, газ, уголь) Прогнозируется наиболее вероятный сценарий развития энергетического рынка без прогноза конкретных цен	Период — долгосрочный на 20 лет вперед. Пересмотр как правило, на ежегодной основе	Прогнозируются основные показатели энергопотребления, энергоресурсы (нефть), газ, уголь и общая динамика цен без конкретного указания на прогнозные ценовые значения. Прогнозируется в разрезе стран-членов ОЭСР и стран — не членов ОЭСР с учетом долгосрочных тенденций изменения ее структуры, а также долгосрочные тенденции в структуре предложения энергоресурсов на мировом рынке (изменение структуры экспортеров/импортеров), учитываются установленные ограничения на выброс CO ₂ , политику ОПЕК, развитие и распространение новых источников энергии.	Стандартный набор факторов 2.1—2.3 и 3.1—3.3 (см. выше описание переменных объекта прогнозирования ОПЕК) <i>Дополнительно:</i> 1. Спрос (по отраслям в разрезе страновых групп — ОЭСР, ОПЕК, не-ОПЕК, СНГ, развивающиеся страны, страны с переходной экономикой). 2. Факторы, определяющие спрос: — ключевая роль Китая в будущем росте спроса; — пересмотр предыдущих тенденций, ретроспективный анализ; — оценка чувствительности спроса к высоким ценам на нефть; — учет прогнозов показателей спроса других институтов (IEA, EIA); — ключевая роль Ирака в будущем росте предложения
Exxon Mobile ¹¹	Outlook for Energy for the period 2007—2030 (до 2030 г.)	Объект — глобальный рынок энергоресурсов Базируется на учете фундаментальных факторов.	Период — долгосрочный на 20 лет вперед. Пересмотр — ежегодно	Прогнозируются основные показатели энергопотребления энергоресурсы (нефть), газ, уголь и общая динамика цен без конкретного указания на прогнозные ценовые значения. Прогнозируется в разрезе стран — членов ОЭСР и стран — не членов	Стандартный набор факторов 2.1—2.3 и 3.1—3.3 (см. выше описание переменных объекта прогнозирования ОПЕК)

		Прогнозируется производство и потребление, не прогнозируются цены на сырую нефть.		ОЭСР с учетом долгосрочных тенденций изменения ее структуры, а также долгосрочные тенденции в структуре предложения энергоресурсов на мировом рынке (изменение структуры экспортеров/импортеров), развитие и распространение новых источников энергии. Основное внимание уделяется прогнозированию спроса. Описываются лишь тенденции в структуре предложения по странам, секторам (без указания конкретных прогнозных значений). Прогноз выстраивается на основе широкого применения лучших экспертных оценок по вопросам развития технологий добычи и энергопотребления, присутствует сравнение с консенсус-прогнозами Reuters	<p><i>Дополнительно:</i> Факторы, определяющие спрос: — рост населения — рост ВВП.</p> <p>Факторы, определяющие предложение: — усиление/ослабление роли отдельных секторов/стран/регионов в производстве энергоносителей. Пример — оценка роста производственного потенциала Ирана в обзоре 2007 г.</p>
ОАО «ЛУКОЙЛ»	Основные тенденции развития глобальных рынков нефти и газа до 2025 г.	Объект — глобальный рынок углеводородов. Базирование на учете фундаментальных факторов. Прогнозируется производство и потребление, цены на сырую нефть	Проводится на регулярной основе в рамках актуализации стратегии развития и формирования инвестиционной программы, публично доступен с 2013 г.	Прогнозируются основные показатели добычи различных типов углеводородов, объемы и структура добычи различными способами по базовому сценарию. Представлен консенсус-прогноз Reuters в сравнении с прогнозом ЛУКОЙЛ до 2025 г. (на основе экспертных оценок)	<p>Стандартный набор факторов 2.1—2.3 и 3.1—3.3 (см. выше описание переменных объекта прогнозирования ОПЕК).</p> <p><i>Дополнительно:</i> Факторы, определяющие предложение: — рост добычи нетрадиционных углеводородов (сланцевый газ, биотопливо); — увеличение объемов добычи в Иране и Ираке; — добыча на глубоководном шельфе;</p>

Организация	Форма прогноза	Объект прогнозирования/показатель	Период и периодичность прогнозирования	Подход к прогнозированию и модель объекта прогнозирования, сценарии	Переменные объекта прогнозирования ¹
<i>Международные финансовые компании</i>					
Deloitte/AJM Petroleum Consultants ¹²	Deloitte's International Price Forecast	Базировается на учете фундаментальных факторов спроса и предложения, прогнозируются цены на сырую нефть различных марок и природный газ	Долгосрочный прогноз с перспективой от 18 до 20 лет. Ежегодное уточнение. Новый прогноз раз в три года	Прогнозируются цены на нефть и газ по базовому сценарию. Биржевые цены на различные марки нефти и газа. На основе динамики спроса-предложения. Отдельный прогноз по марке WTI. Отдельный прогноз по марке Brent. Долгосрочное моделирование — основано на средневзвешенной цене нефтяных и газовых фьючерсов на конкурентные марки на NYMEX, с последующим агрегированием с ценами европейских бирж	Стандартный набор факторов 2.1—2.3 и 3.1—3.3 (см. выше описание переменных объекта прогнозирования ОПЕК). <i>Дополнительно:</i> факторы, определяющие спрос: — рост населения; — рост ВВП. Прогноз учитывает уровни инфляции исходя из CPI (индекса потребительских цен) США и Канады
<i>Отраслевые объединения и ассоциации</i>					
САРР Канадская ассоциация производителей нефти (Canadian Association of Petroleum Producers)	Crude Oil Forecast, Markets & Transportation, June 2013 ¹³	Базировается на учете фундаментальных факторов. Прогнозируется производство и потребление, частично учитываются мощности транспортно-рас-	Долгосрочный прогноз по сырой нефти (включая нефтеносные пески) до 2030 г.	Ключевые этапы прогнозирования — ожидаемое производство сырой нефти и продуктов нефтепереработки по проектам и фазам их реализации, на их основе — производство легкой нефти, прогноз производства синтетической сырой нефти и конденсата. Данные по проектам корректируются на уровень риска их неполной реализации (по ретроспективным данным реализации)	Растущий интерес импортеров к канадской нефти. Расширение трубопроводной сети в Северной Америке. Подробный обзор рыночного потенциала и особенностей добычи определенных марок производимых углеводородов

Eurogas ^{1,4}		<p>пределительной инфраструктуры (в части предельных загрузок). При этом не прогнозируются цены на сырую нефть</p>	<p>Долгосрочный прогноз по природному газу, нефти и углю до 2030 г. Пересмотр раз в 3—5 лет</p>	<p>проектов). Результаты прогноза проверяются на соответствие долгосрочным временным рядам (ретроспективный анализ)</p>	
	<p>Long Term Outlook for Gas Demand and Supply 2007—2030</p>	<p>Базируется на унифицированном опроснике европейских стран — участниц Eurogas (EU 27). Прогнозируется спрос и предложение природного газа</p>	<p>Отраслевые показатели спроса и предложения (прежде всего по газу) предлагаются оценить европейским странам-поставщикам и странам потребителям исходя из предложенного уровня прогнозных цен на нефть и уголь. 2 сценария: базовый и устойчивого развития (enviomenta). Последний с усилением роли природного газа, как экологичного топлива</p>	<p>1. Спрос — энергопотребление (по отраслям и по странам — членам). 2. Факторы, определяющие спрос: — цены на нефть как ведущий индикатор энергетического рынка; — незначительный прирост населения; — внимание властей и потребителей к проблемам окружающей среды; — растущая доля возобновляемых и прочих альтернативных источников энергии. 3. Факторы, определяющие предложение: — объем добычи газа, объем импорта газа; — дальнейшее развитие распределительной инфраструктуры; — активная антимонопольная политика в газовой отрасли. <i>Дополнительно:</i> — пересмотр предыдущих тенденций, ретроспективный анализ;</p>	

Продолжение табл. 2.25

Организация	Форма прогноза	Объект прогнозирования/показатель	Период и периодичность прогнозирования	Подход к прогнозированию и модель объекта прогнозирования, сценарии	Переменные объекта прогнозирования ¹
EIA Управление энергетической информации США (U. S. Energy Information Administration)	Annual Energy Outlook ¹⁵	Объект — глобальный рынок энергоресурсов. Базируется на учете фундаментальных факторов спроса, предложения и макроэкономического прогноза. Прогнозируется производство и потребление, цены на сырую нефть	Прогноз цен на нефть до 2040 г. с ежегодной корректировкой	Прогнозирование на базе EIA's National Energy Modeling System, прогнозирующей значение ключевых факторов (производство и потребление энергоресурсов, регулирование рынка, поведение производителей и потребителей) — сложившиеся мировые тенденции и итоговую цену на энергоресурсы. В расчет принимаются изменения в законодательстве США. В прогнозировании применяется сценарный подход в зависимости от темпов мирового экономического роста. Входные условия прогнозирования — неизменность сложившейся модели ведения бизнеса в американской экономике. Сценарии разделены по коридорам возможного роста цен: базовый, высокого роста, низкого роста	— оценка и прогноз доли зависимости от импорта газа 15 западноевропейских стран — старых членов ЕС (EU15) Стандартный набор факторов 2.1—2.3 и 3.1—3.3 (см. выше описание переменных объекта прогнозирования ОПЕК). <i>Дополнительно:</i> Факторы, определяющие спрос: — рост энергопотребления; — рост ВВП. Факторы, определяющие предложение: — показатели роста энергетических мощностей. Комплексный характер случайных факторов, влияющих на цены
<i>Национальные исследовательские институты</i>					
IEA (Международное энергетическое агентство)	World Energy Outlook ¹⁶	Объект — глобальный рынок энергоресурсов Базируется на	Ежегодный долгосрочный прогноз с перспективой от 2020 до 2030 г.	Подробный анализ по сценариям как глобальных, так и отраслевых факторов рынка энергоресурсов. Детерминанты макроэкономических факторов,	Стандартный набор факторов 2.1—2.3 и 3.1—3.3 (см. выше описание переменных объекта прогнозирования ОПЕК)

		учете фундаментальных факторов. Прогнозируются производственные и потребленние, прогнозируются цены на сырую нефть и природный газ		объемов добычи и транспортировки с выявлением отдельных важнейших кейсов по станам. Сценарии: базовый, ограниченных инвестиций (для 2005), текущий, «450» (стабилизация выбросов углекислого газа на расчетном уровне)	Дополнительно: Факторы, определяющие спрос: — рост ВВП; — развитие альтернативных видов топлива (биотопливо). Факторы, определяющие предложение: — усиление/ослабление роли отдельных секторов/стран; — растущее влияние Индии и Китая; — показатели роста энергетических мощностей
<i>Государственные органы</i>					
USDA Министерство сельского хозяйства США (United States Department of Agriculture) ¹⁷	USDA Agricultural Projection	Обзор рынка сельскохозяйственной продукции на ближайшие 10 лет. Структура, объемы производства, посевные площади, цены и проч.	Долгосрочный прогноз с перспективой до 2021 г. с ежегодной корректировкой	На основе развернутого макроэкономического прогноза (роста ВВП, цен на нефть, потребления и пр.). Отдельно рассматриваются американский, европейский и японский рынки аграрной продукции	Факторы: — рост населения; — рост ВВП; — рост посевных площадей. Прогноз основан на предположении, что текущее фермерское хозяйство США и правила государственного регулирования сохранятся в неизменном виде

¹ Факторы спроса и факторы предложения (п. 2.1—2.3 и 3.1—3.3) отметим как типичные и оцениваемые в подавляющем большинстве прогнозов. При описании дальнейших прогнозов цен на энергоносители подробно приводятся факторы, отличные от отмеченных.

² World Oil Outlook. OPEC. 2007—2013. www.opec.org.

³ Фактические разработчики прогноза: лаборатория E3M-Lab Института коммуникации и компьютерных систем Национального технического университета Афин, Греция (Institute of Communication and Computer Systems at the National Technical University of Athens, ICCS-NTUA); Международный институт прикладного системного анализа (International Institute for Applied Systems Analysis, IIASA); EuroCARE.

⁴ См.: Capros B. and others. EU Energy, Transport and GHG Emissions Trends to 2050. Reference Scenario 2013 / European Commission Directorate-General for Energy, Directorate-General for Climate Action and Directorate-General for Mobility and Transport. December 2013.

- 5 Динамическое равновесие в описываемой модели подразумевает нахождение статической равновесной точки для каждого из периодов, но повторение этой операции во времени в соответствии с динамическими взаимосвязями.
- 6 Информация с сайта основного разработчика модели. <http://www.e3mlab.ntua.gr>.
- 7 The PRIMES Energy System Model Summary Description / National Technical University of Athens. European Commission Joule-III Programme. 2011. P. 3.
- 8 См.: Ibid. P. 4.
- 9 Теория адаптивных ожиданий, в отличие от теории рациональных ожиданий, предусматривают формирование ожиданий только на основании наблюдения развития этих величин в прошлом.
- 10 The BP Energy Outlook, British Petroleum. www.bp.com.
- 11 Outlook for Energy 2007—2014, Exxon Mobil. corporate.exxonmobil.com.
- 12 www.ajmdeloitte.ca/price-forecasts/archives.html.
- 13 Crude Oil Forecast, Markets & Transportation, Canadian Association of Petroleum Producers. www.capp.ca/forecast.
- 14 Long Term Outlook for Gas Demand and Supply 2007—2030. Eurogas. 2009. Eurogas Statistical Reports (Yearly 1998—2013); Eurogas Roadmap 2050, 2011. www.eurogas.org.
- 15 Annual Energy Outlook 2005—2010. <http://www.eia.gov/analysis/reports/cfm?t=9999>.
- 16 World Energy Outlook. IEA. 1994—2010. www.worldenergyoutlook.org/publications/2008-1994.
- 17 Agricultural Baseline Projections. USDA. 2005-2010. www.usda.gov.

2.3. Инструментарий прогнозирования мировых цен на сырье

Результаты прогнозирования и сами модели, как правило, периодически пересматриваются из-за сложно устанавливаемой системы факторов спроса и предложения, влияния внешних условий.

Основные различия моделей

Различие проходит по линии математических моделей, используемых для нахождения равновесия (балансирования) спроса и предложения.

Модели различаются итоговыми прогнозными показателями: среднегодовая цена на нефть по корзине ОПЕК (ОPEC Reference Basket (ORB)), на нефть марки Brent или WTI; периодами прогнозирования — среднесрочный на пять лет, долгосрочный — четыре-пять последующих пятилетних периода от первого года пятилетнего периода среднесрочного прогноза или конкретные годы — с временным лагом, кратным 5, начиная от 2015 г.

Выделяются отдельные прогнозные значения на конкретные годы внутри периодов. Периодичность прогнозирования — ежегодно с корректировкой прогнозируемого показателя или нерегулярные пересмотры при появлении неучтенных факторов спроса (предложения).

При этом в моделях используются различные *дополнительные элементы прогнозирования*: пересмотр предыдущих тенденций, ретроспективный анализ, оценка чувствительности спроса к ценам на сырье, учет прогнозов других институтов.

Авторские комбинированные модели

Авторские комбинированные модели наиболее распространены в классе моделей частичного равновесия. Их появление связано с многочисленными попытками улучшить прогностические способности моделей частичного равновесия, предназначенные для прогнозирования конкретных сырьевых рынков за счет применения дополнительных методов прогнозирования (в основном методов, относящихся к так называемым неструктурным моделям — модели оценки временных рядов¹ и других рядов данных), уточнения функций моделей и оптимизации их структуры.

Движение цен на сырьевые товары моделируется как результат действия нескольких фундаментальных факторов (переменных). Дополнительные переменные используются для объяснения динамики цен на нефть (так называемые нефтяные переменные: поведение ОПЕК, запасы нефти, ее потребление; «ненефтяные» переменные: экономическая активность, процентные ставки, курсы валют, другие цены на сырье).

Примеры наиболее распространенных авторских моделей на рынке нефти могут быть представлены четырьмя подгруппами моделей (табл. 2.26):

¹ Распространенными являются как узкие, так и общие определения термина «временной ряд». Здесь и далее по разделу понятие временного ряда используется в значении последовательности наблюдений экономической переменной за одинаковые временные интервалы.

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

(1) Модели спроса и предложения

Модель, учитывающая факторы спроса на нефть в США — добычу нефти ОПЕК, реальный ВВП США и эластичность спроса на нефть по цене и доходу. Используется GARCH для оценки волатильности цен на нефть, а также коинтеграционный тест и модель ЕСМ для оценки краткосрочных и долгосрочных зависимостей между спросом на нефть и ценами на нефть, реальным ВВП, ценами на нефть и уголь для определения эластичности спроса на нефть по цене и доходам. Использовались несколько сценариев сокращения добычи нефти ОПЕК¹. Дополнительно учитывались фьючерсные цены на нефть марки light sweet (NYMEX), предложение и потребление нефти, предложение денег².

(2) Модель поведения ОПЕК

Оценивает и устраняет недостатки модели спроса и предложения, в частности, труднопредсказуемость поведения ОПЕК, ошибки в оценке будущих запасов, а также объемов предложения нефти странами — не членами ОПЕК³.

Модель поведения ОПЕК демонстрирует хорошие прогностические возможности на выраженном ценовом тренде без существенных скачков и изменений его направления. В остальных случаях прогностическая способность снижается.

(3) Модели запасов

Используют только одну переменную для объяснения динамики цен на нефть — извлекаемые запасы нефти ОПЕК⁴, расширяют модель за счет: 1) расчета премии (фактическая цена — оценочная); 2) тестирования зависимости премии от ряда переменных методом Грейнджера (учет разницы в ценах на наличном и фьючерсном рынках, спекуляции, производственные возможности ОПЕК, запасы бензина в США, мощности НПЗ США, процентные ставки, курс доллара к евро, разницы в ценах на другие сырьевые товары⁵).

(4) Модели несырьевых переменных

Использование так называемых разрывов и возможных случайных событий по примеру революции в Иране 1979 г., ирано-иракской войны 1980 г., кризиса ОПЕК середины 1980-х гг.

Реальная цена WTI определяется как функция от разрывов в мировом производстве и реального эффективного курса доллара. Оценка модели на способность к прогнозированию и зависимость цен на нефть от выделенных факторов — курса доллара и запасов нефти⁶;

¹ Yang et al. (2002).

² Mirmirani and Li (2004).

³ Huntington (1994), Tang and Hammoudeh (2002), Krugman (1991), Hammoudeh and Madan (1995).

⁴ Ye et al. (2002, 2005).

⁵ Merino and Ortiz (2005).

⁶ Lalonde et al. (2003).

2.3. Инструментарий прогнозирования мировых цен на сырье

Таблица 2.26. **Распространенные авторские модели прогнозирования цен на нефть и их группы в составе моделей частичного равновесия на сырьевых рынках**

Модель поведения ОПЕК	Модель запасов	Комбинация модели поведения и модели запасов	Модель спроса и предложения	Модель нефтяных переменных
Оценивает и устраняет недостатки модели спроса и предложения, в частности, трудно-предсказуемость поведения ОПЕК, ошибки в оценке будущих запасов, а также объемов предложения нефти странами — членами ОПЕК: Huntington (1994), Tang and Hammoudeh (2002), Hammoudeh and Madan (1995)	Ye et al. (2002, 2005) — используют только одну переменную для объяснения динамики цен на нефть — извлекаемые запасы нефти ОПЕК Merino and Ortiz (2005) расширили модель выше за счет: 1) расчета премии (фактическая цена — оценочная); 2) тестирования методом Грейнджера зависимости премии от ряда переменных (разницы в ценах на наличном и фьючерсном рынках, спекуляции, производственные возможности ОПЕК, запасы бензина в США, мощности НПЗ США, процентные ставки, курс доллара к евро, разницы в ценах на другие сырьевые товары)	Kaufmann et al. (1995, 2004.) — исследовали влияние политических, экономических и геологических событий на цены. Мировые цены на нефть — функция от рыночных условий и поведения ОПЕК (Project Link model), Dees et al. (2007), Chevillon and Christine (2009) — оценка прогностической способности модели Kaufmann et al. (2004) Kaufmann et al. (2008) — расширили работы Dees et al. (2007) за счет добавления к модели новых факторов: коэффициента использования НПЗ, нелинейного предложения и ошибок в ожиданиях спроса и предложения	Yang et al. (2002): модель, учитывающая факторы спроса на нефть в США — добыча нефти ОПЕК, реальный ВВП США и эластичность спроса на нефть к цене и доходу. Использовались GARCH для оценки волатильности цен на нефть, коинтеграционный тест и модель ЕСМ для оценки краткосрочных и долгосрочных зависимостей между спросом на нефть и ценами на нефть, реальным ВВП, ценами на нефть и уголь для определения эластичности спроса на нефть по цене и доходам. Использовались несколько сценариев сокращения добычи нефти ОПЕК. Mirmirani and Li (2004) — использовались методы VAR модели ANN для сравнения их прогностической возможности, дополнительно учитывались фьючерсные цены на нефть марки light sweet (NYMEX), предложение и потребление нефти, предложение денег	Lalonde et al. (2003) Использование «разрывов» и возможных случайных событий по примеру революции в Иране 1979 г., ирано-иракской войны 1980 г., кризиса ОПЕК середины 1980-х гг. Реальная цена WTI — функция от разрывов в мировом производстве и реального эффективного курса доллара: оценка модели на способность к прогнозированию и зависимость цен на нефть от выделенных факторов — курса доллара и запасов нефти

Модель превосходит по точности модель случайных блужданий, но требует обязательного включения показателей запасов нефти, точность значения которых существенно влияет на результаты прогнозирования.

Современные направления развития моделей прогнозирования цен на сырье

1. Прогнозирование цен на сырье является *ключевой составляющей прогнозирования* мировой экономики и финансов. В настоящее время используется много моделей, как самостоятельных, имеющих конечной целью прогнозирование цен на сырье (ОПЕК, ЕИА, IEA, Citygroup, Delloite, ОАО «ЛУКОЙЛ» и др.), так и включенных в общие модели развития мировой экономики (МВФ, Всемирный банк, Минэкономразвития России и др.).

2. Важной тенденцией последних лет является отказ от конечного значения цен на сырье (прежде всего нефть) как итоговых результатов прогноза.

На примере прогнозов, которые носят более «частный» характер и применяются в деятельности профессиональных ассоциаций и крупных транснациональных компаний, можно проследить стремление выстраивать *прогноз тенденций в движении цен* на сырье, нежели чем прогнозировать конкретные значения цен (Канадская ассоциация производителей нефти (Canadian Association of Petroleum Producers) и Бритиш Петролеум (British Petroleum, BP).

3. В последнее время в зарубежных научных школах растет интерес к *альтернативным подходам* к прогнозированию динамики мировых цен на сырье, в том числе как реакция на недостаточно высокую прогностическую способность распространенных на рынке сырья моделей равновесия в условиях значительной финансовой составляющей их ценообразования (с использованием производных финансовых инструментов):

- прогнозы на основе кросс-курсов доллара с основными валютами крупнейших стран — экспортеров нефти (евро, канадский доллар, японская йена) — для сырьевых ресурсов¹;

- прогнозы реальных цен на энергоресурсы в режиме реального времени².

Это относительно новое направление в прогнозировании. Включает прогнозирование, как правило, на краткосрочный период в помесечной или ежеквартальной разбивке. При этом составляющие основу прогноза макроэкономические факторы приводятся на основе специальных методик также к помесечной (ежеквартальной) разбивке³;

- прогнозы цен на основе ценовой динамики фьючерсных контрактов, определяющих будущие цены на нефть в номинальном выражении⁴.

¹ См., например: *Chen Y., Rogoff K., Rossi B.* Can Exchange Prices Forecast Commodity Prices? // Quarterly Journal of Economics. August 2010. Vol. 125 Issue 3. P. 1145—1194; *Kilian L.* Exchange Rates and Monetary Fundamentals: What Do We Learn from Long-Horizon Regressions // Journal of Applied Econometrics. 1999. № 14. P. 491—510.

² См., например: *Chinn M. D., Coibion O.* The Predictive Content of Commodity Futures // Journal of Futures Markets. January 2013; *French K. R.* Detecting Spot Price Forecasts In Futures Price // The Journal of Business. April 1986. Vol. 59. No. 2; *Bekiros S. D., Diks C. G. H.* The Relationship between Crude Oil Spot and Futures Prices: Cointegration, Linear and Nonlinear Causality // Energy Economics. September 2008. Vol. 30. No. 5.

³ См., например: *Baumeister C., Kilian L.* Real-Time Forecasts of the Real Price of Oil / University of Michigan. Department of Economics. 2011; *Baumeister C., Kilian L.* Forecasting the Real Price of Oil in a Changing World: A Forecast Combination Approach / Bank of Canada. Working Paper. August 2013.

⁴ См.: *Chinn M. D., Coibion O.* The Predictive Content of Commodity Futures // Journal of Futures Markets. January 2013; *French K. R.* Detecting Spot Price Forecasts In Futures Price // The Journal of Business. April 1986. Vol. 59. No. 2; *Bekiros S. D., Diks C. G. H.* Op. cit.

2.3. Инструментарий прогнозирования мировых цен на сырье

4. Расширяются направления исследований по оценке *применимости и сравнительной достоверности* использования различных моделей прогнозирования.

Наиболее активно вопросами применимости различных моделей построения прогнозов мировых цен (на примере сырой нефти и газа) занимается группа экономистов Федеральной резервной системы США¹.

При этом решаются следующие вопросы построения прогнозных моделей:

- необходимость прогнозирования реальной или номинальной цены на основе макроэкономических показателей;
- учет уровня инфляции;
- применимость использования в прогнозах ожиданий крупнейших потребителей нефти (на основе опрос-прогнозов);
- использование динамики цен на фьючерсные нефтяные контракты; совершенствование прогноза цен на нефть на основе темпов роста реального ВВП США.

Важным направлением таких исследований является использование цен на нефть в прогнозировании возможных периодов рецессии, а также отраслевых прогнозов. Здесь же — вопросы границ использования различных моделей прогнозирования на различных временных горизонтах.

2.3.3. Неструктурные модели временных рядов и модели, построенные на основе фьючерсных цен

Неструктурные модели основываются на взаимодействии между рядами показателей и их взаимовлиянием, не воспроизводят в своей структуре особенности конкретных рынков и установленные «сверху» законы их функционирования. Такие модели базируются, прежде всего, на анализе рядов эмпирических данных, выявлении взаимосвязей и закономерностей между ними на основе широкой линейки методов математического анализа.

При таком подходе к моделированию временные ряды рассматриваются как база для анализа, в которой скрыт механизм, генерирующий группу стохастических процессов, представляющих экономическую систему или систему отдельного рынка. Выявление генерирующего механизма (связи между переменными и показателями) означает построение прогнозной модели, которая может применяться для оценки будущего состояния экономики (отдельного сырьевого рынка). Подробнее о неструктурных моделях прогнозирования см. п. 2.1.3.

В составе классических неструктурных моделей применительно к рынку сырья можно выделить две большие подгруппы: (1) модели временных рядов и (2) модели фьючерсных цен.

При этом ускоренное развитие математического аппарата и вычислительных средств в настоящее время обеспечивает появление моделей новых групп на базе вышеназванных моделей (рис. 2.6).

¹ См., например: *Alquist R., Kilian L., Vigfussion R. J. Forecasting the Price of Oil / Board of Governors of the Federal Reserve System. International Finance Discussion Paper. No. 1022. July 2011.*

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках



Рис. 2.6. Неструктурные модели прогнозирования цен на сырьевых рынках

(А) Модели временных рядов

Изучают возможности прогнозирования цен на основе ретроспективных данных, часто применяется модель ECM: (1) «наивные» — самые простые базовые модели, (2) Экспоненциального сглаживания; (3) авторегрессионные: ARIMA, ARCH, GARCH и др.¹

Особенности применения таких моделей при прогнозировании цен на сырье:

1. Результаты их применения оказываются более точными на коротком временном интервале. Точность применения на средне- и долгосрочном горизонте прогнозирования заметно снижается.

2. Модели временных рядов дают адекватные оценки волатильности цен на сырье, но их применение в чистом виде без комбинирования с элементами дру-

¹ Pindyck (1999) — включение детерминированного линейного тренда (deterministic linear trend). Radchenko (2005) — модель сдвигающегося тренда в авторегрессии для учета поведения ОПЕК (a shifting trend model with an autoregressive process). Lanza et al. (2005) — оценка взаимовлияния цен на сырую нефть и нефтепродукты в Европе и США, сопоставление прогнозных и фактических значений. Wang et al. (2005) — на ежемесячных значениях цен на WTI сравнивал точность прогнозирования с использованием моделей линейной ARIMA, нелинейных искусственных нейронных сетей, нелинейных моделей нечеткой логики (Fuzzy System Models (FSM)), Xie et al. (2006), Fernandez (2010) — точность прогнозов цен на WTI с помощью методов: ARIMA, SVN, ANN, Cheong (2009), Kang et al. (2009), Mohammadi and Su (2010) — на базе нефти марки Brent и WTI — точность прогнозов различных моделей GARCH, Vo (2009) — для WTI — прогнозные возможности моделей MSSV, SV, MS, GARCH, Silva et al. (2010) — оценка прогностических возможностей HMM (на базе ежедневных значений цен на нефть марки WTI).

2.3. Инструментарий прогнозирования мировых цен на сырье

гих моделей или включения дополнительных факторов не гарантирует точность прогноза в каждом конкретном случае.

3. Цены на сырье и характер их волатильности отражают значительную нелинейность их поведения, что может означать существенную изменчивость ценовой динамики в зависимости от даже небольших непредвиденных изменений в экономической ситуации. Нелинейные модели¹ в последнее время получают все большее признание. В основе — положение о том, что динамика цен на сырьевых рынках имеет стохастическую, нелинейную природу².

4. В современных условиях накоплен значительный аналитический аппарат для анализа временных рядов и существенно расширены возможности вычислительного инструментария такого анализа, в том числе принимая во внимание длительность накопленной истории временных рядов ценовой динамики по различным товарам сырьевого и энергетического рынка.

По отдельным товарам статистика ценовых показателей и показателей торгового оборота велась со времен древних цивилизаций Египта, Индии, Месопотамии, Рима³. Официальные исследования временных рядов на предмет выявления зависимости между спросом, предложением и ценами на сельскохозяйственные товары проводятся с начала XX в.⁴

С этого же периода (начало XX в.) начинается и современная история применения статистических методов в прогнозировании временных рядов экономических показателей⁵.

Неструктурные модели пересматриваются, уточняются, расширяются, в том числе посредством комбинирования с другими методами прогнозирования.

Современное направление развития — учет циклов

В прогнозировании цен на сырье с помощью неструктурных моделей прогнозирования наблюдается тенденция⁶ переосмысления природы поведения цен на сырье в зависимости от рассматриваемого горизонта (кратко-, средне-, долгосрочного).

Фактически речь идет об использовании в прогнозном анализе теории долго-, средне- и краткосрочных циклов, влияющих на поведение цен на сырьевые товары посредством как факторов финансового, так и нефинансового характера. Данные циклы были выявлены в работах, посвященных анализу ценовой дина-

¹ Классификация моделей прогнозирования цен на сырьевые рынки с подробным описанием моделей изложена в: *Behmiri N. B., Pires Manso J. R. Crude Oil Price Forecasting Techniques: a Comprehensive Review of Literature / Chartered Alternative Investment Analyst Association. Q4 2013. Vol. 2. Issue 3. P. 30—50.*

² *Kaboudan (2001) — Genetic Programming (GP) + ANN; Yu et al. (2007, 2008) — Multi Scale Neural Network (EMD-FNN-ALNN) для прогноза WTI и Brent: (ценовой ряд раскладывается на составляющие с их обработкой Feedforward neural network (FNN) с последующим выделением корреляций их обработкой Adaptive Linear Neural Network (ALNN). Проверка достоверности прогнозов: — Shambora and Rossiter (2007) — ANN и фьючерсные цены на сырую нефть на NYMEX, — Kulkarni and Haidar (2009) — FNN и фьючерсные цены, — Xie et al. (2006), Fernandez (2010) — сравнение ARIMA, BPNN, SVM моделей.*

³ *Labys W. C. Modeling and Forecasting Primary Commodities Prices. Ashgate Publishing, Ltd., 2006. P. 4 со ссылкой на Fischer (2006), Granger and Elliott (1967).*

⁴ *Ibid.*

⁵ За эконометрическое изучение временных рядов, включая применение полученных результатов в прогнозировании цен на сырьевых рынках, Clive Granger получил в 2003 г. Нобелевскую премию.

⁶ *Labys W. C. Op. cit. P. 1.*

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

мики основных рынков за период более 150 лет (по важнейшим категориям товаров, как энергетических, так и неэнергетических — металлы и продовольствие)¹.

В целом модели прогнозирования, построенные на анализе временных рядов на рынке сырья, можно разделить на три большие группы:

1. Модели с долгосрочным горизонтом прогнозирования.
2. Модели со среднесрочным горизонтом прогнозирования.
3. Модели с краткосрочным горизонтом прогнозирования (см. рис. 2.6).

1. Модели временных рядов с долгосрочным горизонтом прогнозирования (табл. 2.27). На долгосрочном временном горизонте поведение цен на сырьевых рынках является предметом шоковых ситуаций (естественные и техногенные катастрофы, политические или военные интервенции), изменений в сложившемся тренде (рост сменяется снижением цен и наоборот — появление так называемых «разрывов» в линейной природе ценовых рядов), структурных изменений в отраслях.

В таких случаях наивные модели прогнозирования временных рядов (простейшие базовые модели) и даже более сложные модели авторегрессии не могут дать адекватного результата прогнозирования. Популярность приобретают *нелинейные* прогнозные модели, описывающие шумовую хаотичную динамику временных рядов, демонстрирующих свойства гетероскедастичности (неоднородность наблюдений, выражающаяся в неодинаковой и непостоянной дисперсии, случайных ошибках)².

Долгосрочное прогнозирование цен на сырье в большей степени базируется на определении случайной (стохастичной) природы ценовой динамики временных рядов. При этом используются инструменты анализа временных разрывов, методы выявления и прогнозирования ситуаций вне стандартно определенного устойчивого тренда.

Широко используются методы нелинейного моделирования. Для оценки стохастичности рядов используются так называемые тесты дробного порядка (fractional order test), которые применяются к рядам как спотовых, так и фьючерсных цен. Через тесты дробного порядка временные ряды могут быть описаны системой дробно-дифференциальных уравнений, которые содержат производные нецелого порядка для изучения поведения хаотичных систем.

Особое место в моделях данной группы занимают модели, рассматривающую динамику цен на сырье с позиций влияния *инфляции, процентных ставок и других монетарных факторов*, изменение последних способно создать, в том числе, шоковые ситуации на сырьевых рынках.

Тезисно данный подход можно представить следующим:

1. Цены на сырье «способны» предсказывать инфляцию³ (особенно — цены на нефть), являются важным фактором, воздействующим на CPI, их прогноз должен находиться в тесной связи с эффективностью проводимой монетарной политики⁴.

¹ Подробнее см., например: David S. Jacks. From Boom To Bust: A Typology Of Real Commodity Prices In The Long Run / National Bureau of Economic Research. Working Paper 18874. March 2013. www.nber.org.

² Labys W. C. Modeling and Forecasting Primary Commodities Prices. P. 7.

³ Frankel (2006) and Webb (1988).

⁴ Svensson (2005).

2.3. Инструментарий прогнозирования мировых цен на сырье

Таблица 2.27. Характеристика моделей временных рядов на долгосрочном горизонте прогнозирования цен на сырье

Модель и ее характеристика	Модель объекта прогнозирования	Методы прогнозирования и анализа	Авторские исследования
Стохастические нелинейные модели прогнозирования временных рядов цен на сырье (общая модель)	Рассматривает динамику цен на сырье с позиций стохастической природы, подверженности структурным, политическим и техногенным шокам	Использование нелинейного моделирования с системой дробно-дифференциальных уравнений. Анализ временных разрывов, методы выявления и прогнозирования нестандартных ситуаций, приводящих к отклонению от заданного тренда.	Abel (1935), Barnett and Morse (1963), Dick (1998), Drame et. al. (1991), Fisher (1998), Froot (1995), Granger and Hughes (1971), Кондратьев (1935), Labys (1993), Lewis (1949), Mills (1927, 1936, 1940, 1946), Persson (1994), Terra-za (1981), Usher (1930, 1931), Warren and Persson (1933)
Стохастические нелинейные модели прогнозирования, рассматривающие динамику цен на сырье с позиций влияния инфляции, процентных ставок и других монетарных факторов	Динамика цен на сырье, корректируемая монетарными факторами — динамикой процента и связанной с ней инвестиционной привлекательностью финансовых инструментов в противовес ликвидным биржевым товарам. Политика низких процентных ставок является сильным фактором роста цен на сырье	Методы выявления и прогнозирования структурных разломов в трендах, в том числе возвращения тренда в исходное состояние после «разлома» — быстрое прохождение, — затягивание, — кратное возвращение	Brown (1985, 1988)
Стохастические нелинейные модели прогнозирования, построенные на анализе временных шоков и их последствий	Для сырьевых рынков характерны лишь короткие устойчивые тренды, основную часть временного горизонта занимают периоды «разломов», спадов и бумов ¹ , в том числе в зависимости от макроэкономической политики высоких или низких процентных ставок		Cashin, McDermott (2002), Andrews (1993), Badillo (1999), Perron (1989)
Стохастические нелинейные модели прогнозирования цен на сырье, построенные на анализе инвестиционных потребностей добывающих стран и вероятности обеспечения инвестиций	Инвестиции в отрасль определяют в долгосрочной перспективе возможности наращивания (поддержания) заданных темпов роста объемов производства		Cuddington (1992), Duncan (1984), Torries (1996), World Bank (1994)

¹ См., например: Cashin P., McDermott C. J. The Long-Run Behaviour of Commodity Prices: Small Trends and Big Variability / IMF. Staff Papers/49. 2002. P. 175—199.

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

2. Цены на сырье характеризуются отрицательной корреляцией с процентными ставками¹.

Данная ситуация связана с растущей финансиализацией сырьевого рынка и возможностью биржевых игроков переводить свои активы из инструментов финансового в инструменты сырьевого рынка²: снижение процентных ставок вызывает рост денежной массы в обращении, отчасти инфляцию и снижение привлекательности долговых процентных инструментов наряду с ростом привлекательности цен на сырье³.

Таким образом, основное влияние на цены на рынках сырья из-за свободы пересечения товарами границ и развитой биржевой торговли оказывают не факторы спроса и предложения, а макроэкономические факторы и в большей степени — монетарные⁴.

Прогрессирующее развитие моделей данной группы, объясняется, в том числе растущими возможностями вычислительных средств и математического аппарата, а также формированием к началу XXI в. качественных длинных рядов данных по сырьевому рынку (полноценные ценовые ряды с 1960-х гг. XX в.).

2. Модели временных рядов со среднесрочным горизонтом прогнозирования (табл. 2.28). На среднесрочном временном горизонте также действуют факторы политических и военных интервенций, но большее значение имеют факторы, связанные с экономическими условиями спроса и предложения. В этом случае, большую прогностическую способность могут иметь структурные модели рынка⁵ (см. п. 2.3.2). Сырьевой рынок в среднесрочной перспективе может быть рассмотрен:

— в терминах спроса и предложения, и нахождения равновесия между ними⁶ (см. п. 2.3.2);

— с позиций бизнес-циклов, объясняющих поведение цен на сырье циклическим влиянием на промышленное производство, что в свою очередь влияет на спрос на сырье, на уровень процентных ставок и, как следствие, — на цены на сырьевом рынке.

Старт данному направлению прогнозирования положили исследования длинных волн Н. Кондратьева, который выделил на рынке сырья и потребительских товаров циклы, повторяющиеся каждые 50—60 лет.

Основным методом анализа в таких моделях является *спектральный анализ временных рядов* — используется для оценки сезонной компоненты временного ряда и построен на тригонометрических функциях, основными параметрами которых являются частота, амплитуда и фазовый сдвиг.

¹ Построены на теории, которая объясняет поведение цен на сырье отрицательной корреляцией с процентными ставками (Frankel (2008)).

² Frankel (1986, 2006).

³ Calvo (2008), Hamilton (2009).

⁴ Эмпирические подтверждения представлены, например, в работах Bordo (1980), Roache and Rossi (2009).

⁵ Labys W. C. Modeling and Forecasting Primary Commodities Prices. P. 12.

⁶ Ibid.

2.3. Инструментарий прогнозирования мировых цен на сырье

Данный анализ, как правило, дополняется так называемым структурным анализом временных рядов (structural times series models) — фактически речь идет о структурной модели временного ряда. Это модель, предусматривающая разделение временных рядов на составляющие: основной тренд и его переменные (шумовые) компоненты — движение цен по действием сезонных факторов, нерегулярных событий и т.д.

Сочетание спектрального и структурного анализа временных рядов было направлено на выделение циклической составляющей временных рядов (Labys and Granger, 1970; Harvey, 1985).

Важным направлением практики применения таких моделей стало исследование Национальным бюро экономических исследований США (NBER) роли динамики цен на сырье в развитии Великой депрессии 1929—1939 гг. в США (Lewis, 1949), которое затем было развито в серию исследований бизнес-циклов и их влияния на рынок сельскохозяйственной продукции (Mills (1927, 1936), Bosworth (1982), Lawrence (1982), Ding (1988), Kaldor (1987)).

Вторым направлением исследований в данной области и также применительно к рынку сельскохозяйственной продукции стало исследование влияния на ценовую динамику временных шоков — изменение природных условий и его влияние на предложение и производство сельхозпродукции, а также рыночные цены (Adams and Behram (1978), Ghosh et al. (1987), Labys (1973, 1999), Marquez (1984), Rausser and Hochman (1989)).

Таблица 2.28. Характеристика моделей временных рядов на среднесрочном горизонте прогнозирования цен на сырье

Модель и ее характеристика	Модель объекта прогнозирования	Методы прогнозирования и анализа	Авторские исследования
Стохастические нелинейные модели прогнозирования временных рядов цен с использованием бизнес-циклов	Бизнес-циклы объясняют поведение цен на сырье циклическим развитием промышленного производства, что в свою очередь влияет на спрос на сырье, на уровень процентных ставок и, как следствие, — на цены на сырьевом рынке	Структурный анализ временных рядов (structural times series models) — разделение временных рядов на составляющие: основной тренд и его переменные (шумовые) компоненты	Mills (1927, 1936), Bosworth (1982), Lawrence (1982), Ding (1988), Kaldor (1987), Lewis, 1949
Стохастические нелинейные модели прогнозирования, рассматривающие динамику цен на сырье с позиций влияния природных условий	Изменение природных условий влияет на предложение и производство сельхозпродукции, а также на рыночные цены (для рынка сельскохозяйственной продукции)	Спектральный анализ временных рядов — используется для оценки сезонной компоненты временного ряда	Adams and Behram (1978), Ghosh et al. (1987), Labys (1973, 1999), Marquez (1984), Rausser and Hochman (1989)

3. Модели временных рядов с краткосрочным горизонтом прогнозирования. В моделях прогнозирования на краткосрочном горизонте в качестве источника шоковых ситуаций рассматривается, прежде всего, финансовый рынок, опреде-

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

ляющий динамику производных товарных инструментов, в том числе за счет спекулятивных факторов. Источники шоков — процентные ставки, валютный курс. В таких моделях поведение цен рассматривается как случайное, определяемое случайной информацией.

Модели объекта прогнозирования (объяснения поведения ценового ряда) могут быть представлены стохастической динамикой, адаптированной системой нелинейных уравнений или какой-либо другой формой стохастического процесса, например, обусловленной авторегрессией гетероскедастичностью. В отдельных моделях поведение цен рассматривается как хаотический процесс или процесс, определяемый последовательностью временных шоков, вызванных изменением процентных ставок или валютного курса¹.

Данные модели послужили основой для развития так называемых моделей фьючерсных цен (см. ниже), где прогнозирование цен на сырьевые товары осуществляется через анализ динамики фьючерсных цен, в составе производных финансовых и товарных инструментов. В группе моделей краткосрочного прогнозирования ряды фьючерсных цен анализируются для проверки гипотезы эффективности рынка.

В современных моделях краткосрочного прогнозирования цен на сырье используются также серии ценовых рядов, описываемые с помощью методов дробной интеграции².

В целом выделенные направления развития подходов к моделированию цен на сырье на долго-, средне-, краткосрочном горизонтах постоянно развиваются в целях обеспечения более совершенного инструментария для повышения точности прогнозирования ценовой динамики.

(Б) Модели прогнозирования на основе фьючерсных цен

Оценивают связи между ценами на нефть на наличном и фьючерсном рынках, возможности их использования в прогнозах (много авторских моделей)³.

Распространенным мнением, подтвержденным многочисленными эмпирическими оценками, является утверждение о низкой способности товарных производных прогнозировать будущие цены на сырье и незначительными отличиями результатов такого прогнозирования от прогнозов, построенных с помощью стохастических моделей (моделей случайных блужданий) или простой экстраполяции рядов цен⁴.

Более того, фьючерсные цены, как правило, демонстрируют «плоские» траектории, даже на фоне последующего роста биржевых цен на сырьевые товары.

¹ Различные подходы к объяснению поведения цен на сырье на мировых финансовых рынках представлены в работах: Adams and Vial (1988), Barkoulas et al. (1992), Holt and Aradhgula (1990), Hudson et al. (1987), Teyssseire et al. (1997), Yang and Borsen (1992).

² Cheung and Lai (1999).

³ Bopp and Lady (1991), Serletis (1991), Sami (1992), Day and Lewis (1993), Agnolucci (2009), Zeng and Swanson (1998), Gulen (1998), Morana (2001), Cortazar and Schwartz (2002), Fong and See (2002), Chernenko et al. (2004), Abosedra and Baghestani (2004, 2005), Chin et al. (2005), Yousefi et al. (2005), Sadorsky (2006), Coppola (2008), Alizade et al. (2008), Murat and Tokat (2009), Nomikos et al. (2011).

⁴ Alquist et al., 2011.

2.3. Инструментарий прогнозирования мировых цен на сырье

Последние исследования авторитетных финансовых организаций и институтов, в частности ФРС США, демонстрируют доказательства пригодности фьючерсных цен для их использования в прогнозировании¹, однако, среди исследователей мнения на этот счет расходятся².

Адекватность отражения будущей динамики спотовых цен в динамике фьючерсных определяется в том числе физическими особенностями сырьевых товаров, такими как длительность хранения, так как в случае длительного хранения расширяются возможности арбитража между наличным и спотовым рынком, что объясняет преобладание плоских траекторий фьючерсных цен.

Также прогностическая способность фьючерсных цен опережает прогностические способности моделей случайных блужданий при выполнении другого условия — наличия значительной разницы между спотовыми и фьючерсными ценами (в том числе при условии меньших арбитражных возможностей).

Особенностью использования в прогнозировании фьючерсных цен является также учет премии за риск, связанной с производными инструментами, которая повышает значения фьючерсных цен по сравнению с ожидаемыми в будущем спотовыми ценами.

Модели фьючерсных цен связывают поведение цен на срочном и спотовом рынках. При этом поведение цен на фьючерсном рынке описывается мартингал-процессом (Martingale Process)³. В вероятностной теории — так называемая модель честной игры, при которой знания прошлых событий не помогают предсказать будущие значения. Это последовательность случайных величин (стохастический процесс), для которого в конкретный момент времени ожидания следующего значения ценового ряда равны его последнему на текущий момент значению.

Прогнозирование на основе фьючерсных цен в этом случае определяется рациональным поведением участников торгового процесса, т.е. тем, что они рациональным образом обрабатывают доступную информацию и формируют рациональные ожидания относительно будущего поведения цен. В зависимости от доступной информации различают и три формы эффективности: сильная, полусильная, слабая⁴.

В «чистом» виде используются на краткосрочных горизонтах прогнозирования (до одного года). В моделях долго- и среднесрочного прогнозирования временных рядов, а также в структурных моделях равновесия спроса и предложения (см. п. 2.3.2) используются как дополнительные методы прогнозирования.

Основное внимание в книге будет уделено моделям средне- и долгосрочного прогнозирования цен на сырье на мировых финансовых рынках (табл. 2.27, 2.28).

¹ *Reeve T. A. and Vigfussion R. J. Evaluating the Forecasting Performance of Commodities Future Prices / Board of Governors of the FRS. International Financial Discussion Papers. № 1025. August 2011.*

² Foma, French (1987), Moosa and Al-Loughani (1994), Chin et al. (2005), Auquiast and Kilian (2010).

³ Samuelson (1965).

⁴ *Labys W. C. Modeling and Forecasting Primary Commodities Prices. P. 22.*

2.3.4. Модели искусственного интеллекта (нейронные сети и метод опорных векторов)

Общее описание моделей искусственного интеллекта в составе моделей нейронных сетей и метода опорных векторов представлено в п. 2.1.3.

Место данных моделей прогнозирования в общей классификации моделей прогнозирования цен на сырье представлено на рис. 2.7.

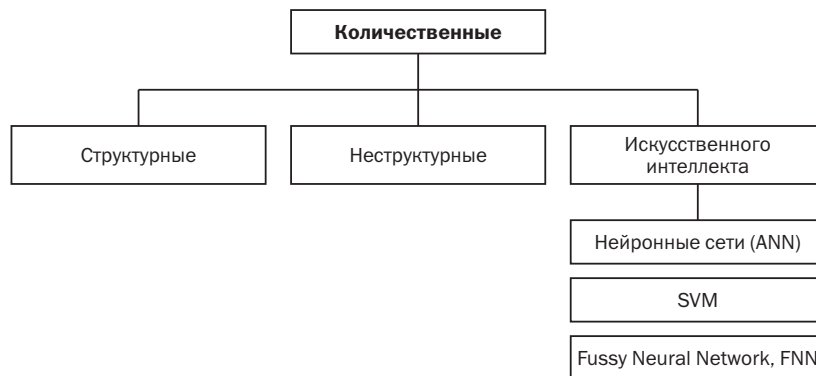


Рис. 2.7. Общая классификация моделей искусственного интеллекта, применяемых в прогнозировании цен на сырье

Применение моделей этого класса в прогнозировании цен на сырьевом рынке имеет свои особенности:

1. Модели адекватно работают только на хорошей статистической базе, длинных временных рядах, в том числе многомерных (см. п. 2.1.3 в части глубины погружения нейронной модели).

Не случайно они применяются прежде всего на рынках энергоресурсов (нефть, газ, уголь), а также на рынке продовольственных товаров¹ с длинными накопленными рядами данных. При этом динамика цен на сырьевые товары рассматривается как нелинейная и стохастическая.

2. Прогностическая способность нейронных сетей во многом определяется экспертными оценками ее оптимальных параметров (архитектура, глубина погружения и т.д.).

Для нейронных сетей, используемых в прогнозировании цен на сырье, чаще всего применяется архитектура многослойных сетей с классификацией по сложным признакам и с рекуррентными связями.

3. Нейронные сети как один из методов прогнозирования близок к методам временных рядов, наиболее популярным классом таких моделей является класс ANN — Artificial Neural Networks, построенные с использованием метода опорных векторов (SVM)² (см. ниже).

¹ Lubna A Gabralla, Ajith Abraham. Computational Modeling of Crude Oil Price Forecasting: A Review of Two Decades of Research // International Journal of Computer Information Systems and Industrial Management Applications. 2013. Vol. 5. P. 729—740.

² Behmiri N. B., Pires Manso J. R. Crude Oil Price Forecasting Techniques: a Comprehensive Review of Literature / Chartered Alternative Investment Analyst Association. Q4 2013. Vol. 2. Issue 3. P. 40.

2.3. Инструментарий прогнозирования мировых цен на сырье

Однако в чистом виде для прогнозирования цен на сырье такие модели практически не применяются. Распространены так называемые гибридные модели, отличающиеся добавлением вспомогательных методов прогнозирования, направленные в том числе на устранение «шумовых» эффектов временного ряда (табл. 2.29).

Т а б л и ц а 2.29. **Распространенные составляющие моделей нейронных сетей при прогнозировании цен на сырье**

Функции/Методы/Модели	Характеристика
Wavelet function (вейвлет-функция)	Для повышения качества прогноза за счет выявления факторов сезонности в динамике ключевых показателей и других шумовых эффектов. Часто используется интегральное преобразование вейвлет-функции (Wavelet Transform, вейвлет-преобразование), которое является обобщением спектрального анализа ¹ . Эти функции активно применяются в построении прогнозных моделей цен на золото (см. п. 2.3.6). Углубляются методики применения Wavelet декомпозиций для анализа и подготовки трендов (Silva, Legey (2010), Tsung, Hsiao, Yeh (2011))
STL (Slantlet Transform)	Алгоритм Слантлета — аналог вейвлет-функции (Wavelet) для непересекаемых элементов (ортогональных векторов), применяется для декомпозиции и подготовки трендов
Adaptive Linear NN, (ALNN, Adaline)	Адаптивный логический пороговый элемент, модель нейрона с обучением ² , пороговая логика. Относится к классу NN со специфическими связями
Fuzzy Regression (FR)	Метод нечеткого регрессионного анализа — позволяет объединить нечеткие и четкие данные ³ . Некоторые наблюдения могут быть описаны только лингвистическими выражениями, например, «удовлетворительный», «хороший» и «неудовлетворительный» и др. Аппаратом формализации таких данных может служить теория нечетких множеств Lotfi Askar Zadeh (Лотфи Заде), ключевым понятием которой является лингвистическая переменная, использующая функцию принадлежности нечеткого множества. Для построения регрессионных моделей при нечеткой исходной информации был предложен нечеткий регрессионный анализ ⁴ , особенностью которого является рассмотрение ошибок, полученных между прогнозируемыми (регрессионными) и фактическими данными, как ошибок, обусловленных нечеткостью структуры модели, которые можно свести к минимуму оптимизацией структуры модели ⁵
Генетический алгоритм (Genetic Algorithm, GA)	Один из универсальных алгоритмов глобальной оптимизации, используемых для «обучения» NN по направлению стохастических методов. «Использование ГА предполагает кодирование параметров строкой действительных чисел — хромосомой. Множество хромосом образуют популяцию. Каждая хромосома снабжается оценкой пригодности, т.е. соответствия критерию, который может описываться... формулой» ⁶
Цепи Маркова (Markov Chain)	Модели прогнозирования на основе цепей Маркова (Markov chain model) предполагают, что будущее состояние процесса зависит только от его текущего состояния и не зависит от предыдущих. В связи с этим процессы, моделируемые цепями Маркова, относятся к процессам с короткой памятью
Метод опорных векторов (Support vector machine, SVM) — часто выделяется	Набор схожих алгоритмов обучения с учителем, использующихся для задач классификации и регрессионного анализа. Особым свойством метода является способность обработать большой объем различных данных,

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Окончание табл. 2.29

Функции/Методы/Модели	Характеристика
как самостоятельная модель прогнозирования	относящихся к одному объекту с формализацией основного кластера характеристик объекта и надлежащим образом оформленными результатами на выходе. При этом обеспечивается непрерывное уменьшение эмпирической ошибки классификации, выявление шумов в данных. Временные ряды показателей фильтруются по заданному основному образцу, а выбросы, отклонения, несоответствия отфильтровываются. При этом элиминируются ошибки в выборе архитектуры нейронных сетей ⁷ . SVM воспроизводит новую нейронную технологию (novel neural network technique). На сегодняшний день являются актуальными задачи разработки и совершенствования методов и алгоритмов обучения и поиска входных параметров прогнозирующей модели SVM. Известные методы, применяемые для решения этого вопроса, такие как перекрестная проверка, «выборки с замещением» bootstrap
Система полуэмпирических уравнений	Barone-Adesi Bourgoïn, Giannopoulos, 1998
ECM	Lanza, Manera, Giovannin (2005) — при прогнозировании цен на нефть
Adaptive intelligent algorithm	Для долгосрочного прогнозирования — Azadeh, Arab, Behfard (2010)
Proactive knowledge	Tabak, Feitosa (2009, 2010) — основа для создания новых методов прогнозирования, включая нелинейное и хаотичное поведение временных рядов

¹ Подробнее о вейвлет-функциях см.: Дьяконов В. П. Вейвлеты. От теории к практике. М. : СОЛОН-Пресс, 2004; Смоленцев Н. К. Введение в теорию вейвлетов. Ижевск : РХД, 2010; Чуи К. Введение в вейвлеты. М. : Мир, 2001.

² Предложена в 1960 г. Бенджамин Уидроу (США).

³ Подробнее о методе нечеткого регрессионного анализа см., например: Chang Y.-H. O., Ayyub B. M. Fuzzy Regression Methods — a Comparative Assessment // Fuzzy Sets and Systems. 2001. Vol. 119 (2). P. 187—203; Chang Y.-H. O. Hybrid Fuzzy Least-squares Regression Analysis and its Reliability Measures // Fuzzy Sets and Systems. 2001. Vol. 119 (2). P. 225—246.

⁴ Разработчики Tanaka, Chang и др.

⁵ В обычном регрессионном анализе ошибки между значениями, полученными по регрессионной модели, и наблюдаемыми данными принимаются как ошибки наблюдения, которые являются случайной величиной (имеющей нормальное распределение и математическое ожидание, равное нулю).

⁶ Общая характеристика GA на основе: Бураков М. В. Нейронные сети и нейроконтроллеры : учеб. пособие. СПб. : ГУАП, 2013. С. 137.

⁷ Подробнее о методе опорных векторов (SVM), его применении см.: В. Валник и А. Червоненкис, Б. Босер, И. Гуйон, К. Воронцов, Ю. Лифшиц, Б. Шолькопф, А. Смол, К. Бишоп, М. Типпинг, Дж. Платт, Э. Осун.

В прогнозировании цен на сырье наиболее популярными являются модели, работающие на базе SVM. Прогностическая способность моделей зависит от природы доступных данных и требуемой детализации их оценок, фактически речь идет о правильно выбранных и подобранных вариантах нейросетевого моделирования, улучшения и совершенствования моделей под поставленные задачи прогнозирования. По сравнению с другими количественными моделями значительно больший удельный вес принадлежит экспертным оценкам.

Распространение моделей искусственного интеллекта для прогнозирования цен на сырье отражено в табл. 2.30.

2.3. Инструментарий прогнозирования мировых цен на сырье

Таблица 2.30. **Распространенные модели искусственного интеллекта, применяемые для прогнозирования цен на сырье на мировых финансовых рынках**

Характеристика модели и ее структура	Ключевые факторы, учитываемые в модели	Объект / Период прогнозирования	Оценка прогностической значимости / Параметры модели, порядок применения	Ключевой автор / разработчик
Artificial neural network (ANN) and fuzzy regression (FR), conventional regression (CR) — Искусственные нейронные сети с методами нечеткого регрессионного анализа и обычного регрессионного анализа, ANN+ FR+ CR	<p>Для рынка нефти: Предложение нефти, перегонка сырой нефти, производственные мощности, потребление нефти странами — не членами ОЭСР. Capacity, oil consumption of non-OECD, мощности НПЗ в США и избыточные производственные мощности.</p> <p>Для рынка газа: CPI, демографические показатели, ВВП, годовое потребление газа</p>	<p>Цены на нефть (1985—2007 гг.), цена на газ, эмиссия CO₂, энергопотребление и др. Входные данные — цены на природный газ на рынке Ирана — 1968—2008 гг. Горизонт прогнозирования — один год</p>	<p>Перечисленные методы рассматриваются как параллельные, осуществляется выбор наилучшего варианта из них применительно к моделируемой ситуации (тест, mean absolute percentage error (MAPE)) в зависимости от природы временных рядов.</p> <p>CR, например, для потребления энергии, выявление строгой математической модели.</p> <p>FR — для оценки связи между переменными даже с учетом неполной последовательности данных, неточных данных — помогает найти оптимальную регрессионную модель.</p> <p>ANN — 1. Структура и формы входящей и исходящей информации, 2. Подготовка рядов, устранение шумов. 3. Тестирование ANN и выбор лучшего обучающего метода</p>	Azadeh A., 2012 ¹
Модель нейронной сети с обратными связями с вейвлет-функцией (back propagation neural network, BPNN) + Wavelet function	Традиционные модели, обработки длинных рядов цен на нефть с помощью двух моделей: BPNN + Wavelet function	Цены на нефть	Низкая / потери информации за счет внедрения жестких фильтров. В результате при отклонении внешних условий, на выходе информации накапливаются ошибки (не работает в условиях волатильного рынка)	Mingming T., & Jintliang Z., 2012 ²

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Продолжение табл. 2.30

Характеристика модели и ее структура	Ключевые факторы, учитываемые в модели	Объект / Период прогнозирования	Оценка прогностической значимости / Параметры модели, порядок применения	Ключевой автор / разработчик
Многоуровневая рекуррентная нейронная сеть с вейвлет-функциями (Multiple wavelet recurrent neural network, (MWRNN)) = Wavelet function + RNN+ BPNN. Динамическая модель	Тренды и случайные компоненты цен на сырую нефть и золото (другой вариант — цены на какие-либо энергоресурсы), многоуровневые данные	Входные данные: цены: марки Brent and WTI с 1946 г. по 2010 г., цены на золото с 1967 г.	Хорошая / Модель улучшена за счет получения отдельных прогнозов по многоуровневым данным (Wavelet function, RNN) и получения единого оптимизированного результата с применением BPNN (см. выше)	Mingming T., & Jintiang Z., 2009 ⁴
Support vector machine (SVM) ⁵	WTI	Входные данные: WTI, месячные цены на спот-рынке ⁶ (1970—2003 гг.). Горизонт прогнозирования — один месяц	Средняя / модель демонстрирует лучшие результаты, чем применение к входным данным модели ARIMA и BPNN, однако слабо учитывает нерегулярные (неожиданные) события. Рекомендуется дополнить новыми интегрирующими методами типа TEI@I ⁷ (см. ниже)	Xie W., Yu L., Xu S., & Wang S., 2006 ⁸ См. также Vapnik ⁹
Support vector machine (SVM) в сравнении с рекуррентными нейронными сетями RNN. STL (Slantlet Transform ¹⁰) + SVM+ARIMA+EMD (Empirical Mode Decomposition) + ANN+FFNN + ALNN (Adaptive Linear NN, Adaline)	Годовой и сезонный спрос, средняя цена за предыдущую неделю, общее количество недель в году, макроэкономические факторы, влияющие на ценовую динамику: общемировой спрос, а также фьючерсные цены по контрактам на поставку нефти на NYMEX	Итоговая модель прогнозирует WTI и Brent. Входные данные: недельные значения WTI (1986—2009 гг.), «пропущенные» через слантлет-алгоритм (Slantlet algorithm)	Средняя / Коэффициент правильных прогнозов (correct prediction rate) — 69%. Исходные ряды цен WTI обрабатываются слантлет-алгоритмом для выделения характеристик, составляющих входные данные в модель SVM на базе ARIMA. Выходные данные в SVM обрабатываются EMD (Empirical Mode Decomposition) ¹¹ для выделения внутренних «эмпирических» модулей (Intrinsic Mode Function, IMF) и остаточного компонента (residual compo-	Khashman A., & Nwulu N., 2011 ¹³

2.3. Инструментарий прогнозирования мировых цен на сырье

Продолжение табл. 2.30

Характеристика модели и ее структура	Ключевые факторы, учитываемые в модели	Объект / Период прогнозирования	Оценка прогностической значимости / Параметры модели, порядок применения	Ключевой автор / разработчик
			nents), которые в свою очередь, являются входными данными для нейронной сети прямого распространения (FFNN), Полученные результаты обрабатываются интегратором — Adaptive Linear Neural Network ¹² (ALNN) с получением единого результата	
Нейронные сети с нечеткой логикой (Fuzzy neural network) + NN с радиально-базисными функциями (RBF) + Цепи Маркова (Markov chain) + Вейвлет-функции (wavelet analysis)	Цены на нефть марки Brent	Входные данные — цены на нефть марки Brent За 1987—2006 гг. Прогнозируются дневные цены на WTI	Высокая, за счет предварительной обработки входящих данных с помощью Вейвлет-функции	Liu J., Bai Y., & Li B, 2007 ¹⁴
ANN и фьючерсные цены на сырую нефть на NYMEX	Прогноз цен на нефть	Входные данные — цены на фьючерсные контракты на нефть (1991—1997 гг.)	ANN показала лучшие результаты по сравнению с моделью случайных блужданий, простой скользящей средней	Shambora and Rossiter (2007)
Genetic Programming (GP) + ANN, в том числе в сравнении с наивной моделью случайных блужданий (random walk)	Краткосрочный прогноз цен на нефть	Входные данные — цены на нефть (1993—1998 гг.)	Лучшие результаты показало применение метода GA, худшие — ANN	Kaboudan (2001) ¹⁵
Multi Scale Neural Network (EMD-FNN-ALNN): EMD — Empirical Mode Decomposition;	Прогноз цен на сырую нефть на спот-рынке (WTI и Brent)	Входные данные — цены на Brent (1986—2006); WTI — (1987—2006)	Показывает лучшие результаты прогнозирования по сравнению с моделями EMD-FNN-Averaging; EMD-ARIMA-ALNN;	Yu et al. ¹⁷ (2007, 2008)

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Окончание табл. 2.30

Характеристика модели и ее структура	Ключевые факторы, учитываемые в модели	Объект / Период прогнозирования	Оценка прогностической значимости / Параметры модели, порядок применения	Ключевой автор / разработчик
FNN — Feed-forward Neural Network; ALNN — Adaptive Linear Neural Network		Горизонт прогнозирования — ежедневно	EMD-ARIMA-Averaging; Single FNN; Single ARIMA ¹⁶ Ценовой ряд раскладывается на составляющие с их обработкой Feed forward neural network (FNN) с последующим выделением корреляций и их обработкой Adaptive Linear Neural Network (ALNN)	

¹ Azadeh A., Moghaddam M., Khakzad M., & Ebrahimipour. A Flexible Neural Network-fuzzy Mathematical Programming Algorithm for Improvement of Oil Price Estimation and Forecasting // Computers & Industrial Engineering. 2012. № 62(2). P. 421—430; Azadeh A., Sheikhalishahi M., Shahmiri S. A Hybrid Neuro-Fuzzy Approach for Improvement of Natural Gas Price Forecasting in Vague and Noisy Environments: Domestic and Industrial Sectors / International Conference on Trends in Industrial and Mechanical Engineering (ICTIME'2012). Dubai, March 24—25 2012.

² Mingmin, T., & Jinliang Z. A. Multiple Adaptive Wavelet Recurrent Neural Network Model to Analyze Crude Oil Prices // Journal of Economics and Business. 2012. No 64(4). P. 275—286.

³ Рекуррентная нейронная сеть (Recursive Neural Network) — нейронная сеть с обратными связями. Представляет динамическую систему, имеющую собственную динамику. Состояние такой системы определяется исходным состоянием и входящими сигналами. Обладает «бесконечной памятью».

⁴ Jinliang Z., Mingming T., & Mingxin T. Effects simulation of international gold prices on crude oil prices based on WBNNK model // Computing, Communication, Control, and Management (CCCM). ISECS International Colloquium. 2009. Vol. 4. P. 459—463.

⁵ Xie et al. (2006), Fernandez (2010) также проводили сравнение ARIMA, BPNN, SVM моделей.

⁶ Из-за несовершенной информации дневных цен и невключения в них важных событий.

⁷ Wang et al. решают проблему получения при использовании моделей искусственного интеллекта единого, а не множественного результата.

⁸ A New Method for Crude Oil Price Forecasting Based on Support Vector Machines // Computational Science—ICCS. Berlin; Heidelberg: Springer, 2006. P. 444—451.

⁹ Vapnik V. N. The Nature of Statistical Learning Theory. New York : Springer, 1995.

¹⁰ Аналог вейвлет-функции (Wavelet) для непересекаемых элементов (ортогональных векторов).

¹¹ Метод EMD представляет собой итерационную вычислительную процедуру, в результате которой исходные данные (непрерывный или дискретный сигнал) раскладываются на эмпирические моды или внутренние колебания (intrinsic mode functions, IMF).

¹² Адаптивный логический пороговый элемент (Adaline).

¹³ Khashman A., & Nwulu N. I. Intelligent Prediction of Crude Oil Price Using Support Vector Machines / Applied Machine Intelligence and Informatics (SAM). IEEE 9th International Symposium, 2011. P. 165—169.

¹⁴ Liu J., Bai Y., & Li B. A New Approach to Forecast Crude Oil Price Based on Fuzzy Neural Network. In Fuzzy Systems and Knowledge Discovery (FSKD). Fourth International Conference on 2007. Vol. 3. P. 273—277.

2.3. Инструментарий прогнозирования мировых цен на сырье

¹⁵ Behmiri N. B., Pires Manso J. R. Crude Oil Price Forecasting Techniques: a Comprehensive Review of Literature / Chartered Alternative Investment Analyst Association. Q4 2013. Vol. 2. Issue 3. P. 40.

¹⁶ Abdullah S. N. Approach for Crude Oil Price Prediction / The University of Manchester. Thesis for the degree of Doctor of Philosophy in the Faculty of Engineering and Physical Sciences. 2013. P. 60.

¹⁷ Yu L., Wang S., Lai K. K. Forecasting Crude Oil Price with an EMD-based Neural Network Ensemble Earning Paradigm // Energy Economics. 2008. № 30(5). P. 2623—2635.

Выводы по табл. 2.30.

1. Для одиночных моделей.

На краткосрочном временном горизонте модель ARIMA дает лучшие результаты, чем методы ANN и SVM, но на долгосрочном горизонте — наоборот. Таким образом, точность прогнозирования зависит от принятого временного горизонта. В целом лучшие результаты обеспечиваются комбинированным применением ANN и SVM.

2. Для комбинированных моделей.

Прогностическая способность моделей повышается при комбинированном использовании ANN с другими методами прогнозирования. В особенности позитивно отражается применение вейвлет-функций (Wavelet), Genetic Programming (Algorithm) (GA). Применительно к NN прямого распространения (FNN) особенно позитивное влияние оказывает совместное применение EMD — Empirical Mode Decomposition (разделение временного ряда на составляющие) и ALNN — Adaptive Linear Neural Network (расчет корреляции между составляющими временного ряда).

Моделирование с помощью нейронных сетей в большинстве случаев демонстрируют хорошую способность воспроизводить динамику финансовых и экономических показателей. При этом выстраиваемые нейронные сети отличаются большим разнообразием факторов, составляющих входящую информацию, а также используемых методов обучения.

Тем не менее модели данного класса ориентированы на *краткосрочное прогнозирование*. По оценкам (табл. 2.30), около 60% всех рассмотренных моделей предназначено для прогнозирования биржевых цен на нефть на один день вперед, 28% — на один месяц вперед, 6% — на одну неделю вперед и 6% — на один год вперед.

Прикладные модели нейронных сетей, применяемые в российской практике

Исследования чувствительности к ценам на нефть в зависимости от широкого набора факторов экономического, геополитического, природно-климатического характера используются в нейронных моделях прогнозирования, например, Институтом энергетической стратегии (ГУ ИЭС). Детальная характеристика модели дана в табл. 2.31.

Прогнозирование осуществляется на основе матрицы корреляционно-функциональных связей, полученной на основе анализа степени воздействия отобранных факторов на разных промежутках времени (корреляционный анализ); обратного влияния конъюнктуры цен на рассмотренные факторы, а также взаимовлияния факторов.

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Таблица 2.31. **Нейронные модели прогнозирования с учетом широкого набора разных групп факторов**

<p>Научно-исследовательские институты</p>	<p>Институт энергетической стратегии (ГУ ИЭС) Ежемесячный аналитический обзор — мировой рынок нефти и газа</p> <p>Строятся краткосрочные прогнозы (например, по 2013 г. — среднегодовая цена на нефть в 2013 г., минимальная и максимальная планка в 2014 г.)¹</p>	<p>Прогнозируются прежде всего цены на ежемесячной и ежеквартальной основе.</p> <p>Нелинейная нейронная модель, учитывающая изменения веса и роли различных факторов на различных этапах динамики нефтяных цен.</p> <p>Обоснование модели — превращение нефти из обычного физического товара в биржевой актив, который номинирован в долларах США.</p> <p>Влияние на стоимость биржевого товара большого количества факторов.</p> <p>Входные данные — ретроспективные ряды цен на нефть и факторы (курс пары евро/доллар, геополитические ожидания мировых игроков мирового нефтяного рынка, объемы спроса и предложения на сырье, государственная политика США и ЕС, ужесточение регулирования мировых финансовых рынков, развитие альтернативных источников энергии, ставка ФРС США, индекс цен для производителей топлива, электроэнергии и сопутствующих товаров и др.).</p> <p>Прогнозирование осуществляется на основе матрицы корреляционно-функциональных связей, полученной на основе анализа:</p> <ul style="list-style-type: none"> — степени воздействия отобранных факторов на разных промежутках времени (корреляционный анализ); — обратного влияния конъюнктуры цен на рассмотренные факторы, а также взаимовлияния факторов (выполняется как с использованием метода нейронных сетей, так и с помощью экспертной оценки)
---	---	---

¹ Нелинейная нейронная модель, учитывающая изменения веса и роли различных факторов на различных этапах динамики нефтяных цен. www.energystrategy.ru. Указанная модель и ее применение находятся в стадии реализации проекта.

Источник: На основе *Исаин Н.* Мировые цены на нефть: закономерности и прогноз/ Институт энергетической стратегии. www.energystrategy.ru.

2.3.5. Качественные модели прогнозирования мировых цен на сырье

Общее описание качественных моделей и связанных с ним групп представлено в п. 2.1.4.

Место данных моделей в общей классификации моделей прогнозирования цен на сырье представлено на рис. 2.8.

2.3. Инструментарий прогнозирования мировых цен на сырье



Рис. 2.8. Общая классификация качественных моделей, применяемых в прогнозировании цен на сырье

Модели данной группы учитывают, в том числе неколичественные факторы, влияющие на стоимость нефти — политические события, стихийные бедствия, спекуляции. Моделируются случайные, нерегулярные события. Используются суждения экспертов, часто на консенсусной основе.

Пример применения метода Дельфи (Delphi method) в прогнозировании цен на нефть приводится в работе Нельсона (Nelson et al.)¹ модель Калифорнийской энергетической комиссии (California Energy Commission), сокращенно — модель СЕС. Абрамсон и Финицца (Abramson and Finizza) использовали байесовские сети (Belief Networks, BNs)². Как указывают источники, эти две модели продемонстрировали низкий уровень прогностической способности.

¹ Nelson Y., Stoner S., Gemis G., Nix H. D. Results of Delphi VIII survey of oil price forecasts / California Energy Commission. Energy report, 1996.

² Abramson B., Finizza A. Using Belief Networks to Forecast Oil Prices // International Journal of Forecasting. 1991. № 7(3). P. 299—315; Abramson B., Finizza, A. J. A Belief Network Implementation of Target Capacity Utilization / Proceedings of the 13th North American Conference of the International Association for Energy Economics. 1991. P. 93—104; Abramson B., Finizza A. J. A Belief Network-Based System that Forecasts the Oil Market by Constructing Producer Behavior / Proceedings of the 15th North American Conference of the International Association for Energy Economics. 1993. P. 152—159.

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

В первом случае в рамках метода Дельфи осуществлялись:

1) выбор группы экспертов и периодический анонимный опрос членов группы по ожидаемым ценам на нефть и связанным с ними экономическим переменным. Опрос проводился методом анкетирования и включал два этапа: начальный и повторный;

2) обработка результатов начального опроса путем усреднения данных и повторное направление компилированных результатов экспертам для уточнения прогнозов, сделанных на начальном этапе;

3) формирование базового прогноза на основе результатов повторного опроса.

Ключевым для такой модели является отбор экспертной группы. При этом:

1) рассматривается развернутый перечень известных национальных и международных компаний, занятых в добыче и переработке сырья, образовательных организаций и финансовых институтов, занимающихся проблемами сырьевых рынков и механизмов ценообразования на сырье на финансовых рынках, а также государственных органов, отвечающих за политику и регулирование в области сырьевых ресурсов;

2) из отобранного перечня организаций формируется поименный список экспертов — физических лиц, ответственных за подготовку и обоснование прогнозов цен на нефть. В обязательном порядке включаются эксперты, участвовавшие в предыдущих экспертных группах. Список группы является закрытым для ее членов, что повышает уровень свободы высказываний (в описываемой модели число экспертов в составе группы — 21, из них пять экспертов представляли страны, иные, чем США);

3) исходные данные для построения прогноза формируются на базе анкетного опроса и отражают его структуру. Модель СЕС предусматривает развернутую структуру анкеты. Респонденты должны указать три варианта прогнозируемой цены на нефть (самый низкий, наиболее вероятный и самый высокий уровень), в дополнение представить ранжированную по значимости систему факторов, влияющих на цены на международном рынке нефти (табл. 2.32).

Условиями модели предполагается, что 90% всех возможных движений цен на нефть будут лежать выше минимальной и ниже максимальной цены.

Таблица 2.32. Прогнозные значения цен на нефть, полученные путем применения метода Delphi на период 1995—2016 гг. (год прогнозирования — 1993)

Год	Уровень цен, в ценах 1993 г.					
	самый высокий		наиболее вероятный		самый низкий	
	долл.	% прироста	долл.	% прироста	долл.	% прироста
1995	15,96	—	15,96	—	15,96	—
1996	16,70	4,66	16,15	1,22	15,53	-2,69
1997	17,53	4,99	16,41	1,58	15,18	-2,26
1998	18,32	4,47	16,66	1,56	14,97	-1,38
1999	19,08	4,14	16,94	1,64	14,82	-0,96

2.3. Инструментарий прогнозирования мировых цен на сырье

Окончание табл. 2.21

Год	Уровень цен, в ценах 1993 г.					
	самый высокий		наиболее вероятный		самый низкий	
	долл.	% прироста	долл.	% прироста	долл.	% прироста
2000	19,71	3,33	17,16	1,31	14,70	-0,83
2001	20,29	2,96	17,39	1,34	14,62	-0,58
2002	20,90	2,96	17,63	1,38	14,53	-0,58
2003	21,52	3,00	17,84	1,21	14,45	-0,57
2004	22,16	2,98	18,02	1,00	14,37	-0,57
2005	22,74	2,58	18,20	1,00	14,28	-0,62
2006	23,31	2,51	18,39	1,05	14,20	-0,57
2007	23,91	2,61	18,58	1,04	14,10	-0,65
2008	24,54	2,61	18,76	0,95	14,01	-0,65
2009	25,17	2,56	18,93	0,90	13,92	-0,62
2010	25,82	2,61	19,07	0,74	18,83	-0,62
2011	26,48	2,53	19,21	0,74	13,75	-0,62
2012	27,15	2,53	19,35	0,74	13,66	-0,62
2013	27,83	2,53	19,49	0,74	13,58	-0,62
2014	28,54	2,53	19,64	0,74	13,49	-0,62
2015	29,26	2,53	19,78	0,74	13,41	-0,62
2016	30,00	2,53	19,93	0,74	13,33	-0,62

Источник: Nelson Y., Stoner S., Gemis G., Nix, H. D. Results of Delphi VIII Survey of Oil Price Forecasts / California Energy Commission. Energy Report. 1996. P. 4—7.

В качестве значимых экспертами перечислялись прежде всего фундаментальные факторы, оказывающие воздействие на ценообразование. Пример факторов, обозначенных экспертами в 1995 г., с результатами ранжирования приводится в табл. 2.33 и 2.34¹.

¹ По содержанию опросной анкеты см.: Nelson Y., Stoner S., Gemis G., Nix H. D. Results of Delphi VIII Survey of Oil Price Forecasts / California Energy Commission. Energy Report. 1996. Annex, Table 2.

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Таблица 2.33. **Факторы, определяющие значения цены на нефть по нижней границе (a low oil price case), прогноз 1993 г.**

Факторы изменения цен	Направление воздействия	Вклад фактора, %	
		DELPHI VIII ¹	DELPHI VII ²
Постоянный или долгосрочный коллапс системы производственных квот ОПЕК	Снижение	24	27
Снижение спроса на нефть в развивающихся странах	Снижение	18	6
Снижение спроса на нефть в развитых странах	Снижение	13	3
Расширение доказанных мировых запасов нефти по сравнению с текущими оценками	Снижение	11	5
Другие факторы: (а) технологические прорывы в производстве нефти и газа, (б) возобновление полного объема добычи нефти Ираном, (в) снижение затрат на разведку и добычу нефти и газа, (г) быстрый рост экспорта стран постсоветского пространства	Снижение	10	6
Успешная ресурсосберегающая государственная политика и (или) отдельные мероприятия по энергосбережению	Снижение	7	15
Субсидии развивающихся стран на разведку и добычу нефти	Снижение	5	13
Продолжающиеся военные конфликты, ситуации политической нестабильности в странах постсоветского пространства	Рост	4	—
Ослабление государственного контроля США за окружающей средой при освоении доказанных запасов нефти	Снижение	3	13
Новый политический климат в Вашингтоне	Снижение	2	—
Субсидии США своим добывающим компаниям	Снижение	1	12
Недавние политические и экономические изменения в Мексике	Рост	1	—
Влияние ВТО на мировую торговлю нефтью	Снижение	1	—
Итого	—	100	100

¹ DELPHI VIII — обозначает порядковый номер года применения модели, начиная с 1982 г., в данном случае соответствует результатам применения модели СЕС в 1995 г.

² DELPHI VII — соответствует результатам применения модели СЕС в 1993 г.

2.3. Инструментарий прогнозирования мировых цен на сырье

Таблица 2.34. **Факторы, определяющие значения цены на нефть по верхней границе (a high oil price case), прогноз 1993 г.**

Факторы роста цен	Направление воздействия	Вклад фактора, %	
		DELPHI VIII ¹	DELPHI VII ²
Большой спрос на нефть в развивающихся странах	Рост	21	16
Долгосрочная способность ОПЕК поддерживать систему квот на добычу	Рост	18	30
Продолжительные военные конфликты и/или политическая нестабильность на Среднем Востоке	Рост	18	9
Большой спрос на нефть в развитых странах	Рост	12	5
Продолжительные военные конфликты и/или политическая нестабильность на территории стран бывшего Советского Союза	Рост	12	—
Ограниченное развитие товаров-заменителей	Рост	4	—
Политические ограничения на производство нефти странами-не членами ОПЕК	Рост	3	14
Дополнительные экологические ограничения на разработку доказанных запасов нефти в США	Рост	3	4
Другие факторы ((а) невозобновление производства Ираком, (б) девальвация доллара, (в) повышение темпов мирового экономического роста)	Рост	3	1
Ограниченные возможности по дальнейшей консервации запасов нефти	Снижение	2	6
Возобновление добычи нефти Ираком	Снижение	1	—
Новый политический климат в Вашингтоне	Снижение	1	—
Недавние политические и экономические изменения в Мексике	Снижение	1	—
Влияние ВТО на мировую торговлю нефти	Снижение	1	—
Ограничение в области открытия новых месторождений нефти в странах — не членах ОПЕК	Рост	—	6
Итого	—	100	100

¹ DELPHI VIII — обозначает порядковый номер года применения модели, начиная с 1982 г., в данном случае соответствует результатам применения модели СЕС в 1995 г.

² DELPHI VII — соответствует результатам применения модели СЕС в 1993 г.

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Полученные результаты применения модели отличались низкой прогностической способностью. Во многом это связано с неучетом (в 1995 г. — начальной точке составления прогноза в модели) финансовых факторов ценообразования (волатильной динамики фьючерсных цен на нефть и быстрых темпах роста биржевых рынков производных товарных инструментов) в последующие периоды.

Результаты прогнозирования цен на нефть с помощью модели СЕС (Delphi method) приведены в табл. 2.35.

Таблица 2.35. **Результаты прогнозирования цен на нефть с помощью модели СЕС (Delphi method) с 1982 по 1995 гг. (наиболее вероятное значение)**

Год	Факт в ценах 1993 г., долл.	Прогноз цены на нефть в долларах за баррель в ценах 1993 г., долл.							
		DELPHI I (1982)	DELPHI II (1985)	DELPHI III (1986)	DELPHI IV (1987)	DELPHI V (1988)	DELPHI VI (1991)	DELPHI VII (1993)	DELPHI VIII (1995)
1972	9,84	—	—	—	—	—	—	—	—
1973	11,80	—	—	—	—	—	—	—	—
1974	33,25	—	—	—	—	—	—	—	—
1975	33,84	—	—	—	—	—	—	—	—
1976	31,13	—	—	—	—	—	—	—	—
1977	31,71	—	—	—	—	—	—	—	—
1978	29,61	—	—	—	—	—	—	—	—
1979	40,57	—	—	—	—	—	—	—	—
1980	58,15	—	—	—	—	—	—	—	—
1981	57,96	—	—	—	—	—	—	—	—
1982	49,51	50,06	—	—	—	—	—	—	—
1983	41,61	50,56	—	—	—	—	—	—	—
1984	39,39	51,08	—	—	—	—	—	—	—
1985	35,85	51,58	37,79	—	—	—	—	—	—
1986	18,11	52,09	36,88	20,35	—	—	—	—	—
1987	22,71	52,62	36,00	20,68	22,04	—	—	—	—
1988	17,98	54,21	35,48	21,06	22,38	17,51	—	—	—
1989	20,80	55,83	34,97	21,71	22,70	17,64	—	—	—
1990	23,30	57,50	34,47	22,50	23,28	17,73	—	—	—
1991	18,69	59,23	35,08	23,35	24,20	18,32	19,77	—	—
1992	18,35	61,01	35,72	24,21	25,21	18,87	20,08	—	—
1993	15,87	62,84	36,36	25,15	26,29	19,58	20,54	18,61	—
1994	14,73	64,73	37,01	26,05	27,33	20,27	21,03	18,68	—
1995	—	67,63	37,67	26,69	28,50	21,51	21,52	18,75	15,96
1996	—	70,68	38,59	27,95	29,51	22,93	22,15	18,99	16,15
1997	—	73,86	39,56	29,01	30,78	23,41	22,82	19,25	16,41

2.3. Инструментарий прогнозирования мировых цен на сырье

Окончание табл. 2.35

Год	Факт в ценах 1993 г., долл.	Прогноз цены на нефть в долларах за баррель в ценах 1993 г., долл.							
		DELPHI I (1982)	DELPHI II (1985)	DELPHI III (1986)	DELPHI IV (1987)	DELPHI V (1988)	DELPHI VI (1991)	DELPHI VII (1993)	DELPHI VIII (1995)
1998	—	77,17	40,56	30,12	32,10	23,96	23,51	19,66	16,66
1999	—	80,65	41,57	31,29	33,54	24,85	24,28	20,11	16,94
2000	—	84,28	42,63	32,41	35,06	25,85	25,09	20,56	17,16
2001	—	88,07	43,68	33,56	36,46	26,58	25,74	20,95	17,39
2002	—	92,04	44,78	34,77	37,92	27,41	26,40	21,37	17,63
2003	—	—	45,89	36,02	39,46	28,28	27,10	21,76	17,84
2004	—	—	47,04	37,32	41,08	29,15	27,83	22,20	18,02
2005	—	—	48,22	38,71	42,77	30,04	28,58	22,64	18,20
2006	—	—	—	40,12	44,57	30,93	29,18	23,06	18,39
2007	—	—	—	—	46,45	31,85	29,80	23,49	18,52
2008	—	—	—	—	—	32,77	30,43	23,93	18,76
2009	—	—	—	—	—	33,75	31,09	24,41	18,93
2010	—	—	—	—	—	—	31,78	24,89	19,07
2011	—	—	—	—	—	—	32,49	25,35	19,21
2012	—	—	—	—	—	—	33,21	25,82	19,35
2013	—	—	—	—	—	—	—	26,31	19,49
2014	—	—	—	—	—	—	—	26,81	19,64
2015	—	—	—	—	—	—	—	—	19,78
2016	—	—	—	—	—	—	—	—	19,93

В целом преимуществами качественных моделей прогнозирования (на примере Delphi method) в прогнозировании цен на сырье являются:

- задание любого прогнозного периода, в том числе долгосрочного (в описанной выше модели — 20 лет);
- гибкость метода прогнозирования и его настраиваемость на востребованные в целях прогнозирования сопутствующие вопросы формирования цен на сырье, универсальность составляющих объекта прогнозирования, возможность их быстрого расширения и конкретизации;
- возможность последовательного улучшения метода по мере его применения и сохранения истории предшествующих прогнозов как результат «отладки» профессиональной способности экспертов к оценке большого числа фундаментальных и «шумовых» факторов, влияющих на цену на нефть;
- метод позволяет приводить к единому целому мнения большого числа экспертов с уникальными мнениями, географически удаленных друг от друга и имеющих разные направления профессиональной подготовки в области сырьевого рынка и ценообразования на этом рынке;

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

• эффективность применения таких методов зависит, в том числе, от правильности подбора группы экспертов, однако в случае выполнения такого условия каждый пункт полученных результатов опросных данных отражает охват всего многообразия фундаментальных факторов как экономического, так и инженерно-технического содержания.

Вместе с тем эффективность применения метода зависит от горизонта прогнозирования и от «правильности» выбора экспертов. В целом рассмотренная выше модель продемонстрировала низкую прогностическую способность, зависимость мнения экспертов от текущих факторов, влияющих на цены на нефть, и сложности с предвидением появления новых «долгоиграющих» факторов в перспективе на 10—20 лет вперед. Не учитывалось, например, то, что нефть может стать финансовым активом и на ее цену будут влиять особенности механизма ценообразования на финансовых рынках.

Автоматизированная модель консенсус-прогнозов на базе экспертных оценок

Характеристика модели представлена в табл. 2.36.

Таблица 2.36. **Характеристика автоматизированной модели консенсус-прогнозов на базе экспертных оценок**

Организация	Форма прогноза	Метод прогнозирования	Период прогнозирования	Респонденты	Алгоритм
Consensus Economics ¹	Energy & Metals Consensus Forecast	Консенсус-прогноз цен на металлы и энергоносители (ежеквартально)	1. Квартальные значения на текущий и следующий год (консенсус-значения на конец квартала и средние, определяемые линейной интерполяцией). 2. Среднесрочные прогнозы максимально на два года вперед	Консенсус-прогноз — простая средняя арифметическая значений прогнозов банков, финансовых, консалтинговых компаний, осуществляющих прогнозирование (например, в выпусках 2007—2013 гг. по различным металлам указаны индивидуальные прогнозы 24—26 компаний и среднее значение по другим 86—100 компаниям) ²	Автоматизированная система сбора результатов прогнозов по различным объектам прогнозирования (на основе заключенных с компаниями-респондентами договоров) с прохождением процедуры так называемого эконометрического уточнения полученных результатов (ряды с 1989 г.) на соответствие сложившимся тенденциям. При необходимости по отдельным прогнозам дается экспертное заключение на предмет их «пригодности» для включения в консенсус-прогноз

¹ Международная исследовательская компания в области макроэкономики, осуществляющая опросы более 700 экономистов ежемесячно в 85 странах.

² Данные Consensus Economics. www.consensuseconomics.com.

Belief networks, BN (байесовские сети)

Представляют особый класс моделей, основанных на системе знаний (knowledge based models). Базовые принципы построения байесовских сетей:

- 1) учет эвристики и предвзятости;
- 2) извлечение результатов анализа принятия решений, позволяющее устранить эффект «предвзятости»;
- 3) аксиомы байесовской вероятностной теории.

Байесовская сеть включает в себя информацию о прямых связях между переменными. В скрытой форме в этой информации представлена информация о непрямых рыночных связях. Задачей прогнозного механизма является извлечение непрямых связей между внесистемными переменными и будущими ценами. Для этого применяются, прежде всего, статистические процедуры — анализ Монте-Карло (единственный вид анализа, полностью соответствующий особенностям байесовских сетей).

Для рынка нефти наиболее известными являются модели ARCO 1 (краткосрочное прогнозирование — на период один квартал) и ARCO 2 (средне- и долгосрочное прогнозирование). Они разработаны и ведутся калифорнийской компанией Atlantic Richfield Company (ARCO) и Южнокалифорнийским университетом (University of South California). Представляют собой красочное графическое описание консенсуса мнений команды прогнозистов с использованием системы MAC II. Данная система прогнозирует цены на сырую нефть с использованием метода Монте-Карло. При этом рассматривается несколько моделей рынка нефти. Прогнозная система быстро обновляется и отличается высокой гибкостью. Несмотря на комплексность самой структуры модели она концептуально проста в применении.

Байесовская сеть, реализованная в моделях ARCO 1 и 2, представляет собой ориентированный ациклический (бесконтурный) граф (Directed Acyclic Graph, DAG), в котором воспроизводится модель рынка нефти 1990 г. Исходя из понимания временной природы выстраиваемой модели прогнозирование выстраивалось на период в один год в поквартальной разбивке.

В графе выделяют:

- узлы, представляющие индивидуальные переменные, характеристики, источники знаний. К ним относятся семь категорий переменных (табл. 2.37);
- дуги, отражающие взаимовлияние между узлами;
- функции, связанные с дугами, определяют природу взаимовлияния — арифметическую, вероятностную, эконометрическую (всего 140 уравнений с временными лагами и несколько — с вероятностными возможностями).

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Таблица 2.37. Основные переменные модели ARCO 1

Категории переменных	Описание
Исторические	Отражают события, которые уже произошли, и их значения могут быть получены из соответствующих источников
Годовые	Предполагается, что значения таких переменных не будут меняться в течение года: производственные мощности и объемы производства неключевых стран ОПЕК (за пределами Персидского залива), темпы экономического роста по четырем группам стран — менее развитые страны, страны Западной Европы, США и Япония и суммарные темпы экономического роста
Налоговые	Связаны с налоговой политикой США, импортными пошлинами на нефть и федеральным налогом на бензин
Переменные спроса	<ul style="list-style-type: none"> • Более простые составляющие, чем в предложении нефти, так как различные группы потребителей нефти имеют слабые возможности воздействия на цену. Учитываются только случаи так называемого переключения крупных потребителей (заводов) с дизельного топлива на нефть или газ • Спрос на нефть ОПЕК — общемировой спрос за вычетом объемов нефти, производимой странами — не членами ОПЕК • Ключевой спрос: общемировой спрос за вычетом объемов нефти, производимой странами — неключевыми участниками ОПЕК
Переменные предложения	<ul style="list-style-type: none"> • Уровень производства нефти в США • Уровень производства нефти в других странах — не членах ОПЕК • Изменения в запасах нефти • Производство нефти ключевыми странами ОПЕК • Процент использования производственных мощностей ключевых стран ОПЕК • Общее мировое предложение сырой нефти • Изменения в объемах производства ключевых стран ОПЕК за один год • Ежеквартальные изменения в производстве ключевых стран ОПЕК. • Изменения за один год в производстве легкой нефти странами — не членами ОПЕК
Политические переменные	Политические предпочтения стран Персидского залива
Ценовые переменные	Цены на различные сорта сырой нефти (Saudi basket, WTI)

Основу модели составляют узлы и дуги, в то время как характеристики сети — исторические данные, приоритетные вероятности, числовые связи позволяют дать ответ на поставленные перед системой вопросы.

Модель, выстраиваемая на основе байесовской сети, требует предварительной длительной настройки — коэффициенты регрессии, вероятности оцениваются экспертным и опытным путем, проводятся предварительные аналитические процедуры (количественные анализы влияния на ценовую динамику различных политических и налоговых решений). Например, налоговая политика США может оказать влияние на рынок нефти сразу по нескольким направлениям — рост налогообложения приведет к сокращению платежеспособного спроса,

2.3. Инструментарий прогнозирования мировых цен на сырье

к снижению цены на импортируемую нефть, а также цены на мировом рынке в целом. Повышение одного налога может оказать благоприятный эффект, так как снижает вероятность повышения другого налога, оказывающего прямое воздействие на цену на нефть и т.д.

Модели выстраиваются для нескольких сценариев, один из которых признается основным.

ARCO 2 отличается наличием трех входных узлов, на базе которых развиваются сценарии:

- конец эмбарго на поставки нефти Ираком (в 1993, 1994 и 1995 гг.) (два варианта распределения вероятности снятия эмбарго);
- общий спрос (с вероятностью его распределения) (три варианта распределения вероятности);
- другое мировое производство (с вероятностным распределением производства за рамками шести ключевых производителей нефти и бывшего Советского Союза) (три варианта распределения вероятности).

Для расчетов по различным комбинациям распределения вероятностей было создано восемь идентичных прогнозных сетей. Каждая прогнозная сеть базировалась на методе Монте-Карло и включала анализ за три года по среднегодовым показателям (1993, 1994, 1995 гг.). В итоге создавалось 1000 различных состояний сети и анализировалось 54000 возможных будущих сценария. Оценка результатов прогнозирования показала большую значимость выявленных трендов в динамике цен на нефть, чем конкретных количественных значениях будущих цен¹.

По проведенной оценке прогностической способности модели были сделаны выводы о том, что полученные результаты соответствуют среднегодовой рыночной цене, которая находилась в диапазоне 15—25 долл. за баррель (17 из 18 сетей)².

Прогнозирование с помощью обозначенных выше методов качественного анализа имеет ряд недостатков:

- 1) моделями удается охватить, как правило, только факторы спроса и предложения, слабо учитывается взаимодействие факторов, которое может привести к результату, отличному от ожидаемого, в частности, это относится к политическим событиям, военным конфликтам, природным катаклизмам, спекуляциям и сформировавшимся ожиданиям относительно спроса и предложения;
- 2) существуют проблемы в количественной оценке качественных факторов (из-за их неопределенной природы, например, переменные, связанные с факторами государственных политик).

На решение этих проблем направлены технологии анализа информации (knowledge-based forecasting system), содержащейся в web-документах.

¹ *Abdullah S. N.* Approach for Crude Oil Price Prediction / The University of Manchester. Thesis for the degree of Doctor of Philosophy in the Faculty of Engineering and Physical Sciences. 2013. P. 44.

² *Abramson B., Finizza A.* Probabilistic Forecasts from Probabilistic Models: A Case Study in the Oil Market // International Journal of Forecasting. 1995. Vol. 11. P. 63—72.

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Web-Based Text Mining, WTM

Примером служит Web-Based Text Mining, WTM. Характеристику этих технологий см. в табл. 2.38. На этой основе делается попытка решения трех проблем в прогнозировании цен на сырье:

- 1) поиск и идентификация всех возможных факторов, влияющих на ценовую динамику;
- 2) извлечение и систематизация всех возможных факторов;
- 3) решение проблем несоответствия, когда извлеченная информация содержит противоречия.

Данные технологии находят широкое применение в комбинациях с другими методами компьютерного программирования и анализа, в том числе моделями искусственного интеллекта (табл. 2.39). Особенно распространен подход, в котором технологии обработки текстовых данных представляют качественную сторону анализа, так называемые лингвистические или нечеткие (неопределенные) переменные, а количественную сторону анализа и количественные переменные представляют нейронные сети (NN).

Таблица 2.38. **Основные компьютерные методы обработки текстовых данных (на примере взаимодействия с ANN)**

Hierarchical Conceptual model (HC)	Система по получению и изучению информации на базе регулярно обновляемой новостной ленты по ключевому слову. Полученная информация систематизируется и классифицируется (спрос, предложение, экономика, политика, производство, потребление, население), а затем ранжируется по степени влияния факторов на итоговую цену на сырье. Полученные переменные используются в качестве входной информации в модель количественного прогнозирования
Context Free Grammar (CFG)	Контекстно-свободная грамматика. Основной инструмент для автоматизированного отбора грамматических конструкций, участвующих в формировании «словаря» для отбора новых ключевых данных, составляющих основу входящей информации в модель ANN-Q
Artificial Neural Network-Quantitative (ANN-Q) model — как пример встраиваемой технологии формирования и работы с количественными данными	Используется для подтверждения полученной в модели HC информации. Используется технология NN обратного действия (Back Propagation Neural Network (BPNN)) как альтернатива традиционных технологий, используемых для прогнозирования цен на нефть. Подтверждается способность информации оказывать влияние на ценовую динамику
Linguistic Prediction Mode	Более систематизированный подход к извлечению информации из свода новостей. Данный подход предусматривает поиск информации с учетом содержания посредством извлечения фрагментов с нечеткой грамматикой (fuzzy grammar fragment extraction). Для этого предварительно выстраивается грамматический словарь, адаптированный для решения поставленной задачи. Полученные с использованием словаря данные рассматриваются как особая категория лингвистических данных (переменных), используемых для предсказания поведения сырьевых рынков

2.3. Инструментарий прогнозирования мировых цен на сырье

Окончание табл. 2.38

Rule-Based Expert Model	Воспроизводит дерево решений (на базе исходящей из модели выше информации). При этом приводится иерархия событий (правил рынка), определяющих волатильность рынка, которые рассматриваются в качестве входной информации для получения количественной оценки
Hybridization of Linguistic and Quantitative (LQ) model	Модель выстраивается для дополнения лингвистических характеристик переменных, выделенных в лингвистической прогнозной модели (Linguistic Prediction Mode) в соответствии с числовой моделью (в данном пример — полученной с помощью модели ANN-Q. Для завершения «гибридизации» этих двух моделей и интеграции модели НС (см. выше) проводились исследования, имитирующие работу регулятора, связанные с расчетом риска совершения операций. Риск рассчитывается на основе фактов (количественных показателей) и слухов (лингвистических переменных). Таким образом обеспечивается гибридизация количественных и качественных показателей

Источники: *Abdullah S. N. Approach for Crude Oil Price Prediction / The University of Manchester. Thesis for the degree of Doctor of Philosophy in the Faculty of Engineering and Physical Sciences. 2013.*

Таблица 2.39. Характеристика моделей с использованием технологий **knowledge-based forecasting system**

Характеристика модели и ее структура	Составляющие модели	Объект / Период прогнозирования	Оценка прогностической значимости / Параметры модели, порядок применения	Ключевой автор / разработчик
Система прогнозирования, основанная на знаниях Rough set Refined Text Mining (RSTM)	Включает два модуля: 1) Text-mining для построения хранилища метаданных для генерирования так называемых грубых множеств путем извлечения неструктурированных текстовых документов, включая сбор различным образом связанных документов, извлечение основных характеристик; 2) Использование теории грубых множеств для хранения «грубых знаний», которые включают формализацию информационных таблиц, уточнение полученных «знаний»	Прогнозируется динамика цен на нефть. Система данных за 2005—2008 гг. Горизонт прогнозирования — еженедельно	В сравнении с регрессионными моделями и моделями временных рядов, а также ANN показывает лучшие прогнозные возможности	Yu et al. ¹ (2009)

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Продолжение табл. 2.39

Характеристика модели и ее структура	Составляющие модели	Объект / Период прогнозирования	Оценка прогностической значимости / Параметры модели, порядок применения	Ключевой автор / разработчик
Количественные искусственные нейронные сети (Artificial Neural Networks-Quantitative (ANN-Q) model) на базе Иерархической Концептуальной Модели hierarchical conceptual model (HC)	Добыча нефти странами ОПЕК, и странами, не являющимися членами ОПЕК, доказанные запасы ОПЕК, доказанные запасы стран ОЭСР, количество пробуренных скважин, потребление в Китае, Индии, потребление в странах ОЭСР, конечные запасы стран ОЭСР, импорт бензина США из стран — не членов ОПЕК, и стран-членов ОПЕК, обменный курс фунта стерлингов к доллару США, йены к доллару США, евро к доллару США, ВВП США, СРІ в США, население развитых и развивающихся стран; цены на WTI	WTI, горизонт прогнозирования — один месяц	Хорошие прогностические способности Взаимодействие пяти отдельных моделей: (1) Hierarchical Conceptual model (HC); (2) ANN-Q) model; (3) Linguistic Prediction Mode (4) Rule-Based Expert Model (5) Hybridization of Linguistic and Quantitative (LQ) model — подробнее о моделях см. табл. 2.38	Abdullah S. N., & Zeng X., 2010 ²
Сложная комбинированная модель, построенная на нейронных сетях и технологиях Web-Based Text Mining (WTM): ANN+ BPNN+ RES+ Web-Based Text Mining (WTM) + TEI@I	1. Экономический рост или поведение стран-производителей сырья может вызвать ситуацию дефицита спроса и предложения. 2. Внутренние (экзогенные факторы) войны, природные катаклизмы и др. 3. Внешние (эндогенные факторы), такие как спекуляции на рынке	Входные данные — цены на нефть марки WTI и Brent (2000—2008) Горизонт прогнозирования — один день	Хорошие результаты. На базе ANN комбинированной с NN обратного распространения (BPNN), а также правил экспертных систем обработки данных (RES) по технологии Web-Based Text Mining (WTM) + TEI@I для получения единого комплексного результата	Wang et al. (2004) ³
Комбинация методов — Adaptive Neuro Fuzzy Inference Systems (ANFIS) (ANN+fuzzy logic)	Для учета политических событий и других сложно-определяемых с точки зрения воздействия на цены комплексных факторов. Динамика цен — не-	Горизонт прогнозирования — один день	Для ежедневного прогнозирования цен на WTI	Ghaffari A., & Zare S (2009) ⁴

2.3. Инструментарий прогнозирования мировых цен на сырье

Окончание табл. 2.39

Характеристика модели и ее структура	Составляющие модели	Объект / Период прогнозирования	Оценка прогностической значимости / Параметры модели, порядок применения	Ключевой автор / разработчик
	линейный, хаотический процесс			
Новый интеграционный метод TEI@I	Большая значимость — прогнозирование будущих трендов, а не будущих цен на сырье	Для приведения результатов, выдаваемых нейронными сетями к единому обоснованному значению	Интегрирует четыре модели: 1) Text mining (T); 2) Econometrics (E); 3) Intelligence (intelligent algorithm-I), 4) Integrating (@77)	S. Wang, L. Yu, K. K. Lai (2005) ⁵

¹ Yi Y., Qin N. Oil Price Forecasting Based on Self-organizing Data Mining // Grey Systems and Intelligent Services. GSIS 2009. IEEE International Conference. 2009. P. 1386—1390.

² Abdullah S. N., Zeng X. Machine Learning Approach for Crude Oil Price Prediction with Artificial Neural Networks-Quantitative (ANN-Q) Model // Neural Networks (IJCNN). The 2010 International Joint Conference. 2010. P. 1—8.

³ Wang S., Yu L., Lai K. K. A Novel Hybrid AI System for Crude Oil Price Forecasting // Lecture Notes in Computer Science. 2004. Vol. 3327. P. 233—242.

⁴ Ghaffari A., Zare S. A Novel Algorithm for Prediction of Crude Oil Price Variation Based on Soft computing // Energy Economics. 2009. No. 31(4). P. 531—536.

⁵ Wang S., Yu L., Lai K. K. Crude Oil Price Forecasting with TEI@I Methodology // Journal of Systems Science and Complexity. 2005. Vol. 18. No. 2. P. 145—165.

Общая характеристика прогностической способности этих моделей (табл. 2.39) позволяет сделать следующие выводы:

1. Использование только качественных моделей прогнозирования в чистом виде, как правило, не обеспечивает должный уровень прогностической точности. Популярность приобретают комбинированные модели с использованием качественных методов анализа лингвистических (текстовых) переменных и компьютерных моделей искусственного интеллекта. Так, прогностические способности моделей на базе ANN и их разновидностей значительно повышаются путем предварительной работы с данными, путем их отбора, классификации, ранжирования по значимости и представления в форме, «удобной» для обучения NN.

2. Оценка прогностической способности комбинированных моделей методом наименьших квадратов (RMSE) демонстрирует более высокую прогностическую способность EMD-FNN-ANN model (RMSE = 0,2730), по сравнению с TEI@I (RMSE = 1,0547) и ANN-Q (RMSE = 2,2690). Применение метода оценки D_{stat} отдает первое место модели TEI@I ($D_{stat} = 95,83\%$), далее ANN-Q ($D_{stat} = 93,33\%$), на последнем месте EMD-FNN-ANN model ($D_{stat} = 86,99\%$)¹.

¹ Abdullah S. N. Approach for Crude Oil Price Prediction. P. 98—99.

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Неоднозначность результатов оценки свидетельствует о наличии как сильных, так и слабых сторон в работе рассматриваемых моделей, устранение которых путем включения дополнительных инструментов, учитывающих нелинейный характер динамики цен на нефть и воздействие на цены качественных (лингвистических, неопределенных) переменных обеспечивает хорошие перспективы для развития данных прогнозных моделей.

Существуют и другие качественные модели прогнозирования цен на нефть: Fuzzy Expert System — Fuzzy System Models — Модели нечеткой логики, однако их применение на сырьевом рынке получило меньшее распространение в масштабах построения целостных моделей прогнозирования. Как правило, такие модели прогнозирования используются как дополнительные методы обработки входящих данных в более сложных комплексных моделях на основе компьютерных технологий. Так, системы нечеткой логики (Fuzzy System, FS) получают все большую популярность с позиций повышения точности прогнозирования¹.

2.3.6. Модели прогнозирования цен на золото

Золото представляет собой уникальный металл, использующийся в отличие от большинства товаров, не только как сырье в производстве, но в качестве объекта инвестиционных вложений наравне с валютой, вкладами. Уникальность моделей прогнозирования цен на золото заключается в дополнительной оценке инвестиционного спроса на него, предполагает обособленное рассмотрение классификации моделей прогнозирования цен на золото (рис. 2.9).

В табл. 2.40 приведена карта ключевых современных исследований в области прогнозирования динамики цен на золото.

В дополнение к указанным в таблице прогностическим центрам ряд участников финансового рынка (банков, инвестиционных компаний) составляют прогнозы на период до пяти лет (по состоянию на 2014 г. — до конца 2018 г.), в частности G. Voelle из ABN AMRO Bank NV; P. Crucifix из Ageas² и др.

На рынке золота отсутствует единый общепризнанный аналитический центр, на прогнозы которого ориентируются другие участники рынка. Наибольшую популярность имеют консенсус-прогнозы ключевых участников рынка золота (инвестиционных банков), которые подготавливают некоммерческие организации участников рынка (Лондонская ассоциация участников рынка драгоценных металлов) и коммерческие организации (Bloomberg, Consensus Economics и др.) Прогнозирование цен на золото с помощью структурных моделей осуществляется только крупными международными организациями в рамках комплексных прогнозных моделей. Независимые исследователи готовят специализированные прогнозы по рынку золота на основе более простых неструктурных линейных и нелинейных моделей.

¹ Senan A., Ghallab N. L., Abdel B., Tolba M. F. Computational Intelligence Approaches For Manipulating Vagueness Petroleum Data // International Journal of Emerging Trends & Technology in Computer Science (IJETTCS). January — February 2014. Vol. 3. Issue 1.

² По данным Bloomberg, функция «Commodity Markets Forecasts».

2.3. Инструментарий прогнозирования мировых цен на сырье

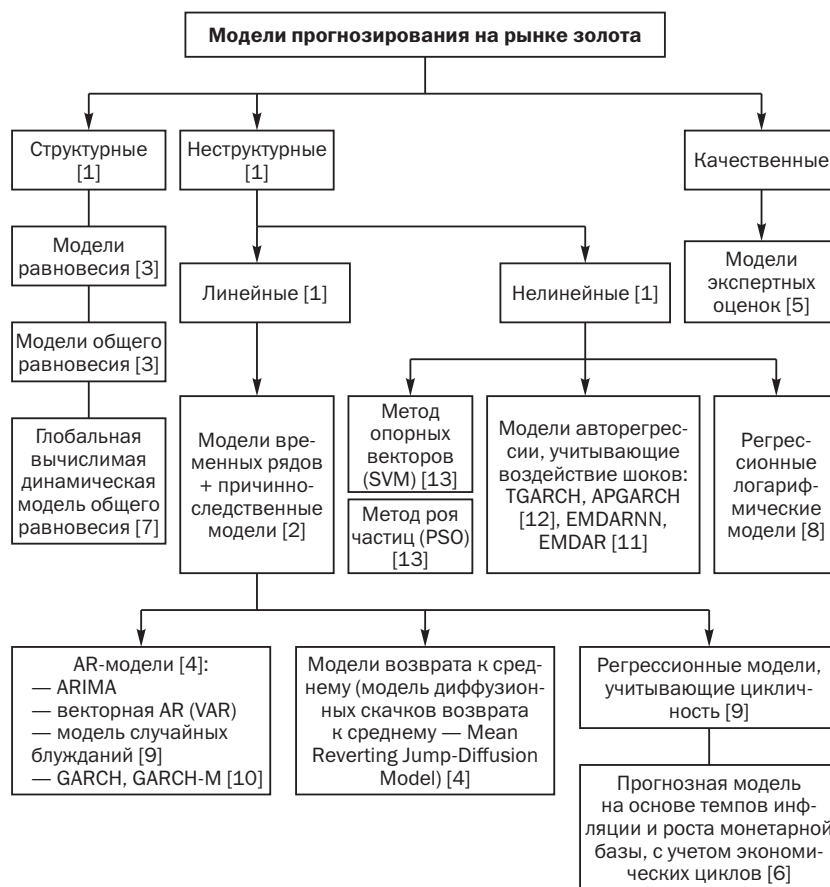


Рис. 2.9. Классификация моделей прогнозирования цен на золото:

- [1] Diebold F. X. The Past, Present and Future of Macroeconomic Forecasting // Journal of Economic Perspectives. 1998. Vol. 12. P. 175—192. [2] Магнус Я. П., Катышев П. К., Пересецкий А. А. Эконометрика / АНХ при Правительстве РФ. М. : Издательство ДЕЛО, 2004. С. 28—30. [3] Practical Guide to Trade Policy Analysis. World Trade Organization, UNCTAD. 2012. Применение на товарных рынках моделей как общего, так и частично равновесия. См.: Arseneau D., Leduc S. Commodity Price Movements in a General Equilibrium Model of Storage. Board of Governors of the Federal Reserve System. International Finance Discussion Papers. No. 1054. August 2012. [4] Shafiee S., Topal E. An Overview of Global Gold Market and Gold Price Forecasting // Resources Policy. 2010. № 35. P. 178—189. [5] 1) LBMA Annual Precious Metals Forecast (ежегодный, приводится аналитическое обоснование прогноза каждого из экспертов) и Energy & Metals Consensus Forecasts. Consensus Economics. 2) Global Gold Price Report. Price Waterhouse Coopers (ежегодный, опрос представителей золотодобывающих компаний, без обоснования оценок). [6] Edison Investment Research: Gibson Ch. Gold Sector Report, November 2013. [7] Commodity Markets Outlook. World Bank. Модели LINKAGE и ENVISAGE. [8] Russia Mining Report. London : Business Monitor International. Issue 2. 2nd Quarter 2014. P. 1—96. [9] Selvanathan E. A. A Note on the Accuracy of Business Economists' Gold Price Forecasts // Australian Journal of Management. 1 June 1991. No. 16. P. 92—95. [10] Trück S., Liang K. Modelling and Forecasting Volatility in the Gold Market // International Journal of Banking and Finance. 2012. Vol. 9. No. 1. P. 48—80. [11] Tully E., Lucey B. M. A Power GARCH Examination of the Gold Market // Research in International Business and Finance. 2007. No. 21(2). P. 316—325. [12] Khalid M., Sultana M., Zaidi F., Khan J. A Hybrid Gold's Returns Prediction Model Based on Empirical Mode Decomposition // Research Journal of Finance and Accounting. 2014. Vol. 5. No. 7. [13] Yang J., Dou W. A New Prediction Method of Gold Price: EMD-PSO-SVM // Journal of Software. January 2014. Vol. 9. No. 1. P. 195—202.

Таблица 2.40. **Исследования в области прогнозирования цен на золото**

Организация/ Исследователь	Наименование прогноза	Объект прогнозирова- ния	Период и периодичность прогнозирования	Методология прогноза
<i>Международные организации</i>				
Всемирный банк	1. Commodities Market Outlook ¹ издается с ок- тября 2013 г. ежеквартально (январь, апрель, июль, октябрь) как приложение к Global Econo- mic Prospects. 2. World Bank Commodities Pri- ce Forecasts из- дается ежеквар- тально (январь, апрель, июль, октябрь), до 2013 г. — раз в полгода (ян- варь, июнь). Представляет собой таблицы- приложения к Global Economic Prospects (пуб- ликуется в ян- варе) или	Цена золота в Лондоне (фик- синг во второй половине дня), долларов за тройскую ун- цию, среднее днев- ных цен В текущих и реальных це- нах	Период — Прогнозы, делав- шиеся до января 2012 г. — до 2020 г.; с января 2012 г. по июль 2014 г. — до 2025 г. Периодичность — ежеквартально	Модели общего равновесия (Динамические глобальные вычислимые моде- ли общего равновесия — Global Dynamic Computable General Equilibrium Model). Используются две модели: LINKAGE и ENVISAGE. Обе модели — неоклассические, предусматривают достижение равновесия как на рынке факторов производства, так и на товарном рынке. Модели являются рекурсивными (модель решается последовательно — для каждого года рассчитывается статическое равновесие). 1. LINKAGE ² . В модели используются относительные цены. Цена произвольно выбранно- го одного товара (корзины товаров) используется как якорь. Для цены (ин- декса) промышленного экспорта ОЭСР установлено значение 1 для базово- го года и всех последующих лет ³ . Модель использует торговые цены (Trade Prices) — международные (дву- сторонние) цены для каждой страны (цены FOB для экспорта и CIF для им- порта, включающие тарифы, субсидии, налоги) ⁴ . Модель не предусматрива- ет единую мировую цену для отдельных секторов, т.к. каждая импортная/ экспортная цена имеет привязку к стране происхождения и стране поступ- ления, но рассчитываются средние цены ⁵ . — индекс экспортной мировой цены по сектору (по каждой стране) (рас- считывается как среднее цен FOB по всем странам экспорта); — индекс импортной мировой цены по сектору (по каждой стране) (рассчи- тывается как среднее цен CIF по всем странам импорта); — индекс мировой цены по сектору (рассчитывается как среднее цен FOB по всем странам экспорта и импорта). 2. ENVISAGE (Прикладная модель общего равновесия, учитывающая воз- действие на окружающую среду и устойчивое развитие — Environmental Impact and Sustainability Applied General Equilibrium Model) ⁶ .

	Global Development Finance (публикуется в июне)			Горизонт прогнозирования — до 2100 г. ⁷ (но цены на товары в отчетах Всемирного банка представлены на более короткий срок). В основной части моделирования сходна с моделью LINKAGE, но включает также дополнительный модуль — Модуль выбросов и климатический модуль (emissions and climate module), который связывает экономическую активность с глобальной средней температурой (двусторонняя связь)
Международный валютный фонд (IMF)	Commodity Price Outlook & Risks	Цена фьючерса на золото (995 пробы) на Чикагской товарной бирже, долларов за 100 тройских унций	Период — на 3,6,9,12 мес. Периодичность — ежемесячно	Краткосрочное математическое прогнозирование на основе цен товарных производных. Прогнозируются границы (верхняя и нижняя) колебания цены фьючерсного контракта (в пределах +/- двух стандартных отклонений) на основе цены на опционы (на основе цен на опционы рассчитывается доверительный интервал). Также прогнозируется шкала вероятностей достижения цены золота, лежащего в основе фьючерсного контракта, различных порогов цен (в % от базовой цены или в абсолютном значении) в пределах доверительного интервала. Примечание. В МВФ также создана динамическая модель общего равновесия — Global Economy Model (GEM) ⁸ , но не было найдено исследований, подтверждающих ее использование для прогнозирования цен на золото
Отраслевые объединения, ассоциации				
Лондонская ассоциация участников рынка драгоценных металлов (London Bullion Market Association, LBMA)	LBMA Annual Precious Metals Forecast	Цена золота в Лондоне (фиксинг во второй половине дня), долларов за тройскую унцию	Период — один год. Периодичность — ежегодно. С 1997 г.	Экспертный опрос участников (аналитики организаций — участников торгов золотом). Приводится экспертное мнение каждого из участников с аналитическим обоснованием прогноза. В соответствии с отчетом на 2014 г. следующий состав участников: Fastmarkets Ltd, Societe Generale CIB, BNP Paribas, Mitsubishi Corporation International (Europe) Plc, Barclays, QCR Quantitative Commodity Research Ltd., Commerzbank, Heraeus, Allan Hochreiter (Pty) Ltd, Mitsui & Co Precious Metals Inc., Metals Focus, Credit Suisse, Precious Metals Insights Limited, Credit Agricole, INTL Commodities, TD Securities, Dundee Capital Markets, Sumitomo Corporation, Sharps Pixley, Thomson Reuters GFMS, MKS Switzerland S. A., LBBW, CPM Group, HSBC, UBS, Macquarie Capital, B. N. Vaidya & Associates, Degussa Goldhandel GmbH

Организация/ Исследователь	Наименование прогноза	Объект прогнозирования	Период и периодичность прогнозирования	Методология прогноза
<i>Коммерческие организации</i>				
Consensus Economics Inc.	Energy & Metals Consensus Fore- casts	Цена золота в Лондоне (фик- синг во второй половине дня), долларов за тройскую ун- цию	Период — поквар- тальные на следу- ющие полгода года, годовые до 2018 г. включите- льно, единый дол- госрочный про- гноз цены на период 2019—2023 г. Периодичность — раз в два месяца	Экспертный опрос Консенсус-прогноз на основе сбора прогнозов организаций — участников рынка. В соответствии с отчетом за дек. 2013 г. следующий состав участников: In- vestec, Numis, Liberium Capital, Morgan Stanley, Wilson HTM, Euromonitor In- ternational, ANZ, BoA Merrill Lynch, RBC Capital Markets, Barclays Capital, Economist Intelligence Unit, Commonwealth Bank, CIMB Group, Macquarie Bank, Citigroup, Oxford Economics, CPM Group, China Int'l Capital Corp, IHS Global Insight, UBS, Credit Suisse, Societe Generale, BNP Paribas
Business Moni- tor Internatio- nal	Russia Mining Report. London: Business Moni- tor International. Issue 2. 2nd Qu- arter 2014. P. 95	Особо не указано	Период — годо- вые прогнозы на 3,5 года	Эконометрические модели (линейные и нелинейные), учитывающие экспер- тное мнение Модели векторной авторегрессии (VAR) ⁹ , авторегрессии и среднего (ARMA). При расчетах используется метод наименьших квадратов. Не уточняется конкретная методология прогнозирования цен на золото, представлено общее описание. В частности, говорится, что преимуществен- но используются линейные модели, но в случае необходимости могут быть использованы нелинейные модели (например, логарифмические). Вводятся специальные переменные (dummy) для оценки шоковых явлений в отрас- лях. Также учитывается экспертное мнение, знание отраслевых данных, трен- дов для выявления структурных изменений, аномальных данных, поворот- ных моментов, сезонных факторов, что не учитывается в чисто механиче- ском прогнозировании

Price Waterhouse Coopers	Global Gold Price Report	Особо не указано	Период — один год. Периодичность — ежегодно	Экспертный опрос представителей золотодобывающих компаний
Edison Investment Research	Gibson Ch. Gold Sector Report. Edison Investment Research. November 2013	Особо не указано	Период — на семь лет, до 2020 г. (в прогнозе 2013 г.), прогнозы за предыдущие годы содержали только графическое представление цены (до середины 2030-х гг.). Периодичность — ежегодно	<p>Три модели (в отчете 2012 и 2013 гг.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Стандартная теория (Standard Theory). В качестве справедливой цены рассматривается цена января 1934 г. (35 долл. за унцию), индексированная на инфляцию (US CPI)¹⁰. <p>Также предполагается наличие повторяющихся циклов, приводящих к отклонению фактической цены на золото от справедливой стоимости — повторение цикла падения цены 1980-2001 гг. (после достижения пика цены) в период 2013—2034 гг.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Пересмотренная теория (Revised Theory). Опора на статистически значимую корреляцию цены золота с монетарной базой США. Учет количественного смягчения (т.к. зависимый показатель — монетарная база). Оценка справедливой стоимости золота на декабрь 2013 г. — долгосрочная цена золота. 3. Учет обеих теорий и прогноз по трем сценариям, учитывающим как инфляцию, так и рост монетарной базы (модель предусматривает рост монетарной базы в размере 6,6% в долгосрочном периоде времени после сворачивания количественного смягчения в июне 2014 г.): <ol style="list-style-type: none"> 1) корреляция только с монетарной базой: цена золота достигает цены, рассчитанной на основе эмпирической корреляции с монетарной базой, а затем растет ступенчато в соответствии с увеличением денежной массы; 2) корреляция с монетарной базой и учет экономического цикла: цена золота повторяет тот же цикл корреляций с монетарной базой в 2013—2039 гг., как и в 1981—2007 гг.; 3) корреляция с инфляцией: цена золота повторяет тот же цикл корреляций с инфляцией в 2013—2039 гг., как и в 1981—2007 гг. (но инфляция скорректирована с учетом взаимосвязи с монетарной базой)

Организация/ Исследователь	Наименование прогноза	Объект прогнозировани- я	Период и периодичность прогнозирования	Методология прогноза
<i>Независимые исследователи</i>				
Shafiq S., Toral E. An Overview of Global Gold Market and Gold Price Forecasting // Resources Policy. 2010. No. 35. P. 178—189	Цена золота в Лондоне (фиксинг во второй половине дня), долларов за тройскую унцию	Прогноз на 10 лет вперед (2009—2018)	Эконометрическая модель — модель диффузионных скачков возврата к среднему (Mean Reverting Jump-Diffusion Model). Исходит из теории рациональных ожиданий; предполагает существование долгосрочного тренда, к которому осуществляется возврат цены (Mean Reverting), а также случайных колебаний (Diffusion Component) и резких скачков / понижений цены (Jump/Dip Component). Отсутствие автокорреляции и гетероскедастичности ¹¹ . В работе сравниваются результаты прогнозирования по другой эконометрической модели — ARIMA (интегрированная модель авторегрессии — скользящего среднего)	
<i>Все модели ниже не содержат прогноза на будущий период, а лишь тестируют предлагаемую методологию на основе ретроспективных данных</i>				
Trick S., Liang K. Modelling and Forecasting Volatility in the Gold Market // International Journal of Banking and Finance. 2012. Vol. 9. Number 1. P. 48—80	Цена золота в Лондоне (фиксинг во второй половине дня), долларов за тройскую унцию	Оценка прогнозного качества моделей на основе ретроспективных данных — оценка волатильности моделей	Тестирование ряда эконометрических моделей: — модель случайных блужданий (Random Walk Model) (волатильность в прогнозном периоде равна волатильности текущего периода); — модель исторического среднего (волатильность в прогнозном периоде — среднее волатильностей прошлых периодов); — модель скользящего среднего; — модель экспоненциально взвешенного скользящего среднего; — регрессионная модель метода наименьших квадратов (волатильность прогнозного периода по линейной функции определяется волатильностью предшествующего периода, решаемой с помощью метода наименьших квадратов), расширяемая до авторегрессионной модели (AR-model) (зависимых переменных (волатильностей предыдущих периодов) несколько); — модель взвешенного скользящего среднего остаточного члена (волатильность в прогнозном периоде моделируется на основе функции лаггирующих значений остаточного члена); — модель авторегрессии и скользящего среднего (ARMA);	

			<p>— авторегрессионная модель гетероскедастичности (GARCH);</p> <p>— авторегрессионная модель гетероскедастичности в среднем (GARCH-M) (случайная ошибка модели является GARCH-процессом с условной дисперсией);</p> <p>— пороговая авторегрессионная модель гетероскедастичности (TGARCH, Threshold GARCH) (асимметричная модель, условное стандартное отклонение (волатильность) рассматривается как линейная функция шоков и лагирующего стандартного отклонения, т.е. разные коэффициенты для положительных и отрицательных прошлых значений ряда).</p> <p>Выявлено, что наилучшей предсказуемостью обладает пороговая авторегрессионная модель гетероскедастичности (TGARCH) (в пределах выборки)</p>
<p>Tully E., Lucey B. M. A Power GARCH Examination of the Gold Market // Research in International Business and Finance. 2007. No. 21(2). P. 316—325</p>	<p>1. Цена золота в Лондоне (фиксинг во второй половине дня), долларов за тройскую унцию;</p> <p>2. Цена фьючерса на золото на COMEX (подразделение Чикагской товарной биржи), долларов за 100 тройских унций</p>	<p>Прогноз не строится, но исследуются факторы, влияющие на цену золота на основе ретроспективных данных</p>	<p>Эконометрическая модель — вариации авторегрессионной модели гетероскедастичности с учетом асимметрии — Asymetric Power GARCH Model (APGARCH). Модель предусматривает наличие асимметрии (Assymetric), проявляющаяся в более высокой волатильности на падающем рынке, чем на растущем (отрицательные шоки оказывают большее влияние на цену товара/ волатильность, чем положительные шоки). Модель является обобщающей (степенной) формой модели GARCH (Power), так как включает в себя несколько других моделей как частные случаи.</p> <p>Факторы модели, влияющие на цену золота: курсы доллара и фунта, инфляция и индексы акций в Великобритании, процентная ставка США</p>
<p>Khalid M., Sultana M., Zaidi F., Khan J. A Hybrid Gold's Returns Prediction Model Based on Empirical Mode Decomposition // Research Journal of Finance and Accounting. 2014. Vol. 5. No. 7</p>	<p>Цена золота на рынке Пакистана (изменение цены)</p>	<p>Прогноз не строится, но исследуются факторы, влияющие на цену золота на основе ретроспективных данных.</p>	<p>Модель временных рядов:</p> <p>— авторегрессионная модель (AR);</p> <p>— авторегрессионная модель, предусматривающая эмпирическую волновую декомпозицию (Empirical Mode Decomposition Autoregressive, EMDAR) (направлена на сглаживание шоков);</p> <p>— гибридная авторегрессионная модель нейросети, предусматривающая эмпирическую волновую декомпозицию (Hybrid Empirical Mode Decomposition Autoregressive Neural Network, EMDARNN) (лучшие результаты)</p>

Организация/ Исследователь	Наименование прогноза	Объект прогнозировани- я	Период и периодичность прогнозирования	Методология прогноза
Yang J., Dou W.	A New Prediction Method of Gold Price: EMD-PSO-SVM // Journal of Software. January 2014. Vol. 9. No. 1. P. 195—202	1. Цена золота в Лондоне (фиксинг во второй половине дня), доллар за тройскую унцию 2. Цена фьючерсов на золото на Шанхайском рынке (Shanghai Futures Gold Price)	Анализ данных за период — январь 1995 г. — июнь 2013 г.	Метод опорных векторов (Support Vector Machine, SVM) ¹² с использованием метода роя частиц (Particle Swarm Optimization, PSO) ¹³ . Сравняются результаты двух вариантов (различаются различными способами декомпозиции, проводимой с целью преобразования нелинейных и нестационарных данных): — EMD-PSO-SVM Model; EMD (Empirical Mode Decomposition) — эмпирическая волновая декомпозиция ¹⁴ ; — WT-PSO-SVM Model WT (Wavelet transform) — вейвлет-преобразование ¹⁵ — обобщение спектрального анализа. Результаты с использованием первого варианта декомпозиции лучше, чем с вейвлет-преобразованием
Sevanathan E. A.	A Note on the Accuracy of Business Economists' Gold Price Forecasts // Australian Journal of Management. 1 June 1991. No. 16. P. 92—95	Цена золота в Лондоне, выраженная в австралийских долларах	Прогноз на неделю и месяц вперед, проверка на основе ретроспективных данных	Простая модель случайных блужданий. Анализ временных рядов — выбор наиболее подходящей модели ARIMA с помощью преобразований Бокса—Дженкинса — модели случайных блужданий (авторегрессия с единичным корнем) (Simple Random Walk). Сравнение с экспертным мнением (экспертное мнение 13 экспертов по золоту Экономического исследовательского центра Университета Западной Австралии (Economic Research Centre at the University of Western Australia)). Модель случайных блужданий показала лучшие результаты в сравнении с экспертным мнением

<p><i>Ismail Z., Yahya A. and Shabri A. Forecasting Gold Prices Using Multiple Linear Regression Method // American Journal of Applied Sciences. 2009. No. 6 (8). P. 1509—1514</i></p>	<p>Цена золота в Лондоне (фиксинг во второй половине дня). В модели используются месячные значения цен</p>	<p>Прогноз не строится, но исследуются факторы, влияющие на цену золота на основе ретроспективных данных</p>	<p>Модель множественной линейной регрессии (Multiple Linear Regression, MLR) — линейная регрессия с несколькими независимыми переменными. Для отбора независимых переменных применяется пошаговая регрессия¹⁶. При решении используется преобразование Прайса-Уинстона, позволяющее избежать проблемы мультиколлинеарности¹⁷. Зависимая переменная — цена на золото. Независимые переменные: индекс товарных фьючерсов (Commodity Research Bureau Future Index, CRB); курс доллара к евро; инфляция (США); дефицит предложения (М1); New York Stock Exchange; Индекс Standard and Poor 500; Казначейские векселя (Treasury Bill); индекс доллара (US Dollar Index). В ходе пошаговой регрессии устанавливается, что значимыми факторами являются: индекс товарных фьючерсов, инфляция, денежное предложение и курс доллара</p>
--	--	--	--

1 Commodities Market Outlook. The World Bank, Global Economic Prospects. 2014.

2 Dominique van der Mensbrugghe. LINKAGE Technical Reference Document. Version 7.1. The World Bank, Development Prospects Group (DECPG), March 2011.

3 Ibid. P. 5.

4 Ibid. P. 29—30.

5 Ibid. P. 66.

6 Mensbrugghe D. The Environmental Impact and Sustainability Applied General Equilibrium (ENVISAGE) Model. Version 7.1 / The World Bank. Development Prospects Group (DECPG), March 2011.

7 Baffes J., Burns A., Osorio-Rodarte I., Mensbrugghe D. Macroeconomic Environment and Commodity Markets: a Longer-Term Outlook. Chapter 5 / Looking Ahead in World Food and Agriculture: Perspectives to 2050; ed. by P. Conforti. Rome: FAO, 2011. P. 31.

8 Указание на ее использование — Commodities Market Outlook / The World Bank. Global Economic Prospects. October 2013.

9 Векторная авторегрессия — система нескольких авторегрессионных уравнений.

10 Gibson Ch. Gold Sector Report. Edison Investment Research. November 2013. P. 8.

11 Гетероскедастичность предполагает наличие неодинаковой (непостоянной) дисперсии случайной ошибки модели в связи с неоднородностью наблюдений. Противоположна гомоскедастичности, предусматривающей постоянство дисперсии случайных ошибок модели.

12 Суть метода заключается в разделении набора данных на два класса (несколько классов) и поиска некоторой функции, разделяющей их (оптимально разделяющей гиперплоскости). Решается с помощью квадратичной оптимизации. Задача метода — распознавание образов, структур (Patterns) и создание правил принятия решений. См. подробнее: Воронцов К. В. Лекции по поводу опорных векторов. 2007. www.ccas.ru.

13 Метод роя частиц (Particle Swarm Optimization, PSO) — метод численной оптимизации, для использования которого не требуется знать точного градиента оптимизируемой функции (градиент — вектор, указывающий направление наибольшего возрастания некоторой величины, значение которой меняется от одной точки пространства к другой, а по величине (модулю) равный скорости роста этой величины в этом направлении). Метод относит-

ся к искусственному интеллекту и применим для поиска приближенных решений крайне сложных или нерешаемых задач нахождения числовых максимумов и минимумов.

В каждый момент времени (на каждой итерации) частицы имеют в пространстве параметров задачи оптимизации некоторое положение и вектор скорости. Для каждого положения частицы вычисляется соответствующее значение целевой функции, и на этой основе по определенным правилам частица меняет свое положение и скорость в пространстве поиска. В каноническом методе роя частиц, предложенном в 1995 г. в работе Kennedy, Eberhart, на каждой итерации при определении следующего положения частицы учитывается информация о наилучшей частице из числа «соседей» данной частицы, а также информация о данной частице на той итерации, когда этой частице соответствовало наилучшее значение целевой функции.

Подробнее см.: Анлух А. Э. Исследование канонического метода роя частиц (PSO) для топологий типа «клика» и «кластер» // Электронное научно-техническое издание: Наука и образование. Июнь 2009. № 06; Маккаффри Дж. Метод роя частиц // MSDN Magazine. Август 2011.

¹⁴ Метод эмпирической модовой декомпозиции (Empirical Mode Decomposition, EMD) представляет собой итерационную вычислительную процедуру разложения исходных данных на эмпирические моды или внутренние колебания — IMF (Intrinsic Mode Functions). См.: Huang N. E. The Hilbert—Huang Transform and its Applications. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. 2005; Ерохин П. М. Захаров Ю. П., Коваленко П. Ю., Семенова Л. А. Алгоритм локализации экстремумов в обобщенном методе EMD. ЗАО «Техсистем групп». www.tsgrp.ru.

¹⁵ Термин «вейвлет» (wavelet) в переводе с английского означает «маленькая (короткая) волна». Вейвлеты — это обобщенное название семейств математических функций определенной формы, которые локальны во времени и по частоте, и в которых все функции получаются из одной базовой (порождающей) посредством ее сдвигов и растяжений по оси времени. Вейвлет-преобразования рассматривают анализируемые временные функции в терминах колебаний, локализованных по времени и частоте. См.: Давыдов А. В. Вейвлетные преобразования сигналов. Тема 1. Основы вейвлет-преобразования сигналов. www.geoin.org.

¹⁶ Предполагает автоматическую процедуру отбора независимых переменных регрессии (например, с помощью F-тестов и t-тестов).

¹⁷ Мультиколлинеарность — наличие линейной зависимости между независимыми переменными регрессионной модели.

2.4. Характеристика методов и моделей прогнозирования курсов акций на ключевых мировых рынках

Мировой центр ценообразования золота — внебиржевой рынок Лондона. Цена устанавливается дважды: в утреннюю и вечернюю сессии (3 часа дня) в ходе процедуры фиксинга, в которой участвуют банки—маркет-мейкеры. В большинстве расчетов используются цены вечернего фиксинга в долларах США (фиксинг одновременно проводится в трех валютах: доллары, евро, фунты стерлингов). Но в ряде исследований прогнозируется цена золота на национальном рынке (рынок Пакистана) либо в национальной валюте (австралийские доллары). Источник информации по фьючерсным ценам — Чикагская товарная биржа (Chicago Mercantile Exchange), в том числе ее подразделение, где осуществляется торговля производными на металлы — COMEX.

2.4. Характеристика методов и моделей прогнозирования курсов акций на ключевых мировых рынках

В финансах существуют три крупные научные школы, опирающиеся соответственно на теорию случайных блужданий, фундаментальный анализ и поведенческие финансы. Каждая из школ выдвигает собственную, конфликтующую с другими гипотезу ценообразования на финансовых рынках, а значит, и уникальный подход к прогнозированию их динамики¹.

Теория случайных блужданий (Random Walk Theory) на финансовых рынках, одним из основоположников которой является Нобелевский лауреат по экономике Юджин Фама (Eugene Fama)², предполагает, что цены на акции непредсказуемы и следуют случайным блужданиям. Данная теория в чистом виде отрицает возможность прогнозирования.

Вместе с тем важные практические последствия имеет предположение о *практически* полной непредсказуемости доходности финансовых активов. Если реальные доходности практически не поддаются прогнозированию, реальная цена акции будет стремиться к ее внутренней стоимости, определяемой как сумма дисконтированных оптимальным образом спрогнозированных дивидендов по данной акции. Такой подход используется в *фундаментальном анализе*, основоположниками которого являются Бенджамин Грэм (Benjamin Graham) и Дэвид Додд (David Dodd)³.

Отсюда при прогнозировании динамики финансовых рынков фундаментальный анализ предполагает использование либо адаптированной (к динамике всего рынка) модели дисконтированных дивидендов (для рынков акций),

¹ В англоязычной литературе прогнозирование динамики рынка обозначается термином Market Timing.

² Сформулирована в ключевой работе «Поведение цен на рынках акций» (The Behavior of Stock Market Prices), опубликованной в «Журнале бизнеса» (Journal of Business) в 1965 г. (основы современных стохастических моделей ценового поведения на биржах были заложены еще в XIX в. французским экономистом Jules Regnault (Calcul des Chances et Philosophie de la Bourse (1863)).

³ Основные положения фундаментального анализа и подхода к «инвестированию на основе ценности» (Value Investing) были изложены в совместном труде данных исследователей «Анализ ценных бумаг» (Security Analysis) 1934 г. Позднее Томасом Роу Прайсом (Thomas Rowe Price, Jr.) была сформулирована альтернативная инвестиционная стратегия в рамках фундаментального анализа — «инвестирование в рост» (Growth Investing). Существуют и другие течения фундаментального анализа, в частности, инвестирование против рынка (Contrarian Investing).

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

либо поиск зависимости динамики индекса (акций, биржевых товаров) от иных фундаментальных экономических и финансовых переменных, либо исследование деловых циклов и их использование для анализа колебаний цен на финансовые активы. Все перечисленные подходы к прогнозированию объединяет концепция «рационализма» функционирования экономических систем: поиск причинно-следственных экономических связей в финансовом мире, постулат об эффективности рынков, абстрагирование от иррационального поведения их участников.

К другой масштабной научной школе относятся сторонники *поведенческих финансов*, в рамках которых развивается а) технический анализ рынков (вектор исследования: прошлое) и б) анализ ожиданий на рынках предсказаний (вектор исследования: будущее).

Основоположниками *технического анализа* рынков являются Чарльз Доу (Charles Dow), Уильям Ганн (William Gann), Ричард Шабакер (Richard Schabacker), Ральф Эллиотт (Ralph Nelson Elliott) и др. Приверженцы данной школы, в отличие от двух предыдущих, полагают, что, поскольку динамику финансовых рынков определяют его участники, наибольшее значение имеет выявление алгоритмов поведения человека (постулируется наличие таковых независимо от их рационального или иррационального характера) как индивидуума и члена социума (так называемое стадное поведение, *herd behavior*) при заданных обстоятельствах. Повторение обстоятельств должно повлечь наблюдение схожей динамики рынков; отсюда — принципиальная возможность прогнозирования их поведения на основании исследования исторических данных (один из основных постулатов технического анализа — «история повторяется»). Для технического анализа, таким образом, основными концепциями являются психология участников рынка (их мнение о конъюнктуре рынка) и соотношение спроса и предложения (наличие у данных участников финансовых средств для осуществления сделок в соответствии с их представлениями).

Учитывая, что перечисленные научные школы, допускающие возможность прогнозирования, развиваются параллельно в течение по меньшей мере века, можно считать классическими предложенные ими магистральные методы прогнозирования динамики как конкретных финансовых активов, так и соответствующих рынков в целом (на базе изучения движения индексов): на основе фундаментального и технического анализа рынков¹.

Сравнивая данные научные школы, можно заметить, что фундаментальным называется анализ, изучающий причинно-следственные связи в рамках функционирования экономических систем, а техническим — анализ последствий существования логических связей при принятии экономических решений участниками финансовых рынков (что дает основание заключить, что технический анализ в некотором роде также является фундаментальным).

Несмотря на это до последних десятилетий XX в. технический анализ рынков подвергался критике и игнорировался приверженцами фундаментального

¹ Рынки предсказаний (prediction markets) в отношении финансовых активов появились только в конце 1980-х гг.

2.4. Характеристика методов и моделей прогнозирования курсов акций на ключевых мировых рынках

анализа, считаясь течением, не имеющим солидного научного обоснования (хотя многие выдающиеся трейдеры были его адептами (У. Данниган (William Dunnigan), Э. Гулд (Edson Gould) и др.)). Не случайно предположительно один из первых взаимных фондов в США, управляемых с использованием методов технического анализа (Edson Gould Fund), появился только в конце 1976 г.¹

Развитие классических течений фундаментального и технического анализа осуществляется параллельно с нетрадиционными методами прогнозирования, которые можно считать «хвостами» данных направлений исследования рынков (по аналогии со статистическими свойствами ценовых распределений). Имеется в виду прежде всего финансовая астрология, направленная на поиск (в случае фундаментального анализа) или фиксацию (в случае технического анализа) взаимосвязей между явлениями внешнего мира и движениями финансовых рынков — только в данном случае вместо экономических индикаторов детерминантами выступают астрологические закономерности (солнечные, лунные циклы и др.)².

Экзотическим направлением поведенческих финансов можно считать метод прогнозирования, основанный на коллективных ожиданиях будущей динамики рынков. Такие ожидания формируются на рынках — «дублерах» реальных площадок, так называемых рынках предсказаний (prediction markets). Хотя данные рынки существуют довольно продолжительное время (с начала XX в.), постоянно действующие площадки, предметом торговли на которых являются различные ожидания в отношении финансовых активов и рынков, появились только в конце 1980-х гг., поэтому данный подход к прогнозированию является относительно новым.

На рис. 2.10 показана типология современных подходов к прогнозированию движения индексов акций.

I. Прогнозирование методами фундаментального анализа рынков

Фундаментальный анализ нацелен на поиск причинно-следственных связей между экономическими и финансовыми (а также социальными, политическими и иными) индикаторами и конъюнктурой финансового рынка. Разновидностью фундаментального анализа, демонстрирующую эффективность особенно при средне- и долгосрочном прогнозировании динамики финансовых рынков, является анализ циклов. В целом, фундаментальный анализ (по сравнению с техническим) показывает более надежные результаты на более длинных временных горизонтах.

Адаптированные к исследованию рынка акций модели дисконтированных денежных потоков. При прогнозировании динамики биржевых рынков акций широко используется классический метод оценки, применяемый для определения справедливой стоимости отдельных объектов торговли — акций. А именно, используется разновидность модели дисконтированных денежных потоков (Discounted

¹ Schade G. A., Edson B. Jr. Gould. <http://knowledgebase.mta.org>.

² Гораздо большее развитие получила финансовая астрология, фиксирующая данные взаимосвязи (без объяснения их природы), в связи с чем в дальнейшем анализе данное направление классифицировано в рамках технического анализа рынков.

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках



Рис. 2.10. Типология современных методов прогнозирования динамики индексов акций

Cash Flow Model) — модель дисконтированных дивидендов (Discounted Dividend Model, DDM)¹, являющаяся основным методом оценки акций — с тем отличием, что используемые в данной модели параметры оцениваются не для конкретной акции, а для рынка в целом.

В качестве примера адаптации модели DDM к прогнозированию движения рынка акций приведем предпочтительный метод прогнозирования колебаний

¹ DDM является реализацией доходного подхода к оценке акций, являющегося основным для данных финансовых инструментов (также используется сравнительный подход к оценке акций; область применения затратного подхода чрезвычайно узка).

2.4. Характеристика методов и моделей прогнозирования курсов акций на ключевых мировых рынках

рынков акций международной консалтинговой компании Pricewaterhouse Coopers (PwC)¹.

PwC использует разновидность DDM, основанную на предположении о постоянном темпе роста дивидендов в будущем — *модель роста дивидендов, или модель Гордона* (Dividend Growth Model (DGM)). Для оценки степени недооцененности/ переоцененности текущих значений курсов акций PwC проводит сравнение текущих значений индикатора Price/Earnings Ratio (P/E) (в целом по рассматриваемому рынку акций) с его равновесными значениями, рассчитываемыми исходя из оцениваемого при помощи метода Гордона равновесного значения дивидендной доходности на рынке (D/P , где D — размер дивиденда на момент оценки; P — курс акции на момент оценки). По модели Гордона $D/P = r + e - g$, где r — безрисковая процентная ставка; e — ставка, определяющая уровень премии за риск по акции; g — ожидаемый темп прироста дивидендов в будущем. Поскольку прогнозирование ведется для всего рынка в качестве g (среднегодового прироста дивидендов в будущем на соответствующем рынке) PwC использует прогнозируемый прирост ВВП соответствующей страны в будущем (в среднем за несколько лет; при этом годы выбираются для максимальной нейтрализации возможного завышения или занижения темпов роста ВВП, вызванного текущей экономической ситуацией²). Показатели r и e прогнозируются отдельно исходя из оценок PwC относительно уровня процентных ставок и премии за риск на конкретном рынке³.

Существует большое число разновидностей модели DDM, появившихся как ответ на потребность повышения ее прогностической силы: аддитивная и геометрическая модели Гордона, основанные на использовании моделей Маркова (Additive and Geometric Markov Gordon Growth Models), модель Гордона Дональдсона—Камстры, использующая статистические модели дисконтированных ставок роста дивидендов (Donaldson—Kamstra Gordon Growth Model), разновидность вышеперечисленных моделей, предложенная М. Камстрой (Mark Kamstra), предполагающая увеличение дивидендов путем продажи части портфеля акций (The Gordon Growth Model With Augmented Dividends) и т.п.

Кроме модели DDM к оценке акций (и динамики индексов) применимы иные разновидности модели дисконтирования денежных потоков, в которых доход для акционеров оценивается через параметры иные, чем дивиденды:

¹ См.: US and European Equity Markets: Performance and Valuations at the End of 2009. PwC. January 2010. P. 3.

² Так, при прогнозировании будущей динамики курсов акций на рынках США и Западной Европы в начале 2010 г. PwC для определения g использовала прогнозы прироста ВВП данных стран на 2015—2019 гг. для исключения возможного занижения значений ВВП на 2010—2014 гг. под влиянием мирового финансового кризиса, в котором на момент прогноза находилась мировая экономика (см.: US and European Equity Markets: Performance and Valuations at the End of 2009. PwC. January 2010. P. 3).

³ Используемые модели прогнозирования на практике зачастую дополняются *анализом чувствительности* прогноза к изменению какого-либо параметра, учитываемого при прогнозировании. Например, при оценке будущих колебаний рынков акций при помощи модели Гордона PwC использует различные варианты оценки показателя e (премия за риск по акции) и показывает их влияние на результаты прогнозирования (см.: US and European Equity Markets: Performance and Valuations at the End of 2009. PwC. January 2010. P. 3—4).

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

- модели остаточной прибыли (Residual Income Model, RIM), в которых вместо дивидендов используется показатель остаточной прибыли¹ (применяется при невозможности прогнозирования будущих дивидендов, их невыплате, а также при длительном генерировании бизнесом негативных денежных потоков при ожиданиях смены данной тенденции)²;

- модель дисконтированных свободных денежных потоков (Discounted Free Cash Flow Model, FCF), в которой в качестве добавленной стоимости для поставщиков капитала компаний используется показатель свободных денежных потоков (средств, доступных к распределению для данных лиц после осуществления необходимых инвестиций) (применение модели FCF основывается на предположении о том, что на краткосрочных горизонтах прогнозирования показатель свободных денежных потоков является более точным индикатором добавленной стоимости для акционеров и иных кредиторов компаний);

- модели, в которых дивиденды заменяются иными показателями, в частности, доходами и нормой дивидендных выплат³ или объемами продаж и рентабельностью продаж⁴.

При прогнозировании денежных потоков применим также *сценарный анализ*, при котором определяются вероятные сценарии, вероятность их реализации и финансовые показатели, наблюдаемые для каждого сценария, используемые в модели дисконтированных денежных потоков. Данный метод трудоемок и требует глубоких экспертных знаний (описан в работах следующих исследователей: Tom Copeland, Tim Koller, Jack Murrin, Barney Wilson и др.).

Анализ зависимости движения рынка от экономических, финансовых и других показателей

Подавляющее большинство международных организаций (группа G20, Международный валютный фонд, Всемирный банк, организации ООН, ОЭСР, Банк международных расчетов и т.п.) и многие исследовательские институты (Национальное бюро экономических исследований (NBER), Брукингский институт (Brookings Institution), Институт мировой экономики Петерсона (Peterson Institute for International Economics) и др.) осуществляют прогнозирование основных макроэкономических и финансовых показателей (динамики ВВП, инфляции, уровня безработицы, показателей счета капитала, рынка ссудных капиталов, корпоративных показателей, состояния государственных финансов и т.п.) в своих периодических отчетах (как правило, называются Global / World Economic Outlook). Данные показатели являются во многом определяющими для динамики финансовых и товарных рынков.

¹ Разница между прибылью и стоимостью собственного (акционерного) капитала. Оценивается через ряд показателей: Economic Profit (EP), Economic Value Added (EVA) and Cash Value Added (CVA).

² Разновидности данной модели — модель сверхдоходов (Abnormal Earnings Model, AEM), модель роста сверхдоходов (Abnormal Earnings Growth Model, AEGM).

³ См., например: *Sharpe W. F. and Gordon J. A. Investments*. 4th ed. Englewood Cliffs, N. J. : Prentice Hall, 1990, P. 474—476.

⁴ См., например: *Damodaran A. Damodaran on Valuation*. New York : John Wiley and Sons, 1994. P. 244—248.

2.4. Характеристика методов и моделей прогнозирования курсов акций на ключевых мировых рынках

Наиболее распространенными индикаторами, используемыми для прогнозирования динамики фондового рынка, являются:

- коэффициент P/E (P/E ratio)¹, включая P/E Шиллера, скорректированный на цикличность (Schiller P/E)²; коэффициент PEG³;
- дивидендная доходность (dividend yield);
- доходности по облигациям, в частности, разница между доходностями по акциям и доходностью долгосрочных государственных облигаций (T-bonds) (модель Федерального резерва, Fed Model);
- индикаторы денежно-кредитной политики, прежде всего, инфляция;
- уровень прибыли корпораций (corporate earnings), ее отношение к ВВП, рентабельность собственного капитала (return on equity, ROE);
- коэффициент P/B (P/B ratio; price-to-book или book-to-market ratio);
- коэффициент Тобина (Tobin's Q);
- отношение капитализации рынка акций к агрегированным показателям, таким как ВВП или стоимость замещения собственного капитала;
- отношение уровня государственного долга к ВВП;
- иные экономические, социальные и другие показатели (уровень безработицы, уровень заработных плат, демографические факторы, ситуация на рынках ключевых товаров, в том числе нефти, размеры государственного долга и др.);
- другие индикаторы.

Поскольку ни один из перечисленных показателей не является определяющим фундаментальным фактором динамики фондового рынка (существуют оценки, согласно которым наиболее сильный из индикаторов — коэффициент P/E — способен объяснить только около 40% динамики доходностей по акциям, скорректированных на инфляцию⁴), при определении зависимостей используется широчайший спектр количественных моделей (классических эконометрических моделей, моделей искусственного интеллекта и др.), нацеленных на улавливание связей между различными фундаментальными факторами и динамикой фондовых индексов. Данные модели отличаются как по набору переменных, так и по типу зависимостей (линейные и нелинейные, параметрические и непараметрические и др.) между данными переменными и оцениваемым параметром (динамикой индекса).

Отметим, что поскольку в качестве переменных в моделях могут использоваться не только фундаментальные экономические, но и иные параметры⁵, в частности:

¹ С данным коэффициентом связано «правило 19» (Rule of 19), согласно которому нормальным диапазоном для данного коэффициента, выход за пределы которого свидетельствует о переоцененности/ недооцененности курсов акций, является 19 за минусом уровня инфляции в недавнем прошлом +/- одно стандартное отклонение от данного значения (см.: *Siegel J. J. Stocks for the Long Run. The Definitive Guide to Financial Market Returns and Long-Term Investment Strategies, Second Edition. New York : McGraw-Hill, 1998. P. 81.*)

² Другие названия данного индикатора: P/E 10 ratio, CAPE (cyclically adjusted price-to-earnings ratio).

³ Отношение коэффициента P/E к ожидаемой ставке роста прибыли (earnings).

⁴ *Forecasting Stock Returns: What Signals Matter, and What Do They Say Now? Vanguard Research. October 2012. P. 2.*

⁵ См., например, регрессионную модель, используемую Vanguard Group (*Davis J., Aliaga-Díaz R., Thomas C. J. Forecasting Stock Returns: What Signals Matter, and What Do They Say Now? The Vanguard Group. October 2012.*)

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

предыдущие значения динамики оцениваемого индекса и межрыночные показатели, прежде всего, цены на рынках производных финансовых инструментов (цены на фьючерсные/ опционные контракты на индексы, соотношение объема торговли опционов пут к объему по опционам колл (put/call options volume ratio) и др.), количественные модели нельзя однозначно отнести к инструментарию фундаментального анализа рынков: *количественный анализ финансовых рынков (quantitative analysis)* является универсальным инструментом анализа и прогнозирования их динамики.

Если в качестве переменных в моделях прогнозирования динамики рынков акций и товарных рынков используется одна или несколько независимых переменных (основные показатели, используемые для прогнозирования динамики индексов, приведены выше), модель относится к классу моделей эконометрического (структурного) прогнозирования (econometric (structural) forecasting); если прогноз основывается на нахождении зависимости будущего поведения индекса от его прошлых значений, прогнозирование осуществляется с использованием моделей анализа временных рядов (time series forecasting).

Более подробно модели прогнозирования динамики фондовых индексов и индексов биржевых товарных рынков (количественные и качественные) будут рассмотрены в п. 2.4.2.

Анализ циклов

Фундаментальные экономические, финансовые и иные показатели позволяют определить фазу экономических (деловых) циклов разной длины (циклы Китчина, Жугляра, Кузнеца, Кондратьева, Шумпетера и др.¹), в которой находится мировая экономика, наложение которых друг на друга определяет состояние мировой экономики и позволяет спрогнозировать ее динамику.

Циклы динамики финансовых и товарных рынков связаны с экономическими циклами². В частности, статистически подтверждено, что на американском фондовом рынке индексы сильно реагируют на изменения в уровне деловой активности, начиная падение перед рецессией и рост при появлении признаков оживления экономики; в связи с этим прогнозирование деловых циклов позволяет достичь более высоких результатов инвестирования на фондовом рынке в сравнении со стратегией «купи и держи»³.

Вместе с тем определение переломных моментов перехода от одной фазы экономического цикла к другой является трудной задачей. Не случайно Национальное бюро экономических исследований (NBER), которое в США является официальной инстанцией по датированию деловых циклов (одна из задач Бюро, ради которой оно было создано в 1920 г.⁴), фактически всегда объявляет о дости-

¹ Одним из наиболее авторитетных исследовательских институтов, занимающихся деловыми циклами, является Институт по изучению экономических циклов (Economic Cycle Research Institute, ECRI) (США).

² Анализ длинных циклов динамики финансовых активов см., например: *Миркин Я. М.* Финансовое будущее России: экстремумы, бумы, системные риски. М.: Кнорус, Geleos. 2011. С. 301–307.

³ *Siegel J. J.* Stocks for the Long Run. P. 169.

⁴ Датированием деловых циклов занимается одноименная комиссия NBER (Business Cycle Dating Committee).

2.4. Характеристика методов и моделей прогнозирования курсов акций на ключевых мировых рынках

жении пика или дна очередного цикла постфактум (задержка может достигать 21 (!) месяца), когда не остается сомнений в их достижении¹.

Большой вклад в развитие теории циклов внесли ученые, чьи имена названы базовые экономические циклы различной длины, а именно — по мере уменьшения длины цикла — К-циклы (циклы Кондратьева) (40—60 лет), циклы Кузнеца (15—30 лет), Жугляра (7—12 лет), Китчина (2—4 года)².

Одной из наиболее известных циклических характеристик именно фондового рынка являются *суперциклы Р. Бронсона* (Robert E. “Bob” Bronson III) (циклы ВААС (Bronson Asset Allocation Cycles)), которые охватывают период в 16 лет ± 4 года (К-цикл включает в себя два Суперцикла ВААС). Теория суперциклов ВААС основана на учете взаимодействия при определении фазы цикла в динамике фондовых индексов комплекса фундаментальных и иных показателей: экономических/ монетарных, основанных на оценках активов/ основанных на ожиданиях участников рынка, социальных/ политических³. Исследования в области циклов позволили Р. Бронсону среди прочего создать модель прогнозирования динамики рынка акций, основанную на интеграции экономических циклов и циклов на рынках акций (Stock Market and Economic Cycles Template, SMECT), которая является завершением работы Й. Шумпетера по интеграции различных деловых циклов.

С 1990-х гг. публичным стал циклический анализ рынков Самуила Кресса (Samuel J. ‘Bud’ Kress), который разработал ряд недельных и годовых ритмов, получивших название *циклы Кресса*. Наиболее длительный по продолжительности суперцикл Кресса (Grand Super Cycle) охватывает 120 лет, внутри которых одним из наиболее мощных циклов является цикл в 40 лет (Primary Bias Cycle), который с 1894 г. ни разу не сгенерировал ошибку при достижении дна (дно каждого 40-летнего цикла Кресса всегда сопровождалось значительными падениями на рынке акций).

II. Прогнозирование методами технического анализа рынков (в рамках поведенческих финансов)

Теория Доу

Теория Доу⁴ — разновидность технического анализа рынков, основанная на определенной рыночной философии (инкорпорирование рынком акций всех ново-

¹ Siegel J. J. Op. cit. P. 172.

² Иные известные исследователи: L. L. B. Angas, Arthur F. Burns, Wesley C. Mitchell, Joseph A. Schumpeter, George Modelski, William R. Thompson, David Knox Barker и др.

³ Включая ВВП, инфляцию (дефляцию), процентные ставки, коэффициент P/E, коэффициент Тобина, корпоративные показатели (корпоративные доходы, балансовую стоимость акций и др.), склонность инвесторов к риску, относительную частоту иных циклов и многое другое. При определении суперцикла ВААС учитываются также данные технического анализа (как внутри-, так и межрыночного).

⁴ Основу теории Доу заложили редакторские колонки Чарльза Доу (Charles Dow) — основателя компании Dow Jones & Company и первого редактора (1899—1902 гг.) Wall Street Journal, издаваемого данной компанией, а также статьи следующего редактора журнала — Уильяма Хэмилтона (William Peter Hamilton) (1903—1929 гг.). Формализована теория Доу трудами У. Хэмилтона, Роберта Ри (Robert Rhea), Дж. Шефера (E. George Schaefer) и С. Нельсона (S. A. Nelson).

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

стей, невозможность манипулирования трендами, влияние на котировки психологии людей, усиливающих силу повышательных и понижательных движений рынка, и др.). Основная идея прогнозирования в теории Доу заключается в идентификации тренда¹ при помощи графиков, скользящих средних, учета (кроме значений индекса) объема торгов и т.п.

Данная теория, которая исторически стала одним из первых методов прогнозирования динамики финансовых рынков (первоначально в основном рынков акций), получила развитие прежде всего в трудах Ричарда Расселла (Richard Russell)² и Джека Шаннепа (Jack Schannep)³.

Анализ циклов

Крупным направлением технического анализа является исследование ценовой динамики рынков акций на длинных временных интервалах для выявления циклов различной длины и их использования для прогнозирования будущей динамики данных рынков (зачастую вкуче с использованием других инструментов технического анализа).

Метод Ганна. Особняком стоит методика прогнозирования Уильяма Ганна (William Delbert Gann) (1878—1955) — одного из самых успешных трейдеров на Wall Street за всю историю его существования. Уникальность подхода Ганна к прогнозированию динамики рынков заключалась в учете взаимосвязи времени (временных циклов), цены и ценовых фигур при определении трендов и моментов их разворота (время так же важно, как и цены)⁴ и опоре при разработке аналитических инструментов анализа рынка (углы Ганна (Gann angles), веер Ганна (Gann fan), «квадрат девяти» (Square of 9), сетка Ганна (Gann Grid), линии Ганна (Gann Lines) и многое другое) на законы математики, астрономии и астрологии, а также на могущие казаться нелогичными результаты наблюдений различных явлений (событий) и частоты их повторяемости.

Данная теория получила развитие, в частности, в трудах Брэдли Коуэна (Bradley F. Cowan), создавшего Пятиугольную теорию временных циклов (Pentagonal Time Cycle Theory).

Волновая теория Эллиотта. Отдельным крупным направлением в анализе циклов является волновая теория Эллиотта, изначально сформулированная

¹ Не случайно именно Чарльз Доу в процессе «разбора» движения рынка акций США изобрел промышленный индекс Доу—Джонса (Dow Jones Industrial Average, DJIA).

² Данный исследователь, в частности, изобрел в 1969 г. *индикатор основного тренда (the Primary Trend Indicator)*, учитывающий 8 технических индикаторов (индикатор авторский, метод его расчета не раскрывается).

³ Отталкиваясь от классической теории Доу, Дж. Шаннеп в 1969 г. разработал индикатор смены тренда для основных индексов акций — *прогнозный индикатор Шаннепа (the Schannep Timing Indicator)*, основанный на техническом индикаторе моментум и учете монетарных условий (индикатор авторский, метод его расчета не раскрывается).

⁴ В частности, У. Ганн провел три года в ежедневных изучениях движения цен на пшеницу за более 1000 лет, результатом чего стало изобретение более точного метода измерения времени по сравнению с традиционным календарем (см: *Oliver A. The Incredible Analysis of W. D. Gann. Presentation on the Market Technicians Association (MTA) Official Website. Slide 18.* <http://www.mta.org/eweb/docs/pdfs/alanoliver-060111.pdf>).

2.4. Характеристика методов и моделей прогнозирования курсов акций на ключевых мировых рынках

Ральфом Эллиоттом (Ralph Nelson Elliott) в 1938 г. в книге «Волновой принцип» (The Wave Principle). Опираясь на изучение динамики рынков акций США за 75 лет, данный исследователь (в прошлом — влиятельный финансист) выделил ряд волн: пять волн «по тренду» (импульсивных волн, *impulsive waves*), формирующих более крупную волну данного вида, и три — «против тренда» (корректирующие волны, *corrective waves*), также формирующих более крупную волну. Математической опорой для Р. Эллиотта стала последовательность чисел Фибоначчи; экономическим объяснением волнового характера движения финансового рынка — коллективное поведение инвесторов, определяющее повышательную динамику рынка при превалировании оптимизма и понижательную — при пессимистическом настроении участников торгов.

Волновая теория Эллиотта, несмотря на субъективность при выявлении волн, являющуюся основным недостатком данной модели, получила дальнейшее развитие, прежде всего, в трудах Роберта Пректера (Robert R. Prechter, Jr.) и Гленна Нили (Glenn Neely) (последний разработал на основе теории Эллиотта авторскую волновую модель динамики финансовых рынков NNeoWave).

Циклическая теория Херста. «Отцом» современного анализа циклов считается Дж. М. Херст (J. M. Hurst), который разработал наиболее полную на сегодняшний день теорию циклов в ставшем классическом труде 1970 г. «Таинственное искусство своевременных операций на фондовых рынках» (The Profit Magic of Stock Transaction Timing) и основанном на авторском курсе издании «Курс по циклам Дж. М. Херста» (JM Hurst's Cycles Course) 1973 г. Любопытно, что, несмотря на высокую точность прогнозирования поведения рынков акций, использование данной теории затруднено ее сложностью и проблемами интерпретации для современных финансовых рынков, что характерно и для других чрезвычайно эффективных теорий прогнозирования (Ганна, Линдси).

Циклическая теория Херста получила развитие в трудах Брайана Милларда (Brian Millard), Уолтера Брессерта (Walter Bressert), Джима Тиллмана (Jim Tillman), Питера Элиадеса (Peter Eliades) и др.

Иные исследования циклов на рынках акций. Известной циклической характеристикой рынков акций является концепция десятилетних циклов (the Decennial Pattern), впервые предложенная Эдгаром Смитом (Edgar L. Smith) в сотрудничестве с Антони Гаубисом (Anthony Gaubis) в 1939 г. Исследователи сконструировали подобные циклы, начиная с 1881 г.: 1881—1890 гг., 1891—1900 гг. и т.п. с началом каждого цикла в октябре соответствующего года¹; впоследствии данные циклы были продлены Э. Гулдом (до 1970 г.) и Йейлем Хиршем (Yale Hirsch) (до сегодняшнего дня). Э. Смит нашел, что каждая декада содержит три «бычьих» цикла примерной продолжительностью в 40 месяцев², причем самая сильная по-

¹ Э. Смит признавал, что время от времени 9-летние или 11-летние циклы могут накладываться на 10-летнюю динамику.

² 40-месячные деловые экономические циклы были открыты американским экономистом, основателем Национального бюро экономических исследований (National Bureau of Economic Research (NBER)) Уэсли Митчеллом (Wesley C. Mitchell) — пионером эмпирического изучения деловых циклов и лидирующим экспертом своего времени в данной области. Исследования Э. Смита базировались на учете данных циклов и теории сезонности (Theory of Seasonality).

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

вышательная тенденция наблюдается в середине десятилетия. «Быки» преобладают в 5-м (самый сильный год), 8-м и в большинстве 9-х лет; «медведи» зачастую сильнее в 3-м, 7-м, 10-м и иногда 6-м годах.

Интересно, что Э. Смит, выявив 10-летние закономерности в движении рынков, не мог найти им научного обоснования. Он пытался связать данные закономерности с такими явлениями, обусловленными погодными условиями, как солнечные пятна, солнечная радиация, число выпадаемых осадков, барометрическое давление и др., считая, что именно погодные условия — вероятная причина изменений в поведении людей, обусловленных психологическими факторами; корреляция была найдена с числом выпадающих осадков и разницей температур. Рационального объяснения 10-летним циклам до сих пор не найдено.

Один из последователей метода 10-летних циклов — автор выходящего с 1968 г. «Альманаха биржевого трейдера» (Stock Trader's Almanac) Йейль Хирш — нашел иные закономерности в движении рынков акций США, построенные на изучении календаря:

— «барометр января» (January Barometer), согласно которому поведение рынка акций в течение года определяется его январской динамикой, особенно в нечетные годы, когда созывается Конгресс;

— рождественское ралли (Santa Claus Rally);

— четырехлетние политические (связанные с президентскими выборами) циклы/ циклы на рынках акций;

— инвестирование в течение шести лучших месяцев года: с ноября по апрель (Best Six Consecutive Months)¹.

Изучению циклов посвятил жизнь Эдвард Дьюи (Edward R. Dewey), который, в частности, путем изучения динамики рынков акций за период 1937—1965 гг., выявил важные циклы в 9,2 года (напоминающие 9-летние циклы Жугляра)² и в 38 месяцев (схожие с 31/2 — летними циклами Китчина). Интересно, что данный исследователь также полагал, что вследствие чрезмерной сложности реальности бессмысленно искать причинно-следственные связи при построении прогнозов и экономическое прогнозирование должно осуществляться методом экстраполяции наблюдаемых циклов: «прогнозы пишутся самими данными»³.

Джордж Линдси (George Lindsay) (1906—1987) является единственным на сегодняшний день разработчиком строгой методологии прогнозирования моментов начала и завершения долгосрочных циклов (Long Cycles — длятся приблизительно 20 лет; аналогичны понятиям Secular Bull/ Bear Market), которые находились в фокусе его исследований (Дж. Линдси изучал многолетние изменения на

¹ Существуют и иные сезонные закономерности, например, выявленный в 1942 г. инвестиционным банкиром Сидни Вочтелом (Sidney V. Wachtel) «эффект января», согласно которому курсы акций американских компаний растут сильнее в январе по сравнению с другими месяцами. Другие известные сезонные феномены — «эффект сентября» (месяц года с худшей доходностью), понедельник (пятница) как худший (лучший) день недели с позиции доходности в данный день (для рынка США) и т.п.

² Согласно последующим исследованиям (James E. Vaux, Cycles of May-June 1976), данный цикл являлся самым доминантным и регулярным на интервале 1831—1976 гг. (см.: Williams D. Financial Astrology. American Federation of Astrologers. 2004. P. 123).

³ См.: Armstrong J. S. Long-Range Forecasting: From Crystal Ball to Computer. Second Edition. John Wiley & Sons, 1985. P. 180.

2.4. Характеристика методов и моделей прогнозирования курсов акций на ключевых мировых рынках

рынках с 1798 (!) года). Разработанная им уникальная, хотя и не ортодоксальная методология позволила давать точные прогнозы событий не только на финансовых рынках, но и иных крупных событий в человеческой истории.

Следует отметить и разработанные американским экономистом Мартином Армстронгом (Martin Armstrong) циклическую теорию товарных цен и более общую Модель экономического доверия (Economic Confidence Model (ЕСМ))¹, используемую для составления долгосрочных прогнозов, в том числе на финансовых рынках. Данный ученый и практик финансового рынка², изучая финансовые паники на отрезке 1683—1907 гг., обнаружил средний интервал времени между кризисами — 8,6 лет, или 3 141 дней, что равняется числу пи, возведенному в тысячную степень. Основываясь на значимости числа пи, он разработал ЕСМ, которая позволила ему дать ряд точных прогнозов разворота тренда на рынках акций. Неортодоксальным в данной модели является использование в качестве ключевого фактора цикличности движения потоков капитала в мире при признании нерелевантности фундаментальных факторов в силу убеждения М. Армстронга о воздействии на поведение людей их ожиданий относительно будущего, которые могут полностью противоречить реальным фундаментальным обстоятельствам.

Классический (научный) технический анализ

Основы научного технического анализа заложил Ричард Шабакер (Richard Schabacker)³ (1902—1938), которого называют «отцом» данного метода изучения рынков, и его продолжатели: Роберт Эдвардс (Robert Edwards) и Джон Маги (John Magee), чья книга «Технический анализ рыночных трендов» (Technical Analysis of Stock Trends) 1948 г. до сих пор считается библией технического анализа. В трудах Р. Шабакера 1930-х гг. впервые были классифицированы многие считающиеся теперь классическими фигуры продолжения и разворота тренда, в том числе голова и плечи (head & shoulders), треугольники (triangles) и др., разработана теория гэпов (gaps), показана важность линий поддержки и сопротивления, изобретены столбчатые графики (bar charts). До сих пор сохраняет актуальность и написанная данным исследователем книга 1932 г. «Технический анализ и эффективность рынков акций: Курс по прогнозированию» (Technical Analysis and Stock Market Profits: A Course in Forecasting).

Следующим шагом в развитии классического технического анализа стали работы «титанов»: Ричарда Вайкоффа (Richard Wyckoff) (1873—1934)⁴, показавшего взаимосвязь цен и объема торгов и их соотношения с законом спроса и предложения при ценообразовании на финансовых рынках, и Артура А. Меррилла (Arthur A. Merrill)⁵, исследовавшего в 1960—1980-е гг. отфильтрованные волны (filtered waves).

¹ Модель названа «секретным циклом» журналом «Нью-Йоркер».

² В 1983 г. назван Wall Street Journal самым высокооплачиваемым консультантом в мире (см.: *Hera R. Martin Armstrong on the Sovereign Debt Crisis*. 29 March 2012. <http://www.financialsense.com/contributors/ron-hera/martin-armstrong-on-the-sovereign-debt-crisis>).

³ Самый молодой финансовый редактор журнала Форбс, известный прогнозист и успешный трейдер.

⁴ И его последователей, среди которых Robert G. Evans, Tom Williams, Todd Krueger и др.

⁵ В данный метод свинговой торговли (swing trading) внесли вклад также Jesse L. Livermore, Robert A. Levy, Martin Zweig и др.

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Отцом межрыночного технического анализа считается Джон Мерфи (John J. Murphy) с его международно признанными исследованиями взаимосвязей между различными сегментами финансового рынка — акциями, облигациями, валютой, товарами (1980—2000-е гг.)¹.

В целом классический технический анализ и прогнозирование на его основе динамики финансовых рынков развивается в направлении повышения объективности («научности») данного метода исследования, достигаемого за счет:

1) широкого использования математических моделей (по мере развития технического анализа исследование графиков как исторически первый метод анализа уступает место изучению сигналов скользящих средних и осцилляторов; в настоящее время технический анализ рынков преимущественно базируется на математических методах анализа динамики рынков);

2) создания механических торговых систем. Первые попытки создания механической торговой системы, генерирующей точные сигналы на покупку и продажу, относятся к 1950-м гг.²; в настоящее время развивается объективный технический анализ (Evidence-Based Technical Analysis (ЕВТА)), основанный на процедурах, подающих недвусмысленные сигналы, что позволяет воплощать их в компьютерные алгоритмы и проверять на исторических данных³;

3) конвергенции данного метода анализа и прогнозирования динамики финансовых рынков с иными методами, прежде всего, с классическим фундаментальным анализом (возможны и более экзотические комбинации, например, с финансовой астрологией).

Сочетания фундаментального и технического анализа

Наиболее тесная «связка» прослеживается между техническим и *фундаментальным анализом* рынка. Одним из первых ученых, сочетающих данные направления исследования рынков, был Лоуренс Энгас (L. L. V. Angas) (1893—1973), который занимался изучением бизнес-циклов в целях прогнозирования движения цен на акции и товары⁴ и одновременно являлся ярким сторонником анализа графический интерпретаций движений рынка.

¹ В развитие научного технического анализа большой вклад внесли также Frank H. Tubbs, Richard D. Donchian, William Dunnigan, Alan H. Andrews, J. Welles Wilder, Jr., Steve Nison, Thomas DeMark, John A. Bollinger и многие другие ученые.

² См. William Dunnigan. *One-Way Formula for Trading Stocks and Commodities* (1957).

³ См.: Aronson D. R. *Evidence-Based Technical Analysis: Applying the Scientific Method and Statistical Inference to Trading Signals* (2007).

⁴ См.: Lawrence Lee Bazley (L. L.V.) Angas. *Investment for Appreciation: Forecasting Movements in Security Prices* (1936). Данный ученый выделял три одновременных типа движения рынка: крупное, или циклическое (major), длящееся два и более года, промежуточное (intermediate) (два и более месяца) и малое (minor), продолжающееся до двух и более недель. Наблюдение за циклическими движениями в экономике позволило Л. Энгасу сделать вывод, что деловой цикл длится от 5 до 11 лет, и его фаза (он выделил пять фаз цикла: оживление (revival), процветание (prosperity), бум и кредитный кризис (boom and credit crisis), коллапс (collapse) и депрессия (depression)) играет важную роль в определении динамики цен на акции, причем для каждой фазы цикла он определил отрасли, вложения в акции компаний которых являются наиболее перспективными в данный момент времени. Другими словами, Л. Энгас применил анализ причинно-следственных связей, определяющих переход от одной фазы экономического цикла к другой, к изучению и обоснованию поведения курсов акций компаний различных отраслей экономики.

2.4. Характеристика методов и моделей прогнозирования курсов акций на ключевых мировых рынках

В настоящее время фундаментальный и технический анализ воспринимаются как дополняющие друг друга методы: первый подход дает обоснование сделке на финансовом рынке (отвечает на вопрос «почему»; позволяет выявить направление рыночного тренда), а второй показывает оптимальное время ее совершения (ответ на вопрос «когда»¹). Не случайно многие наиболее успешные трейдеры использовали сочетание фундаментального и технического анализа; в числе последних находится, например, Эдсон Гулд (Edson Gould) — самый точный прогнозист за всю историю существования американского фондового рынка².

К настоящему времени оформился ряд методов, сочетающих фундаментальный и технический анализ при исследовании рынков. В их числе *рациональный анализ* (Rational Analysis) (один из адептов данного метода — создатель линий Боллинджера Джон Боллинджер (John Bollinger)), *фьюжн анализ* (Fusion Analysis) (основан на ставшем известном одноименном инвестиционном курсе Нью-Йоркского института финансов (New York Institute of Finance (NYIF)), читаемом известным портфельным управляющим Дж. Палиска (V. John Palicka)³) и др. Наибольший вклад в популяризацию двойственного подхода к анализу рынков внес Уильям О'Нил (William O'Neil)⁴.

Финансовая астрология

Знания в области астрологии использовались в техническом анализе еще У. Ганном в 1920—1930-х гг. В настоящее время существует отдельное направление прогнозирования динамики финансовых рынков — финансовая астрология: продолжается комбинирование с ней технического анализа. Ярким представителем такого подхода к изучению динамики финансовых рынков является Кристофер Кэролан (Christopher L. Carolan), изучающий воздействие на такую динамику лунных циклов⁵.

Хотя астрология считается псевдонаукой, финансовая астрология, изучающая влияние на финансовые рынки движения (чаще всего циклов) небесных тел, является оформившимся направлением прогнозирования динамики данных рынков, а наблюдаемая степень точности прогнозов, генерируемых моделями астрэкономки, выходит за рамки случайности.

Еще в XIX веке У. Джевонс (William S. Jevons) осуществил статистическое исследование связи деловых циклов с солнечными пятнами.

¹ Schwager J. D. Getting Started in Technical Analysis. John Wiley & Sons, 1999. P. 3.

² Критерий оценки: общая степень точности прогнозов аналитика в течение как можно более длительного периода времени (в данном случае в течение более 60 лет, с 1920-х гг. до смерти Э. Гулда в 1983 г.).

³ См.: V. John Palicka CFA CMT. Fusion Analysis: Merging Fundamental and Technical Analysis for Risk-Adjusted Excess Returns (2011).

⁴ Основатель бизнес-газеты Investor's Business Daily (IBD), автор книг 24 Essential Lessons for Investment Success (1999), The How to Make Money in Stocks Complete Investing System: Your Ultimate Guide to Winning in Good Times and Bad (2010) и др.

⁵ Автор книги Christopher L. Carolan. The Spiral Calendar and Its Effect on Financial Markets and Human Events. New Jersey, 1992. За статью «Осенние паники; календарный феномен» (Autumn Panics; A Calendar Phenomenon) в 1998 г. получил Награду им. Ч. Доу (Charles H. Dow Award) Ассоциации технических аналитиков (Market Technicians Association (MTA)) (США), финансового агентства Dow Jones Inc. и издания Barron's.

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

В XX в. одновременно с У. Ганном первопроходцем в данной области был Джордж Байер (George Bayer), который кроме циклов начал применять иные астрономические параметры при прогнозировании поведения финансовых рынков и известен разработкой метода анализа гороскопа «Пятикратный гороскоп» (Five Fold Horoscope).

Одним из первых известных финансовых астрологов был Дональд Брэдли (Donald A. Bradley), который в середине XX в. разработал одноименную модель прогнозирования на рынке акций (Bradley Stock Market Prediction Model), используемую до сих пор. Полагая, что циклы в массовой психологии, проявляющиеся в движении рынка акций, определяются планетарными взаимоотношениями, Д. Брэдли определил 190 значимых комбинаций позиций планет, отраженных в ряде долгосрочных и среднесрочных индикаторов.

На настоящее время наиболее комплексные теории финансовой астрологии разработаны Дэвидом Уильямсом (David Williams) (в книге «Финансовая астрология») и Лютером Дженсенем (Luther J. Jensen) (в книге «Астро-циклы и спекулятивные рынки и астро-экономическая интерпретация»). Значительный вклад в развитие данного направления анализа рынков внесли также Томас Риедер (Thomas Rieder), Чарльз Харви (Charles Harvey), Грэм Бэйтс (Graham Bates), А. Кроуфорд (Arch Crawford) и др.

Поведенческий технический анализ

Психологические аспекты поведения участников финансовых рынков и их отражение на ценовой динамике всегда было предметом учета для технических аналитиков; в настоящее время формализация знаний в области поведенческих финансов и их влияния на динамику финансовых рынков привела к появлению поведенческого технического анализа (работы Харви Кроу (Harvey Krow), Эрика Зимана (E. C. Zeeman), Генри Прудена (Henry O. Pruden), Пола Аццопарди (Paul V. Azzopardi) и др.).

III. Прогнозирование методами социальной аналитики (в рамках поведенческих финансов)

Ожидания рынков предсказаний. Рынки предсказаний (prediction markets)¹, на которых торгуются контракты на вероятность реализации какого-либо события в будущем, существуют довольно продолжительное время²; в конце 1980-х гг. появились интернет-площадки предсказаний (первая из таких площадок была создана в 1988 г. — Iowa Electronic Markets, IEM). В настоящее время существует большое количество рынков предсказаний (Betfair (с апреля 2014 г. заблокирован для российских пользователей), Intrade (с марта 2013 г. торговля приостановлена в связи с начавшимся разбирательством деятельности данной площадки; в настоящее время планируется запуск Intrade 2.0), TradeSports, Foresight Exchange, Iowa Electronic Markets (IEM), simExchange, Hollywood Stock Exchange, The Exchange of Future Events (Xfuture), Paddy Power и др.) с бесчисленным множеством объектов торговли — от ожиданий относительно результатов президентских выборов в США до вероятности отмены целибата для католических священников.

¹ Другое название для данных рынков — виртуальные рынки акций (Virtual Stock Markets, VSM).

² По меньшей мере с 1906 г., когда английский статистик сэр Фрэнсис Гальтон (Francis Galton) зафиксировал наблюдения результатов конкурса на угадывание толпой веса быка после забоя (Источник: www.intrade.com).

2.4. Характеристика методов и моделей прогнозирования курсов акций на ключевых мировых рынках

Предметом торговли на рынках предсказаний являются среди прочего экономические и финансовые индикаторы и события (ожидания относительно уровня инфляции, процентных ставок, курсов акций, финансовых показателей деятельности компаний, использования виртуальных валют, в частности, биткойна (bitcoin), вероятности отмены наличного обращения и т.п.). В частности, предсказания динамики биржевых индексов являлись объектом торговли на площадке Intrade (www.intrade.com) и торгуются на деривативной бирже Nadex (www.nadex.com) (бывший рынок предсказаний HedgeStreet, который первым из подобных рынков получил статус электронной деривативной биржи и в настоящее время регулируется Комиссией по торговле товарными фьючерсами США (Commodity Futures Trading Commission, CFTC).

Данные рынки, участие на многих из которых свободно для любого желающего (в этом принципиальное отличие рынков предсказаний от, например, фьючерсных и опционных бирж, торговля на которых ведется профессиональными участниками и подлежит регулированию национальным регулятором рынка деривативов¹) основаны на принципе «мудрости толпы» (wisdom of the crowd). Механизм их функционирования и точность оценок являются предметом серьезных академических исследований, причем накапливаются свидетельства в пользу меньшей ошибки прогнозирования рынков предсказаний по сравнению с традиционными методами прогнозирования². О надежности оценок рынков предсказаний свидетельствует также факт их использования при принятии решений государственными органами США, включая Министерством обороны, и многими транснациональными корпорациями, включая Google, Intel, IBM, Siemens, Microsoft, France Telecom, General Electric³, Best Buy, Motorola⁴ и др.

Применительно к прогнозам движения рынков акций рынки предсказаний применимы для кратко- и среднесрочной перспективы⁵.

¹ После принятия в США в 2006 г. закона о запрете азартных игр в интернете (Unlawful Internet Gambling Enforcement Act of 2006) рынки предсказаний, подавляющее большинство которых функционировало на территории США, стали либо перерегистрироваться в других юрисдикциях (например, лидер в данной области — площадка Intrade (с марта 2013 г. торговля на ней приостановлена) — зарегистрирована в Ирландии), либо торговать на виртуальные деньги (пример: simExchange), находя иные способы поощрения успешных игроков (например, через награждение призами), либо получать статус деривативных бирж с принятием соответствующей регулятивной нагрузки (пример: HedgeStreet). Исключение было сделано для рынка Iowa Electronic Markets (IEM), на котором ведется реальная торговля, однако при открытии торгового счета сумма вклада ограничена 500 долл. США.

² Kenneth J. Arrow, Robert Forsythe, Michael Goham, Robert Hahn, Robin Hanson, John O. Ledyard, Saul Levmore, Robert Litan, Paul Milgrom, Forrest D. Nelson, George R. Neumann, Marco Ottaviani, Thomas C. Schelling, Robert J. Shiller, Vernon L. Smith, Erik Snowberg, Cass R. Sunstein, Paul C. Tetlock, Philip E. Tetlock, Hal R. Varian, Justin Wolfers, Eric Zitzewitz. См.: The Promise of Prediction Markets // Science. 16 May 2008. Vol. 320. P. 877. Преимуществами рынков предсказаний и генерируемых ими прогнозов являются быстрый учет новой информации, высокий уровень эффективности, фактическая неподверженность манипулированию.

³ См.: The Promise of Prediction Markets // Science. 16 May 2008. Vol. 320. P. 877.

⁴ Kambil A. CFO insights: Social analytics: Tapping prediction markets for foresight. Deloitte Development LLC, 2010. P. 2.

⁵ Кроме ожиданий рынков предсказаний, с развитием *социальных сетей* появился метод прогнозирования динамики рынков акций, основанный на использовании *мнений участников* таких сетей (пока только для краткосрочного прогнозирования). В частности, исследователями Университета Калифорнии создана компьютерная модель, которая позволяет прогнозировать динамику и объемы торгов акциями на перспективу 1 день, опираясь на количество релевантных твитов. 4-месячное тестирование модели выявило более

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Экономическая наука разработала множество моделей прогнозирования динамики рынков акций, которые используются при применении технического и фундаментального анализа рынков.

I. Количественный анализ рынков

При количественном прогнозировании динамики индексов используется широчайший спектр математических моделей.

Традиционными являются модели анализа временных рядов, регрессионные модели и модели VAR. Перспективными направлениями прогнозирования, получающими все большее распространение, являются симуляционные модели, включая статистический бутстрэп (bootstrapping), а также модели, способные обучаться. Среди последних — нейронные сети (нейронные сети высшего порядка (High Order Neural Networks, HONNs), рекуррентные нейронные сети (Recurrent Neural Networks, RNNs), сети Psi Sigma, PSI и др.), генетические алгоритмы (Genetic Algorithms, Gas), модели нечеткой логики (Fuzzy System Models, FSMs), а также модели на стыке перечисленных направлений развития искусственного интеллекта: модели, объединяющие принципы нечеткой логики с нейронными сетями (Adaptive Neuro Fuzzy Inference Systems, ANFISs, Generate Fuzzy Inference Systems, GENFISs и др.), и модели конвергенции нечеткой логики с генетическими алгоритмами (Fuzzy Gas).

Нейронные сети, которые базируются в основном на нелинейных статистических моделях и теоретически способны аппроксимировать любые — даже самые сложные — функции, являются более совершенным математическим инструментарием анализа по сравнению с классическими регрессионными моделями. Более того, поскольку в качестве зависимых переменных в нейронных сетях могут использоваться индикаторы как технического, так и фундаментального анализа, нейронные сети служат инструментом конвергенции данных методов прогнозирования динамики рынков акций и биржевых товаров.

На рис. 2.11 приведена типология современных количественных моделей прогнозирования.

II. Качественный анализ рынков

Несмотря на явное преобладание количественного анализа рынков, качественные методы также находят свое применение, особенно в части использования консенсусных мнений экспертов.

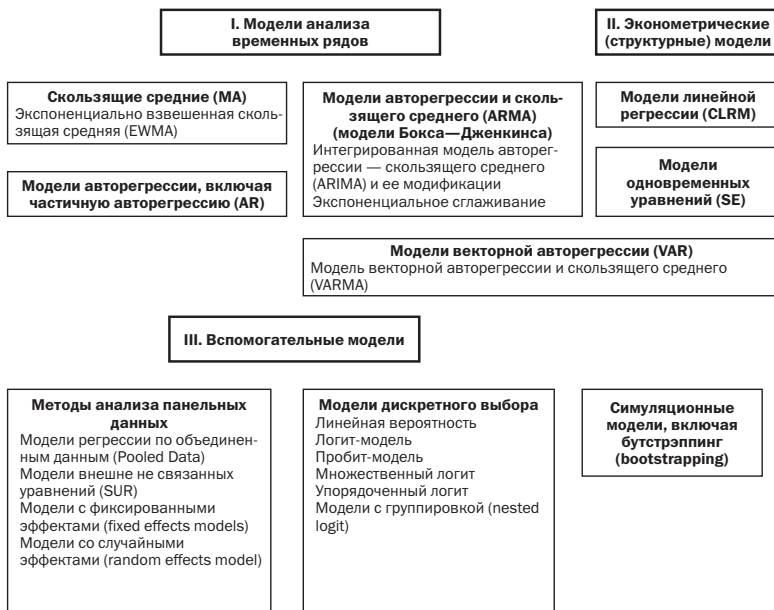
Экспертный метод. При определении вектора движения рынков акций и биржевых товаров иногда используется метод опроса топ-менеджеров и ведущих сотрудников операторов данных рынков¹.

высокую степень ее точности в сравнении с рядом других классических подходов к прогнозированию (на 1,4—11% в зависимости от подхода) (см.: *Waugh R.* The Tweets ARE Paved with Gold: Twitter 'Predicts' Stock Prices More Accurately than Any Investment Tactic, Say Scientists // Mail Online. 26 March 2012).

¹ См., например, документ «Capital Markets in 2025: the Future of Equity Capital Markets» компании PricewaterhouseCoopers, в котором дается прогноз структурных количественных изменений мирового рынка акций к 2025 г., основывающийся на опросе 400 топ-менеджеров компаний-операторов финансового рынка из разных регионов относительно факторов, определяющих развитие рынков акций.

2.4. Характеристика методов и моделей прогнозирования курсов акций на ключевых мировых рынках

Линейные модели



Нелинейные модели

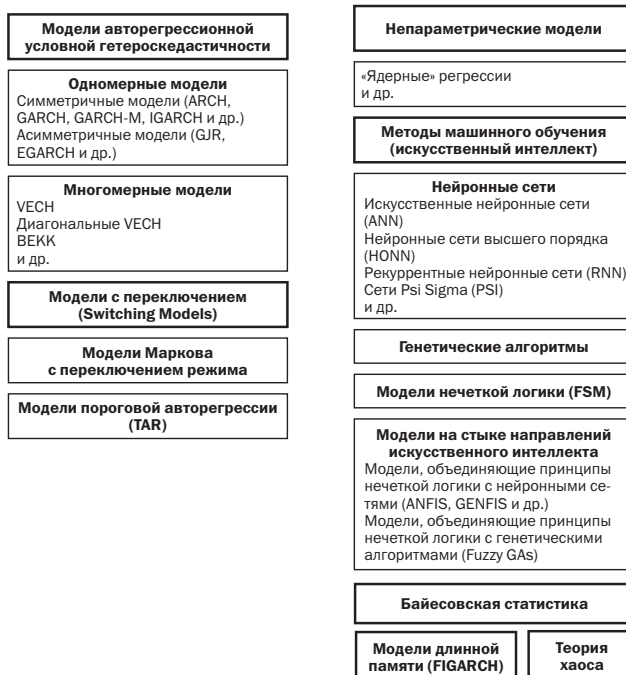


Рис. 2.11. Типология современных количественных моделей прогнозирования динамики индексов акций

III. Вспомогательный инструментарий

Сценарный анализ. Зачастую при осуществлении прогнозирования выделяются различные сценарии движения рынков в зависимости от прогнозов развития мировой экономики и вероятности реализации экономических, регулятивных, технологических и иных рисков (базовый, оптимистичный, пессимистичный сценарии)¹.

Вывод

Развитие применяемых методов и моделей прогнозирования биржевых индексов осуществляется по пути их последовательного усложнения, в том числе за счет совершенствования математического аппарата и инкорпорирования все большего числа макроэкономических, регулятивных и специфических факторов, определяющих динамику рынков (кроме учета традиционных фундаментальных и технических факторов, таких как динамика ВВП, уровень инфляции и процентных ставок, склонность инвесторов к риску, в анализ включается изучение объема инвестиций, уровня закредитованности экономик, уровня благосостояния, размера реальной заработной платы, объема мировой торговли, потоков капитала между странами, в том числе между развитыми и развивающимися странами, нагрузки на пенсионные системы, финансовой политики стран, бизнес-моделей операторов рынка, факторов, специфичных для отдельных видов биржевых товаров, и др.). Формализуются новые подходы к прогнозированию (финансовая астрология, прогнозы рынков ожиданий и др.).

Другой наблюдаемой тенденцией является постепенное стирание границ между различными методами и моделями прогнозирования. Например, в силу «математизации» технического анализа строящиеся модели, пытающиеся наилучшим образом аппроксимировать динамику цен на основании исторических данных, зачастую включают в качестве факторов экономические показатели (слияние фундаментального и технического анализа рынков). Для повышения точности прогнозирования многие современные математические модели инкорпорируют принципы искусственного интеллекта.

Вместе с тем, несмотря на обилие методов качественного и количественного анализа рынков и их постоянное совершенствование, зачастую путем усложнения, ни один из них не обеспечивает достаточной точности прогнозов (подробнее см. п. 3.2.3), приближение к которой требует продолжения осуществления междисциплинарных исследований в области экономики, финансов, математики, психологии, социологии и иных наук в целях адекватного прогнозирования динамики рынков акций и биржевых товаров.

¹ См., например: 2014 Investment Outlook. BlackRock, Inc.

2.5. Карта современных исследований в области прогнозирования мировых цен на финансовых рынках (курсы валют, сырье, акции)

2.5.1. Валютные курсы

На основе результатов анализа и классификации моделей прогнозирования валютных курсов были составлены обобщающие карты современных исследований в данной области (рис. 2.12—2.14) — карта ключевых исследователей (на основе индекса цитирования публикации) (см. п. 2.2.6), карта ключевых моделей и ключевых центров прогнозирования валютных курсов (см. п. 2.2.7).

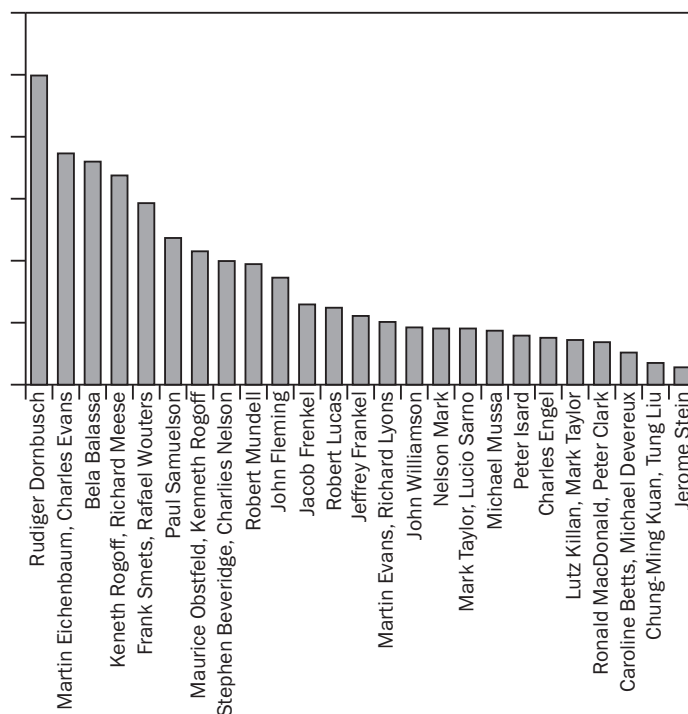


Рис. 2.12. Карта ключевых исследователей в области прогнозирования валютных курсов

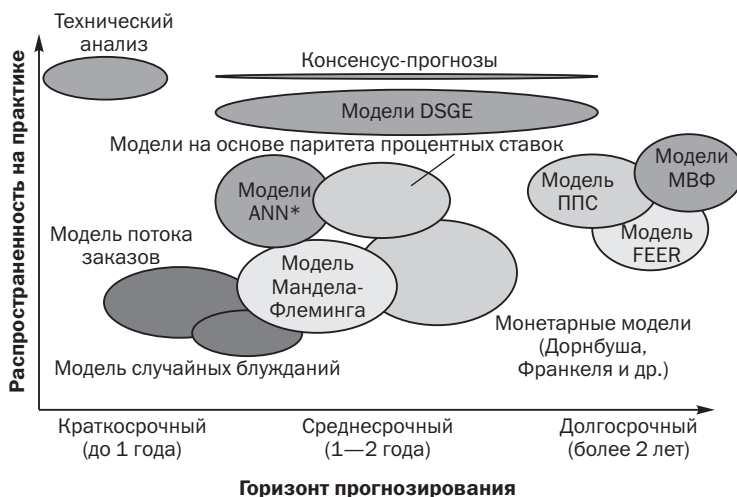
Источник: Вдндекс цитирования указан по данным Google Scholar на 03.09.2014 — 05.09.2014 г.

2.5.2. Цены на сырье

Карта современных исследований в области прогнозирования мировых цен на сырье представлена по результатам анализа инструментария прогнозирования мировых цен на нефть, газ, металлы и продовольствие (п. 2.3).

Общая карта моделей прогнозирования мировых цен на сырье (по основным группам моделей) в зависимости от ориентированности на долго-, средне- или краткосрочный период прогнозирования, а также практической значимости

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках



Размер кружка — теоретическая значимость модели (чем больше, тем выше)
 Цвет кружка — точность прогнозирования (чем темнее, тем выше)

Рис. 2.13. Карта ключевых моделей прогнозирования валютных курсов

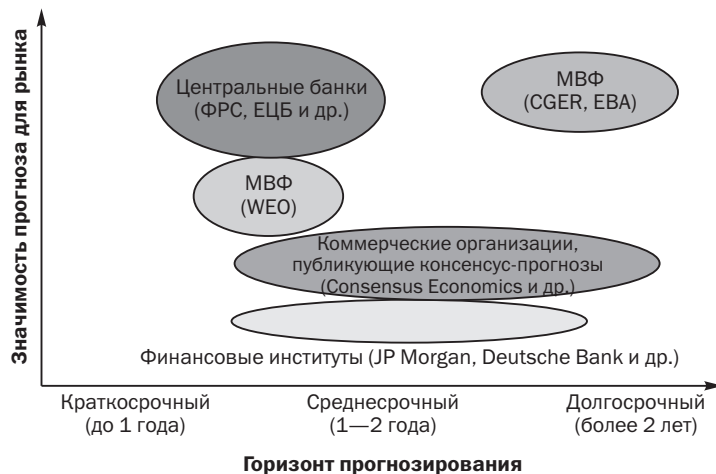


Рис. 2.14. Карта ключевых центров прогнозирования валютных курсов

2.5. Карта современных исследований в области прогнозирования цен на финансовых рынках

(участия в определении макроэкономической и финансовой динамики рынков) приведена на рис. 2.15.

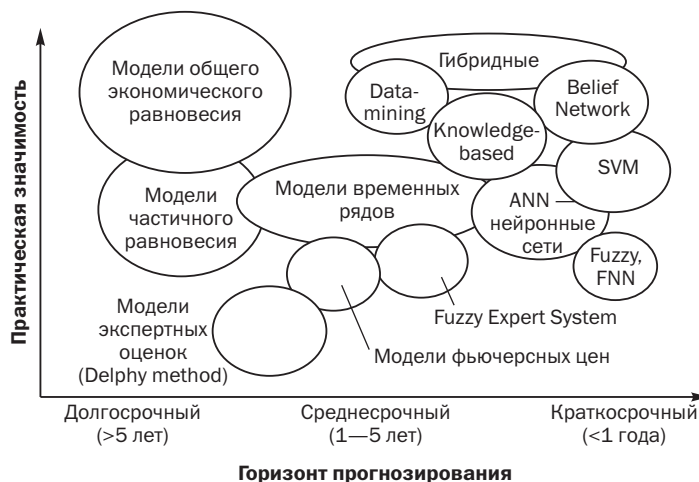


Рис. 2.15. Общая карта моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках (сырье)

Общая карта моделей прогнозирования мировых цен на сырье (по основным группам моделей) в зависимости от степени универсализации, а также практической значимости (участия в определении макроэкономической и финансовой динамики рынков) приведена на рис. 2.16.

Карта моделей прогнозирования (по основным группам моделей) в зависимости от степени универсализации и дифференциации по видам сырьевых рынков приведена на рис. 2.17.

Результаты анализа популярности (распространенности) авторских моделей по индексу цитируемости Google¹ приведены в табл. 2.41. Для конкретизации поиска и привязки имени автора к рассматриваемой модели в поисковом запросе указывалось имя автора и спецификации модели (сокращенное наименование или базовый метод, на котором она построена). Если модель представлена несколькими авторами, выбирался автор с наибольшим индексом цитируемости.

¹ <http://scholar.google.ru/scholar?q>.

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

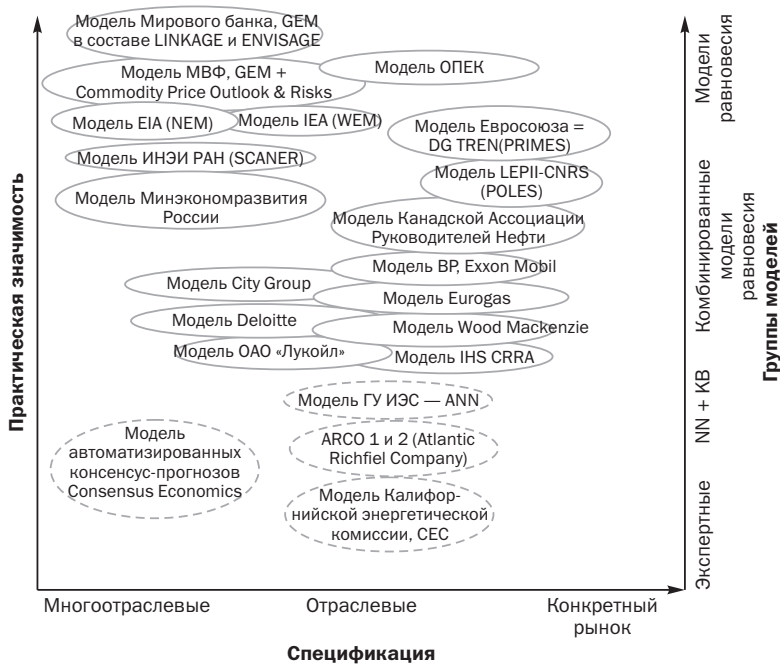


Рис. 2.16. Карта моделей прогнозирования мировых цен на сырье на финансовых рынках: по практике их применения организациями

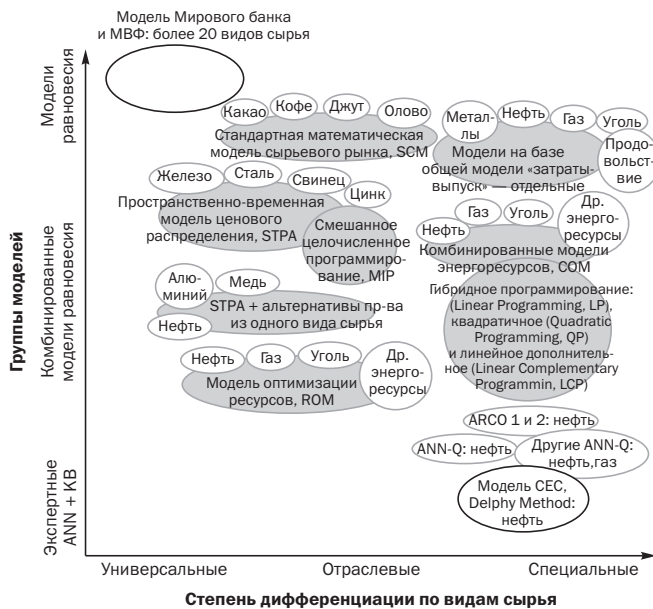


Рис. 2.17. Карта моделей прогнозирования мировых цен на сырье на финансовых рынках: по степени универсализации и дифференциации — виды сырьевых рынков

2.5. Карта современных исследований в области прогнозирования цен на финансовых рынках

Таблица 2.41. Характеристика моделей прогнозирования цен на сырье в разрезе авторов и их популярности по индексу цитирования

Автор, индекс цитирования (ИЦ)	Модель	Характеристика
Модели частичного равновесия		
Эрроу—Дебре / + функция Кобба—Дугласа (производственная функция) ИЦ — 16200	Модель Эрроу—Дебре (модель равновесия). Типовая. Классическая оптимизационная модель: максимизация прибыли, минимизация издержек, максимизация полезности	Многоуровневые статические, Многоуровневые динамические модели равновесия. Производственная функция с постоянной или переменной эластичностью замещения факторов производства
Лоуренс Роберт Клейн (Lawrence Robert Klein) — лауреат Нобелевской премии ¹ ИЦ — 121000	Project Linked System (LSP) гибридные программные модели	Используются различные методы линейного программирования (Linear Programming, LP ²), квадратичное (Quadratic Programming, QP) и линейное дополнительное (Linear Complementarity Programming, LCP). На LSP базируется построение известных моделей National Energy Modeling System (NEMS) ³ Управления энергетической информации США (EIA)
Дж. Форрестер (Forrester) ИЦ — 31200	Модель динамических производственных циклов Форрестера (Industrial Dynamics Approach of Forrester)	На рынке сырья получила дальнейшее развитие в работах Д. Медоуза, для создания модели динамических сырьевых циклов (Dynamic Commodity Cycle, DCC), построенной на использовании запасов как фактора, балансирующего систему сырьевого рынка в направлении достижения их оптимального уровня; вторым основанием модели является поведение производителей и потребителей, свободных в использовании информации о текущих и прошлых ценах для формирования ожиданий относительно будущих цен
Д. Медоуз (Meadows, 1970) ИЦ — 130000	Модель динамических сырьевых циклов Медоуза (Dynamic Commodity Cycle, DCC)	Первоначально применялась на рынках мяса бройлеров, крупного рогатого скота, свиней. В последующем Гамильтон (Hamilton, 1979) применил ее к рынку угля, Choucri, 1981 — к рынку нефти, Стронгмэн (Strongman, 1976) — к рынку меди, общая модель Линнмана (Linneman, 1976) — к рынку сельскохозяйственного сырья
Штакельберг, Нэш—Курно / модель Штакельберга (Stackelberg Model) ИЦ — 31500	Оптимизационная модель /учитывает взаимодействие в интересах максимизации прибыли участников двух типов: 1) устанавливающие цену и принимающие количество товаров и 2) принимающие цену и устанавливающие количество товаров	Применительно к прогнозированию цен, устанавливаемых ОПЕК реализована в работах Гилберта (Gilbert), 1978. Модель Нэша-Курно (Nash-Cournot) использовалась для объяснения поведения рынка нефти ⁴ и угля ⁵ . Также активно применялись: 1) в моделировании предложения нефти в различных интерпретациях механизма взаимодействия стран-членов ОПЕК и остальных стран ⁶ ; 2) в моделирование нефтяного рынка как монополистического или картельного с элементами конкуренции ⁷

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Продолжение табл. 2.41

Автор, индекс цитирования (ИЦ)	Модель	Характеристика
Джордж Бернард Данциг (George Bernard Dantzig), (1940) ИЦ — 7610	Математическая модель достижения пространственно-временного равновесия, SPTA	Применялась во многих направлениях бизнеса — управление производством, региональное, межрегиональное и международное планирование, оценка проектов. Была впоследствии расширена за счет включения инвестиционной модели, в которой установление оптимальной концентрации производственной активности и синхронизация инвестиционной емкости (потенциала) достигалось за счет минимизации общих издержек (сумма инвестиционных, операционных и транспортных расходов)
Такаяма Т., Judge G. G. (1964, 1971) Всемирный банк ИЦ — 5490	Модель частичного пространственно-временного равновесия сельскохозяйственного сектора	На рынке сырья получила дальнейшее развитие в модели мирового рынка нефти Kennedy, 1974; Реализуются программными методами: линейное (Linear Programming, LP), квадратичное (Quadratic Programming, QP) и линейное дополнительное (Linear Complementarity Programming, LCP) программирование и т.д. Европейские модели PRIMES, POLES
Dammert and Palaniappan (1985) ИЦ — 17	Глобальная модель добычи, переработки меди и изготовления из нее продукции Смешанное целочисленное программирование (Mixed Integer Programming, MIP). Реализуются программными методами: линейного программирования (Linear Programming, LP).	Применение моделей связано с моделированием, как правило, отраслей в целом. Предшествовали: Langston (1983) / модель нефтегазового комплекса Мексиканского залива; Kwang-Ha (1981) / модель отрасли электроэнергетики в Южной Корее; Jung Suh (1982) / модель нефтехимической отрасли в Южной Корее
Hogan and Weyant (1983) ИЦ — 239	Комбинированная модель энергоресурсов (Combined Energy Model) Интеграция экономических (на стороне спроса) и инженерных, технологических (на стороне предложения) условий достижения равновесия	Распространенное практическое применение — Project Linked System ⁸ (LSP): национальные экономики представляют субмодели, которые приводятся в соответствие на базе общего торгового равновесия. Условия равновесия — соответствие макроэкономических условиях и составляющих торговой системы (модель сырьевого рынка) на базе метода итераций. На LSP базируется построение известных моделей National Energy Modeling System (NEMS) ⁹ Управления энергетической информации США (EIA)
Крюгер (Krueger, 1976) ИЦ — 20200	Модели затраты-выпуск для рынков минеральных ресурсов, коэффициентов материалоупотребления, которые связывают материальное	Объясняет, как будущее потребление черных и цветных металлов может быть спрогнозировано комбинацией прогнозов значений коэффициентов материалоупотребления

2.5. Карта современных исследований в области прогнозирования цен на финансовых рынках

Продолжение табл. 2.41

Автор, индекс цитирования (ИЦ)	Модель	Характеристика
	потребление отдельных отраслей со спросом на производство этой отрасли. Используется таблица «затраты-выпуск»	
Poуз и Колк (Rose and Kolk, 1987) ИЦ — 4210	Модели затраты-выпуск для рынков энергоресурсов	Модель спроса на энергоресурсы по видам сырого производства энергоресурсов и продуктов их переработки, учитывает влияние новых технологий и макроэкономические условия
P. Krugman, 1991: ИЦ — 108 000	Модель ОПЕК, другие модели на рынке сельхозпродукции	Устраняют недостатки моделей частичного равновесия, в частности, труднопредсказуемость поведения ОПЕК, ошибки в оценке будущих запасов, а также объемов предложения нефти странами — не членами ОПЕК
Ye et al. (2002, 2005) ИЦ — 782 000	Модель запасов	Используют только одну переменную для объяснения динамики цен на нефть — извлекаемые запасы нефти ОПЕК
A. Merino and A. Ortiz (2005) ИЦ — 17 000	Комбинация модели поведения и модели запасов	Расширили модель выше за счет: 1) расчета премии (фактическая цена — оценочная); 2) тестирование зависимости премии от ряда переменных методом Грейнджера (учет разницы в ценах на наличном и фьючерсном рынках, спекуляции, производственные возможности ОПЕК, запасы бензина в США, мощности НПЗ США, процентные ставки, курс доллара к евро, разницы в ценах на другие сырьевые товары)
Robert K. Kaufmann (1995, 2004) ИЦ — 190 000	Комбинация модели поведения и модели запасов	
S. Yang (2002) ИЦ — 1 690 000	Модель спроса и предложения	Модель, учитывающая факторы спроса на нефть в США — добыча нефти ОПЕК, реальный ВВП США и эластичность спроса на нефть к цене и доходу + GARCH для оценки волатильности цен + коинтеграционный тест и модель ЕСМ для оценки краткосрочных и долгосрочных зависимостей между спросом на нефть и ценами, реальным ВВП, ценами на уголь для определения эластичности спроса на нефть по цене и доходам. Несколько сценариев сокращения добычи нефти ОПЕК
S. Mirmirani and H. C. Li (2004) ИЦ — 264	Модель спроса и предложения	Использовали методы VAR модели ANN для сравнения их прогностической возможности, дополнительно учитывались факторы — фьючерсные

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Продолжение табл. 2.41

Автор, индекс цитирования (ИЦ)	Модель	Характеристика
		цены на нефть марки light sweet (NYMEX), предложение и потребление нефти, предложение дене
R. Lalonde (2003) ИЦ — 67 600	Модель ненефтяных переменных	Использование так называемых разрывов и возможных случайных событий по примеру революции в Иране 1979 г.
Модели временных рядов		
Walter C. Labys and Granger (1970). Всемирный банк, Департамент международных рынков ИЦ — 2250	Модели временных рядов / долгосрочные циклы Стохастические нелинейные модели длинных циклов, рассматривающие динамику цен на сырье с позиций влияния природных условий	Предшествующие исследования: Национальное бюро экономических исследований США (NBER), анализ роли динамики цен на сырье в развитии Великой Депрессии 1929—1939 гг. в США (Lewis, 1949), которое затем было развито в серию исследований бизнес-циклов и их влияния на рынок сельскохозяйственной продукции (Mills (1927, 1936), Bosworth (1982), Lawrence (1982), Ding (1988), Kaldor (1987)). Второе направление исследований — исследование влияния на ценовую динамику временных шоков — изменение природных условий и его влияние на предложение и производство сельхозпродукции, а также рыночные цены (Adams and Behram (1978), Ghosh et al. (1987), Labys (1973, 1999), Marquez (1984), Rausser and Hochman (1989)
R. Pindyck (1999) ИЦ — 35 800	Модель временных рядов	Включение детерминированного линейного тренда (deterministic linear trend), динамика цен на сырье на наличном и фьючерсном рынках
S. Radchenko (2005) ИЦ — 13 100	Модель временных рядов авторегрессионная	Модель сдвигающегося тренда в авторегрессии для учета поведения ОПЕК (a shifting trend model with an autoregressive process)
A. Lanza, M. Manera. (2005): ИЦ — 59600	Модель временных рядов	Оценка взаимовлияния цен на сырую нефть и нефтепродукты в Европе и США, сопоставление прогнозных и фактических значений
S. Wang et al. (2005) ИЦ — 1 940 000	Модель временных рядов авторегрессионная — ARIMA	На ежемесячных значениях цен на WTI сравнивал точность прогнозирования с использованием моделей линейной ARIMA, нелинейных искусственных нейронных сетей, нелинейных моделей нечеткой логики (Fuzzy System Models (FSM))
W. Xie et al. (2006) ИЦ — 1 730 000	Модель временных рядов	Точность прогнозов цен на WTI с помощью методов: ARIMA, SVN, ANN
S. M. Kang et al. (2009) ИЦ — 597 000	Модель временных рядов авторегрессионная — GARCH	На базе нефти марки Brent и WTI — точность прогнозов различных моделей GARCH

2.5. Карта современных исследований в области прогнозирования цен на финансовых рынках

Продолжение табл. 2.41

Автор, индекс цитирования (ИЦ)	Модель	Характеристика
Vo (2009) ИЦ — 517 000	Модель временных рядов авторегрессионная — GARCH	для WTI — прогнозные возможности моделей MSSV, SV, MS, GARCH
W.Abel 1935 ИЦ — 763 000	Стохастические нелинейные модели прогнозирования временных рядов цен на сырье (общая модель) — на долгосрочном горизонте прогнозирования. Рассматривает динамику цен на сырье с позиций стохастической природы, подверженности структурным, политическим и техногенным шокам	Различные сырьевые рынки и математические исследования в области анализа временных рядов
Lewis (1949) ИЦ — 386 000		Прогнозирование цен на газ и погодные условия
Duncan ИЦ — 152 000		Прогнозирование долгосрочной динамики цен для оценки инвестиций в сырьевые отрасли (добыча энергетических и минеральных ресурсов)
L. D. Brown ИЦ — 1040 000	Стохастические нелинейные модели прогнозирования, рассматривающие динамику цен на сырье с позиций влияния инфляции, процентных ставок и других монетарных факторов — на долгосрочном горизонте прогнозирования	Динамика цен на сырье, корректируемая монетарными факторами — динамикой процента и связанной с ней инвестиционной привлекательностью финансовых инструментов в противовес ликвидным биржевым товарам. Политика низких процентных ставок является сильным фактором роста цен на сырье
Bai and Perron (1998) ИЦ — 6130	Стохастические нелинейные модели прогнозирования, построенные на анализе временных шоков и их последствий — на долгосрочном горизонте прогнозирования	Анализ временных разрывов и структурных разломов
Mills (1927, 1936) ИЦ — 85 100	Стохастические нелинейные модели прогнозирования временных рядов цен с использованием бизнесциклов — на среднесрочном горизонте прогнозирования	Структурный и спектральный анализ временных рядов

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Продолжение табл. 2.41

Автор, индекс цитирования (ИЦ)	Модель	Характеристика
Marquez (1984) ИЦ — 89 100	Стохастические нелинейные модели прогнозирования, рассматривающие динамику цен на сырье с позиций влияния природных условий	Структурный и спектральный анализ временных рядов
Модели искусственного интеллекта		
A. Azadeh (2012) ИЦ — 5620	Модели на базе ANN, горизонт прогнозирования — один год	Искусственные нейронные сети с методами нечеткого регрессионного анализа и обычного регрессионного анализа, ANN+ FR+ CR
Mingming T. & Jinliang Z. (2009) ИЦ — 251	Модели на базе BPNN, краткосрочная	Многоуровневая рекуррентная нейронная сеть ¹⁰ с Вейвлет-функциями (Multiple wavelet recurrent neural network, (MWRNN)) = Wavelet function + RNN+ BPNN. Динамическая модель
Xie W., Yu L., Xu S., & Wang S. (2006) ИЦ — 540 000	Модели на базе Support vector machine (SVM), Горизонт прогнозирования — один месяц	Модель демонстрирует лучшие результаты, чем применение к входным данным модели ARIMA и BPNN, однако слабо учитывает нерегулярные (неожиданные) события
Liu J., Bai Y., & Li B. (2007) ИЦ — 739 000	Модели на базе FNN, Горизонт прогнозирования — один день	Нейронные сети с нечеткой логикой (Fuzzy neural network) + NN с радиально-базисными функциями (RBF) + Цепи Маркова (Markov chain) + Вейвлет-функции (wavelet analysis)
L. Yu et al. (2007, 2008) ИЦ — 438 000	Модели искусственного интеллекта: FNN	Multi Scale Neural Network (EMD-FNN-ALNN) для прогноза WTI и Brent: (ценовой ряд раскладывается на составляющие с их обработкой Feedforward neural network (FNN) с последующим выделением корреляций их обработкой Adaptive Linear Neural Network (ALNN)
M. A. Kaboudan (2001) ИЦ — 570	Модели искусственного интеллекта: GP, краткосрочный	Genetic Programming (GP) + ANN
Yu L., Wang S., & Lai K. (2006) ИЦ — 45 500	Модели на базе FNN, краткосрочный	Multi Scale Neural Network (EMD-FNN-ALNN):
Качественные модели прогнозирования		
Nelson et al. ИЦ — 9890	Модель Калифорнийской энергетической комиссии (California Energy Commission)	Delphi method
Abramson B. & Finizza A. ИЦ — 15 600	Модель Atlantic Richfield Company, ARCO 1, 2	Belief networks, BN (байесовские сети)

2.5. Карта современных исследований в области прогнозирования цен на финансовых рынках

Окончание табл. 2.41

Автор, индекс цитирования (ИЦ)	Модель	Характеристика
Комбинированные модели на базе knowledge-based forecasting system		
Yu et al. ¹¹ (2009): ИЦ — 3130	Система прогнозирования, основанная на знаниях Rough set Refined Text Mining (RSTM). Горизонт прогнозирования — еженедельно	В сравнении с регрессионными моделями и моделями временных рядов, а также ANN показывает лучшие прогнозные возможности
Abdullah S. N. & Zeng X. (2010) ¹² ИЦ — 1590	(ANN-Q) модель. Горизонт прогнозирования — 1 месяц	Взаимодействие пяти отдельных моделей (1) Hierarchical Conceptual model (HC); (2) (ANN-Q) model; (3) Linguistic Prediction Mode (4) Rule-Based Expert Model (5) Hybridisation of Linguistic and Quantitative (LQ) model
S. Wang, L. Yu, K. K. Lai (2005) ¹³ : ИЦ — 4050	Сложная комбинированная модель, построенная на нейронных сетях и технологиях Web-Based Text Mining (WTM). Горизонт прогнозирования — ежедневно	ANN+ BPNN+ RES+ Web-Based Text Mining (WTM) + TEI@I
Ghaffari A., & Zare S (2009) ¹⁴ ИЦ — 297	Комбинация методов — Adaptive Neuro Fuzzy Inference Systems (ANFIS). Горизонт прогнозирования — ежедневно	(ANN +fuzzy logic)

¹ Премия «за создание экономических моделей и их применение к анализу колебаний экономики и экономической политики».

² Было разработано в конце 1940-х гг. американским математиком Джорджем Бернардом Данцигом (George Bernard Dantzig). Представляет математическую модель достижения пространственно-временного равновесия. Применялась в большом количестве направлений бизнеса — управление производством, региональное, межрегиональное и международное планирование, оценке проектов. В области экономического планирования данный метод был впоследствии расширен за счет включения инвестиционной модели, в которой установление оптимальной концентрации производственной активности и синхронизация инвестиционной емкости (потенциала) достигалось за счет минимизации общих издержек (сумма инвестиционных, операционных и транспортных расходов). См.: Takayama T., Hashimoto H. A Comparative Study of Linear Complementarity Programming Models and Linear Programming Models in Multi-Regional Investment Analysis / The World Bank. Working Paper No. 1984-1. February 2004. P. 1.

³ Модель американского энергетического рынка, представляющая результаты прогнозирования по угольному рынку, рынку электроэнергии, рынку нефти, газа, возобновляемых источников энергии. Дополнительные прогнозные модули — транспортный, жилой, производственный, коммерческий сектор, транспортировка энергоресурсов.

⁴ Salant et al. (1981).

⁵ Kolstad et al. (1983).

⁶ Hnylicza, Pindyack (1976), Farzin (1986), Marquez (1984).

⁷ Pindyack (1978), Cremer and Weitzman (1976).

⁸ Разработана Лоуренсом Робертом Клейном (Lawrence Robert Klein), получившим Нобелевскую премию «за создание экономических моделей и их применение к анализу колебаний экономики и экономической политики».

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

⁹ Модель американского энергетического рынка, представляющая результаты прогнозирования по угольному рынку, рынку электроэнергии, рынку нефти, газа, возобновляемых источников энергии. Дополнительные прогнозные модули — транспортный, жилой, производственный, коммерческий сектор, транспортировка энергоресурсов.

¹⁰ Рекуррентная нейронная сеть (Recursive Neural Network) — нейронная сеть с обратными связями. Представляет динамическую систему, имеющую собственную динамику. Состояние такой системы определяется исходным состоянием и входящими сигналами. Обладает «бесконечной памятью».

¹¹ Yi Y., Qin, N. Oil Price Forecasting Based on Self-organizing Data Mining / Grey Systems and Intelligent Services. GSIS 2009. IEEE International Conference. . P. 1386—1390.

¹² Abdullah S. N., Zeng X. Machine Learning Approach for Crude Oil Price Prediction with Artificial Neural Networks-Quantitative (ANN-Q) Model // Neural Networks (IJCNN), The 2010 International Joint Conference. 2010. P. 1—8.

¹³ Wang S., Yu L., Lai K. K. Crude Oil Price Forecasting with TEI@I Methodology // Journal of Systems Science and Complexity. Vol. 18. No. 2. P. 145—165.

¹⁴ Ghaffari, A., Zare S. A Novel Algorithm for Prediction of Crude Oil Price Variation Based on Soft computing // Energy Economics 31(4). 2009. P. 531—536.

Обобщение карты моделей прогнозирования цен на сырье составленной по именам авторов приведено на рис. 2.18—2.21.

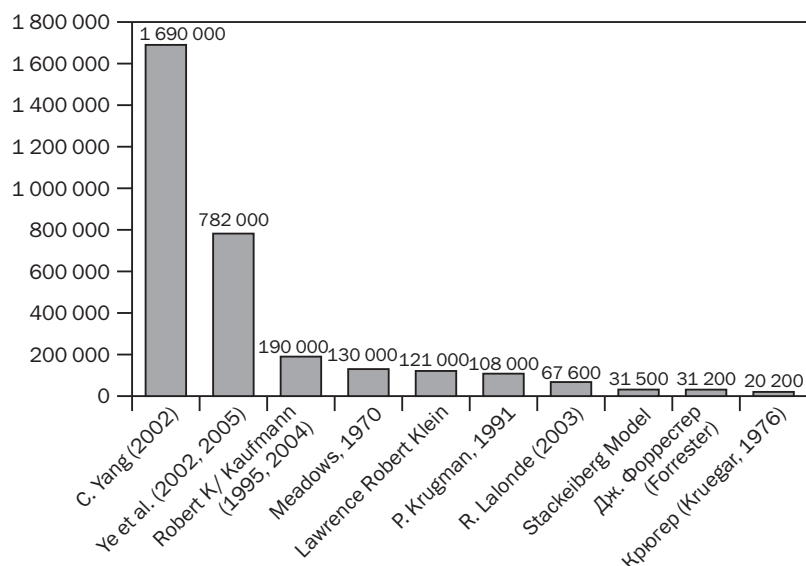


Рис. 2.18. Первые 10 авторских моделей по индексу цитируемости (группа «Модели равновесия»)

2.5. Карта современных исследований в области прогнозирования цен на финансовых рынках

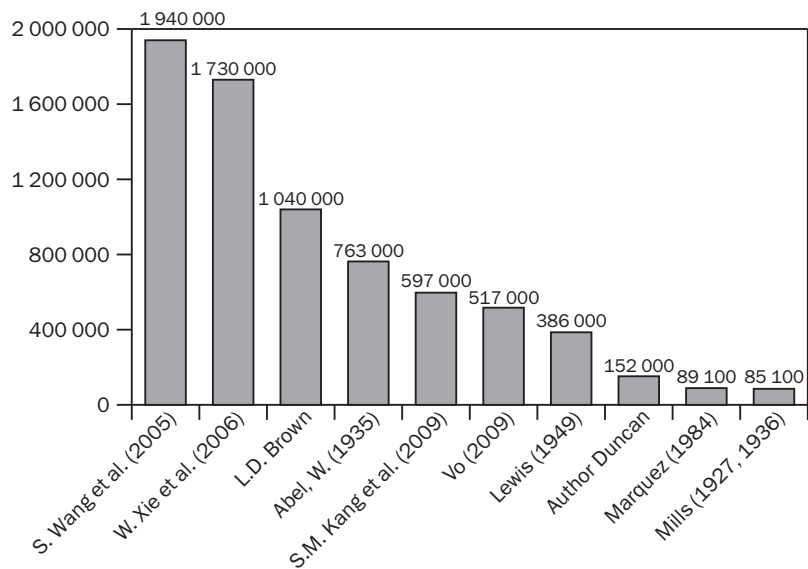


Рис. 2.19. Первые 10 авторских моделей по индексу цитируемости (группа «Временные ряды»)

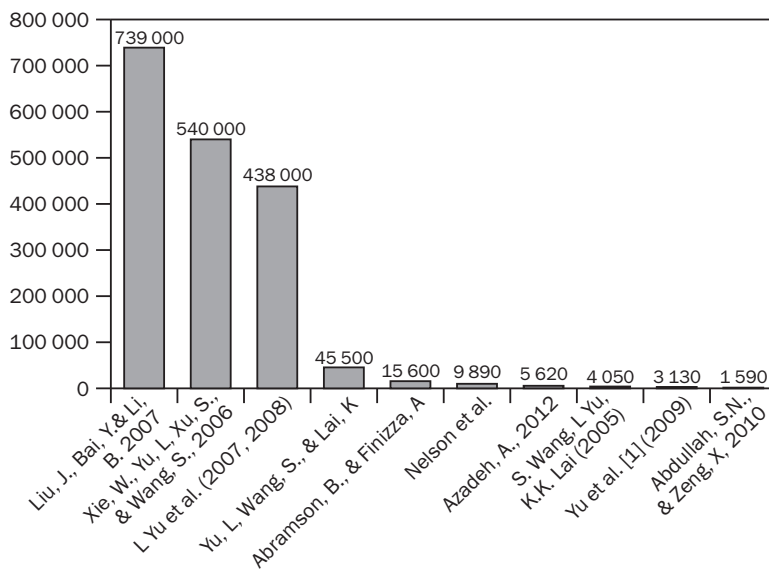


Рис. 2.20. Первые 10 авторских моделей по индексу цитируемости (группа «Модели искусственного интеллекта и модели, основанные на системе знаний», включая гибридные и экспертные модели)

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

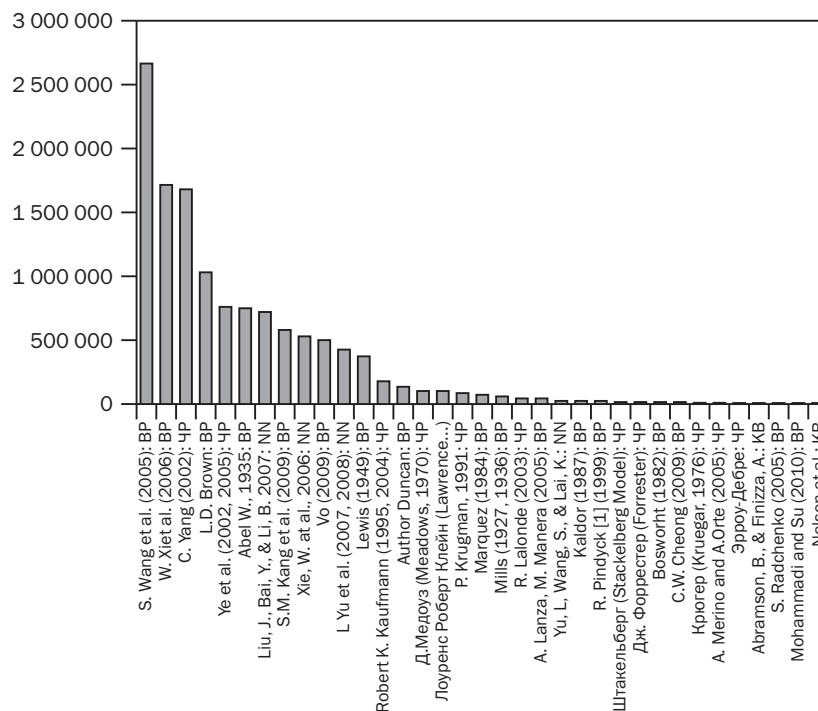


Рис. 2.21. Первые 35 авторских моделей прогнозирования цен на сырье по индексу цитируемости: *BP* — модель временных рядов; *CP* — модели частичного равновесия; *NN* — модели искусственного интеллекта (нейронные сети и SVM); *KB* — модели, построенные на системе знаний

2.5.3. Цены на рынках акций

Ниже приведена карта современных исследований в области прогнозирования динамики мировых индексов акций.

Охват исследований ограничен изучением прогнозов динамики преимущественно американского рынка акций — в силу доминирования данного рынка как мирового центра ценообразования на финансовых рынках (в частности, в связи с продолжением выполнения долларом США роли ключевой мировой валюты). Для измерения динамики котировок американских акций выбран промышленный индекс Доу—Джонса (ДИА) — старейший рыночный индекс (рассчитывается с 1896 г.; в текущем виде — с 1928 г.), остающийся одним из наиболее авторитетных индикаторов активности американского фондового рынка.

Перечислены ключевые исследователи (физические лица и центры), внесшие значительный вклад в развитие теоретических и практических знаний в области прогнозирования динамики фондовых рынков. Анализ (по возможности) построен в разрезе методов и моделей прогнозирования, указанных в п. 2.4.

2.5. Карта современных исследований в области прогнозирования цен на финансовых рынках

Ключевые исследователи (физические лица и центры), проводящие исследования в области тестирования точности прогнозов (в целом и в разрезе методов и моделей прогнозирования), названы в п. 3.2.3.

Кроме исследователей указаны наиболее авторитетные издания, публикующие работы по данному направлению исследований.

Базы данных по методам прогнозирования динамики рынков акций (прежде всего рынка США)

1. Прогнозирование в целом (без привязки к конкретному методу (модели) прогнозирования)

Исследователи

- J. Scott Armstrong

Long-Range Forecasting: From Crystal Ball to Computer (1985)

- Francois Gardes, Georges Prat (editors)

Price Expectations in Goods and Financial Markets: New Developments in Theory and Empirical Research (2000)

- Terence C. Mills (editor)

Forecasting Financial Markets (The International Library of Critical Writings in Economics) (2002)

- Pami Dua, Roy A. Batchelor (authors, editors)

Financial Forecasting (International Library of Critical Writings in Economics) (2003)

- David E. Rapach & Guofu Zhou

Forecasting Stock Returns (2012; the Handbook of Economic Forecasting, Vol. 2)

Центры

- Международный институт прогнозистов (International Institute of Forecasters, IIF) (с 1981 г., издает два журнала: International Journal of Forecasting и Foresight: The International Journal of Applied Forecasting)

- Существуют рейтинги центров по прогнозированию в сфере экономики и финансов, например рейтинг IDEAS (ресурс Департамента исследований Федерального резервного банка Сент-Луиса, опирающийся на базу Research Papers in Economics, RePEc), который публикует 10% лучших центров и экономистов в сфере прогнозирования (последний рейтинг — на июль 2014 г.¹; выборка — 910 исследователей, аффилированных с 1316 центрами). В топ-10 вошли Европейский центральный банк, Международный валютный фонд, Совет управляющих Федеральной резервной системы (США) и семь соответствующих подразделений (экономических факультетов, бизнес-школ) университетов: University of Wisconsin—Madison (США), Harvard University (США), Oxford University (Великобритания), Erasmus Universiteit Rotterdam (Голландия), University of Pennsylvania (США), Monash University (Австралия), University of Technology Sydney (Австралия)²

Издания

- Предсказание: международный журнал по прикладному прогнозированию (Foresight: The International Journal of Applied Forecasting) (издается IIF несколько раз в год с 2005 г.; специализируется на деловом прогнозировании).

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Базы данных по методам прогнозирования динамики рынков акций (продолжение)

- Международный журнал по прогнозированию (International Journal of Forecasting) (издается IIF кварталы с 1985 г.; является междисциплинарным журналом по прогнозированию в разных сферах человеческой деятельности).
- Журнал по прогнозированию (Journal of Forecasting) (международный междисциплинарный журнал, издаваемый ежегодно с 1982 г.).
- Отчет NEP-FOR (Report NEP-FOR) (издается еженедельно IDEAS (ресурсом Департамента исследований Федерального резервного банка Сент-Луиса) с 2005 г. и содержит обзор новых исследовательских работ (working papers) в сфере прогнозирования).
- Статьи авторитетных ученых и практиков финансового рынка по прогнозированию динамики финансовых рынков публикуются также в огромном количестве специализированных на экономике и финансах периодических изданиях: Journal of Financial and Quantitative Analysis, Journal of Financial Economics, Annual Review of Financial Economics, Journal of Finance, Journal of Empirical Finance, Review of Financial Studies, Journal of the American Association of Individual Investors, Kiplinger's Personal Finance, Yahoo! Finance, Journal of Futures Markets, Journal of Portfolio Management, Journal of Investment Consulting, Journal of Investment Management, Journal of Applied Econometrics, Advances in Applied Economics and Finance, Econometrica, Journal of Econometrics, Econometric Reviews, Econometric Theory, Journal of Time Series Analysis, Journal of Nonparametric Statistics, Journal of Economic Dynamics and Control, Journal of Theoretical and Applied Information Technology, Economics Letters, Quarterly Journal of Economics, Journal of International Economics, Review of Economics and Statistics, Journal of Business and Economic Statistics, Journal of Business, Finance, and Accounting, Journal of Business, International Economic Review, American Economic Review, Journal of Economic Dynamics and Control, Journal of Economic Surveys, Operations Research и Mathematics of Operations Research (журналы Института исследования операций и управленческих наук — Institute for Operations Research and the Management Sciences, INFORMS), Operational Research Quarterly, Operations Research and Management Science, European Financial Management, Management Science и др.

2. Прогнозирование в разрезе методов прогнозирования

2.1. Фундаментальный анализ, в том числе

2.1.1. Адаптированные к исследованию рынка акций модели дисконтированных денежных потоков

2.1.1.1. Модель дисконтированных дивидендов (DDM) и ее разновидности

Исследователи

(разработчики модели DDM)

- John Burr Williams

The Theory of Investment Value (1938)

- Mark Rubinstein

The Valuation of Uncertain Income Streams and the Pricing of Options (1976; Bell Journal of Economics, Autumn 1976. P. 407—408)

- Myron Gordon (разработчик модели Гордона)

2.5. Карта современных исследований в области прогнозирования цен на финансовых рынках

Базы данных по методам прогнозирования динамики рынков акций (продолжение)

The Investment, Financing and Valuation of the Corporation (1962)

Разработчики аддитивной и геометрической моделей Гордона, основанных на использовании моделей Маркова для оценки дивидендов:

- William J. Hurley & Lewis D. Johnson

A Realistic Dividend Valuation Model (1994; Financial Analysts Journal No. 50 (4). P. 50—54)

Generalized Markov Dividend Discount Models (1998; Journal of Portfolio Management No. 24 (1). P. 27—31)

- Yulin Yao

A Trinomial Dividend Valuation Model (1997; Journal of Portfolio Management No. 23 (4). P. 99—103)

- R. Glen Donaldson & Mark Kamstra (разработчики модели Гордона Дональдсона—Камстры, использующей статистические модели дисконтированных ставок роста дивидендов)

A New Dividend Forecasting Procedure That Rejects Bubbles in Asset Prices (1996; Review of Financial Studies 9 (Summer). P. 333—83)

Estimating and Testing Fundamental Stock Prices: Evidence from Simulated Economies (2000)

- Mark Kamstra (разработчик разновидности вышеперечисленных моделей DDM, предполагающей увеличение дивидендов путем продажи части портфеля акций) Rational Exuberance: The Fundamentals of Pricing Firms, from Blue Chip to “dot com.” (2001; Federal Reserve Bank of Atlanta Working Paper 2001-21, November 2001)

Сценарный анализ к анализу денежных потоков:

- Tom Copeland, Tim Koller & Jack Murrin (1990) Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies
- Barney Wilson (2000) Valuing Zero-Income Stocks: A Practical Approach (Practical Issues in Equity Analysis / Association for Investment Management and Research. P. 75—80)
- Другие исследователи: Robert B. Barksy, J. Bradford DeLong, John Y. Campbell, Albert S. Kyle, Raymond Chiang, Ian Davidson, John Okunev, Zhiwu Chen, Gurdip Bakshi и др.

Центры

- См., в частности: US and European Equity Markets: Performance and Valuations at the End of 2009. PwC. January 2010 (применение разновидности DDM — модели роста дивидендов (модели Гордона) (Dividend Growth Model, DGM) — для прогнозирования динамики рынка акций)

2.1.1.2. Модели остаточной прибыли (RIM)

Исследователи

- Gabriel Preinreich

Annual Survey of Economic Theory: the Theory of Depreciation (1938; Econometrica. July 1938. P. 219—241)

- E. O. Edwards & P. W. Bell

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Базы данных по методам прогнозирования динамики рынков акций (продолжение)

The Theory and Measurement of Business Income (1961)

- K. V. Peasnell

Some Formal Connections Between Economic Values and Yields and Accounting Numbers (1982; Journal of Business Finance and Accounting, No. 9 (3). P. 361—381)

- James A. Ohlson

Earnings, Book Values and Dividends in Equity Valuation (1995)

Residual Income Valuation: The Problems (2000)

(совместно с Beate Elisabeth Juettner-Nauroth) Expected EPS and EPS Growth as Determinants of Value (2005: Review of Accounting Studies, No. 10. P. 349—365) и др.

- Stephen H. Penman

Discussion of “On Accounting-Based Valuation Formulae” and “Expected EPS and EPS Growth as Determinants of Value” (2005; in Review of Accounting Studies, 10.

P. 367—378) и др.

- Huong N. Higgins

Forecasting Stock Price with the Residual Income Model (2011; Review of Quantitative Finance and Accounting, Vol. 36. Issue 4. May 2011. P. 583—604)

• Другие исследователи (фокус исследований — прогнозирование с использованием моделей RIM): Patricia M. Dechow, Amy P. Hutton, Richard G. Sloan, Jeffrey L. Callen, Mindy Morel, James N. Myers, Lucie Courteau, Jennifer L. Kao, Gordon D. Richardson, Richard M. Frankel, Charles M. C. Lee, Russell J. Lundholm, Terrence B. O’Keefe, Theodore Sougiannis, Takashi Yaekura, Carlo Alberto Magni, Mark Thomas Bradshaw, Bhaskaran Swaminathan, Danny Slewе и др.

2.1.1.3. Модель дисконтированных свободных денежных потоков (FCF)

Исследователи

- Tom Copeland, Tim Koller & Jack Murrin

Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies (1990)

• Другие исследователи (фокус исследований — прогнозирование с использованием моделей дисконтированных денежных потоков в целом): Steven N. Kaplan, Richard S. Ruback, Richard M. Frankel, Charles M. C. Lee, Victor L. Bernard, Theodore Sougiannis, Jennifer Francis, Per Olsson, Dennis R. Oswald и др.

Центры

(прогнозирование корпоративных показателей, используемых в моделях дисконтированных денежных потоков (денежные потоки, прибыль, дивиденды и др.) на базе анализа финансовой отчетности корпораций)

- Value Line
- Thomson Reuters (база I/B/E/S) и др.

2.1.2. Анализ зависимости движения рынка от экономических, финансовых и других показателей

Исследователи

(в силу широчайшего распространения, многочисленности используемых фундаментальных показателей и недостаточной формализованности подходов к анализу (важно-

2.5. Карта современных исследований в области прогнозирования цен на финансовых рынках

Базы данных по методам прогнозирования динамики рынков акций (продолжение)

сти мнения эксперта) приведены только отдельные выдающиеся ученые и последователи фундаментального анализа)

- Benjamin Graham (основоположник инвестирования на основе ценности, Value Investing)

(совместно с David Dodd) Security Analysis (1934)

The Intelligent Investor (1949)

- Thomas Rowe Price, Jr. (основоположник инвестирования в рост, Growth Investing)

Описание метода Т. Прайса см., например: John Train. The money masters (1980)

- Philip A. Fisher

Common Stocks and Uncommon Profits (1958)

Paths to Wealth Through Common Stocks (1960) и др.

- Humphrey B. Neill (основоположник инвестирования против рынка, Contrarian Investing)

The Art of Contrary Thinking (1954)

- David N. Dreman (классик инвестирования против рынка)

Contrarian Investment Strategies — The Classic Edition (1998)

Contrarian Investment Strategies: The Psychological Edge (2012) и др.

- Richard Bernstein (разработчик индикатора настроений (sentiment indicator) на рынке акций, основанного на рекомендациях по структуре портфеля рыночных аналитиков и портфельных менеджеров³)

Style Investing: Unique Insight into Equity Management (1995)

- John Templeton

Описание метода Дж. Темплтона см., например: *Templeton L., Phillips S. Investing the Templeton Way: The Market-Beating Strategies of Value Investing's Legendary Bargain Hunter* (2008).

- Peter Lynch

(совместно с John Rothchild) *One Up on Wall Street : How To Use What You Already Know To Make Money In The Market* (2000)

(совместно с John Rothchild) *Beating the Street* (1994).

- Warren E. Buffett

(совместно с Lawrence A. Cunningham) *The Essays of Warren Buffett: Lessons for Corporate America* (2013, Third Edition).

- George Soros

Soros on Soros: Staying Ahead of the Curve (1995) и др.

- Jeremy J. Siegel

Stocks For The Long Run. The Definitive Guide to Financial Market Returns and Long-Term Investment Strategies (1998) и др.

В том числе анализ с использованием коэффициента P/E (ключевой фундаментальный фактор)

- Benjamin Graham & David Dodd

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Базы данных по методам прогнозирования динамики рынков акций (продолжение)

Security Analysis (1934)

- Robert J. Schiller

(совместно с John Y. Campbell) Stock Prices, Earnings and Expected Dividends (1988; Journal of Finance. No.43 (3). P. 661—676)

Irrational Exuberance (2000) и др.

- Robert E. 'Bob' Bronson III

Market P/Es as a Forecasting Tool (периодическое обновление исследовательской работы).

- Clifford Asness

Fight the Fed Model (2003; Journal of Portfolio Management, Fall 2003. P. 11—24).

Издания

(макроэкономическое прогнозирование (прогнозирование фундаментальных показателей))

- Обзор Ливингстона (Livingston Survey) — макроэкономический прогноз для США, основанный на обобщении прогнозов экономистов из сферы бизнеса, финансов, образования, государственного сектора, публикуемый два раза в год (с 1946 г. — Дж. Ливингстоном; с 1990 г. — Федеральным резервным банком Филадельфии).
- Обзор профессиональных прогнозистов (Survey of Professional Forecasters) — ежеквартальный макроэкономический прогноз для США, публикуемый с 1968 г. (с 1968 г. по 1990 г. совместно Национальным бюро экономических исследований (NBER) и Американской ассоциацией статистики (ASA); с 1990 г. — Федеральным резервным банком Филадельфии).
- Прогноз Национальной ассоциации деловой экономики (National Association of Business Economics, США) (NABE Outlook). Национальная ассоциация деловой экономики (ежеквартальный консенсус-прогноз выборки ведущих экономистов относительно экономических циклов, публикуемый с 1964 г.).
- Прогноз Андерсона Университета Калифорнии, Лос-Анжелес (UCLA Anderson Forecast) — ежеквартальный макроэкономический прогноз для США, публикуемый с 1952 г. Бизнес-школой менеджмента Андерсона Университета Калифорнии, Лос-Анжелес).
- Прогноз Blue Chip Economic Indicators — ежемесячный макроэкономический прогноз для США, основанный на обобщении прогнозов ведущих экономистов, публикуемый с 1976 г. Wolters Kluwer Law & Business (подразделение Aspen Publishers).
- Обзор по экономическому прогнозированию журнала Wall Street Journal (WSJ' Economic Forecasting Survey) — публикуется на ежемесячной, полугодовой основе; содержит индивидуальные и консенсусные прогнозы ведущих экономистов.
- Консенсусные прогнозы Consensus Forecasts — публикуемые с 1989 г. глобальные макроэкономические прогнозы, основанные на обобщении прогнозов ведущих экономистов из более 85 стран по более 1000 показателем английской компанией Consensus Economics,
в том числе прогноз по США Consensus Forecasts — USA (ежемесячный прогноз по 20 макроэкономическим показателям на двухлетнюю перспективу)

2.5. Карта современных исследований в области прогнозирования цен на финансовых рынках

Базы данных по методам прогнозирования динамики рынков акций (продолжение)

Центры

(макрэкономическое прогнозирование (прогнозирование фундаментальных показателей))

- Международные организации: МВФ, ОЭСР, Всемирный банк и др.

В США: Исследовательский семинар по количественной экономике Мичиганского университета (Michigan University Research Seminar in Quantitative Economics (RSQE)) (специализация на моделях макроэкономического прогнозирования с самым продолжительным опытом работы в данной области в США); Экономический центр прогнозирования Университета штата Джорджия (Georgia State University Economic Forecasting Center); Экономический факультет Университета Джорджа Вашингтона (George Washington University Economics Department); одна из наиболее авторитетных частных консалтинговых компаний, специализирующаяся на макроэкономике США Macroeconomic Advisers и др.

- Существует не поддающееся исчислению число изданий и центров, публикующих работы по прогнозированию динамики рынков акций с использованием фундаментальных показателей. В их числе международные организации, в частности, Институт международных финансов (Institute of International Finance), профессиональные участники финансовых рынков и т.п. Популярными интернет-ресурсами являются The Big Picture (<http://www.ritholtz.com/blog>), GuruFocus (www.gurufocus.com), Financial Sense (www.financialsense.com), Crestmont Research (www.crestmontresearch.com), Scott's Investments (www.scottsinvestments.com) и др.

2.1.3. Анализ циклов

Исследователи (для циклов на фондовых рынках)

- Robert E. 'Bob' Bronson III

A Forecasting Model That Integrates Multiple Business and Stock-Market Cycles. Bronson Capital Markets Research. Updated 13 January 2008 (периодические обновления) Revealing Supercycles: BAAC and Economic. Bronson Capital Markets Research. 16 March 2010 и др.

- Samuel J. 'Bud' Kress

Ежегодные публикации Special Editions, доступные для клиентов основанной консультационной фирмы SineScope Advisory Service

Последователь:

- Clif Droke

The Stock Market Cycles (2009)

Kress Cycles (2013) и др.

- Другие исследователи: Michael A. Alexander, Ed Easterling (автор книги 2005. Unexpected Returns: Understanding Secular Stock Market Cycles, получившей бронзовую награду как «Лучшая книга года в области бизнеса/экономики» журнала ForeWord Magazine), Jim Rogers, Vitaliy N. Katsenelson,

- Jeffrey A. Hirsch и др.

Исследователи экономических циклов:

- Н. Д. Кондратьев, С. Кузнец, Clément Juglar, Joseph Kitchin, а также: L.L. B. Angas, Arthur F. Burns, Wesley C. Mitchell, Joseph A. Schumpeter, Arthur Meier Schlesinger,

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Базы данных по методам прогнозирования динамики рынков акций (продолжение)

Sr., George Modelski, William R. Thompson, David Knox Barker, Michael A. Alexander, Arthur Meier Schlesinger Jr., Brian J. L. Berry, Euel Elliot, Edward J. Harpham, Heja Kim и др.

Издания

(см. п. 2.2.2 «Анализ циклов» для технического анализа)

Центры

(см. также п. 2.2.2 «Анализ циклов» для технического анализа)

Институт по изучению экономических циклов (Economic Cycle Research Institute, ECR) (США)

RecessionAlert (<http://recessionalert.com>) (прогнозирование рецессий в экономике США)

2.2. Технический анализ, в том числе

2.2.1. Теория Доу и ее развитие

Исследователи

сCharles H. Dow (колонки во время редакторства журнала Wall Street Journal).

- William Peter Hamilton, Robert Rhea, E. George Schaefer, and S. A. Nelson (формализация теории на основе колонок Ч. Доу).

- Alfred Cowles

Can stock market forecasters forecast? *Econometrica* 1. 1933. PP. 309—324.

- Stephen J. Brown, William N. Goetzmann, and Alok Kumar

The Dow Theory: William Peter Hamilton's Track Record Re-Considered. New York University Salomon Center. 1998. 41 p.

- Richard Russell

The Dow Theory Today (1958) и др.

Dow Theory Letters (публикует каждые три недели с 1958 г.; доступ — по подписке)

- Jack Schannep

Dow Theory for the 21st Century — Technical Indicators for Improving Your Investment Results. 2008 (one of the Year's Best Investment Books by Stock Traders Almanac 2009) и др.

TheDowTheory.com Newsletter (публикует ежемесячно с 1946 г.; доступ — по подписке)

Издания

- Dow Theory Forecasts (ежемесячное издание с 1946 г.; редактор — Ричард Морони (Richard Moroney); по подписке)

2.2.2. Анализ циклов, в том числе:

2.2.2.1. Метод Ганна и его развитие

Исследователи

- William Delbert Gann

Truth of the Stock Tape (1924)

Wall Street Stock Selector: A Review of the Stock Market with Rules and Methods for Selecting Stocks (1930)

2.5. Карта современных исследований в области прогнозирования цен на финансовых рынках

Базы данных по методам прогнозирования динамики рынков акций (продолжение)

The Basis of My Forecasting Method (1935)

New Stock Trend Detector: A Review of the 1929—1932 Panic and the 1932—1935 Bull Market: With New Rules for Detecting Trend of Stocks (1936) и др.

- Bradley F. Cowan (развитие метода Ганна; создатель программного обеспечения CycleTimer для торговли с использованием метода Ганна, усовершенствованного Б. Коуэном)

Four-Dimensional Stock Market Structures and Cycles (1993);

Pentagonal Time Cycle Theory (2009) и др.

- Другие исследователи: Ernie Quigley (основатель Harmonic Timing (www.harmonictiming.com); публикует прогнозы движения индекса S&P500, цен на золото и на соевые бобы с 1992 г.), Alan Oliver и др.

2.2.2.2. Волновая теория Эллиотта и ее развитие

Исследователи

- Ralph Nelson Elliott

The Wave Principle (1938)

Nature's Law — The Secret of the Universe (1946)

- Robert R. Prechter, Jr.

(совместно с A. J. Frost) Elliott Wave Principle — Key to Market Behavior (1978)

(авторы — A. J. Frost, and Richard Russell; ред. — R. Prechter, Jr.) The Elliott Wave Writings (1996)

Conquer the Crash — You Can Survive and Prosper in a Deflationary Crash and Depression (2002) и др.

- Steven W. Poser

Applying Elliott Wave Theory Profitably (2003) и др.

- Glenn Neely (развитие волновой теории Эллиотта с созданием авторского метода прогнозирования NEOWave)

Elliott Waves in Motion (1988)

Mastering Elliott Wave — Presenting the Neely Method: The First Scientific, Objective Approach to Market Forecasting with the Elliott Wave Theory (1990) и др.

NEOWave FORECASTING (публикует еженедельно; доступ — по подписке)

Центры

- Elliott Wave International (EWI) (www.elliottwave.com) (основан Р. Пректером (Robert R. Prechter, Jr.) в 1979 г.; клуб EWI является самым крупным в мире сообществом, использующим волновой принцип Эллиотта, которое включает более 325 тыс. членов).

- NEOWave, Inc. (www.neowave.com) (основан Г. Нили в 1983 г. как Институт волн Эллиотта (Elliott Wave Institute); с 2000 г. переименован в NEOWave)

Издания

- The Elliott Wave Theorist (ежемесячный журнал, издаваемый с 1979 г.; редактор — Р. Пректер; по подписке)

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Базы данных по методам прогнозирования динамики рынков акций (продолжение)

2.2.2.3. Циклическая теория Херста и ее развитие

Исследователи

- J. M. Hurst

The Profit Magic of Stock Transaction Timing (1970);

JM Hurst's Cycles Course (1973) (основан на авторском курсе Cyclitec Cycles Course);

Cyclic Analysis: The Dynamic New Approach to Technical Analysis of Stocks and Commodities (1974).

Сторонники и последователи циклической теории Херста:

- Brian J. Millard (развитие циклической теории Херста)

Channels and Cycles: A Tribute to J. M. Hurst (1999) и др.

- Walter Bressert (разработчик метода анализа циклов Брессерта (и соответствующего компьютерного обеспечения ProfitTrader); создатель (совместно с Тимом Слейтером (Tim Slater)) первой доступной публичной компьютерной программы для анализа рынков CompuTrac).

- Jim Tillman, Peter G. Eliades и др.

2.2.2.4. Иные исследования циклов, в том числе

Исследователи

2.2.2.4.1. Концепция десятилетних циклов (Decennial Pattern).

- Edgar Lawrence Smith (в сотрудничестве с Anthony Gaubis)

Tides and the Affairs of Men (1939);

Common Stocks and Business Cycles (1959).

Последователи:

- Edson Gould (анализ 10-летних циклов и их продление);

- Yale Hirsch (продление 10-летних циклов; автор иных исследований, построенных на изучении календаря);

Stock Trader's Almanac (ежегодно с 1968 г.)

2.2.2.4.2. Циклический анализ Э. Дьюи

- Edward R. Dewey

(совместно с Edwin F. Dakin) Cycles: The Science of Prediction (1947)

(совместно с Og Mandino) Cycles: the Mysterious Forces that Trigger Events (1971)

и др.

2.2.2.4.3. Циклический анализ Дж. Линдси

- George Lindsay

An Aid to Timing (1950) и др.⁴

Последователь:

- Ed Carlson

George Lindsay and the Art of Technical Analysis: Trading Systems of a Market Master (2011) (получила награду «Альманаха биржевого трейдера» (Stock Trader's Almanac) как «Лучшая инвестиционная книга года»);

George Lindsay Training Course: 1921—1942 Long Cycle (2013)

2.5. Карта современных исследований в области прогнозирования цен на финансовых рынках

Базы данных по методам прогнозирования динамики рынков акций (продолжение)

2.2.2.4.4. Модель экономического доверия (ECM) М. Армстронга

- Martin Armstrong

Публикации на собственном интернет-ресурсе <http://armstrongeconomics.com>

и другие исследователи циклов: W. L. Crum, Chapin Hoskins, Jake Bernstein (эксперт по циклам на фьючерсных рынках), Richard Mogeey, Richard A. Mueller (издатель Mueller Market Cycles), Michael P. Niemera, James E. Vaux, Gertrude Shirk, Ian S. Notley (разработчик метода анализа тренда, основанного на сравнении различных рыночных циклов с использованием индикаторов скорости изменения), Jacques Coe, Bill Erman (разработчик методологии циклического анализа «эрманометрия», англ. Ermanometry), David McMinn и др.

Издания

- Журнал о циклах (Cycles Magazine) (выходит 4 раза в год с 1950 г.; издается Фондом по изучению циклов (Foundation for the Study of Cycles, FSC);
- Прогнозирование циклов (Cycles Projections) (издается Фондом по изучению циклов)

Центры

- Институт по изучению циклов (Cycles Research Institute) (с 2004 г.) (США)
- Фонд по изучению циклов (Foundation for the Study of Cycles, FSC) (основан в 1941 г. Эдвардом Дьюи (Edward R. Dewey); насчитывает более 10 000 членов) (США)

2.2.3. Классическая современная теория технического анализа

Исследователи

- Richard W. Schabacker (основатель классического технического анализа) Stock Market Theory and Practice (1930) Technical Analysis and Stock Market Profits: A Course in Forecasting (1932) Stock Market Profits (1934)

Последователи:

- Robert Edwards, and John Magee Technical Analysis of Stock Trends (1948)
- Frank H. Tubbs (изобретатель (Swing Rule, Law of Proportion и др.) и систематизатор многочисленных правил и инструментов технического анализа; автор обширного и сохраняющего ценность курса по техническому анализу) Tubbs' Stock Market Correspondence in Fourteen Lessons (1930)
- Richard Wyckoff (считается одним из «титанов» технического анализа⁵) Course in Stock Market Science and Technique (1930)

Последователи:

- Robert G. Evans (усовершенствовал и популяризовал метод Вайкоффа; основал Институт фондового рынка им. Вайкоффа (Wyckoff Stock Market Institute)) Evan's Lecture Tapes on Wyckoff Method (более 360; с 1951 г.)
- Tom Williams (разработчик методологии анализа по спредам объемов (Volume Spread Analysis, VSA); создатель программного обеспечения, компьютеризиро-

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Базы данных по методам прогнозирования динамики рынков акций (продолжение)

вавшего метод Вайкоффа — TradeGuider Systems Software (изначально — Genie software))

Master the Markets (1993) и др.

- Richard Ney (автор серии одних из наиболее успешных и уважаемых инвестиционных рекомендаций в США «Отчет Нея» (Ney Report), выходящей в период 1976—1999 гг.)

The Wall Street Jungle (1970) и др.

- Todd Krueger (разработчик методологии анализа объема свечей по Вайкоффу (Wyckoff Candle Volume Analysis (WCVA)) и соответствующего программного обеспечения)

- Richard D. Donchian (основатель метода следователя тренду (Trend Following)).

Рекомендации по торговле задокументированы в 1934 г. и обновлены в 1974 г.

Последователи:

- Richard J. Dennis совместно с William Eckhardt (создатель чрезвычайно прибыльной торговой системы Turtle Trading; правила инвестирования описаны в книге: Covel M. W. The Complete TurtleTrader: How 23 Novice Investors Became Overnight Millionaires (2007)).

- Michael W. Covel

Trend Following: Learn to Make Millions in Up or Down Markets (2004)

- William Dunnigan (основатель универсальных систем торговли: метода толчка (Thrust Method) и односторонней формулы (One-Way Formula))

New Blueprints for Gains in Stocks and Grains (1956)

One-Way Formula for Trading Stocks and Commodities (1957) и др.

- Edson Gould («волшебник Уолл-стрит» — самый точный прогнозист за всю историю существования американского фондового рынка; изобретатель таких индикаторов технического анализа, как «скоростные линии» (Speed Resistance Lines (SRL)), Senti-meter и др.; автор многочисленных дорогостоящих публикаций по прогнозам динамики рынка акций США, в том числе «Выводов и прогнозов» (Findings & Forecasts) (являлся ее автором с начала 1960-х гг. до отставки в начале 1980-х гг.))

A Collection of Rare Writings by Edson Gould (2013)

- Arthur A. Merrill (считается одним из «титанов» технического анализа⁶)

Behavior of Prices on Wall Street: Market Inclinations Help Prediction Produce Profits (1966);

Filtered Waves: Basic Theory: a Tool for Stock Market Analysis (1977);

M & W Wave Patterns (1980);

M & W Waves — More Data (1984) и др.

Предшественники:

- Jesse L. Livermore (легендарный трейдер-самоучка, развивший методы свинговой торговли (swing trading))

How to Trade in Stocks (1940)

- Robert A. Levy

The Predictive Significance of Five-Point Chart Patterns (1971)

2.5. Карта современных исследований в области прогнозирования цен на финансовых рынках

Базы данных по методам прогнозирования динамики рынков акций (продолжение)

Последователи:

- Martin Zweig (автор влиятельного «Прогноза Цвейга» (Zweig Forecast), вышедшего в 1971—1997 гг.; известен среди прочего точным предсказанием краха на фондовом рынке США 19 октября 1987 г.; обладатель самого дорогого жилья (пентхауса в Нью-Йорке) в США на момент его покупки)
Winning on Wall Street (1986)
Winning With New IRAs (1987)
- Alan H. Andrews (изобретатель метода средней линии (вилы Эндрюса (Andrews Pitchfork))
Action-Reaction Course (1960—1970-е гг.)
- John J. Murphy (основатель межрыночного технического анализа)
The Visual Investor: How to Spot Market Trends (1996);
Technical Analysis of the Financial Markets (1999);
Intermarket Analysis: Profiting From Global Market Relationships (2004) и др.
Большой вклад в развитие индикаторов технического анализа:
- J. Welles Wilder, Jr. (изобретатель ряда ключевых индикаторов технического анализа, используемых в современных торговых системах: Average True Range (ATR), Relative Strength Index (RSI), Directional Movement Index (DMA), Parabolic Stop and Reverse (SAR); один из самых известных рыночных «гуру»)
New Concepts in Technical Trading Systems (1978) и др.
- Richard W Arms, Jr. (создатель системы технического анализа Equivolume и индекса TRIN (Short-Term Trading Index))
Trading Without Fear: Eliminating Emotional Decisions with Arms Trading Strategies (1996);
Profits in Volume: Equivolume Charting (1999)
- Многие другие: Paul L. Dysart (создатель индексов положительного и отрицательного объема), Goichi Hosoda (автор индикатора Ишимоку), Donald G. Worden (автор индикаторов MoneyStream, Time Segmented Volume и Balance of Power), Sherman и Marian McClellan (создатели осциллятора Макклеллана и индекса суммирования Макклеллана), Larry R. Williams (создатель ряда индикаторов, включая Williams%R, Ultimate Oscillator, Williams Cycle Forecast и др.), Thomas DeMark (автор ряда современных индикаторов DeMark Indicators) и др.
- Steve Nison (исследователь графического анализа на основе японских свечей (Japanese Candlestick Charting), который представил данный метод западному миру)
Japanese Candlestick Charting Techniques: A Contemporary Guide to the Ancient Investment Techniques of the Far East (1991);
Beyond Candlesticks: New Japanese Charting Techniques Revealed (1994) и др.
Большой вклад в исследование психологии торгов:
- Van K. Tharp
Trade Your Way to Financial Freedom (1998) и др.
- Alexander Elder

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Базы данных по методам прогнозирования динамики рынков акций (продолжение)

Trading for a Living: Psychology, Trading Tactics, Money Management (1993);

Come Into My Trading Room: A Complete Guide to Trading (2002);

Entries & Exits: Visits to Sixteen Trading Rooms (2006) и др.

- Mark Leibovit (разработчик методологии анализа по объемам (Volume Analysis) и авторского индикатора Leibovit Volume Reversal Indicator, отличающегося точностью прогнозирования направления тренда и его разворота на рынках акций, металлов и фьючерсных рынках; автор ежегодного прогноза динамики финансовых рынков США Annual Forecast Model (с 1997 г.) и Market Timer Newsletter; с середины 2000-х гг. постоянно входит в число лучших прогнозистов согласно Timer Digest, предсказал среди прочего «черный понедельник» 1987 г., «медвежий» тренды 2000 г. и 2008 г., flash crash в мае 2010 г.)

The Trader's Book of Volume: The Definitive Guide to Volume Trading (2011) и др.

- John A. Bollinger (разработчик такого популярного метода технического анализа, как линии Боллинджера (Bollinger Bands) и других индикаторов технического анализа, основанных на волатильности и объеме торгов)

Bollinger on Bollinger Bands (2002)

- Charles D. Kirkpatrick (автор краткосрочного прогноза, в том числе динамики рынка акций США, «Рыночный стратег» (The Market Strategist), выходящего еженедельно с 1976 г.; получатель многочисленных профессиональных наград)

Beat the Market: Invest by Knowing What Stocks to Buy and What Stocks to Sell (2008);

(совместно с Julie R. Dahlquist) Technical Analysis: The Complete Resource for Financial Market Technicians (2010);

Time the Markets: Using Technical Analysis to Interpret Economic Data (2011);

Kirkpatrick's Investment and Trading Strategies: Tools and Techniques for Profitable Trend Following (2013).

- Charles Drummond (изобретатель метода технического анализа Point and Line Charting и геометрии Драммонда)

Charles Drummond on Advanced P&L (1980) и др.

- David R. Aronson

Evidence-Based Technical Analysis: Applying the Scientific Method and Statistical Inference to Trading Signals (2007) и др.

и множество других исследователей: Harold Gartley (впервые показал важность учета объема торгов в техническом анализе рынков), Ralph Rotnem, Robert Farrell, Abraham W. Cohen, Robert B Peirce, Garfield A. Drew, E.S. C. Coppock (разработчик кривой Коппока), John W. Schulz, L. M. Lowry, Hiroshi Okamoto, Ralph Acampora, John C. Brooks, Jack D. Schwager, Steven B. Achelis (автор программного обеспечения Metastock), Dawn Bolton-Smith, Nicolas Darvas, Alan R. Shaw, Edmund W. и Anthony W. Tabell, Ned Davis, William O'Neil, Martin J. Pring, Justin Mamis (издатель еженедельного прогноза Mamis Letter, выходявшего с начала 1980-х гг. по июнь 2014 г.) и др.

Центры

- Международная федерация технического анализа (International Federation of Technical Analysts, IFTA) (с 1986 г.).

2.5. Карта современных исследований в области прогнозирования цен на финансовых рынках

Базы данных по методам прогнозирования динамики рынков акций (продолжение)

- Ассоциация технических аналитиков (Market Technicians Association, MTA) (США) (фактически с 1971 г.).
- Американская ассоциация профессиональных технических аналитиков (American Association of Professional Technical Analysts, AAPTA) (США) (с 2004 г.).
- Ассоциация аналитиков технического анализа рынка акций Сан-Франциско (Technical Securities Analysts Association of San Francisco, TSAA-SF) (с 1970 г.).
- Иные страновые профессиональные ассоциации по техническому анализу, включая Society of Technical Analysts, STA (Великобритания), Canadian Society of Technical Analysts, CSTA (Канада), Australian Technical Analysts Association, ATAA и Australian Professional Technical Analysts, APTA (Австралия), Swiss Association of Market Technicians, SAMT (Швейцария), Association of Technical Analysts, ATA (Индия), Technical Analysts Society, TASS (Сингапур) и др.

Многие из перечисленных исследователей в области технического анализа являются практиками и работают на финансовые компании либо поддерживают собственные сайты (фирмы), размещая на данных сайтах прогнозы по динамике финансовых рынков (для подписчиков) (например, Mark Leibovit — собственный сайт VRTrader.com, Ralph Asampora — для компании по управлению состояниями Altaira Capital Partners и т.п.).

Издания

- Журнал по техническому анализу (Journal of Technical Analysis, JOTA) — журнал ассоциации MTA) (с 1978 г.).
- Журнал IFTA (IFTA Journal) — журнал ассоциации IFTA
- Технический аналитик рынков Общества технических аналитиков (STA Market Technician) — журнал Общества технических аналитиков, Великобритания
- Журнал «Технический анализ акций и товаров» (Technical Analysis of Stocks & Commodities) (с 1982 г.)
- Журнал «Активный трейдер» (Active Trader)
- Журнал «Технический аналитик» (The Technical Analyst) (с 2004 г.; Великобритания); журнал «Швейцарский журнал по техническому анализу» (The Swiss Technical Analysis Journal) и др.
- Сайты, посвященные техническому анализу: www.barchart.com, www.chartfilter.com, www.stockta.com, www.traderslog.com, www.tradefollowers.com, www.qfinance.com и др.

2.2.4. Поведенческий технический анализ

Исследователи

- Henry O. Pruden

Catastrophe Theory: a Model for Stock Market Behavior (in Market Technicians Association Journal) (1979)

Life Cycle Model of Crowd Behavior (in Technical Analysis of Stocks and Commodities) (1999)

The Three Skills of Top Trading: Behavioral Systems Building, Pattern Recognition and Mental State Management (2007) и др.

2. Анализ методов и моделей прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Базы данных по методам прогнозирования динамики рынков акций (продолжение)

Предшественники:

- Harvey Krow

Stock Market Behaviour: the Technical Approach to Understanding Wall Street (1969)

- E. C. Zeeman

Catastrophe Theory: Selected Papers, 1972—1977 (1977) и др.

- Paul V. Azzopardi

Behavioural Technical Analysis: An Introduction to Behavioural Finance and Its Role in Technical Analysis (2010) и др.

2.2.5. Финансовая астрология

*Исследователи*⁷

- Willian S. Jevons

Commercial Crises and Sun-Spots (1878)

- George Bayer

Stock & Commodity Traders Handbook of Trend Determination. Secrets of Forecasting Values, Especially Commodities, Including Stocks (1940) и др.

- Donald A. Bradley (впоследствии под псевдонимом Garth Allen)

Stock Market Prediction — The Planetary Barometer and How to Use It (1948) и др.

- David Williams

Financial Astrology (1984)

- Luther J. Jensen

Astro-Cycles and Speculative Markets & Astro-Economic Interpretation (2000) и др.

• Arch Crawford (издатель прогноза Crawford Perspectives, выходящего с 1977 г. (по настоящее время))

Публикации на поддерживаемом интернет-ресурсе www.crawfordperspectives.com

• Другие исследователи: Sepharial (Walter Gorn Old), James Mars Langham, Louise McWhirter, Thomas Rieder, Clifford C. Matlock, Robert Hand, Bill Meridian, Charles Harvey, Mike Harding, Graham Bates, Larry Pesavento, Christopher L. Carolan, Louise McWhirter и др.

2.3. Ожидания рынков предсказаний

Исследователи

- Ajit Kambil, and Eric van Heck

Making Markets: How Firms Can Design and Profit from Online Markets and Exchanges. Harvard Business School Press. June 2002. (Winner 2004 Erasmus Research Institute in Management, Best Book Award) и др.

- Martin Spann, and Bernd Skiera

Internet-Based Virtual Stock Markets for Business Forecasting // Management Science. October 2003. Vol. 49. Issue 10. P. 1310—1326.

Taking Stock of Virtual Markets // OR/MS Today. October 2003 и др.

- Charles F. Manski

Measuring Expectations // Econometrica. 2004. P. 1329—1376;

2.5. Карта современных исследований в области прогнозирования цен на финансовых рынках

Базы данных по методам прогнозирования динамики рынков акций (окончание)

Interpreting the Predictions of Prediction Markets. Northwestern University, Department of Economics and Institute for Policy Research. August 2005 и др.

- Justin Wolfers, and Eric Zitzewitz

Prediction Markets // Journal of Economic Perspectives, American Economic Association. Vol. 18 (2). No. 200. P. 107—126;

Interpreting Prediction Market Prices as Probabilities. NBER, Working Paper No. 12200. April 2006.

(совместно с Erik Snowberg) Prediction Markets for Economic Forecasting. NBER, Working Paper No. 18222. July 2012.

и др.

- JE Berg, FD Nelson, and TA Rietz

Prediction Market Accuracy in the Long Run // International Journal of Forecasting. April—June 2008. Vol. 24. Issue 2. P. 285—300.

- Leighton Vaughn Williams (editor)

Prediction Markets: Theory and Applications: 1st edition. Routledge. 2011. Information Efficiency in Betting Markets. Cambridge University Press. 2005 и др.

- Также: R. Hanson, D. M. Pennock, R. Hahn, P. C. Tetlock, S. Gjerstad и др.

Центры

- При Тайваньском университете Taiwan's National Chengchi University (NCCU) в 2006 г. был создан Центр по рынкам предсказаний (Center for Prediction Markets) (в настоящее время информация по данному центру на официальном сайте университета отсутствует)

Издания

- Журнал рынков предсказаний (Journal of Prediction Markets)

¹ <http://ideas.repec.org/top/top.for.html>.

² И многие другие престижные институты: MIT Laboratory for Financial Engineering, The State University of New York at Stony Brook, NYU/Stern Graduate School of Business, University of Chicago (Booth School of Business, Graduate School of Business), Yale University, Princeton University, Washington University in St. Louis, Saint Louis University, European University Institute, Singapore Management University и т.п.

³ Другой широко используемый индикатор настроений — Bull/Bear Ratio (отношение доли инвестиционных рекомендаций аналитиков (market newsletters) (анализируется более 100 рекомендаций), в который текущий тренд оценивается как бычий, к доле рекомендаций с медвежьими настроениями), публикуемый с 1963 г. Investors Intelligence.

⁴ The Other History (1969).

⁵ Наряду с Ч. Доу (Charles H. Dow), Р. Эллиоттом (Ralph Nelson Elliott), У. Ганном (William Delbert Gann) и А. Мерриллом (Arthur A. Merrill) (см.: *David Penn. The Titans of Technical Analysis // Stocks & Commodities*. Vol. 20 (10). P. 32—38).

⁶ Ibid.

⁷ Существуют центры по изучению астрологии (например, существующая с 1938 г. Американская федерация научных астрологов (American Federation of Scientific Astrologers, AFA) и журналы, посвященные данной тематике (например, издаваемый ежемесячно с 1923 г. журнал «Американская астрология» — *American Astrology*, в настоящее время называется *Horoscope Guide*), однако они не специализируются исключительно на финансовой астрологии.

3

Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

3.1. База данных ценовых прогнозов / 3.2. Оценка достоверности прогнозов

3.1. База данных ценовых прогнозов

3.1.1. Курсы валют

Формирование базы данных средне- и долгосрочных прогнозов валютных курсов будет осуществляться на основе результатов анализа основных моделей прогнозирования и по прогнозам организаций — центров прогнозирования, выявленным при выполнении анализа (подробнее см. п. 2.2.7).

База прогнозов валютных курсов будет включать:

- база прогнозов, формируемых на основе условных допущений (допущение о неизменности валютного курса в течение прогнозного периода по отношению к дате создания прогноза);
- база прогнозов, формируемых на основе структурных моделей, в том числе с использованием экспертных суждений;
- база прогнозов, формируемых на основе неструктурных моделей, в том числе с использованием экспертных суждений;
- база прогнозов, формируемых на основе индивидуальных экспертных оценок организаций;
- база прогнозов, формируемых на основе консенсус-прогнозов.

Общий порядок формирования базы прогнозов

В основу формирования базы были положены следующие принципы:

- в первую очередь включались прогнозы ключевых центров прогнозирования, проанализированных выше (международных организаций, центральных банков, исследовательских институтов и коммерческих организаций — подробнее см. п. 2.2.7);
- в базу включались прогнозы (при наличии), опубликованные организациями в следующие даты: до кризиса, в кризисный период, после кризиса (т. е. три даты прогнозирования);
- далее отбирались прогнозы с максимальным горизонтом прогнозирования (не менее года, но не позднее 2013 г. (для целей оценки точности прогноза)).

Особенности формирования базы прогнозов, полученных на основе индивидуальных экспертных оценок и консенсус-прогнозов

Для оценки достоверности и результативности прогнозов, полученных на основе индивидуальных экспертных оценок, были отобраны прогнозы лучших (по точ-

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

ности и стабильности публикуемых прогнозов) банков и финансовых институтов из базы прогнозов Bloomberg (далее — лучшие прогнозисты Bloomberg), а также добавлены прогнозы Deutsche Bank (как одной из ведущих компаний — прогнозистов валютного курса).

Отбор индивидуальных прогнозов банков и финансовых институтов из базы Bloomberg осуществлялся по следующей методике¹:

1) для отбора прогнозов использовалась база прогнозов Bloomberg, которая доступна в терминале по запросу функции FXFC;

2) были отобраны все прогнозы курса EUR/USD и USD/JPY за последние шесть кварталов (с I квартала 2013 г. по II квартал 2014 г.):

— за каждый прогнозный период (квартал) были доступны прогнозы более 80 компаний;

— в каждом прогнозе представлено прогнозное значение курса на конец квартала;

— отбирались прогнозы, опубликованные до начала прогнозного периода (квартала);

3) для каждого периода были отобраны 40 наиболее точных компаний, т.е. компании, прогнозы которых имели минимальную ошибку (абсолютное отклонение прогнозного значения от фактического значения, выраженное в процентах);

4) были выявлены компании, которые оказались во всех шести выборках 40 наиболее точных компаний:

— по курсу EUR/USD — это четыре компании: Banco Santander, Rabobank, JPMorgan Chase, Unicredit;

— по курсу USD/JPY — отсутствуют компании, которые бы входили в 40 наиболее точных все шесть кварталов.

5) по отобранным компаниям (Banco Santander, Rabobank, JPMorgan Chase, Unicredit) были найдены прогнозы курса EUR/USD за 2007—2013 гг.:

— отбирались прогнозы, сделанные на наиболее долгосрочный период (на конец прогнозного года) и опубликованные до начала прогнозного года.

Для формирования базы консенсус-прогнозов были использованы прогнозы следующих организаций (подробнее о данных прогнозах см. п. 2.2.7):

1) консенсус-прогнозы Bloomberg из базы прогнозов Bloomberg, доступные в терминале по запросу функции FXFC²:

— были отобраны все годовые консенсус-прогнозы Bloomberg за 2007—2013 гг. (база данных Bloomberg содержит доступные прогнозы на кварталы и годы, начиная с 1 января 2007 г.);

— далее были отобраны годовые консенсус-прогнозы Bloomberg (т.е. период прогнозирования — не менее года);

— консенсус-прогнозы Bloomberg сформированы на основе соответствующих индивидуальных прогнозов банков и финансовых компаний путем расчета медианного значения;

2) консенсус-прогнозы других организаций (Consensus Economics, Reuters, Wall Street Journal, ZEW):

¹ Данная работа была выполнена А. О. Андриюшенко и А. Д. Волковой.

² Данная работа была выполнена А. О. Андриюшенко и А. Д. Волковой.

3.1. База данных ценовых прогнозов

— были отобраны консенсус-прогнозы (при наличии), опубликованные центрами прогнозирования в следующие даты: до кризиса, в кризисный период, после кризиса (т. е. три даты прогнозирования);

— далее отобраны прогнозы с максимальным периодом прогнозирования (не менее года, но не позднее 2013 г. (для целей оценки точности прогноза)).

Результаты отбора в виде базы данных средне- и долгосрочных прогнозов валютных курсов представлены в табл. 3.1—3.6.

Таблица 3.1. База прогнозов, формируемых на основе условных допущений

Центр прогнозирования	Объект прогнозирования	Дата прогноза	Прогнозный период	Прогноз	Факт
ECB/Eurosystem staff macroeconomic projections	Номинальный курс евро к доллару EUR/USD (средне-годовое значение)	2004-12	2005	1,29	1,24
		2004-12	2006	1,29	1,24
		2004-06	2005	1,19	1,24
		2005-06	2006	1,29	1,24
		2006-03	2007	1,21	1,37
		2006-12	2007	1,28	1,37
		2006-12	2008	1,28	1,46
		2007-03	2008	1,3	1,46
		2007-12	2008	1,37	1,46
		2008-06	2009	1,54	1,39
		2008-12	2009	1,27	1,39
		2008-12	2010	1,27	1,32
		2010-12	2011	1,39	1,39
		2010-12	2012	1,39	1,28
		2011-06	2012	1,43	1,28
		2011-12	2012	1,36	1,28
2011-12	2013	1,36	1,33		
2012-06	2013	1,3	1,33		
2012-12	2013	1,28	1,33		
МВФ (WEO)	Номинальный курс евро к доллару EUR/USD (средне-годовое значение)	2007	2008	1,31	1,46
		2008	2009	1,51	1,39
		2009	2010	1,383	1,32
		2010	2011	1,35	1,39
		2011	2012	1,362	1,28
		2012	2013	1,316	1,33

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Окончание табл. 3.1

Центр прогнозирования	Объект прогнозирования	Дата прогноза	Прогнозный период	Прогноз	Факт
Bank of England	Индекс номинального эффективного курса фунта стерлингов (значение на конец периода)	2004Q1	2006 Q1	99,9	97,55
		2005Q1	2007 Q1	100,5	103,48
		2006Q1	2008 Q1	98	92,50
		2007Q1	2009 Q1	104,3	103,89
		2008Q1	2010 Q1	95	77,66
		2009Q1	2011 Q4	76,1	80,57
		2010Q1	2012 Q1	80,9	78,20

Источники (в порядке следования организаций):

Прогноз — ECB Staff Macroeconomic Projections for the Euro Area. European Central Bank (базовое допущение — средние значения за предшествующие две недели до публикации прогноза); факт — по данным IMF IFS;

Прогноз — World Economic Outlook. Statistical Assumptions (техническое допущение на основе средних значений реальных эффективных валютных курсов за период, предшествующий прогнозу); факт — по данным IMF IFS;

Прогноз — ERI Exchange Rate Index (по данным Inflation Report. Bank of England); факт — по данным Bank of England.

Таблица 3.2. База прогнозов, формируемых на основе структурных моделей, в том числе с использованием экспертных суждений

Центр прогнозирования	Объект прогнозирования	Дата прогноза	Прогнозный период	Прогноз	Факт
Federal Reserve System (Greenbook)	Индекс номинального эффективного курса доллара (среднее значение за квартал)	2002Q3 (5-е заседание)	2003Q3	114	93,25
		2002Q3 (5-е заседание)	2004Q3	111,1	86,57
		2003Q3 (5-е заседание)	2004Q3	106,3	86,57
		2003Q3 (5-е заседание)	2005Q3	105,7	84,64
		2004Q3 (5-е заседание)	2005Q3	85,4	84,64
		2004Q3 (5-е заседание)	2006Q3	85	81,71
		2005Q3 (5-е заседание)	2006Q3	81,3	81,71
		2005Q3 (5-е заседание)	2007Q3	79,7	77,11
		2007Q2 (4-е заседание)	2008Q2	76,3	70,85

3.1. База данных ценовых прогнозов

Продолжение табл. 3.2

Центр прогнозирования	Объект прогнозирования	Дата прогноза	Прогнозный период	Прогноз	Факт
		2007Q2 (4-е заседание)	2009Q2	74,8	79,57
		2007Q2 (4-е заседание)	2009Q4	74,1	72,86
	Индекс реального курса доллара (среднее значение за квартал)	2002Q3 (5-е заседание)	2003Q3	120,7	103,62
		2002Q3 (5-е заседание)	2004Q3	119,3	99,96
		2003Q3 (5-е заседание)	2004Q3	116	99,96
		2003Q3 (5-е заседание)	2005Q3	115,1	97,93
		2004Q3 (5-е заседание)	2005Q3	96,1	97,93
		2004Q3 (5-е заседание)	2006Q3	95,7	96,30
		2005Q3 (5-е заседание)	2006Q3	92,4	96,30
		2005Q3 (5-е заседание)	2007Q3	90,9	90,97
		2007Q2 (4-е заседание)	2008Q2	87,8	84,56
		2007Q2 (4-е заседание)	2009Q2	86,3	92,43
		2007Q2 (4-е заседание)	2009Q4	85,5	87,62
		Oxford Economics	Номинальный курс евро к доллару EUR/USD (значение на конец периода)	2009-07	2010-07
2009-07	2011-07			1,408	1,43
2012-02	2013-02			1,29	1,31
2012-02	2014-02			1,289	1,38
2013-06	2014-06			1,22	1,37
Sveriges Riksbank	Индекс эффективного курса шведской кроны (среднегодовое значение)	2004Q1	2005	127,6	128,34
		2004Q1	2006	123,7	127,34
		2005Q1	2006	122,5	127,34
		2005Q1	2007	122,5	125,15
		2006Q1	2007	124,5	125,15
		2006Q1	2008	122,9	127,00

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Окончание табл. 3.2

Центр прогнозирования	Объект прогнозирования	Дата прогноза	Прогнозный период	Прогноз	Факт
		2007Q1	2008	123,2	127,00
		2007Q1	2009	122,6	140,17
		2008Q1	2009	123,1	140,17
		2008Q1	2010	122,9	129,17
		2009Q1	2010	134,5	129,17
		2009Q1	2011	131,9	122,32
		2010Q1	2011	128,2	122,32
		2010Q1	2012	127,7	120,87

Источники (в порядке следования организаций):

Прогноз — Nominal Major Currencies Index, Real Broad Index (по данным Greenbook Financial Assumptions/Historical Projections: Nominal and Real Exchange Rate Index 1989—2007); факт — по данным МВФ;

Прогноз — Foreign Exchange Consensus Forecast. July 2009, Foreign Exchange Consensus Forecast. February 2012; факт — по данным ЕСБ;

Прогноз — Swedish TCW index (по данным Monetary Policy Report.Sveriges Riksbank); факт — по данным Sveriges Riksbank.

Таблица 3.3. База прогнозов, формируемых на основе неструктурных моделей, в том числе с использованием экспертных суждений (EIU)

Центр прогнозирования	Объект прогнозирования	Дата прогноза	Прогнозный период	Прогноз	Факт
EIU	Номинальный курс евро к доллару EUR/USD (среднегодовое значение)	2009-12	2010	1,42	1,32
		2009-12	2011	1,40	1,39
		2009-12	2012	1,42	1,28
		2009-12	2013	1,44	1,33
		2010-12	2011	1,25	1,39
		2010-12	2012	1,20	1,28
		2010-12	2013	1,18	1,33
		2011-12	2012	1,27	1,28
		2011-12	2013	1,25	1,33

Источник:

Прогноз — Global Forecasting Service. The Economist Intelligence Unit, Global Outlook Summary (за разные периоды); факт — по данным IMF IFS.

3.1. База данных ценовых прогнозов

Таблица 3.4. База прогнозов (по номинальному курсу EUR/USD), полученных на основе индивидуальных экспертных оценок организаций (лучшие прогнозисты Bloomberg)

Год составления прогноза ¹	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 ²
Факт	1,46	1,40	1,43	1,34	1,30	1,32	1,37	1,31
<i>Rabobank</i>								
2007	1,27	1,25						
2008		1,35						
2009			1,16	1,25				
2010				1,33				
2011					1,52	1,37		
2012						1,48		
2013							1,35	1,27
<i>JP Morgan</i>								
2009			1,37					
2010				1,5				
2011					1,48			
2012						1,38	1,32	1,25
2013							1,34	1,3
<i>Unicredit</i>								
2009			1,42					
2010				1,48				
2011					1,41			
2012						1,52	1,55	1,48
2013							1,35	1,4
<i>Banco Santander</i>								
2007		1,3	1,28	1,25	1,25			
2012							1,34	1,34

¹ Фактическая дата составления прогноза — до начала указанного года.

² Указано фактическое значение на 29 августа 2014 г.

Источник (в порядке следования организаций): Bloomberg FXFC.

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Таблица 3.5. База прогнозов (по номинальному курсу EUR/USD), полученных на основе индивидуальных экспертных оценок организаций (Deutsche Bank)

Год составления прогноза	Год, на конец которого составлен прогноз						
	2007	2008	2009	2010	2012	2013	2014-07
Факт	1,47	1,39	1,44	1,34	1,32	1,38	1,34
2007-06	1,35	1,40	1,38				
2008-04		1,45	1,35	1,30			
2012-06					1,30	1,20	
2013-07						1,20	1,18

Источники: Прогноз — Markets Research. Deutsche Bank, Exchange Rate Perspectives (за разные периоды); факт — по данным ЕСВ.

Таблица 3.6. База прогнозов, формируемых на основе консенсус-прогнозов (Bloomberg)

Год составления прогноза ¹	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 ²
<i>Bloomberg (консенсус-прогноз — медиана)</i>								
2007	1,32	1,3	1,3	1,3	1,27			
2008		1,39	1,32	1,26	1,25	1,25		
2009			1,26	1,3	1,3	1,28	1,26	
2010				1,45	1,45	1,48	1,44	1,49
2011					1,3	1,3	1,3	1,3
2012						1,3	1,3	1,3
2013							1,27	1,28

¹ Фактическая дата составления прогноза — до начала указанного года.

² Указано фактическое значение на 29 августа 2014 г.

Источник: Bloomberg FXFC.

3.1. База данных ценовых прогнозов

Таблица 3.7. База прогнозов, формируемых на основе консенсус-прогнозов (прочие организации)

Центр прогнозирования	Объект прогнозирования	Дата прогноза	Прогнозный период	Прогноз	Факт
Consensus Economics (консенсус-прогноз)	Номинальный курс евро к доллару EUR/USD (среднегодовое значение и значение на конец периода)	2009-06	2010	1,372	1,32
		2009-06	2011	1,378	1,39
		2009-06	2012	1,380	1,28
		2009-06	2013	1,378	1,33
		2012-02	2013	1,29	1,33
		2012-02	2014-02	1,289	1,38
		2013-06	2014-06	1,264	1,37
Wall Street Journal Economic Survey of Forecasters (консенсус-прогноз)	Номинальный курс евро к доллару EUR/USD (значение на конец года)	2003-12	2004	1,22	1,36
		2004-12	2005	1,21	1,18
		2006-12	2007	1,30	1,47
Centre for European Economic Research (ZEW)	Номинальный курс евро к доллару EUR/USD (среднее значение за период)	2006-01	2006	1,31	1,24
		2007-01	2007	1,34	1,37
		2008-01	2008	1,472	1,46

Источники (в порядке следования организаций):

Прогноз — Foreign Exchange Consensus Forecast. July 2009, Foreign Exchange Consensus Forecast. February, 2012; факт — по данным IMF IFS.

Прогноз — консенсус-прогноз (по данным The Wall Street Journal: http://online.wsj.com/public/resources/documents/info-fore1203_frameset.html); факт — по данным ECB.

Прогноз — ZEW Forecast Survey; факт — по данным IMF IFS.

3.1.2. Сырье

3.1.2.1. Подходы к формированию базы данных

База данных прогнозов мировых цен на сырье формируется на трех последовательных уровнях (рис. 3.1).

Первый уровень составляют прогнозы международно признанных центров прогнозирования цен на сырье. Данные центры представлены ключевыми международными финансовыми организациями (МВФ, Всемирный банк), международными профессиональными ассоциациями и организациями (ОПЕК, Ассоциация канадских производителей нефти), транснациональными компаниями, участвующими в добыче и переработке сырья, а также ведущими финансовыми организациями (рис. 3.2).

Данные организации характеризуются:

— международным признанием (включены в перечни признанных центров прогнозирования в многочисленных авторитетных исследованиях и изданиях);

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

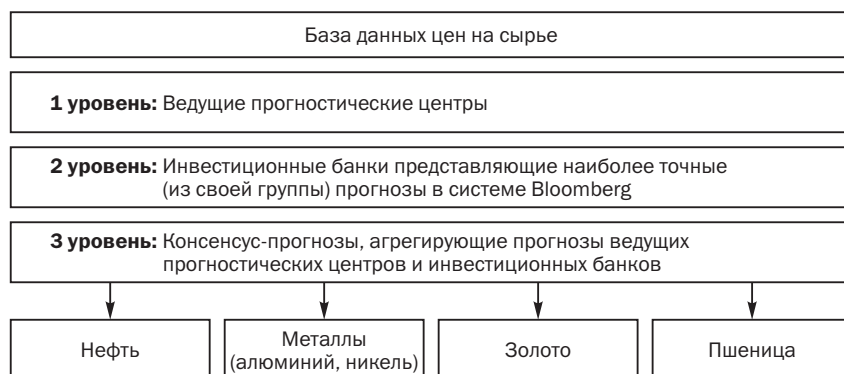


Рис. 3.1. Формирование базы данных цен на сырье

- общим (коллегиальным) характером прогнозирования (результат прогноза не является отражением частных представлений отдельного лица), в наибольшей степени отражающим объективный подход к оценке будущей ценовой динамики;
- известностью и цитируемостью результатов исследований таких организаций, использованием результатов прогнозов при построении стратегических и планово-финансовых документов органами государственной власти и организациями по всему миру;



Рис. 3.2. Ведущие мировые прогностические центры сырьевых рынков

3.1. База данных ценовых прогнозов

- ведением прогностической деятельности длительный период времени и на регулярной основе с использованием собственных моделей прогнозирования;
- определенностью и достаточной информационной прозрачностью относительно используемых моделей и методов прогнозирования, а также постоянным их совершенствованием и развитием.

Второй уровень составляют крупные инвестиционные банки, прогнозы которых представлены в информационной системе Bloomberg.

Специфику таких прогнозов составляет:

- 1) их относительно закрытый характер (с позиций модели и применяемых методов прогнозирования);
- 2) преимущественное отражение частного мнения аналитика (аналитиков), представляющих прогноз;
- 3) меньшая объективность и приближенность к стандартными моделям прогнозирования, как правило, больший вес экспертных оценок;
- 4) больший учет складывающихся тенденций на финансовых рынках, формирующих цены на сырьевые активы (благодаря специфике работы инвестиционных банков — активные операции на мировых финансовых рынках);
- 5) преимущественно среднесрочный горизонт прогнозирования (один год — пять лет).

С точки зрения оценки прогностической способности моделей прогнозирования данный (второй) уровень оценки интересен в их сравнении как группы в целом, в сопоставлении полученных по группе результатов прогнозирования с результатами ведущих мировых центров прогнозирования (первый уровень).

Третий уровень представлен консенсус-прогнозами, агрегирующими прогнозы ведущих прогностических центров и инвестиционных банков.

3.1.2.2. Прогнозы ведущих мировых центров прогнозирования

Сформированная на первом уровне база данных прогнозов мировых цен на сырье представлена в таблицах ниже в разрезе рынков (табл. 3.8 — рынок нефти, табл. 3.9 — рынок газа, табл. 3.10 — рынок металлов (никель, алюминий), табл. 3.11 — рынок золота).

Общие комментарии к табл. 3.8 — 3.11.

При составлении базы данных учитывались следующие положения.

1. Краткосрочные прогнозы (на период до одного года не рассматриваются).
2. Приводятся доступные для общего пользования результаты прогнозирования, начиная с самой ранней точки (года составления прогноза среднесрочного (один год — пять лет) и долгосрочного прогноза (более пяти лет), дающего наибольший охват по рассматриваемым организациям — признанным мировым центрам прогнозирования) и заканчивая самой поздней точкой прогнозирования, обеспечивающей возможность проверки результатов предоставления как минимум среднесрочного (один год — пять лет), как максимум — долгосрочного прогноза (более пяти лет) до 2014 г. включительно.

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Таблица 3.8. База данных прогнозных цен на нефть¹

Субъект протезирования	Единицы измерения, долл. за 1 баррель сырой нефти соответствующей марки в текущих ценах	Сценарии	Прогнозное значение в первой точке				
			год прогноза	1 период	значение, долл.	2 период	значение, долл.
<i>Модели общего равновесия</i>							
World Bank / Commodities Price Forecasts	Средняя по маркам Brent, Dubai Fateh и WTI (Average world crude oil price)	Базовый	2005	2006—2015	54—45	x	x
IMF / World Economic Outlook (WEO)	Средняя по маркам Brent, Dubai Fateh и WTI (Average world crude oil price)	Базовый	2005	2006—2008	65—66	x	x
<i>Модели частичного равновесия (международные организации, национальные)</i>							
ОПЕК World Oil ; Outlook	Корзина ОПЕК	Базовый	X	—	X	X	X
EI A .Annual Energy Outlook	Средняя по маркам Brent, Dubai Fateh и WTI (Average world crude oil price)	Базовый	2003	2003—2009	25—27	2010—2025	27—31
		Высокого роста	2003	2003—2009	34—39	2010—2025	39—48
		Низкого роста	2003	2003—2009	25—21	2010—2025	21
IEA / World Energy Outlook	Средняя по маркам Brent, Dubai Fateh и WTI (Average world crude oil price)	Базовый «Новополитический»		2006—2009	55—43	2010—2030	44—50
		Ограниченных инвестиций (для 2005), Текущий	2005	2006—2009	55—32	2010—2030	32—38
		«450»		X	X	X	X
Eurogas	Марка Brent	Базовый	x	X	x	X	X
<i>Модели частичного равновесия</i>							
Deloitte/AJM Petroleum Consultants	Марка WTI	Базовый	2005	2006—2008	60	2009—2010	58,55

3.1. База данных ценовых прогнозов

Прогнозное значение во второй точке					Прогнозное значение в третьей точке				
год прогноза	1 период	значение, долл.	2 период	значение, долл.	год прогноза	1 период	значение, долл.	2 период	значение, долл.
<i>(международные организации)</i>									
2007	2007—2015	60,16—40,38 — в текущих ценах (54,89—34,95 — в ценах 1990)	x	x	2011	2011—2020	107,2—80,4 — в текущих ценах (84,5—63,1 — в ценах 2000)	x	x
2007	2008—2009		x	x	2011	2011—2012	100	x	x
<i>и наднациональные государственные органы и институты, отраслевые объединения)</i>									
2007	2008—2029	60—70	2030	60—70	2010	2011—2029	75—85	2030	106
2007	2009—2015	57,5—49,9	2020—2030	52—59,1	2011	2011—2015	85—95	2035	125
		49,2—34		34,1—35,7			85—130	200	
		69,2—79,6		89,1—100,1			85—60	50	
2006	200—2012	51—47	2030	55	2011	2011—2015	75—110	2035	120
	x	x	x	x			75—105	140	
	x	x	x	x			75—95	93	
x	x	x	x	x	2010	2015	60—70	2030	80—100
<i>(коммерческие организации)</i>									
2007	2008—2010	85; 80; 78	2011—2013	x	2010	2011—2013	85; 87,5; 88	2016—2019	100

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Субъект протезирования	Единицы измерения, долл. за 1 баррель сырой нефти соответствующей марки в текущих ценах	Сценарии	Прогнозное значение в первой точке				
			год прогноза	1 период	значение, долл.	2 период	значение, долл.
Deloitte/AJM Petroleum Consultants	Марка Brent	Базовый	X	X	X	-	X
Exxon Mobil/ Outlook for Energy	Прогноз объемов спроса и предложения энергии. MB DOE или Mb d (Миллионы баррелей в день в нефтяном эквиваленте), BTU. British Thermal Unit (единица измерения энергопотребления)	Базовый	X	X	X	X	X
BP/ Energy Outlook	Прогноз объемов спроса и предложения. MTOE (Миллионы тонн нефтяного эквивалента), MBDOE или Mb/d (Миллионы баррелей в день в нефтяном эквиваленте)	Базовый	X	X	X	X	X

¹ См. в п. 3.1.2.2 общие комментарии к табл. 3.8—3.11. Фактические значения для средней по маркам Brent, Dubai Fateh и West Texas Intermediate — среднегодовая цена той же корзины, данные World Bank.

3.1. База данных ценовых прогнозов

Окончание табл 3.8

Прогнозное значение во второй точке					Прогнозное значение в третьей точке				
год прогноза	1 период	значение, долл.	2 период	значение, долл.	год прогноза	1 период	значение, долл.	2 период	значение, долл.
2008	2008—2010	95—91	2011—2013	91	2010	2011—2013	84; 86,5; 87	2016—2019	99
2007	2005—2030 рост спроса на энергию 40%. с 230 до 325 MBDOE. Тенденции в структуре предложения по странам, секторам				2010	2005—2030 рост спроса на жидкое топливо на 24%, до 104 MBDOE. Тенденции в структуре предложения по странам, секторам			
X	X	X	X	X	2011	2010—2030 рост спроса на жидкое топливо на 22%, с 85 до 104 MBDOE. рост предложения на жидкое топливо на 29% с 81 до 105 MBDOE. Тенденции в структуре спроса и предложения по странам, секторам			

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Таблица 3.9. База данных прогнозных цен на газ¹

Субъект прогнозирования	Единицы измерения в исходном прогнозе. Среднегодовая цена, долл. (в текущих ценах)	Рынки/Сценарии	Прогнозное значение в первой точке				
			год прогноза	1 период	значение, долл.	2 период	значение, долл.
<i>Модели общего равновесия</i>							
World Bank Commodities Price Forecasts	1 млн ммВТУ, British Thermal Unit	Для США	2005	2010	4,5	2015	4,75
		Для ЕС			5		5,25
IMF World Economic Outlook (WEO)	1 млн ммВТУ, British Thermal Unit	Для США	2005	х	х	х	х
<i>Модели частичного равновесия (Наднациональные и национальные государственные)</i>							
IEA World Energy Outlook	1 млн ммВТУ, British Thermal Unit	Для США	2005	2010	5,8	2020	5,9
		Для ЕС			5		5,2
		Для Японии			6		6,1
Outlook	за 1000 кубических футов (mcf)	Для США	2004	2010	3,4	2025	4,4
Euro gas long term outlook for gas	Прогноз объемов спроса и предложения, МТОЕ (млн тонн нефтяного эквивалента)	Базовый Устойчивого развития Замедленного развития	2005	Прогноз значений спроса и предложения. Спрос — до 2010 г. рост, с 2010 г. замедление роста. Предложение - рост до 2010 г., с 2010 г. снижение			
<i>Модели частичного равновесия</i>							
Debitte. AJM Petroleum Consultants	за 1000 куб. футов (mcf)	Для США	2005	2006—2008	11,5; 10; 8,5 (2006, 2007, 2009 гг.)	2009—2025	8

¹ См. в п. 3.1.2.2 общие комментарии к табл. 3.8—3.11.

3.1. База данных ценовых прогнозов

Прогнозное значение во второй точке					Прогнозное значение в третьей точке				
год прогноза	1 период	значение, долл.	2 период	значение, долл.	год прогноза	1 период	значение, долл.	2 период	значение, долл.
<i>(международные организации)</i>									
2007	2010	7	2015	5,75	2011	2015	9,25	2020	8,35
		7,1		6,25			6,00		7,25
2007	2008	6,94	X	X	2010	2011	4,84	X	X
<i>(органы и институты, отраслевые объединения)</i>									
2007	2010	7,36	2015	7,36	2009	2015	7,29	2025	10,04
		6,60		6,63			10,46		13,09
		7,32		7,33			11,91		14,83
2007	2010	6,1—6,3	2030	6,2—6,4	2010	2015	6,2—5,5	2035	8,7—7,9
2007	Аналогично прогнозу 2005 г. — уточненные данные по динамике спроса и предложения (тенденции те же - до и после 2010 г.) Следствие — рост цен после 2010 г.				2011 (Объемы спроса в МТОЕ)	2015	421	2035	471
					421		527		
					366		394		
<i>(коммерческие организации)</i>									
2007	2008—2010	7,80;8,25	2011—2013	8,25	2010	2011—2013	4,5; 5; 5,5 (2011, 2012, 2013 гг.)	2021—2030	6,75

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Таблица 3.10. База данных прогнозных цен на металлы (никель, алюминий, золото)¹

Субъект протезирования	Единицы измерения, долл. Среднегодовая цена (в текущих ценах)	Сценарии	Прогнозное значение в первой точке				
			год прогноза	1 период	значение, долл.	2 период	значение, долл.
<i>Никель</i>			<i>Модели общего</i>				
World Bank / Commodities Price Forecasts	за 1 т никеля	Базовый	2005	2006—2010	12 000—7550	2011—2015	7550—7800
IMF / World Economic Outlook (WEO)	за 1 т никеля	Базовый	2005	x	x	x	x
<i>Алюминий</i>							
World Bank / Commodities Price Forecasts	за 1 т алюминия	Базовый	2005	2006—2010	1800—1600	2011—2015	1600—1700
IMF / World Economic Outlook (WEO)	за 1 т алюминия	Базовый	2005	x	x	x	x
			<i>Модели частичного</i>				
USGS / Review of Selected Global Mineral Industries in 2011 and an Outlook to 2017	Производство алюминия тыс. т	Базовый	x	x	x	x	x
<i>Золото</i>			<i>Модели общего</i>				
World Bank / Commodities Price Forecasts	за 1 тройскую унцию золота	Базовый	2005	2006—2010	350—300	2011—2015	300
IMF / World Economic Outlook (WEO)	за 1 тройскую унцию золота	Базовый	2005	x	x	x	x
			<i>Модели частичного</i>				
USGS/ Review of Selected Global Mineral Industries in 2011 and an Outlook to 2018	Добыча золота, кг	Базовый	x	x	x	x	x

¹ См. в п. 3.1.2.2 общие комментарии к табл. 3.8—3.11. Прогноз IMF.

3.1. База данных ценовых прогнозов

Прогнозное значение во второй точке					Прогнозное значение а третьей точке				
год прогноза	1 период	значение, долл.	2 период	значение, долл.	год прогноза	1 период	значение, долл.	2 период	значение, долл.
<i>равновесия</i>									
2007	2008—2010	25 000—15 000	2011—2015	12 000—11 500	2011	2012—2015	22 000—18 000	2016—2019	17 500—18 250
2007	2008	25 900,00	2013—2014	15 030—14 639	2010	2011	17 238	2019	15 029
<i>равновесия</i>									
2007	2008—2010	2200—1900	2011—2015	1850—1875	2011	2012—2015	2550—2625	2016—2019	2650—2725
2007	2008	2460,00	2013—2014	1846—1737	2010	2011	2283	2019	2115
<i>равновесия</i>									
x	x	x	x	x	2011	2015	63 000	2017	66 000
<i>равновесия</i>									
2007	2008—2010	625—490	2011—2015	490	2011	2012—2015	1350—1000	2016—2019	900—975
2007	x	x	2013—2014	x	x	x	x	x	x
<i>равновесия</i>									
x	x	x		x	x	2015	3 080 000	2017	3 250 000

Таблица 3.11. База данных прогнозных цен на пшеницу¹

Субъект прогнозирования	Единицы измерения в исходном прогнозе. Среднегодовая цена, долл. (в текущих ценах)	Сценарии	Прогнозное значение в первой точке	Прогнозное значение во второй точке	Прогнозное значение в третьей точке												
					год прогноза	1 период	2 период	значение, долл.	год прогноза	1 период	2 период	значение, долл.	год прогноза	1 период	2 период	значение, долл.	
<i>Модели общего равновесия (международные организации)</i>																	
World Bank / Com-modities Price Forecasts	1 т	Базовый	2005	2010	145	2015	155	2007	2010	195	2015	180	2011	2015	195	2020	190
IMF / World Economic Outlook (WEO)	1 т, в ценах прогнозного года для первой точки 2007 г. и 2010 г. Индекс цен IMF	Базовый	2005	X	X	X	X	2007	2008	115,85	2013—2014	312—249,8	2010	201 1	150,88	2019	254
<i>Модели частичного равновесия</i>																	
USDA United States Department of Agriculture	в США за бушель пшеницы	Базовый	2003	2004—2005	4—2,7	2006	2,8—3,1	2006	2006	3,2—3,3	2010	3,3—3,6	2011	2011—2015	6,1—5,7	2015—2020	5,8

¹ См. п. 3.1.2.2. общие комментарии к табл. 3.8—3.11. Спецификация товара — для World Bank и USDA — Wheat (US), по. 1, hard red winter; export Gulf Zinc (LME), IMF — Wheat, Price index No.1 Hard Red Winter, ordinary protein, FOB Gulf of Mexico Index, 1995=100. Фактические цены — Bloomberg, биржевая цена товара на NYMEX на конец соответствующего года в центах за бушель (переведены в долл. за бушель: 1 бушель = 0,027 метрической тонны).

3.1. База данных ценовых прогнозов

3. Из совокупности отвечающих условиям (2) прогнозов в интересах последующей оценки их точности и достоверности выбирается дискретная последовательность прогнозов по каждой организации, дающая наибольший охват организаций по имеющимся прогнозным данным в трех точках: самый ранний период составления среднесрочного прогноза, средний и самый поздний период с возможностью проверки результатов вплоть до 2014 г. включительно.

4. По результатам были получены следующие дискретные точки составления прогнозов: 2003—2005 гг., 2006—2007 гг. и 2010—2011 гг.

Подробное описание представленных в табл. 3.8—3.11 моделей прогнозирования, формы предоставления прогноза организациями (документы, а также ссылки на источники их раскрытия и предоставления), специфики объекта прогнозирования, модели объекта прогнозирования и общего подхода к его построению представлено в таблицах «Модели общего равновесия, применяемые при прогнозировании цен на нефть ведущими международными организациями» и «Распространенные модели частичного равновесия в прогнозировании цен на сырье, применяемые организациями и институтами» в п. 2.3.2.

3.1.2.3. База данных прогнозов мировых цен на сырье крупных финансовых институтов

В связи с наличием большого числа прогнозов цен на сырье для формирования базы данных прогнозов осуществлялся отбор наиболее достоверных (из прогнозов крупных финансовых институтов (инвестиционных банков), представленных в информационной системе Bloomberg).

Методика отбора

Отбор организаций, подготавливающих наиболее достоверные прогнозы, осуществляется в следующем порядке:

- 1) определяется группа организаций, устойчиво демонстрирующих лучшие результаты прогнозов цен на определенный сырьевой товар за максимально доступный период, представленных в информационной системе Bloomberg;
- 2) проводится ранжирование отобранных организаций в зависимости от точности прогнозов и совокупной длительности периодов прогнозов.

Нефть (марка Brent)

Общие комментарии к источникам формирования базы данных прогнозов по инвестиционным банкам — рынок нефти

В качестве исходных были взяты данные информационной системы Bloomberg, которые доступны через запрос функции CPFC в терминале (база данных содержит доступные прогнозы на кварталы и годы начиная с 1 января 2007 г.). В указанной базе представлены квартальные прогнозы на цену нефти марки Brent с I квартала 2013 г. по II квартал 2014 г. (всего шесть периодов). За каждый период выделялась вся совокупность прогнозов (в среднем от 30 до 40 организаций, предоставляющих результаты собственных прогнозов в систему Bloomberg).

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Алгоритм проведения отбора

1. В каждом из шести периодов (кварталов) отобранные организации ранжируются в порядке убывания точности предоставленного прогноза по показателю ошибки прогноза (сопоставления прогнозных значений с фактически сложившейся ценой нефти на конец квартала), рассчитываемого в системе Bloomberg. Для дальнейшего анализа берутся первые 15 организаций, давших наиболее точные прогнозы (по данным Bloomberg). В случае если несколько инвестбанков (организаций) демонстрируют одинаковую точность прогноза, они включаются в список на одном уровне с другими инвестбанками. Таким образом, список из топ-15 организаций в каждом конкретном случае может быть представлен более чем 15 организациями.

2. Сформированные таким образом шесть списков из топ-15 организаций сопоставляются в целях выявления организаций, стабильно попадающих в перечень топ-15 ведущих прогнозистов в течение последних шести кварталов. Применяется следующий количественный критерий частоты попадания — не менее 4 раз (из шести кварталов).

3. По результатам сопоставления формируются списки лучших прогнозистов из группы инвестиционных банков, представленных в системе Bloomberg.

Результаты анализа

Были выделены 33 компании, попавшие в список топ-15 хотя бы в одном из шести рассматриваемых кварталов (табл. 3.12). Из них условиям п. 3 удовлетворили девять компаний. Только одна организация — Macquarie Capital USA Inc. вошла в список топ лучших прогнозистов в каждом из рассматриваемых периодов (табл. 3.13).

Таблица 3.12. Организации, попавшие в список топ-15 (либо в расширенный диапазон по нижней границе) хотя бы в одном из шести рассматриваемых кварталов (нефть марки Brent)

Организация	Периоды					
	I кв. 2013	II кв. 2013	III кв. 2013	IV кв. 2013	I кв. 2014	II кв. 2014
Australia & New Zealand Banking Group Ltd				+		+
Bank of America Merrill Lynch		+	+	+		
Bayerische Landesbank		+				
BNP Paribas SA			+	+		
China International Capital Corp Hong Kong	+	+				
CIBC World Markets Corp						+
Citigroup Inc		+	+			
Commerzbank AG			+	+	+	+
Credit Suisse Group AG	+		+	+	+	+

3.1. База данных ценовых прогнозов

Окончание табл. 3.12

Организация	Периоды					
	I кв. 2013	II кв. 2013	III кв. 2013	IV кв. 2013	I кв. 2014	II кв. 2014
Deutsche Bank AG	+					
DZ Bank AG Deutsche Zentral-Genossenschaft		+		+	+	+
Goldman Sachs Group Inc/The		+	+		+	+
Intesa Sanpaolo SpA		+		+	+	+
Itau Unibanco Holding SA				+	+	+
LBBW		+				
Lloyds Bank PLC	+	+	+		+	
Macquarie Capital USA Inc	+	+	+	+	+	+
National Australia Bank Ltd	+			+	+	+
Natixis						+
Nomura International Hong Kong Ltd	+					
Norddeutsche Landesbank Girozentrale	+			+	+	
Oversea-Chinese Banking Corp Ltd		+	+			
Prestige Economics LLC	+			+	+	+
Raiffeisen Bank International AG	+			+	+	
Raymond James & Associates Inc		+				
RBC Capital Markets	+		+	+		
Santander UK PLC	+	+			+	
Societe Generale SA	+	+	+		+	
Standard Chartered Bank			+			
UBS Securities LLC			+			
UniCredit Markets & Investment Banking					+	+
Wells Fargo Securities LLC	+					
Westpac Banking Corp	+				+	

Источник: информационная система Bloomberg с учетом общих комментариев, представленных выше.

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Таблица 3.13. **Рэнкинг лучших прогнозных организаций (нефть марки Brent)**

Рейтинг	Организация	Число попаданий в топ лучших прогнозистов (из 6)
1	Macquarie Capital USA Inc	6
2	Credit Suisse Group AG	4
3	Prestige Economics LLC	4
4	Societe Generale SA	4
5	Commerzbank AG	4
6	DZ Bank AG Deutsche Zentral- Genossenschaft	4
7	Goldman Sachs Group Inc/The	4
8	Intesa Sanpaolo SpA	4
9	Lloyds Bank PLC	4

Источник: составлено по данным информационной системы Bloomberg, представленным в табл. 3.12.

Из отобранных девяти только три организации имели годовые прогнозы с 2007 г., а шесть — только на 2013 г. (табл. 3.14).

Таблица 3.14. **Наличие прогнозов цены за указанный год (нефть марки Brent)**

Компания	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Commerzbank AG							+
Credit Suisse Group AG	+	+	+	+	+	+	+
DZ Bank AG Deutsche Zentral- Genossenschaft							+
Goldman Sachs Group Inc/The							+
Intesa Sanpaolo SpA							+
Lloyds Bank PLC							+
Macquarie Capital USA Inc							+
Prestige Economics LLC	+	+	+	+	+	+	+
Societe Generale SA	+	+	+	+	+	+	+

Источник: составлено по данным информационной системы Bloomberg с учетом обработанных данных, представленных в таблицах выше.

Прогнозы лучших прогностических центров приведены в табл. 3.15.

3.1. База данных ценовых прогнозов

Таблица 3.15. База данных прогнозов лучших прогностических центров (инвестбанков), представленных в системе Bloomberg (нефть марки Brent), долл. за баррель

Год составления прогноза (н.г.)	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<i>Macquarie Capital USA Inc.</i>								
2013							121	128
<i>Credit Suisse Group AG</i>								
2007	67,25	59,5						
2008		74	74	75	78			
2009			60	75	85	95		
2010				75	85	95	85	
2011					83	95	105	
2012						105	115	120
2013							115	110
<i>Prestige Economics LLC</i>								
2007	58,75	58						
2008		62,75	63					
2009			63					
2010				96				
2011					93,75	106	115	
2012						109	117,5	
2013							113,5	117
<i>Societe Generale SA</i>								
2007	64,83	63						
2008		80,42	74	69	71			
2009			56	96	101	103,5		
2010			88	100,3	103	105		
2011					93,1	102,5	107	109
2012						110	115	120
2013							109,9	110
<i>Commerzbank AG</i>								
2007	67							
2008		70,3						
2009			73,8					

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Окончание табл. 3.15

Год составления прогноза (н.г.)	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
2010				56				
2011					83	90		
2012						106		
2013							121	120
<i>DZ Bank AG Deutsche Zentral-Genossenschaft</i>								
2013							112	
<i>Goldman Sachs Group Inc/The</i>								
2013							110	105
<i>Intesa Sanpaolo SpA</i>								
2013							106,9	113,4
<i>Lloyds Bank PLC</i>								
2013							110,75	113,25
Факт	93,85	45,59	77,93	94,75	107,38	111,11	110,8	102,9

Источник: составлено по данным информационной системы Bloomberg с учетом обработанных данных, представленных в таблицах выше.

Металлы (никель, алюминий, золото)

Общие комментарии к источникам формирования базы данных прогнозов по инвестиционным банкам — рынок металлов

В качестве источников формирования базы данных прогнозов инвестиционных банков были взяты данные информационной системы Bloomberg, которые доступны через запрос функции CPFC в терминале (база данных содержит доступные прогнозы на кварталы и годы, начиная с 1 января 2007 г.). В указанной базе выбирались квартальные прогнозы на цену металлов с I квартала 2013 г. по II квартал 2014 г. (всего шесть периодов), которые были опубликованы до начала соответствующего квартала. По каждому из металлов на каждый период оказались доступными около 20 прогнозов различных организаций.

Алгоритм проведения отбора

1. В каждом из шести периодов (кварталов) определяются не менее 10 организаций, давших наиболее точные прогнозы, путем сопоставления прогнозных значений с фактически сложившейся ценой нефти на конец квартала (по данным Bloomberg). В случае если несколько инвестбанков (организаций) демонстрируют одинаковую точность прогноза, они включаются в список на одном уровне с

3.1. База данных ценовых прогнозов

другими инвестбанками. Таким образом, список из топ-10 организаций в каждом конкретном случае может быть представлен более чем 10 организациями.

2. Сформированные таким образом шесть списков из топ-10 организаций сопоставляются в целях выявления организаций стабильно попадающих в перечень топ-10 ведущих прогнозистов в течение последних шести кварталов. Применяется следующий количественный критерий частоты попадания — не менее 4 раз (из шести кварталов).

3. По результатам сопоставления формируются списки лучших прогнозистов из группы инвестиционных банков, представленных в системе Bloomberg.

Никель

Были выделены 20 компаний, попавшие в список топ-10 лучших прогнозистов хотя бы в одном из шести рассматриваемых кварталов (табл. 3.16). Из них условиям п. 3 удовлетворили 11 компаний. Только три организации — Bank of America Merrill Lynch, China International Capital Corp Hong Ko и Intesa Sanpaolo SpA, вошли в список топ лучших прогнозистов в каждом из рассматриваемых периодов (табл. 3.17).

Таблица 3.16. **Организации, попавшие в список топ-10 лучших прогнозистов (либо в расширенный диапазон по нижней границе) хотя бы в одном из шести рассматриваемых кварталов (никель)**

Организация	Периоды					
	I кв. 2013	II кв. 2013	III кв. 2013	IV кв. 2013	I кв. 2014	II кв. 2014
Australia & New Zealand Banking Group Ltd					+	+
Bank of America Merrill Lynch	+	+	+	+	+	+
Barclays PLC	+	+	+	+		
BNP Paribas SA	+	+	+			+
Capital Economics Ltd		+	+	+		
China International Capital Corp Hong Kong	+	+	+	+	+	+
Citigroup Inc					+	+
Commerzbank AG		+		+		
Credit Suisse Group AG		+	+	+	+	+
Deutsche Bank AG	+			+	+	+
DZ Bank AG Deutsche Zentral-Genossenschaft	+	+			+	+
Intesa Sanpaolo SpA	+	+	+	+	+	+
LBBW					+	+

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Окончание табл. 3.16

Организация	Периоды					
	I кв. 2013	II кв. 2013	III кв. 2013	IV кв. 2013	I кв. 2014	II кв. 2014
Lloyds Bank PLC		+	+	+		
Oversea-Chinese Banking Corp Ltd	+	+	+			
Prestige Economics LLC	+	+	+		+	
Societe Generale SA	+		+	+	+	+
Toronto-Dominion Bank/Toronto	+		+	+	+	+
Westpac Banking Corp	+					
UBS Warburg Ltd				+		

Источник: информационная система Bloomberg с учетом общих комментариев, представленных выше.

Таблица 3.17. Рэнкинг лучших организаций-прогнозистов (никель)

Рейтинг	Организация	Число попаданий в топ лучших прогнозистов (из 6)
1	Bank of America Merrill Lynch	6
2	China International Capital Corp Hong Kong	6
3	Intesa Sanpaolo SpA	6
4	Credit Suisse Group AG	5
5	Societe Generale SA	5
6	Toronto-Dominion Bank/Toronto	5
7	Barclays PLC	4
8	BNP Paribas SA	4
9	Deutsche Bank AG	4
10	DZ Bank AG Deutsche Zentral-Genossenschaft	4
11	Prestige Economics LLC	4

Источник: составлено по данным информационной системы Bloomberg с учетом обработанных данных, представленных в таблице выше.

Из отобранных одиннадцати ни одна из организаций не представила прогнозы за каждый год, максимально длинные истории прогнозирования у Barclays PLC, Toronto-Dominion Bank и Deutsche Bank AG (по пять лет) (табл. 3.18).

3.1. База данных ценовых прогнозов

Таблица 3.18. **Наличие прогнозов цены за указанный год (никель)**

Компания	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
BNP Paribas SA							+
Credit Suisse Group AG					+	+	+
Intesa Sanpaolo SpA							+
Prestige Economics LLC	+	+	+		+	+	+
Societe Generale SA							+
Bank of America Merrill Lynch	+	+			+	+	+
Barclays PLC		+	+	+	+	+	
Toronto-Dominion Bank/Toronto			+	+	+	+	+
China International Capital Corp Hong Kong							+
DZ Bank AG Deutsche Zentral-Genossenschaft							+
Deutsche Bank AG			+	+	+	+	+

Источник: составлено по данным информационной системы Bloomberg с учетом обработанных данных, представленных в таблицах выше.

Прогнозы лучших прогностических центров приведены в табл. 3.19.

Таблица 3.19. **База данных прогнозов лучших прогностических центров (инвестбанков), представленных в системе Bloomberg (никель), долл. за тонну**

Год составления прогноза (н.г.)	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<i>BNP Paribas SA</i>								
2013							18 000	20 000
<i>Credit Suisse Group AG</i>								
2011					24 750	24 500		
2012						21 500	23 380	24 000
2013							18 875	20 000
<i>Prestige Economics LLC</i>								
2007	25 750	23 000						
2008		35 000	35 000					
2009			35 000					
2011					28 500			
2012						19 138	21 000	

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Окончание табл. 3.19

Год составления прогноза (н.г.)	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
2013							18 200	19 500
<i>Societe Generale SA</i>								
2013							18 250	20 000
<i>Intesa Sanpaolo SpA</i>								
2013							18 250	19 500
<i>Bank of America Merrill Lynch</i>								
2007	23 500	16 000						
2008		16 000						
2011					25 750			
2012						17 375	18 250	
2013							17 875	18 000
<i>Barclays PLC</i>								
2008		29 875						
2009			10850					
2010				21 500	25 000	30 000		
2013							17 750	
<i>Capital Economics Ltd</i>								
2013							14 000	14 000
<i>China International Capital Corp Hong Kong</i>								
2013							16 960	16 790
Факт	26 300	11 700	18 525	24 750	18 710	17 060	13 900	18 800

Источник: составлено по данным информационной системы Bloomberg с учетом обработанных данных, представленных в таблицах выше.

Алюминий

Были выделены 19 компаний, попавших в список топ-10 лучших прогнозистов (либо в расширенный диапазон по нижней границе) хотя бы в одном из шести рассматриваемых кварталов (табл. 3.20). Из них условиям п. 3 удовлетворили семь компаний. Три организации — Intesa Sanpaolo SpA, Prestige Economics LLC, Societe Generale SA — вошли в список топ лучших прогнозистов в каждом из рассматриваемых периодов (табл. 3.21).

3.1. База данных ценовых прогнозов

Таблица 3.20. **Организации, попавшие в список топ-10 лучших прогнозистов (либо в расширенный диапазон по нижней границе) хотя бы в одном из шести рассматриваемых кварталов (алюминий)**

Организация	Периоды					
	I кв. 2013	II кв. 2013	III кв. 2013	IV кв. 2013	I кв. 2014	II кв. 2014
Australia & New Zealand Banking Group Ltd					+	+
Bank of America Merrill Lynch		+	+	+		
BNP Paribas SA	+				+	+
Capital Economics Ltd				+		
China International Capital Corp Hong Kong	—	+	+	+		
Citigroup Inc				+		
Credit Suisse Group AG	+				+	+
Deutsche Bank AG	+	+	+	+		
Intesa Sanpaolo SpA	+	+	+	+	+	+
Itau Unibanco Holding SA					+	+
Lloyds Bank PLC		+	+			
National Australia Bank Ltd					+	+
Oversea-Chinese Banking Corp Ltd	+	+	+	+		
Prestige Economics LLC	+	+	+	+	+	+
Societe Generale SA	+	+	+	+	+	+
Toronto-Dominion Bank/Toronto	+	+	+		+	+
UBS Warburg Ltd					+	+
UniCredit Markets & Investment Banking	+	+	+	+		
Westpac Banking Corp	+					

Источник: информационная системы Bloomberg с учетом общих комментариев, представленных выше.

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках⁸

Таблица 3.21. **Рэнкинг лучших прогнозных организаций (алюминий)**

Рейтинг	Организация	Число попаданий в топ лучших прогнозистов (из 6)
1	Intesa Sanpaolo SpA	6
2	Prestige Economics LLC	6
3	Societe Generale SA	6
4	Toronto-Dominion Bank/Toronto	5
5	Deutsche Bank AG	4
6	Oversea-Chinese Banking Corp Ltd	4
7	UniCredit Markets & Investment Banking	4

Источник: составлено по данным информационной системы Bloomberg с учетом обработанных данных, представленных в таблице выше.

Из отобранных девяти только две организации имели годовые прогнозы с 2009 г. (табл. 3.22).

Таблица 3.22. **Наличие прогнозов цены за указанный год (алюминий)**

Компания	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Intesa Sanpaolo SpA							+
Prestige Economics LLC					+	+	+
Societe Generale SA							+
Toronto-Dominion Bank/Toronto			+	+	+	+	+
Deutsche Bank AG			+	+	+	+	+
Oversea-Chinese Banking Corp Ltd							+
UniCredit Markets & Investment Banking				+	+	+	+

Источник: составлено по данным информационной системы Bloomberg с учетом обработанных данных, представленных в таблицах выше.

Прогнозы лучших прогностических центров приведены в табл. 3.23.

3.1. База данных ценовых прогнозов

Таблица 3.23. База данных прогнозов лучших прогностических центров (инвестбанков), представленных в системе Bloomberg (алюминий), долл. за тонну

Год составления прогноза (н.г.)	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<i>Toronto-Dominion Bank/Toronto</i>								
2009			1984	2205	2425	2469		
2010				1984	2205	2425		
2011					2094	2315	2535	
2012						2250	2380	2315
2013							2270	2292
<i>Deutsche Bank AG</i>								
2009			1700	2000				
2010				1819	2205	1984	1764	
2011					2646	2866	2205	
2012						2600	2650	2650
2013							2125	2300
<i>Prestige Economics LLC</i>								
2011					2550			
2012						2150	2500	
2013							2100	2200
<i>Societe Generale SA</i>								
2013							2185	2300
<i>Intesa Sanpaolo SpA</i>								
2013							2152	2200
<i>Oversea-Chinese Banking Corp Ltd</i>								
2013							2104	2198
<i>UniCredit Markets & Investment Banking</i>								
2010				1700				
2011					2400	2600		
2012						2350	2450	
2013							2000	2200
Факт	2366	1514	2204	2459	1997	2047	1762	2082

Источник: составлено по данным информационной системы Bloomberg с учетом обработанных данных, представленных в таблицах выше.

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Золото

Были выделены 18 компаний, попавших в список топ-10 лучших прогнозистов (либо в расширенный диапазон по нижней границе) хотя бы в одном из шести рассматриваемых кварталов (табл. 3.24). Из них условиям п. 3 удовлетворили девять компаний. Три организации — Australia & New Zealand Banking Group Ltd, Bank of America Merrill Lynch, Citigroup Inc. — вошли в список топ лучших прогнозистов в каждом из рассматриваемых периодов.

Рэнкинг лучших прогнозных организаций по золоту приведен в табл. 3.24.

Таблица 3.24. Организации, попавшие в список топ-10 лучших прогнозистов (либо в расширенный диапазон по нижней границе) хотя бы в одном из шести рассматриваемых кварталов (золото)

Организация	Периоды					
	I кв. 2013	II кв. 2013	III кв. 2013	IV кв. 2013	I кв. 2014	II кв. 2014
Australia & New Zealand Banking Group Ltd	+	+	+	+	+	+
Bank of America Merrill Lynch	+	+	+	+	+	+
Barclays PLC	+	+	+	+		
Cantor Fitzgerald LP		+	+	+	+	+
Capital Economics Ltd						+
China International Capital Corp Hong Kong			+	+	+	
Citigroup Inc	+	+	+	+	+	+
Commerzbank AG						+
Credit Suisse Group AG	+	+	+	+	+	
Deutsche Bank AG						+
Incrementum AG					+	
LBBW	+	+	+	+	+	
Norddeutsche Landesbank Girozentrale	+	+				
Oversea-Chinese Banking Corp Ltd	+					+
Societe Generale SA	+	+	+		+	
UBS Ltd					+	+
UniCredit Markets & Investment Banking				+		
Westpac Banking Corp	+	+	+	+		

Источники: информационная системы Bloomberg с учетом общих комментариев, представленных выше.

3.1. База данных ценовых прогнозов

Таблица 3.25. **Рэнкинг лучших прогнозных организаций (золото)**

Рейтинг	Организация	Число попаданий в топ лучших прогнозистов (из 6)
1	Australia & New Zealand Banking Group Ltd	6
2	Bank of America Merrill Lynch	6
3	Barclays PLC	4
4	Cantor Fitzgerald LP	5
5	Citigroup Inc	6
6	Credit Suisse Group AG	5
7	LBBW	5
8	Societe Generale SA	4
9	Westpac Banking Corp	4

Источник: составлено по данным информационной системы Bloomberg представленных в таблице выше.

Из отобранных девяти только две организации имели годовые прогнозы с 2007 г. (табл. 3.26).

Таблица 3.26. **Наличие прогнозов цены на золото за указанный год**

Компания	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Australia & New Zealand Banking Group Ltd	+	+	+	+	+	+	+
Bank of America Merrill Lynch	+	+			+	+	+
Barclays PLC		+	+	+	+	+	+
Cantor Fitzgerald LP							+
Citigroup Inc				+	+	+	+
Credit Suisse Group AG					+	+	+
LBBW			+	+	+	+	+
Societe Generale SA							+
Westpac Banking Corp	+	+	+	+	+	+	+

Источник: составлено по данным информационной системы Bloomberg с учетом обработанных данных, представленных в таблицах выше.

Прогнозы лучших прогностических центров приведены в табл. 3.27.

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Таблица 3.27. База данных прогнозов лучших прогностических центров (инвестбанков), представленных в системе Bloomberg (золото), долл. за тройскую унцию

Год составления прогноза (н.г.)	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<i>Australia & New Zealand Banking Group Ltd</i>								
2007	675	650						
2008		743	720	673	625			
2009			1050	1025	1000			
2010				1025	1000			
2011					1356	1331	1231	1168
2012						1595	1392	1290
2013							1392	1290
<i>Bank of America Merrill Lynch</i>								
2007	706	750						
2008		750						
2011					1425			
2012						1850	1750	
2013							1810	2040
<i>Barclays PLC</i>								
2008		678						
2009			820					
2010				1088	980	910		
2011					1445	1300		
2012						2000		
2013							1815	
<i>Cantor Fitzgerald LP</i>								
2013							1300	1300
<i>Citigroup Inc</i>								
2010				1388	1400	1380	1350	
2011					1485	1400	1360	1340
2012						2040	2050	
2013							1749	1655
<i>Credit Suisse Group AG</i>								
2011					1490	1720		
2012						1850	1790	1425
2013							1840	1750

3.1. База данных ценовых прогнозов

Окончание табл. 3.27

Год составления прогноза (н.г.)	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
LBBW								
2009			950					
2010				1150				
2011					1450			
2012						1900		
<i>Societe Generale SA</i>								
2013							1800	1700
<i>Westpac Banking Corp</i>								
2007	620	600						
2008		770						
2009			721	780	828	970		
2010				1016	1013	1035		
2011					1013	1035		
2012						1651	1816	1620
2013							1661	1464
Факт	833,7	882,1	1097	1421,4	1564,9	1675,4	1201,6	1287

Источник: составлено по данным информационной системы Bloomberg с учетом обработанных данных, представленных в таблицах выше.

Продовольственные товары (пшеница)

В табл. 3.28 представлены все доступные в базе данных Bloomberg прогнозы цен на пшеницу.

Таблица 3.28. База данных прогнозов лучших прогностических центров (инвестбанков), представленных в системе Bloomberg (пшеница, долл. за бушель)

Год составления прогноза (н.г.)	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<i>Barclays PLC</i>								
2010				540	560	600		
2011					641	575		
2012						668		
2013							909	
<i>Capital Economics Ltd</i>								
2011					687	619	626	680
2012						619	626	680

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Окончание табл. 3.28

Год составления прогноза (н.г.)	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
2013							640	540
<i>Citigroup Inc</i>								
2013							860	
<i>Credit Suisse Group AG</i>								
2012						690	670	650
2013							770	670
<i>Commerzbank AG</i>								
2013							800	720
<i>Deutsche Bank AG</i>								
2013							846	628
<i>Intesa Sanpaolo SpA</i>								
2013							750	700
<i>Lloyds Bank PLC</i>								
2013							727	732
<i>Societe Generale SA</i>								
2009			548					
2010				591	735	762	815	
2011					726	635	615	645
2012						747	745	785
2013							839	615
<i>Standard Chartered Bank</i>								
2013							863	
<i>Westpac Banking Corp</i>								
2007	415	370						
2008		613						
2009			678	700				
2010				531	614	620		
2011					614	620		
2012						728	898	853
2013							743	666
Факт	885	610	541	794	652	778	605	550

Источник: информационная системы Bloomberg с учетом общих комментариев, представленных выше.

3.1. База данных ценовых прогнозов

3.1.2.4. Консенсус-прогнозы мировых цен на сырье

Третий уровень представлен консенсус-прогнозами, агрегирующими прогнозы ведущих прогностических центров и инвестиционных банков.

Консенсус-прогнозы организаций, агрегирующих прогнозы ведущих прогностических центров

В отличие от системы Bloomberg консенсус-прогнозы специализирующихся на выпуске прогнозов организаций отличаются более сложными моделями и представляют класс качественных моделей прогнозирования, ориентированных на обобщение предварительно сделанных экспертных оценок.

Общие комментарии к табл. 3.29.

При составлении базы данных учитывались следующие положения.

1. Краткосрочные прогнозы (на период до одного года не рассматриваются).
2. Приводятся доступные для общего пользования результаты прогнозирования, начиная с самой ранней точки (года составления среднесрочного прогноза (один год — пять лет) и долгосрочного прогноза (более пяти лет), дающего наибольший охват по рассматриваемым организациям — признанным мировым центрам прогнозирования) и заканчивая самой поздней точкой прогнозирования, обеспечивающей возможность проверки результатов предоставления как минимум среднесрочного (один год — пять лет), как максимум — долгосрочного прогноза (более пяти лет) до 2014 г. включительно.
3. Из совокупности отвечающих условиям (2) прогнозов в интересах последующей оценки их точности и достоверности выбирается дискретная последовательность прогнозов в трех точках: самый ранний доступный период составления среднесрочного прогноза, средний и самый поздний период с возможностью проверки результатов вплоть до 2014 г. включительно.
4. По результатам были получены следующие дискретные точки составления прогнозов: 2007 г., 2013 г.

Подробное описание представленных в табл. 3.29 моделей прогнозирования, формы предоставления прогноза организациями (документы, а также ссылки на источники их раскрытия и предоставления), специфики объекта прогнозирования, модели объекта прогнозирования и общего подхода к его построению представлено в таблице «Характеристика автоматизированной модели консенсус-прогнозов на базе экспертных оценок» в п. 2.3.5.

Консенсус-прогнозы Bloomberg (инвестиционные банки)

В качестве исходной базы для исследования были взяты данные Bloomberg, которые доступны через запрос функции CPFC в терминале. В указанной базе выбирались доступные консенсус-прогнозы по состоянию на начало каждого из 2007—2013 гг. с горизонтом прогнозирования на конец каждого года (2007—2014 гг.). Консенсус-прогноз рассчитывается как медианная средняя. База данных Bloomberg содержит доступные прогнозы на кварталы и годы, начи-

Таблица 3.29. Консенсус-прогнозы цен на сырье (прочие организации)¹

Субъект прогнозирования	Тип прогноза	Единицы измерения, долл.	Сценарии	Прогнозное значение в первой точке				Прогнозное значение во второй точке				Прогнозное значение по третьей точке					
				Год прогноза	1 период	Значение, долл	2 период	Значение, долл.	Год прогноза	1 период	Значение, долл	2 период	Значение, долл.	Год прогноза	1 период	Значение, долл	2 период
Нефть																	
Consensus Energy & metals consensus forecast	Консенсус-прогноз на металлы и энергоносители 2007, 2008, 2013 г.	Среднегодовая цена 1 барреля сырой нефти (Average world crude oil price) в ценах, соответствующим 2003, 2007 и 2009 г.	Базовый	«	X	«	«	2007	2009	67	2010	64	X	X	X	X	X
Газ																	
Consensus Energy & metals consensus forecast	Консенсус-прогноз на металлы и энергоносители 2007, 2008, 2013 г.	Среднегодовая цена 1 млн ммВТУ, British Thermal Unit (единица измерения энергопотребления) в ценах прогнозного года	Базовый	x	x	X	X	2007	2009	7,80	2010	7,80	x	x	x	X	X

3.1. База данных ценовых прогнозов

Металлы	Субъект прогнозирования	Тип прогноза	Единицы измерения, Долл.	Сценарии	Металл	Прогнозное значение в первой точке				Прогнозное значение во второй точке				Прогнозное значение по третьей точке							
						Год прогноза	1 период	Значение, долл.	2 период	Значение, долл.	1 период	Значение, долл.	2 период	Значение, долл.	1 период	Значение, долл.	2 период	Значение, долл.			
Consensus Economics Energy & metals consensus forecast	Консенсус-прогнозы по ценам на металлы и энергоносители	2007, 2008, 2013 г.	Среднегодовая цена за 1 тройскую унцию Золота в ценах прогнозного года	Базовый	Золото	X				743					1291				1318		
						X				2455					2009				2109		
			Среднегодовая цена за 1 т алюминия в ценах прогнозного года	Базовый	Алюминий	X				2007					2259				2109		
						X															1750
			Среднегодовая цена за 1 т никеля в ценах прогнозного года	Базовый	Никель	X									16370				1750		
						X															

1 См. выше общие комментарии к табл. 3.29.

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

ная с 1 января 2007 г. Для целей текущего отчета в базу данных включены только годовые прогнозы (табл. 3.30—3.34).

Таблица 3.30. Консенсус-прогноз цены на нефть марки Brent, долл. за баррель

Год составления прогноза (н.г.)	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
2007	60	57,94						
2008		80	74	70,9	70			
2009			60	80	85	96		
2010				75	83	93,5	90	
2011					86,5	89,5	87	88,5
2012						109	115	114,5
2013							110	110
Факт	93,85	45,59	77,93	94,75	107,38	111,11	110,8	102,9

Источник: информационная системы Bloomberg с учетом общих комментариев, представленных выше.

Таблица 3.31. Консенсус-прогноз цены на никель, долл.

Год составления прогноза (н.г.)	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
2007	31 536	26 396	24 315					
2008		26 429	26 312	26 032				
2009			11 819	12 161	12 519	12 771		
2010				18 593	18 670	18 634	18 565	
2011					24 666	24 077	23 289	22 654
2012						18 735	18 766	18 746
2013							17 134	17 356
Факт	26 300	11 700	18 525	24 750	18 710	17 060	13 900	18 800

Источник: информационная системы Bloomberg с учетом общих комментариев, представленных выше.

Таблица 3.32. Консенсус-прогноз цены на алюминий, долл.

Год составления прогноза (н.г.)	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
2007	2325	2094						
2008		2455	2480	2395	2271			

3.1. База данных ценовых прогнозов

Окончание табл. 3.32

Год составления прогноза (н.г.)	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
2009			2081	2256	2496	2584		
2010				2056	2226	2350	2100	
2011					2480	2500	2370	2290
2012						2275	2500	2648
2013							2125	2246
Факт	2366	1514	2204	2459	1997	2047	1762	2082

Источник: информационная системы Bloomberg с учетом общих комментариев, представленных выше.

Таблица 3.33. Консенсус-прогноз цены на золото, долл.

Год составления прогноза (н.г.)	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
2007	675	650						
2008		750	706	673	603			
2009			873	873	791	762		
2010				1100	1100	1000	919	
2011					1394	1300	1100	981,5
2012						1835	1875	1550
2013							1815	1875
Факт	834	882	1097	1421	1565	1675	1202	1287

Источник: информационная системы Bloomberg с учетом общих комментариев, представленных выше.

Таблица 3.34. Консенсус-прогноз цены на пшеницу, долл.

Год составления прогноза (н.г.)	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
2007	424							
2008		634						
2009			641	689	607			
2010				593	614	620	685	
2011					699	597	615	
2012						699	720	785
2013							681	668
Факт	885	610	541	794	652	778	605	550

Источник: информационная системы Bloomberg с учетом общих комментариев, представленных выше.

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

3.1.3. Средне- и долгосрочные прогнозы динамики рынков акций

Специфика объекта прогнозирования (сложность финансовых рынков, влияние на их динамику огромного количества факторов, репутационные риски для субъектов прогнозирования при существенных отклонениях прогноза от действительности) определяет следующие особенности прогнозирования динамики биржевых индексов акций.

1. Преобладание краткосрочных прогнозов (на несколько месяцев, год, иногда — до двух-трех лет).

2. Отсутствие точных значений в средне- и долгосрочных прогнозах (ограничение прогноза описанием трендов, различных сценариев, динамики индексов в широких границах, указанием вероятности реализации прогнозов, величины отклонений текущих значений индекса от «справедливых» значений, рассчитываемых методами фундаментального анализа, и т.п.).

3. Доступность во многом только текущих прогнозов (удаление из баз данных прошлых прогнозов, потерявших актуальность и могущих свидетельствовать об ошибках прогнозирования).

4. Закрытость многих текущих прогнозов вследствие их коммерческой ценности (платный доступ по подписке к прогнозным и аналитическим документам финансовых компаний, в том числе только для клиентов данных фирм).

Исходя из перечисленного в базу данных прогнозов по акциям (табл. 3.35) включены прогнозы сроком от года (на рынках акций год можно считать среднесрочной перспективой; преобладают прогнозы на более короткие сроки), а также действующие прогнозы, по которым в настоящее время невозможно проверить степень их точности (вследствие отсутствия доступа к прошлым прогнозам).

В силу огромного числа прогнозов по каждому основному методу (модели) прогнозирования приводится *один или несколько доступных прогнозов авторитетных прогнозистов*.

Так же, как и при характеристике карты современных исследований в области прогнозирования динамики мировых индексов акций, охват исследований ограничен изучением прогнозов динамики преимущественно американского рынка акций.

3.1. База данных ценовых прогнозов

Таблица 3.35. **База данных прогнозов динамики мировых индексов акций (преимущественно для рынка акций США)**

Метод/ модель про- гнозирования согласно клас- сификации, приведенной в п. 2.4	Наименование лица/ организации, осуществляю- щей прогнози- рование	Форма прогноза и его периодичность	Объект прогнозирава- ния	Метод/ модель прогнозирава- ния (конкретиза- ция)	Результаты прогнозирования
1. Методы прогнозирования					
1.1. Фундаментальный анализ					
1.1.1. Адап- тированные к исследова- нию рынка акций моде- ли дисконти- рованных де- нежных пото- ков	Прайсуотерха- ускуперс (Pri- cewaterhouse- Coopers, PwC)	US and Europe- an Equity Mar- kets: Performan- ce and Valuati- ons at the End of 2009. PwC. January 2010	Количествен- ный прогноз степени пере- оцененности/ недооценен- ности рынков акций США и Европы	Адаптирован- ная к оценке рынков акций в целом модель роста дивиден- дов (модель Гордона) (Divi- dend Growth Model, DGM) вкуче с анали- зом чувстви- тельности (два прогноза в за- висимости от двух вариантов оценки одного из параметров модели)	На конец 2009 г. про- гнозируется, что сте- пень переоцененности американского рынка акций составляет 45% или между 24% и 45% (два сценария в зави- симости от разной оценки параметра премии за риск по ак- циям). Прогноз полностью не оправдался, так как с 2010 г. наблюдается повышательное дви- жение рынка
1.1.2. Анализ зависимости движения рынка от экономиче- ских, финан- совых и дру- гих показате- лей	Goldman Sachs	Прогнозы раз- вития мирового финансового рынка (ежегод- но) <i>Текущий про- гноз: Outlook 2014: Within Sight of the Summit</i>	Прогноз дина- мики финан- совых рынков по регионам на одно- и пя- тилетнюю перспективу	Базируется на анализе комп- лекса фунда- ментальных факторов эко- номического и регулятивного характера с ис- пользованием метода экстра- поляции рядов	Прогноз на 2014 г. и на пятилетний срок (в среднем за год) ди- намики рынка акций США — +3% и +4% соответственно (по ин- дексу S&P 500); рынка акций Японии — +3,2% и +3,9% соот- ветственно; рынков акций развивающихся стран — +8% и +7,8%; рынков акций стран Европы, Австралии и Дальнего Востока — +8% и +8,2%; акций, входящих в индекс Euro Stoxx 50 — +9,8% и 10,5%

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Продолжение табл. 3.35

Метод/ модель про- гнозирования согласно клас- сификации, приведенной в п. 2.4	Наименование лица/ организации, осуществляю- щей прогнози- рование	Форма прогноза и его периодичность	Объект прогнозирова- ния	Метод/ модель прогнозирова- ния (конкретиза- ция)	Результаты прогнозирования
	The Vanguard Group	Joseph Davis, Roger Aliaga-Diaz, Charles J. Thomas. Forecasting Stock Returns: What Signals Matter, and What Do They Say Now. October 2012	Вероятностное распределение доходности индекса рынка акций США (MSCI US Equity Index) на одно- и 10-летнюю перспективу	Фундаментальный анализ (зависимость динамики рынка от ряда преимущественно фундаментальных переменных)	На 29 июня 2012 г. значение MSCI US Equity Index = 1814,326; на 28 июня 2013 г. = 2203,417. Реализованная годовая доходность — 21,45%. Таким образом, на однолетней перспективе прогноз был неточным, так как вероятность достижения подобной доходности оценивалась только приблизительно в 8%
	Livingston Survey	Livingston Surveys. June 10, 2008 December 9, 2008; June 9, 2009; December 9, 2009; June 9, 2010; December 9, 2010; June 9, 2011; December 8, 2011; June 7, 2012; December 12, 2012	Прогноз динамики индекса S&P 500 на полгода, год, полтора года и два года	Фундаментальный анализ	Умеренная точность прогнозирования. Так, средние отклонения прогнозов от реализовавшихся значений индекса составляют: по прогнозам на два года — 8,3%; на полтора года — 16,7%; на год — 10,4%; на полгода — 10,1%. Текущий прогноз: Dec. 31, 2014 — 1950,0; June 30, 2015 — 1999,8; Dec. 31, 2015 — 2026,5
	Ричард Бернстайн (Richard Bernstein) ¹	This Is One Of The Biggest Bull Markets Of My Career, And These Charts Show It's Not Over // Business Insider. 2014. 17 July	Прогноз динамики рынка акций США на долгосрочную перспективу	Фундаментальный анализ	Прогнозируется нахождение рынка акций США в середине длинного «бычьего» тренда, начавшегося в 2009 г.

3.1. База данных ценовых прогнозов

Продолжение табл. 3.35

Метод/ модель про- гнозирования согласно клас- сификации, приведенной в п. 2.4	Наименование лица/ организации, осуществляю- щей прогнози- рование	Форма прогноза и его периодичность	Объект прогнозирова- ния	Метод/ модель прогнозирова- ния (конкретиза- ция)	Результаты прогнозирования
	Эд Истерлинг (Ed Easterling) (Crestmont Research)	Probable Outcomes: Secular Stock Market Insights (2011)	Прогноз динамики рынка акций США на текущую декаду (2010—2020 гг.)	Фундаментальный анализ вкюпе со сценарным анализом	Прогнозируется повторение доходностей и волатильности предыдущей декады с вероятностью низких доходностей или их отсутствия в ближайшие годы (медвежий тренд)
	Боб Бронсон (Robert E. 'Bob' Bronson III (Bronson Capital Markets Research))	Quantifying and Forecasting an Equity Risk Factor. Fixing the Inaccurate So-Called Fed Model and Why the Stock Market P/E is Declining to 10. Bronson Capital Markets Research. 12 April 2007	Долгосрочный прогноз динамики рынка акций США (2007—2014 гг. и далее)	Анализ показателя P/E (фундаментальный анализ)	Прогнозируется понижательный тренд рынков со снижением индекса S&P 500 на 50% (2006—2014 гг.) и начало нового цикла после последовательного снижения показателя P/E до уровня ниже 10 около октября 2014 г. На начало сентября 2014 г. прогноз не оправдался. Текущее значение P/E — около 20; индекс с 2007 г. вырос
	Институт международных финансов (Institute of International Finance)	Capital Markets Monitor (ежемесячно)	Прогноз динамики индексов MSCI по зонам (США, Еврозона, Япония, развивающиеся рынки) на год	Базируется на анализе комплекса фундаментальных факторов экономического и регулятивного характера (уровень закредитованности экономик, благосостояния, реальной заработной платы, объем инвестиций, мировой торговли, потоков капитала	На январь 2014 г. прогнозировалось, что в течение 2014 г. курсы акций на развитых рынках останутся на ослабленных уровнях; прогноз по развивающимся рынкам — от нейтрального до негативного. На начало сентября 2014 г. — прогноз оправдывается

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Продолжение табл. 3.35

Метод/ модель про- гнозирования согласно клас- сификации, приведенной в п. 2.4	Наименование лица/ организации, осуществляю- щей прогнози- рование	Форма прогноза и его периодичность	Объект прогнозирова- ния	Метод/ модель прогнозирова- ния (конкретиза- ция)	Результаты прогнозирования
				между странами, функционирование пенсионных систем, финансовая политика стран и т.п.)	
	BlackRock, Inc.	Обзор инвестиционных перспектив на год (ежегодно) <i>Текущий прогноз: 2014 Investment Outlook</i>	Прогноз динамики финансовых рынков по сегментам и регионам (США, Европа, Япония, Китай, развивающиеся рынки) на год	Сценарный прогноз, базирующийся на анализе комплекса фундаментальных факторов экономического (динамика ВВП, уровень инфляции, инвестиции, потоки капитала и др.) и регулятивного характера в разрезе рынков (акции, облигации, кредиты и др.) и регионов	В текущем прогнозе выделяется три сценария динамики финансовых рынков: базовый (вероятность — 55%), оптимистичный (вероятность — 25%) и пессимистичный (вероятность — 20%). Базовый сценарий предполагает продолжение слабого роста курсов акций при сохранении текущих уровней реальных процентных ставок и волатильности. Также проводится анализ наличия финансового пузыря на рынке акций США (с получением отрицательного результата) с использованием показателя EV/EBITDA TO VIX RATIO. На начало сентября 2014 г. — базовый прогноз оправдывается
1.1.3. Анализ циклов	Боб Бронсон (Robert E. 'Bob' Bronson III (Bronson Capital Markets Research))	Bob Bronson. The Case for the Third Supercycle Bear Market Period of This Century. Bronson	Долгосрочный прогноз динамики рынка акций США (с 1997 г. на 12—20 лет)	Анализ циклов (фундаментальный анализ)	В 1997 г. прогнозировалась близость начала длительного понижительного тренда в 12—20 лет («медвежьего» суперцикла ВААС)

3.1. База данных ценовых прогнозов

Продолжение табл. 3.35

Метод/ модель про- гнозирования согласно клас- сификации, приведенной в п. 2.4	Наименование лица/ организации, осуществляю- щей прогнози- рование	Форма прогноза и его периодичность	Объект прогнозирова- ния	Метод/ модель прогнозирова- ния (конкретиза- ция)	Результаты прогнозирования
		Capital Markets Research, July 1997 As Forecasted: A 12-Year Retro- spective. Bron- son Capital Mar- kets Research. April 2009			на рынке акций США, характеризующегося фактически отсутстви- ем чистых доходов по акциям и повышенной волатильностью рынка с достижением дна в октябре 2014 г. На сегодняшний день (сентябрь 2014 г.) прогноз реализовыва- ется
	Клиф Дроук (Clif Droke)	Why The 40- Year Kress Cycle is Bad News for Stocks. 1 Febru- ary 2014	Прогноз дина- мики рынка акций США на 2014 г. и на дальнейшую перспективу	Анализ циклов Кресса (фунда- ментальный анализ)	Прогнозируется дости- жение дна 120-летне- го суперцикла Кресса (120-year Grand Super Cycle), а также 40-лет- него цикла Кресса к концу сентября 2014 г. (при аналогич- ной тенденции для бо- лее краткосрочных циклов Кресса к кон- цу года). В связи с этим прогнозируется резкий спад на рынке акций до конца 2014 г.
	Джеффри Хирш (Jeffrey A. Hirsch) ²	The Little Book of Stock Market Cycles: How to Take Advantage of Time-Proven Market Patterns (2012)	Прогноз дина- мики рынка акций США на долгосрочную перспективу	Анализ циклов (фундаменталь- ный анализ)	Прогнозируется следу- ющая динамика ин- декса DJIA: — 2012—2013 гг. — колебания вокруг ли- нии сопротивления на уровне 14 000 (про- гноз оправдался); — 2013—2014 гг. — снижение индекса после вывода войск из Афганистана (тести- рование линии под- держки на уровне 8000) (на сентябрь

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Продолжение табл. 3.35

Метод/ модель про- гнозирования согласно клас- сификации, приведенной в п. 2.4	Наименование лица/ организации, осуществляю- щей прогнози- рование	Форма прогноза и его периодичность	Объект прогнозирова- ния	Метод/ модель прогнозирова- ния (конкретиза- ция)	Результаты прогнозирования
					2014 г. прогноз не оправдывается); — 2015—2017 гг. — достижение линии сопротивления на уровне 13 000—14 000; — 2017—2018 гг. — начало нового супер-бума (тестирование линии поддержки на уровне 8 000); — 2020 г. — достижение уровня 15 000, 2022 г. — 25 000, 2025 г. — 38 820
	Чарльз Неннер (Charles Nenner (Charles Nenner Research))	GE Christenson and Taki Tsaklanos. Going Dark! Economic Cycles Point Downward. 26 June 2013. http://deviantinvestor.com	Долгосрочный прогноз динамики рынка акций США (2013—2020 гг.)	Анализ циклов (фундаментальный анализ)	Прогнозируется достижение пика на рынке акций в середине 2013 г. с последующим длительным спадом до приблизительно 2020 г. (с достижением индексом DJIA отметки около 5000 к 2018—2020 гг.) На сентябрь 2014 г. прогноз не оправдывается
	Christopher Quigley (основано на анализе известного ученого и практика рынка Уильяма Томпсона (William R. Thompson))	Christopher Quigley. Kondratieff Waves and the Greater Depression of 2013 — 2020. 24 February 2012	Долгосрочный прогноз динамики рынка акций США (2012—2020 гг.)	Анализ циклов Кондратьева (фундаментальный анализ)	Прогнозируется вхождение экономики в фазу «депрессии» (вторая часть «зимы» цикла Кондратьева, начавшейся в 2000 г. с фазы «рецессии») (приблизительно с 2013 г. по 2017—2020 гг.)
	Гарри Дент (Harry Dent)	GE Christenson and Taki Tsaklanos. Going	Долгосрочный прогноз динамики рынка акций США	Анализ циклов, сосредоточенный на демо-	Прогнозируется близость более крупного кризиса по сравнению с предыдущим

3.1. База данных ценовых прогнозов

Продолжение табл. 3.35

Метод/ модель про- гнозирования согласно клас- сификации, приведенной в п. 2.4	Наименование лица/ организации, осуществляю- щей прогнози- рование	Форма прогноза и его периодичность	Объект прогнозирова- ния	Метод/ модель прогнозирова- ния (конкретиза- ция)	Результаты прогнозирования
		Dark! Economic Cycles Point Downward. 26 June 2013 http://deviantinvestor.com		рафических циклах (фундаментальный анализ)	(2007—2008 гг.) в декаде 2010—2020 гг. с падением индекса DJIA до отметки 3 300
	Н. А. Станик	Кризисы на рынке ценных бумаг: характерные черты и методы ранней идентификации. Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. Москва, 2013 г.	Прогноз динамики мирового рынка акций (прежде всего, на базе анализа для рынка США) на 2013—2020 гг.	Анализ циклов (фундаментальный анализ)	Прогнозируется, что вероятностные датировки следующих кризисов приходятся: 1) на 2013—2014 гг., когда цикл Китчина будет находиться в рецессии и цикл Жугляра достигнет дна (с высокой вероятностью к 2014 г.), и 2) в 2017—2018 гг., когда цикл Кузнеца достигнет впадины и снова достигнут впадин циклы Кузнеца и Жугляра. К-цикл достигнет своей подошвы в 2018—2020 гг. На сентябрь 2014 г. прогноз в части 2013—2014 гг. не оправдался (рынок продемонстрировал в целом повышательную динамику в данный период)
1.2. Технический анализ (поведенческие финансы)					
1.2.1. Теория Доу и ее развитие	Ричард Расселл (Richard Russell)	Get Ready for the Mania Phase // Dow Theory Letters. 2013 15 November	Прогноз динамики рынка акций США на два года	Теория Доу	Прогнозируется завершение «бычьего» тренда (последней — третьей — фазы повышательной динамики рынка) на рынке акций в 2014—2015 гг.

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Продолжение табл. 3.35

Метод/ модель про- гнозирования согласно клас- сификации, приведенной в п. 2.4	Наименование лица/ организации, осуществляю- щей прогнози- рование	Форма прогноза и его периодичность	Объект прогнозирава- ния	Метод/ модель прогнозирава- ния (конкретиза- ция)	Результаты прогнозирования
					На сентябрь 2014 г. прогноз оправдывает- ся
1.2.2. Анализ циклов 1.2.2.1. Ме- тод Ганна	Алан Оливер (Alan Oliver)	The Incredible Analysis of W. D. Gann. Presentation on the Market Tec- hnicians Associ- ation (MTA) Offi- cial Website www.mta.org. 79 Slides	Долгосрочный прогноз дина- мики рынка акций США	Метод Ганна	Прогнозируется мас- штабный кризис на фи- нансовом рынке в 2019 г. (аналогич- ный кризисам 1837 г. и 1929 г.)
	Брэдли Коуэн (Bradley F. Co- wan) ⁴	Market Fore- cast — 2013. December 2012	Прогноз дина- мики индекса DJIA на 2013 г.	Метод Ганна, усовершенство- ванный авто- ром	Абсолютно точное прогнозирование трех критических моментов смены тренда индекса DJIA в 2013 г. (конец мая, середина августа и октябрь)
1.2.2.2. Вол- новая теория Эллиотта и ее развитие	Роберт Пре- чтер (Robert Prechter)	GE Christenson and Taki Tsakla- nos. Going Dark! Economic Cycles Point Do- wnward. 26 June 2013 http://devian- tinvestor.com	Долгосрочный прогноз дина- мики рынка акций США (до 2017 г. и на дальней- шую перспек- тиву)	Волновая тео- рия Эллиотта	Прогнозируется на- хождение рынка на понижательной стадии долгосрочного цикла и достижение дна во- круг 2016—2017 гг.
	Гленн Нили (Glenn Neely)	Mastering Elliott Wave — Pre- senting the Nee- ly Method: The First Scientific, Objective Appro- ach to Market Forecasting with the Elliott Wave Theory (1990)	Прогноз дина- мики DJIA на долгосрочную перспективу (до 2065 гг.)	Авторский ме- тод прогнозира- вания NEoWa- ve, представля- ющий собой развитие вол- новой теории Эллиотта	Прогнозируется дости- жение индексом DJIA пика в 100 000 между 2050 и 2065 гг.

3.1. База данных ценовых прогнозов

Продолжение табл. 3.35

Метод/ модель про- гнозирования согласно клас- сификации, приведенной в п. 2.4	Наименование лица/ организации, осуществляю- щей прогнози- рование	Форма прогноза и его периодичность	Объект прогнозировани- я	Метод/ модель прогнозировани- я (конкретиза- ция)	Результаты прогнозирования
1.2.2.3. Цик- лическая те- ория Херста и ее разви- тие	Джим Карри (Jim Curry) ⁴	U. S. Stock In- dex Cyclical Fo- recast for 2013. 17 January 2013 <a href="http://cyclewa-
ve.homeste-
ad.com">http://cyclewa- ve.homeste- ad.com	Прогноз дина- мики рынка акций США до начала 2014 г. (бо- лее года)	Анализ циклов, включая тео- рию циклов Херста	Умеренная точность прогнозирования. Точ- ность прогнозировани- я весеннего ралли, повышательной дина- мики рынка в конце года. Присутствуют ошибки прогнозировани- я момента смены тренда на 1—2 меся- ца
1.2.2.4. Иные теории циклов	Мартин Арм- стронг (Martin Armstrong)	Прогноз разме- щен на поддер- живаемом М. Армстронгом сайте <a href="http://ar-
mstrongecono-
mics.com">http://ar- mstrongecono- mics.com	Прогноз эко- номической и финансовой динамики на 2012— 2032 гг.	Авторская мо- дель экономи- ческого дове- рия (ЕСМ) (раз- новидность технического анализа цик- лов)	Прогнозируется пони- жательный тренд с ок- тября 2015 г. по нача- ло 2020 г. с повсемес- тным сжатием экономик в 2015—2020 гг. На сентябрь 2014 г. прогноз оправдался частично: оправдался в части роста с июня 2011 г. по август 2013 г. оправдался; в части спада с авгу- ста 2013 г. по сен- тябрь 2014 г. не оправдался
	Эд Карлсон (Ed Carlson) ⁵	Lindsay Analysis Special Decem- ber Report. De- cember 2013	Прогноз сме- ны динамики индекса DJIA на рубеже 2013— 2014 гг.	Анализ циклов согласно Дж. Линдси	Точный прогноз дости- жения DJIA пика на рубеже 2013—2014 гг.
1.2.3. Клас- сическая со- временная теория техни- ческого ана- лиза	Алан Шо (Alan R. Shaw) ⁶	A Bear Market Until 2018? // Bloomberg Busi- nessWeek. 2009. 10 December	Прогноз дина- мики индекса DJIA на долго- срочный пе- риод (до 2018 г.)	Классический технический анализ	Прогнозируется про- должение понижаель- ного тренда на рынке акций США, начавше- гося в 2000 г., до 2018 г., в ходе кото- рого значение индек- са упадет ниже отме- ток 2009 г. В течение

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Продолжение табл. 3.35

Метод/ модель про- гнозирования согласно клас- сификации, приведенной в п. 2.4	Наименование лица/ организации, осуществляю- щей прогнози- рование	Форма прогноза и его периодичность	Объект прогнозирова- ния	Метод/ модель прогнозирова- ния (конкретиза- ция)	Результаты прогнозирования
					периода до 20 лет ин- дексу DJIA будет слож- но закрепиться на уровнях выше 10 000 пунктов
	Марк Лейбо- вит (Mark Lei- bovit) ⁷	Annual Forecast Model (с 1997 г.)	Годовой про- гноз динами- ки рынка ак- ций США (на базе индек- сов Dow In- dustrials) (так- же прогнози- руется динамика рынков золо- та, палладия, доллара США, 30-летних об- лигаций каз- начейства США, рынка натурального газа)	Разработанный исследователем метод анализа по объемам (Volume Analy- sis) — разно- видность техни- ческого анали- за рынков	Доступная информа- ция по 13 годовым прогнозам (2001—2013 г.) пока- зывает, что 5 (38%) прогнозов были высо- чайшей точности, 4 (31%) — высокой, остальные — средней (31%)
	Ральф Акам- пора (Ralph Acampora) ⁷	Ralph Acampora's Outlook for 2014: the Tech- nical View. Altai- ra Capital Part- ners. January 2014. Предыдущие го- довые прогно- зы (с 2011 г.)	Прогноз дина- мики индек- сов DJIA и DJTA (Dow Jo- nes Transporta- tion Avera- ge) на год	Классический технический анализ вкпе с теорией Доу. Сценарный анализ	Точность прогнозов в части длинного тренда динамики рынка (по мнению исследовате- ля, рынок акций США вошел в длинную по- вышательную волну (март 2009 г. — до- стижение «дна»), кото- рая продлится неско- лько лет) (с 2011 г. прогнозируется «бы- чий» тренд на рынке). мере с 2011 г.). В те- чение года возможно падение индекса DJIA на 17% (по худшему сценарию)

3.1. База данных ценовых прогнозов

Продолжение табл. 3.35

Метод/ модель про- гнозирования согласно клас- сификации, приведенной в п. 2.4	Наименование лица/ организации, осуществляю- щей прогнози- рование	Форма прогноза и его периодичность	Объект прогнозирова- ния	Метод/ модель прогнозирова- ния (конкретиза- ция)	Результаты прогнозирования
1.2.4. Пове- денческий технический анализ	н/д				
1.2.5. Финан- совая астроло- гия	Кристофер Квигли (Chris- topher Quig- ley) ⁸	Kondratieff Wa- ves and the Greater Depres- sion of 2013 — 2020. 24 Febru- ary 2012	Долгосрочный прогноз дина- мики рынка акций США (2012— 2020 гг.)	Анализ циклов У. Джевонса (финансовая астрология)	Прогнозируется дости- жение пика в начале 2014 г. с последую- щим длительным спа- дом в течение десяти- летия На сентябрь 2014 г. спада на рынке акций с начала года не на- блюдается
	Дж. Кристен- сон и Т. Цак- ланос (GE Christenson & Taki Tsakla- nos (Deviant Investor))	Going Dark! Economic Cycles Point Do- wnward. 26 June 2013 http://deviantinvestor.com	Долгосрочный прогноз дина- мики рынка акций США (2012— 2020 гг.)	Финансовая астрология: связь динамики финансовых рынков с сол- нечными цик- лами	Прогнозируется дости- жение пика солнечно- го цикла (к которым привязаны пики на финансовых рынках) летом 2013 г. с после- дующим спадом до 2019 г. На сентябрь 2014 г. прогноз не оправдал- ся
	А. Кроуфорд (Arch Craw- ford)	Bradley Model Approaches Its 2014 Peak http://www.crawfordperspectives.com/documents/BRADLEY_MODELAPPROACHESITS2014PEAK.pdf (начало июля 2014 г.)	Прогноз дина- мики индекса DJIA на сред- несрочную перспективу	Модель прогно- зирования на рынке акций Брэдли (Bradley Stock Market Prediction Mo- del)	Прогнозируется нача- ло понижательного среднесрочного трен- да с 18 июля с дово- льно резким спадом к концу года (на 14 ав- густа 2014 г. прогноз пока точен: пик DJIA был достигнут 16 июля). На сентябрь 2014 г. прогноз не оправдал- ся

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Продолжение табл. 3.35

Метод/ модель про- гнозирования согласно клас- сификации, приведенной в п. 2.4	Наименование лица/ организации, осуществляю- щей прогнози- рование	Форма прогноза и его периодичность	Объект прогнозирова- ния	Метод/ модель прогнозирова- ния (конкретиза- ция)	Результаты прогнозирования
1.3. Ожидания рынков предсказаний (поведенческие финансы)					
—	Intrade.com (до марта 2013 г.; в на- стоящее вре- мя планирует- ся перезапуск площадки — Intrade 2.0)	Котировки тор- гуемых конт- рактов на веро- ятность превы- шения/ непре- вышения ин- дексом DJIA определенного значения в бу- дущем	Прогноз дина- мики DJIA (в основном, до 1—2 лет)	Биржевой ме- ханизм опреде- ления цены контракта на будущую дина- мику DJIA (ба- зируется на ожиданиях уча- стников торгов)	В силу изменения цены торгуемых конт- рактов на будущую ди- намику DJIA в режиме реального времени в целом оценка степени отклонения прогнозов от действительности затруднительна
2. Модели прогнозирования					
Модели ис- кусственного интеллекта	Центр финан- сового про- гнозирования (США) (Finan- cial Forecast Center)	Платные обзор- ы по прогно- зированию динамики 20 основных мировых индек- сов акций (США, Канада, Мексика, Евро- па, Азиатско- Тихоокеанский регион)	Прогноз дина- мики 20 основных ми- ровых индек- сов акций (США, Канада, Мексика, За- падная Евро- па, Азиатско- Тихоокеан- ский регион). Горизонт про- гнозирова- ния — от краткосроч- ных до 3 лет ⁹	Искусственный интеллект (с опорой на глобальную базу данных, содержащую длинные ряды экономических индикаторов)	Февраль 2014 г. — прогноз по DJIA (США) на июль 2014 г. — 15 800 (падение на 2,9% по сравнению с январем 2014 г.). Ошибка 5-месячного прогноза: 7,5% (сред- нее значение индекса в июле 2014 г. — 16 988,26). Начало июня 2014 г. — прогноз по DJIA на ноябрь 2014 г. — 15 170 (па- дение на 8,4% по сравнению с маем 2014 г.). С 50%-ной вероятностью прогно- зируется отклонение прогнозируемого зна- чения индекса на 507 пунктов; с 80%-ной вероятностью — на 963 пункта. По информации с сай- та компании, точность прогнозирования ди- намики индексов ак- ций США за послед-

3.1. База данных ценовых прогнозов

Продолжение табл. 3.35

Метод/ модель про- гнозирования согласно клас- сификации, приведенной в п. 2.4	Наименование лица/ организации, осуществляю- щей прогнози- рование	Форма прогноза и его периодичность	Объект прогнозирова- ния	Метод/ модель прогнозирова- ния (конкретиза- ция)	Результаты прогнозирования
					ние 50 месяцев — 97,9%; международных индексов — 97,8%
Фрактальный анализ рынков	Дэвид Николс (David Nichols)	GE Christenson and Taki Tsaklanos. Going Dark! Economic Cycles Point Downward. 26 June 2013 http://deviantinvestor.com	Долгосрочный прогноз динамики рынка акций США (до 2016 г. и на дальнейшую перспективу)	Фрактальный анализ рынков	Прогнозируется достижение пика 36-летнего цикла на рынке акций в середине 2013 г. с последующим падением в течение 2013—2016 гг. На сентябрь 2014 г. прогноз не оправдывается
3. Комбинированные методы/ модели прогнозирования					
Комбинация различных подходов к прогнозированию	Прайсуотерхаускоперс (PricewaterhouseCoopers (PwC))	Capital Markets in 2025: the Future of Equity Capital Markets. PwC. December 20 ¹⁰	Прогноз структурных количественных изменений мирового рынка акций к 2025 г. (14-летний прогноз). В документе отсутствуют прогнозные значения мировых индексов акций; дается качественная оценка изменения соотношения размеров рынков акций разных стран и регионов	Базируется на опросе 400 топ-менеджеров компаний-операторов финансового рынка из разных регионов относительно факторов, определяющих развитие рынков акций	Прогнозируется резкое развитие формирующихся рынков (особенно Китая и Индии), заметное, в частности, по приводимому текущему и будущему (оценка на 2025 г.) распределению IPO по мировым площадкам
Комбинация технического анализа, включая ана-	Сай Хардинг (Sy Harding) ¹¹	What Will the Market Look Like Over the Next 17 Years?	Долгосрочный прогноз динамики рынка акций США		Прогнозируется наступление понижительной фазы длинного цикла (с боковым трендом и спадом

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Окончание табл. 3.35

Метод/ модель прогнозирования согласно классификации, приведенной в п. 2.4	Наименование лица/ организации, осуществляющей прогнозирование	Форма прогноза и его периодичность	Объект прогнозирования	Метод/ модель прогнозирования (конкретизация)	Результаты прогнозирования
лиз циклов, и фундаментального анализа		October 2001 http://streetsmartreport.com		Комбинация технического анализа, включая анализ циклов, и фундаментального анализа	рынка), продлящейся 10—18 лет. Прогноз в целом оправдался, если считать, что понижительная фаза началась не с началом ипотечного кризиса в США в 2007 г., а с началом кризиса dot-com в 2000 г. При этом на момент начала ипотечного кризиса рынок акций достиг более высоких уровней, чем до начала кризиса dot-com, что не было отражено в прогнозе

¹ Известный аналитик рынка и эксперт по управлению портфелем; руководитель консалтинговой компании Richard Bernstein Advisors (основана в 2009 г.); один из 49 аналитиков, включенных журналом Institutional Investor в «Зал славы».

² Главный редактор Stock Trader's Almanac.

³ Один из лидирующих экспертов по методу Ганна; поддерживает сайт Cycle Trader (www.cycle-trader.com); на периодической основе (с 2009 г.) публикует прогноз динамики рынка акций (для лиц, приобретших созданное им программное обеспечение CycleTimer для торговли с использованием метода Ганна, усовершенствованного Б. Коуэном).

⁴ Специалист по анализу циклов (Ганна, Эллиотта, Херста). Издает Market Turns Cyclic Advisory.

⁵ Известный авторитет по циклам Дж. Линдси; поддерживает сайт Seattle Technical Advisors (<http://seattletechnicaladvisors.com>), на котором на ежедневной и еженедельной основе публикует анализ и прогноз динамики рынков (месячный отчет — на платной основе).

⁶ Технический аналитик со стажем работы 45 лет в Citigroup Inc. и его предшественниках; в 1993—1999 гг. — лучший технический аналитик согласно ежегодному опросу журнала Institutional Investor Magazine.

⁷ Согласно исследованию Timer Digest, по состоянию на 3 февраля 2014 г. входит в топ-10 прогнозистов рынка акций США на средне- и долгосрочную перспективу.

⁸ Международно признанный эксперт по техническому анализу. Работал в инвестиционных банках Kidder, Peabody & Co. (основан в 1965 г.; в настоящее время — часть UBS) и Prudential Securities. В настоящее время — директор по тактическим инвестициям в Altaira Wealth Management (Швейцария).

⁹ Известный ученый и практик фондового рынка; автор более 80 публикаций по инвестированию на рынке ценных бумаг.

3.1. База данных ценовых прогнозов

¹⁰ Основные результаты прогнозирования значений индексов на ближайшие шесть месяцев находятся в открытом доступе.

¹¹ Рыночный аналитик со стажем работы более 20 лет (через компанию Asset Management Research Corp. на протяжении 24 лет предоставляет услуги по исследованию финансовых рынков). С 1990 г. постоянно входит в число лучших прогнозистов динамики рынков акций, облигаций и золота. Издатель отчета The Street Smart Report Online, содержащего анализ рынков и прогноз его динамики.

I. Анализ прогнозов, вошедших в выборку (табл. 3.35), по которым на сентябрь 2014 г. можно судить о факте и степени их реализации

Срез прогнозов, вошедших в выборку (табл. 3.35), свидетельствует о *недостаточной точности прогнозирования* динамики рынков акций (в основном анализ фокусировался на рынке США).

На рис. 3.3 показана точность прогнозов, по которым на сентябрь 2014 г. можно судить о факте и степени их реализации, в разрезе отдельных методов и моделей прогнозирования.

Методы (модели) прогнозирования динамики рынка акций	Прогноз в целом не оправдался	Прогноз оправдался частично	Прогноз в целом оправдался
1. Методы прогнозирования			
1.1. Фундаментальный анализ, в том числе			
1.1.1. Адаптированные к исследованию рынка акций модели дисконтированных денежных потоков			
1.1.2. Анализ зависимости движения рынка от экономических, финансовых и других показателей			
1.1.3. Анализ циклов			
1.2. Технический анализ (поведенческие финансы), в том числе			
1.2.1. Теория Доу и ее развитие			
1.2.2. Анализ циклов			
1.2.3. Классическая современная теория технического анализа			
1.2.4. Поведенческий технический анализ	н/д		
1.2.5. Экзотические направления анализа: финансовая астрология			
1.3. Ценообразование на рынках предсказаний (поведенческие финансы)	Оценка затруднительна (в силу изменения цены торгуемых контрактов на будущую динамику индексов в режиме реального времени)		
2. Модели прогнозирования			
3. Комбинированные методы (модели) прогнозирования			

Рис. 3.3. Оценка степени точности реализовавшихся (на сентябрь 2014 г.) прогнозов динамики рынков акций, входящих в выборку, представленную в табл. 3.35

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Несмотря на то что выборка прогнозов, а значит, и оценка их точности по используемым методам (моделям) прогнозирования является нерепрезентативной, факт случайности выбора прогнозистов по каждому ключевому методу (модели) прогнозирования (из круга ключевых исследователей конкретного метода (модели)), возможно, оказывает влияние на определенную достоверность результатов точности прогнозирования по методам (моделям), поскольку более глубокий анализ обоснованности и результативности существующих прогнозов динамики рынков акций, проведенный в п. 3.2.3, имеет во многом сходные результаты.

Невысокая точность методов фундаментального анализа, найденная по выборке (вопреки результатам анализа, проведенного в п. 3.2.3) объясняется особенностями анализируемых прогнозов. В п. 3.2.3 будет показано, что методы фундаментального анализа эффективны на средне- и долгосрочной перспективе и не сильно эффективны при прогнозировании на коротких интервалах. Именно недостаточная глубина входящих в выборку прогнозов, по которым на сентябрь 2014 г. можно судить о факте и степени их реализации (зачастую составляет один-два года), может объяснять полученный результат.

Интересным выводом является высокая точность прогнозов, основанных на комбинации различных подходов к прогнозированию.

II. Анализ прогнозов, вошедших в выборку (табл. 3.35), по которым на сентябрь 2014 г. невозможно судить о факте и степени их реализации

В табл. 3.36 приведены прогнозы, вошедшие в выборку (табл. 3.35), по которым на сентябрь 2014 г. пока невозможно судить о факте их реализации и степени точности. Важным представляется их оценка на предмет видения прогнозистами фазы длинных циклов, на которой находится рынок акций США в настоящее время.

Таблица 3.36. **Обзор действующих прогнозов, входящих в выборку, представленную в табл. 3.35, на предмет оценки фазы длинного цикла, на которой находится рынок акций США на начало осени 2014 г.**

Метод (модель) прогнозирования с детализацией (прогнозист)	Время публикации прогноза	Факт прогнозирования нахождения рынка акций США на «бычьем» тренде (на повышательной фазе пятого длинного цикла на мировом рынке акций)	Факт прогнозирования нахождения рынка акций США на «медвежьем» тренде (на понижательной фазе четвертого длинного цикла на мировом рынке акций)
Фундаментальный анализ (анализ фундаментальных факторов) (Richard Bernstein)	Июль 2014 г.	Прогнозируется нахождение рынка акций США в середине длинного «бычьего» тренда, начавшегося в 2009 г.	
Фундаментальный анализ (анализ фундаментальных факторов) (Ed Easterling)	2011 г.		Прогнозируется повторение в 2011—2020 гг. доходностей и волатильности предыдущей декады (2001—2010 гг.) с вероятностью низких доходностей или их отсутствия в ближайшие годы

3.1. База данных ценовых прогнозов

Продолжение табл. 3.36

Метод (модель) прогнозирования с детализацией (прогнозист)	Время публикации прогноза	Факт прогнозирования нахождения рынка акций США на «бычьем» тренде (на повышательной фазе пятого длинного цикла на мировом рынке акций)	Факт прогнозирования нахождения рынка акций США на «медвежьем» тренде (на понижательной фазе четвертого длинного цикла на мировом рынке акций)
Фундаментальный анализ (анализ фундаментальных факторов, анализ циклов) (Robert E. 'Bob' Bronson III)	Апрель 2007 г.	Прогнозируется начало нового длинного цикла после последовательного снижения показателя P/E до уровня ниже 10 около октября 2014 г.	
Фундаментальный анализ (анализ циклов) (Clif Droke)	Февраль 2014 г.	Прогнозируется начало нового длинного цикла около октября 2014 г.	
Фундаментальный анализ (анализ циклов) (Jeffrey A. Hirsch)	2012 г.		Прогнозируется начало нового длинного цикла (супер бума) в 2017—2018 гг. (рост по меньшей мере до 2025 г.)
Фундаментальный анализ (анализ циклов) (Charles Nenner)	Июнь 2013 г.		Прогнозируется достижение пика на рынке акций в середине 2013 г. с последующим длительным спадом до приблизительно 2020 г.
Фундаментальный анализ (анализ циклов) (William R. Thompson)	Февраль 2012 г.		Прогнозируется вхождение экономики в фазу «депрессии» (вторая часть «зимы» цикла Кондратьева, начавшейся в 2000 г. с фазы «рецессии») (приблизительно с 2013 г. по 2017—2020 гг.)
Фундаментальный анализ (анализ циклов) (Harry Dent)	Июнь 2013 г.		Прогнозируется близость более крупного кризиса по сравнению с предыдущим (2007—2008 гг.) в декаде 2010—2020 гг.
Фундаментальный анализ (анализ циклов) (Н. А. Станик)	2013 г.		Прогнозируется достижение дна четвертого цикла в 2017—2020 гг.
Технический анализ (волновая теория Эллиотта) (Robert Prechter)	Июнь 2013 г.		Прогнозируется нахождение рынка на понижательной стадии долгосрочного цикла и достижение дна вокруг 2016—2017 гг.

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Окончание табл. 3.36

Метод (модель) прогнозирования с детализацией (прогнозист)	Время публикации прогноза	Факт прогнозирования нахождения рынка акций США на «бычьем» тренде (на повышательной фазе пятого длинного цикла на мировом рынке акций)	Факт прогнозирования нахождения рынка акций США на «медвежьем» тренде (на понижательной фазе четвертого длинного цикла на мировом рынке акций)
Технический анализ (классический технический анализ) (Alan R. Shaw)	Декабрь 2009 г.		Прогнозируется продолжение понижательного тренда на рынке акций США, начавшегося в 2000 г., до 2018 г.
Технический анализ (классический технический анализ, теория Доу) (Ralph Acampora)	Январь 2014 г.	Прогнозируется продолжение «бычьего» тренда (нахождение рынка на длинной повышательной волне по крайней мере с 2011 г.)	

Данные табл. 3.36 показывают, что из 12 исследователей только два (17%) считают, что на рынке акций наблюдается повышательная фаза пятого длинного цикла, начавшаяся с 2009—2011 гг.¹ Восемь прогнозистов (67%) считают, что пока не завершена четвертая понижательная фаза (ее окончание оценивается в 2016—2017 гг. — 2020 г.). Еще двое исследователей считают, что фондовый рынок США находится на пороге пятого цикла, который должен наступить после достижения дна осенью 2014 г. Поскольку на сентябрь 2014 г. серьезного спада индексов не наблюдается, рациональным можно считать предположение об отсрочке падения рынка, в связи с чем данных ученых также можно причислить к сторонникам позиции о нахождении рынка на понижательной фазе, хотя и близко к смене долгосрочного тренда. Таким образом, фактически 83% прогнозистов (причем все исследователи рынка методом анализа циклов, который является одним из наиболее эффективных при анализе длинных рядов (см. п. 3.2.3) полагают, что пятый цикл (его повышательная фаза) на настоящее время не достигнут.

Вместе с тем на рынке акций США по меньшей мере с осени 2011 г. наблюдается повышательная динамика. На первый взгляд данный факт не только входит в противоречие с мнением подавляющего большинства исследуемых прогнозистов, но и делает непонятной дискуссию о текущей фазе длинного цикла. Однако сложность идентификации фазы, на которой в настоящее время находится рынок США, обусловлена проводимой в последние годы (с декабря 2008 г. цик-

¹ Первая волна — наблюдаемый с конца XIX в. экономический подъем (примерно с середины 1990-х гг.), продолжавшийся до 1914—1916 гг., сменившийся послевоенным спадом в 1917—1921 гг. Вторая волна — экономический подъем 1920-х гг. с последующим кризисом 1930-х гг., военной экономикой и послевоенным спадом 1940-х годов. Третья волна — рост индустриальных экономик в 1950—1960-е гг. с последующими экономическими трудностями 1970-х годов. Четвертая волна — повышательное экономическое движение в 1980-е — середине 1990-х гг., сменившееся кризисами конца 1990-х и 2000-х гг. (см.: Миркин Я. М. Финансовое будущее России: экстремумы, бумы, системные риски. М.: Кнорус, Geleos. 2011).

3.1. База данных ценовых прогнозов

лами) масштабной политикой по количественному смягчению (quantitative easing (QE))¹, оказывающей мощнейшую поддержку американскому фондовому рынку. О масштабах QE позволяет судить анализ баланса ФРС: на 17 сентября 2014 г. активы ФРС составили 4,4 трлн долл., из которых на ипотечные ценные бумаги (mortgage-backed securities (MBS)) приходилось 1,7 трлн долл., на казначейские облигации (ноты и бонды) (US Treasuries) — 2,4 трлн долл.)². До начала ипотечного кризиса активы ФРС составляли около 900 млрд долл. (увеличение почти в 5 раз)³.

Беспрецедентные размеры государственной поддержки финансового рынка США приводят к высказыванию практиками финансового рынка США даже такого экстремального мнения, что политика правительства подменила экономические законы⁴; при этом подчеркивается целесообразность коррекции рынка в ближайшем будущем для избежания более глубоких проблем впоследствии⁵.

Операции ряда участников финансовых рынков, известных высочайшей эффективностью проводимых на нем операций, также являются индикатором ожиданий приближающегося кризиса. Например, Дж. Сорос значительно увеличил позиции в пут-опционах на индекс S&P 500, а У. Баффет держит рекордное количество денежных средств⁶.

Только в 2015 г. развитие ситуации позволит провести анализ точности прогнозов, вошедших в выборку, содержащих оценку фазы длинного цикла, на которой находится рынок акций США на начало осени 2014 г., и показать, какая группа исследователей оказалась права: 83% ученых и практиков рынка с «медвежьими» настроениями или оставшиеся 13%, считающих, что мировые рынки находятся на повышательной фазе пятого длинного цикла на фондовых рынках.

В завершение раздела представлена база данных ведущих прогнозистов (центров, изданий), публикующих прогнозы динамики американского рынка акций (в публичном доступе или по подписке) (табл. 3.37).

Данная база сформирована преимущественно на базе рэнкингов ведущих прогнозистов изданий *Timer Digest* и *Hulbert Financial Digest* и исследования *CXO Advisory Group* (подробнее см. п. 3.2.3), а также данных таблицы, содержащей базу данных прогнозов динамики индексов акций (табл. 3.35), и таблицы, содержащей базу данных в области оценки точности прогнозов движения рынков акций и методов (моделей) прогнозирования (п. 3.2.3). Она не может счи-

¹ Нетрадиционный инструмент денежно-кредитной политики государства, заключающийся в выкупе центральным банком (в случае США — ФРС) у финансовых институтов долгосрочных финансовых активов под новую электронную эмиссию денег в целях снижения процентных ставок и стимулирования экономического роста. В случае США у банков выкупаются государственные облигации (средне- и долгосрочные) и ипотечные облигации.

² Factors Affecting Reserve Balances of Depository Institutions and Condition Statement of Federal Reserve Banks. Federal Reserve Statistical Release. 18 September 2014.

³ 869 млрд долл. — на 27 июня 2007 г.; 2,1 трлн долл. — на 30 сентября 2009 г. (см: *Ben S. Bernanke. The Federal Reserve's Balance Sheet: An Update. 8 October 2009. www.federalreserve.gov.*)

⁴ См., например, блог Мартина Армстронга (Martin Armstrong).

⁵ См., в частности: *Sy Harding. Why a Market Correction Now Would be the Best Scenario. 5 September 2014. www.financialsense.com.*

⁶ *Sy Harding. Why a Market Correction Now Would be the Best Scenario. 5 September 2014. www.financialsense.com.*

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

таться полной (в силу отсутствия публичного доступа к большей части прогнозов, особенно готовящихся инвестиционными банками, частными консалтинговыми и исследовательскими компаниями и т. п.).

Т а б л и ц а 3.37. **База данных прогнозистов динамики рынков акций (преимущественно для рынка акций США)**

Исследователи (издания, центры)	Исследователи (издания, центры) (продолжение)
Ralph Acampora (Altaira Wealth Management)	Kevin Kennedy (Coolcat Report)
Martin Armstrong (Armstrongeconomics.com)	Richard Moroney (Dow Theory Forecasts)
Richard Bernstein (Richard Bernstein Advisors)	David S. Nassar (MarketWise.com)
Robert E. 'Bob' Bronson III (Bronson Capital Markets Research)	Louis Navellier (Navellier & Associates)
Ed Carlson (Seattle Technical Advisors)	Glenn Neely (NEoWave)
Nick Chase (The Contrarian's View)	Charles Nenner (Charles Nenner Research)
Steven Check (The Blue Chip Investor)	David Nichols (Fractal Market Report)
GE Christenson (The Deviant Invesotor)	James Oberweis (Oberweis Asset Management)
Bradley F. Cowan (Cycle Trader)	Robert R. Prechter (The Elliott Wave Theorist)
Arch Crawford (Crawford Perspectives)	Richard Russell (Dow Theory Letters)
Jim Curry (Market Turns Cyclic Advisory)	Jack Schannep (The DowTheory.com)
Harry Dent (Dent Research)	Jim Schmidt (Timer Digest)
David Dreman (Dreman Value Management)	Alan R. Shaw
Clif Droke (Momentum Strategies Report)	Steve Sjuggerud (True Wealth)
Charles Drummond (Drummond Geometry Forecasts)	George Slezak (stockindex timing.com)
Ed Easterling (Crestmont Research)	James Stack (Investech Research)

3.1. База данных ценовых прогнозов

Окончание табл. 3.37

Исследователи (издания, центры)	Исследователи (издания, центры) (продолжение)
Peter G. Eliades (Peter Eliades' Stockmarket Cycles)	Dan Sullivan (The Chartist)
William Ferree (Ferree Market Timer)	Carl Swenlin (Decision Point Alert)
Ken Fisher (Fisher Investments)	ДРУГИЕ ИЗДАНИЯ
Fari Hamzei (hamzeianalytics.com)	Livingston Survey
Sy Harding (Street Smart Report)	ЦЕНТРЫ
Jeff Hirsch (Almanac Investor Newsletter)	Timer Digest
Holly Hooper (the Mutual Fund Strategist)	Hulbert Financial Digest (подразделение Market-Watch)
Jason Kelly (The Kelly Letter)	Investors Intelligence
Mark Leibovit (VPTTrader.com)	Institute of International Finance
Timothy Lutts (Cabot Market Letter)	Financial Forecast Center (USA)

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

3.2. Оценка достоверности прогнозов

3.2.1. Валютные курсы

Оценка обоснованности и результативности существующих прогнозов валютных курсов осуществляется по базе прогнозов, сформированной выше (см. п. 3.1.1). Для оценки достоверности прогнозов по каждому из них рассчитывается ошибка (величина отклонения прогнозного значения от фактического значения, выраженного в процентах). Результаты расчетов представлены в табл. 3.38—3.44.

Таблица 3.38. Оценка достоверности и результативности прогнозов, формируемых на основе условных допущений

Центр прогнозирования	Объект прогнозирования	Дата прогноза	Прогнозный период	Срок прогноза, лет	Отклонение прогноза от факта, %
ЕЦБ/ Eurosystem staff macroeconomic projections	Номинальный курс евро к доллару EUR/USD (среднегодовое значение)	2004-12	2005	1	3,73
		2004-12	2006	2	3,73
		2004-06	2005	1,5	-4,31
		2005-06	2006	1,5	3,73
		2006-03	2007	1,75	-11,59
		2006-12	2007	1	-6,48
		2006-12	2008	2	-12,62
		2007-03	2008	1,75	-11,25
		2007-12	2008	1	-6,47
		2008-06	2009	1,5	10,86
		2008-12	2009	1	-8,58
		2008-12	2010	2	-4,11
		2010-12	2011	1	-0,01
		2010-12	2012	2	8,18
		2011-06	2012	1,5	11,30
		2011-12	2012	1	5,85
		2011-12	2013	2	2,43
2012-06	2013	1,5	-2,09		
2012-12	2013	1	-3,60		

3.2. Оценка достоверности прогнозов

Окончание табл. 3.38

Центр прогнозирования	Объект прогнозирования	Дата прогноза	Прогнозный период	Срок прогноза, лет	Отклонение прогноза от факта, %
МВФ (WEO)	Номинальный курс евро к доллару EUR/USD (среднегодовое значение)	2007	2008	1	-10,57
		2008	2009	1	8,70
		2009	2010	1	4,42
		2010	2011	1	-2,89
		2011	2012	1	6,00
		2012	2013	1	-0,88
Bank of England	Индекс номинального эффективного курса фунта стерлингов (значение на конец периода)	2004Q1	2006 Q1	2	2,41
		2005Q1	2007 Q1	2	-2,88
		2006Q1	2008 Q1	2	5,95
		2007Q1	2009 Q1	2	0,40
		2008Q1	2010 Q1	2	22,33
		2009Q1	2011 Q4	2,75	-5,55
		2010Q1	2012 Q1	2	3,46

Источник: расчеты на основе базы данных прогнозов валютных курсов (п. 3.1.1).

Таблица 3.39. Оценка достоверности и результативности прогнозов, формируемых на основе структурных моделей, в том числе с использованием экспертных суждений

Центр прогнозирования	Объект прогнозирования	Дата прогноза	Прогнозный период	Срок прогноза, лет	Отклонение прогноза от факта, %
Federal Reserve System (Greenbook)	Индекс номинального эффективного курса доллара (среднее значение за квартал)	2002Q3 (5-е заседание)	2003Q3	1	22,25
		2002Q3 (5-е заседание)	2004Q3	2	28,34
		2003Q3 (5-е заседание)	2004Q3	1	22,79
		2003Q3 (5-е заседание)	2005Q3	2	24,88
		2004Q3 (5-е заседание)	2005Q3	1	0,89
		2004Q3 (5-е заседание)	2006Q3	2	4,03

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Продолжение табл. 3.39

Центр прогнозирования	Объект прогнозирования	Дата прогноза	Прогнозный период	Срок прогноза, лет	Отклонение прогноза от факта, %		
		2005Q3 (5-е заседание)	2006Q3	1	-0,50		
		2005Q3 (5-е заседание)	2007Q3	2	3,36		
		2007Q2 (4-е заседание)	2008Q2	1	7,70		
		2007Q2 (4-е заседание)	2009Q2	2	-6,00		
		2007Q2 (4-е заседание)	2009Q4	2,5	1,70		
	Индекс реального курса доллара (среднее значение за квартал)	2002Q3 (5-е заседание)	2003Q3	1	16,49		
		2002Q3 (5-е заседание)	2004Q3	2	19,35		
		2003Q3 (5-е заседание)	2004Q3	1	16,05		
		2003Q3 (5-е заседание)	2005Q3	2	17,53		
		2004Q3 (5-е заседание)	2005Q3	1	-1,87		
		2004Q3 (5-е заседание)	2006Q3	2	-0,62		
		2005Q3 (5-е заседание)	2006Q3	1	-4,05		
		2005Q3 (5-е заседание)	2007Q3	2	-0,08		
		2007Q2 (4-е заседание)	2008Q2	1	3,84		
		2007Q2 (4-е заседание)	2009Q2	2	-6,63		
		2007Q2 (4-е заседание)	2009Q4	2,5	-2,42		
		Oxford Economics	Номинальный курс евро к доллару EUR/USD (значение на конец периода)	2009-07	2010-07	1	7,92
				2009-07	2011-07	2	-1,26
				2012-02	2013-02	1	-1,74
2012-02	2014-02			2	-6,68		
2013-06	2014-06			1	-10,68		

3.2. Оценка достоверности прогнозов

Окончание табл. 3.39

Центр прогнозирования	Объект прогнозирования	Дата прогноза	Прогнозный период	Срок прогноза, лет	Отклонение прогноза от факта, %
Sveriges Riksbank	Индекс эффективного курса шведской кроны (среднегодовое значение)	2004Q1	2005	1	-0,58
		2004Q1	2006	2	-2,86
		2005Q1	2006	1	-3,80
		2005Q1	2007	2	-2,12
		2006Q1	2007	1	-0,52
		2006Q1	2008	2	-3,23
		2007Q1	2008	1	-2,99
		2007Q1	2009	2	-12,54
		2008Q1	2009	1	-12,18
		2008Q1	2010	2	-4,86
		2009Q1	2010	1	4,12
		2009Q1	2011	2	7,83
		2010Q1	2011	1	4,81
2010Q1	2012	2	5,65		

Источник: расчеты на основе базы данных прогнозов валютных курсов (п. 3.1.1).

Таблица 3.40. **Оценка достоверности и результативности прогнозов, формируемых на основе неструктурных моделей, в том числе с использованием экспертных суждений**

Центр прогнозирования	Объект прогнозирования	Дата прогноза	Прогнозный период	Срок прогноза, лет	Отклонение прогноза от факта, %
EIU	Номинальный курс евро к доллару EUR/USD (среднегодовое значение)	2009-12	2010	1	7,22
		2009-12	2011	2	0,71
		2009-12	2012	3	10,52
		2009-12	2013	4	8,45
		2010-12	2011	1	-10,08
		2010-12	2012	2	-6,60
		2010-12	2013	3	-11,13
		2011-12	2012	1	-1,16
2011-12	2013	2	-5,86		

Источник: расчеты на основе базы данных прогнозов валютных курсов (п. 3.1.1).

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Таблица 3.41. **Оценка достоверности и результативности прогнозов (по номинальному курсу EUR/USD), формируемых на основе индивидуальных экспертных оценок организаций***

Год составления прогноза ¹	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 ²
<i>Rabobank</i>								
2007	-12,95	-10,52						
2008		-3,36						
2009			-18,99	-6,58				
2010				-0,60				
2011					17,28	3,87		
2012						12,21		
2013							-1,75	-3,30
<i>JP Morgan</i>								
2009			-4,33					
2010				12,11				
2011					14,20			
2012						4,62	-3,93	-4,83
2013							-2,47	-1,02
<i>Unicredit</i>								
2009			-0,84					
2010				10,61				
2011					8,80			
2012						15,24	12,81	12,68
2013							-1,75	6,59
<i>Banco Santander</i>								
2008		-6,94	-10,61	-6,58	-3,55			
2013							-2,47	2,03

* Данная работа была выполнена А. О. Андриющенко и А. Д. Волковой.

¹ Фактическая дата составления прогноза — до начала указанного года.

² Указано фактическое значение на 29 августа 2014 г.

Источники: расчеты на основе базы данных прогнозов валютных курсов (п. 3.1.1).

3.2. Оценка достоверности прогнозов

Таблица 3.42. **Оценка достоверности прогнозов (по номинальному курсу EUR/USD), полученных на основе индивидуальных экспертных оценок организаций (Deutsche Bank)**

Год составления прогноза	Год, на конец которого составлен прогноз						
	2007	2008	2009	2010	2012	2013	2014—07
2007-06	-8,29	0,60	-4,21				
2008-04		4,19	-6,29	-2,71			
2012-06					-1,47	-12,99	
2013-07						-12,99	-11,80

Таблица 3.43. **Оценка достоверности и результативности прогнозов, формируемых на базе консенсус-прогнозов (Bloomberg)***

Год составления прогноза ¹	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 ²
Bloomberg (консенсус-прогноз — медиана)								
2007	-9,53	-6,94	-9,22	-2,84	-2,01			
2008		-0,50	-7,82	-5,83	-3,55	-5,23		
2009			-12,01	-2,84	0,31	-2,96	-8,30	
2010				8,37	11,88	12,21	4,80	13,45
2011					0,31	-1,44	-5,39	-1,02
2012						-1,44	-5,39	-1,02
2013							-7,57	-2,54

* Данная работа была выполнена А. О. Андриющенко и А. Д. Волковой.

¹ Фактическая дата составления прогноза — до начала указанного года.

² Указано фактическое значение на 29 августа 2014 г.

Источник: расчеты на основе базы данных прогнозов валютных курсов (п. 3.1.1).

Таблица 3.44. **Оценка достоверности прогнозов, полученных на основе консенсус-прогнозов (прочие организации)**

Центр прогнозирования	Объект прогнозирования	Дата прогноза	Прогнозный период	Срок прогноза, лет	Отклонение прогноза от факта, %
Consensus Economics (консенсус-прогноз)	Номинальный курс евро к доллару EUR/USD (средне-годовое значение и значение на конец периода)	2009-06	2010	1,5	3,59
		2009-06	2011	2,5	-0,87
		2009-06	2012	3,5	7,40
		2009-06	2013	4,5	3,79
		2012-02	2013	1,75	-2,84
		2012-02	2014-02	2	-6,68
		2013-06	2014-06	1	-7,45

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Окончание табл. 3.44

Центр прогнозирования	Объект прогнозирования	Дата прогноза	Прогнозный период	Срок прогноза, лет	Отклонение прогноза от факта, %
Wall Street Journal Economic Survey of Forecasters (консенсус-прогноз)	Номинальный курс евро к доллару EUR/USD (значение на конец года)	2003-12	2004	1	-10,43
		2004-12	2005	1	2,57
		2006-12	2007	1	-11,69
Centre for European Economic Research (ZEW)	Номинальный курс евро к доллару EUR/USD (среднее значение за период)	2006-01	2006	0,5	5,34
		2007-01	2007	0,5	-2,09
		2008-01	2008	0,5	0,49

Источник: расчеты на основе базы данных прогнозов валютных курсов (п. 3.1.1).

Выводы (валютный курс)

Обобщенные результаты оценки достоверности прогнозов валютных курсов представлены в таблице ниже (табл. 3.45). В основном анализ осуществлялся в отношении прогнозов по номинальному обменному курсу евро к доллару, но в некоторых случаях рассматривались прогнозы индексов эффективных валютных курсов, в том числе по иным валютам (фунт стерлингов, шведская крона).

Таблица 3.45. Агрегированные данные по оценке достоверности прогнозов валютных курсов (значения ошибки прогноза), %

Центр прогнозирования (объект прогнозирования ¹)	Период прогноза						Прогноз на кризисный период (2008—2009), сделанный за год и более
	по всем прогнозам (все периоды)	до 1,5 лет	2—2,5 года	3 года	4 года	5 лет	
<i>Условные допущения</i>							
ЕСВ	6,9	7,3 ³	5,7	—	—	—	10
МВФ (WEO)	—	5,6	—	—	—	—	9,6
Банк Англии (индекс)	—	—	6,1	—	—	—	3,2
<i>Структурные модели</i>							
ФРС (номинальный индекс) ²	11,1 (3,5)	10,8(3)	13,3 (3,8)	—	—	—	5,1
ФРС (реальный индекс) ²	8,1(2,8)	8,5(3,3)	7,8(2,4)	—	—	—	4,3

3.2. Оценка достоверности прогнозов

Продолжение табл. 3.45

Центр прогнозирования (объект прогнозирования ¹)	Период прогноза						Прогноз на кризисный период (2008—2009), сделанный за год и более
	по всем прогнозам (все периоды)	до 1,5 лет	2—2,5 года	3 года	4 года	5 лет	
Банк Швеции (индекс)	4,7	3,9	5,6	—	—	—	7,7
Oxford Economics	6,7	6,8	6,7	—	—	—	—
<i>Неструктурные модели</i>							
EIU	7,1	6,2	4,4	10,8	—	—	—
<i>Индивидуальные экспертные оценки организаций</i>							
Rabobank	8,3	9,6	6,1	—	—	—	11,0
JP Morgan	5,9	7,5	2,5	4,8	—	—	4,3
Unicredit	8,7	7,4	9,7	12,7	—	—	0,8
Banco Santander	5,4	4,7	6,3	6,6	3,5	—	8,8
Среднее лучших прогнозистов (медиана)	7,1	7,5	6,2	6,6	3,5	—	6,6
Deutsche Bank	5,4	7,3	3,5	—	—	—	0,0
<i>Консенсус-прогнозы</i>							
Wall Street Journal Economic Survey of Forecasters	-	8,2	—	—	—	—	—
Consensus Economics	4,2	4,6	3,8	7,4	3,8	—	—
Консенсус-прогноз Bloomberg	5,4	5,7	5,6	5,7	3,0	7,2	7,3
ZEW ³	—	2,6	—	—	—	—	—
<i>Дополнительные расчеты</i>							
Средняя ошибка по всем центрам прогнозирования	6,79	6,76	6,3	7,8	3,5	—	—
Средняя ошибка по двустороннему курсу	6,4	6,4	5,4	8,0	3,5	—	—

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Окончание табл. 3.45

Центр прогнозирования (объект прогнозирования ¹)	Период прогноза						Прогноз на кризисный период (2008—2009), сделанный за год и более
	по всем прогнозам (все периоды)	до 1,5 лет	2—2,5 года	3 года	4 года	5 лет	
Средняя ошибка по индексу курса	8,0	7,7	8,2	—	—	—	—
Средняя ошибка по условным допущениям	6,9	6,5	5,9	—	—	—	—
Средняя ошибка по структурным моделям	7,7	7,5	8,3	—	—	—	—
Средняя ошибка по неструктурным моделям	7,1	6,2	4,4	10,8	—	—	—
Средняя ошибка по индивидуальным экспертным оценкам	6,7	7,3	5,6	8,0	3,5	—	—
Средняя ошибка по консенсус-прогнозам	4,8	5,3	4,7	6,5	3,4	—	—

¹ Если не указано иное, то объект прогнозирования — номинальный курс евро к доллару (т.е. количество долларов за один евро).

² В скобках указаны прогнозы без учета прогнозов, составленных до 2004 г. (имели высокую систематическую ошибку — более 20%).

³ Для ЕСВ включены также прогнозы на 1 год и 9 месяцев, для ZEW — полугодовые прогнозы.

Комментарий по расчетам:

1) ошибка прогноза рассчитывается как отклонение прогнозного значения от фактического значения, выраженное в процентах;

2) ошибка за все периоды — рассчитывается как средняя арифметическая ошибки (взятая по модулю) по всем рассмотренным прогнозам;

3) ошибка по прогнозам за период — рассчитывается как средняя арифметическая ошибки (взятая по модулю) по всем прогнозам, относящимся к указанному периоду.

Наиболее точные прогнозы (имеющие минимальную ошибку) выделены серым цветом.

3.2. Оценка достоверности прогнозов

Основными выводами в отношении достоверности и результативности исследованных прогнозов являются:

1) прогнозы валютных курсов являются *достаточно точными по сравнению с прогнозами сырьевых цен* (средняя ошибка по валютным курсам не превышает 7—9%). Вместе с тем в практике исследований валютных курсов достаточно точными считаются прогнозы с ошибкой не более 3%, которые в исследуемой выборке представлены минимально (прогноз JP Morgan и Banco Santander на один-два года, долгосрочные консенсус-прогнозы с более высокой ошибкой, а также прогнозы ФРС без учета оценок до 2004 г. — см. п. 3 ниже);

2) *средне- и долгосрочные прогнозы имеют немного более высокую точность*, чем прогнозы на иные периоды — среди прогнозов одной организации, как правило, прогнозы на 2—2,5 года имеют минимальную ошибку, а также средняя ошибка по долгосрочным прогнозам (четыре года) всех центров ниже, чем у прогнозов на другие периоды. При этом необходимо учитывать, что большинство прогнозов валютных курсов, как правило, составляются на кратко- и среднесрочный период, т.е. максимально до одного года — двух лет, поэтому в исследуемой выборке число прогнозов свыше данного периода незначительно;

3) не наблюдается значительной связи между точностью прогноза и объектом прогнозирования — средняя ошибка по прогнозам обменного курса немного ниже, чем по индексу эффективного валютного курса; кроме того, точность прогнозов по индексу курса доллара незначительно отличается от прогнозов индексов фунта стерлингов и шведской кроны;

4) с точки зрения применяемых методов и моделей прогнозирования наиболее точными оказались *прогнозы, основанные на консенсус-прогнозах*, далее следуют оценки лучших прогнозистов. При этом результаты структурных и неструктурных моделей оказались немного хуже, чем прогноз на основе условных допущений (т.е. фактически допущение о неизменности валютного курса). Вместе с тем при оценке структурных моделей необходимо учитывать, что при анализе точности прогнозов ФРС были учтены прогнозы до 2004 г., имеющие высокую систематическую ошибку. В случае исключения данных рядов точность прогнозов ФРС, основанных на использовании структурной модели равновесия, будет одной из самых высоких среди всей исследуемой выборки;

5) на точность прогнозирования также оказывают влияние кризисные периоды в экономике — ошибка прогнозов, сделанных на период 2008—2009 гг. за год и более, до их наступления в большинстве случаев выше, чем средняя ошибка по прогнозам данной организации;

б) в целом исследуемые прогнозы имеют невысокую систематическую ошибку с точки зрения недооценки или переоценки объекта прогнозирования — для 40% прогнозов характерна недооценка фактического значения, в 60% случаях — переоценка.

Таким образом, можно сделать выводы о средней точности прогнозов валютного курса, которая повышается в случае средне- и долгосрочного прогнозирования на основе консенсус-прогнозов.

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

3.2.2. Мировые цены на сырье

3.2.2.1. Подходы к оценке достоверности прогнозов мировых цен на сырье

Оценка обоснованности и результативности существующих прогнозов осуществляется по сформированной базе прогнозов (см. подробнее п. 3.1.2). Для оценки достоверности прогнозов рассчитывается ошибка прогноза (величина отклонения прогнозного значения от фактического значения, выраженного в процентах). При этом оценивается точность прогнозов по следующим направлениям.

1. *В разрезе рынков:*

- нефть (WTI, Brent, корзина из нефти марки WTI, Brent);
- средняя по маркам Brent, Dubai Fateh, WTI, корзина ОПЕК;
- природный газ (российский природный газ на границе с Германией (Европа), индонезийский сжиженный природный газ, поставляемый в Японию (Япония), природный газ на наличном рынке, поставляемый через терминал Henry Hub в Луизиане (США) в эквиваленте 1 млн британских термических единиц (mmBtu));
- металлы (наиболее торгуемые на биржевом рынке: никель — никель с чистотой не менее 99,80% в соответствии со стандартами, зарегистрированными на Лондонской бирже металлов, алюминий — базисный металл: первичный алюминий высшего сорта), золото (золото в спецификации товара, торгуемого на Лондонском рынке слитков), пшеница (зерна пшеницы твердых сортов Hard red winter Wheat).

2. *В разрезе субъектов прогнозирования:* мировые прогнозные центры (Всемирный банк, МВФ, крупнейшие добывающие компании, отраслевые объединения, консультанты, финансовые организации); инвестиционные банки, участвующие в торговле финансовыми продуктами, в том числе на базе сырьевых товаров, стабильно представляющие наиболее точные (из своей группы) прогнозы цен на сырье.

3. *В разрезе используемых моделей и методов прогнозирования* — структурные модели общего и частичного равновесия (ведущие мировые прогнозные центры), комбинации структурных и неструктурных моделей с методами экспертного анализа (на примере инвестиционных банков, представленных в системе Bloomberg), модели консенсус-прогнозов.

4. *В разрезе различных горизонтов прогнозирования* — среднесрочные (период от одного года до пяти лет) и долгосрочные прогнозы (более пяти лет) и периодов составления прогноза (2003—2005 гг., 2006—2009 гг., 2010—2013 гг.).

3.2. Оценка достоверности прогнозов

Таблица 3.46. Карта составленных оценок обоснованности и результативности существующих прогнозов цен на биржевые сырьевые товары (нефть, газ, продовольствие)

Рынок	Горизонт прогнозирования	Ведущие центры	Инвестиционные банки в системе Bloomberg	Консенсус-прогнозы
Нефть	Среднесрочный	Таблица 3.47	Таблицы 3.50, 3.56	Таблицы 3.54, 3.55
	Долгосрочный	Таблица 3.48	х	х
Природный газ	Среднесрочный	Таблица 3.57	х	х
	Долгосрочный	Таблица 3.58	х	х
Металлы (никель, алюминий)	Среднесрочный	Таблица 3.60	Таблицы 3.63, 3.70 — никель, таблицы 3.64, 3.61 — алюминий	Таблицы 3.66, 3.67, 3.68
	Долгосрочный	Таблица 3.61	х	х
Золото	Среднесрочный	Таблица 3.60	Таблицы 3.65, 3.72	Таблица 3.66, 3.69
	Долгосрочный	Таблица 3.59	х	х
Продовольствие (пшеница)	Среднесрочный	Таблица 3.73	Таблицы 3.76, 3.79	Таблица 3.78
	Долгосрочный	Таблица 3.74	х	х

Выводы об обоснованности и результативности применяемых моделей прогнозирования формируются по каждому рынку отдельно в составе:

- ведущих центров прогнозирования,
- инвестиционных банков в системе Bloomberg, демонстрирующих лучшие результаты прогнозирования,
- организаций, выстраивающих консенсус-прогнозы.

В процессе систематизации полученных результатов оценки выявляются «лучшие» прогнозы, стабильно демонстрирующие меньшую ошибку прогноза, и выявляются сопутствующие «лучшим» прогнозам ключевые характеристики субъектов прогнозирования и их моделей.

Результаты полученного по данным направлениям сравнительного анализа результативности моделей прогнозирования цен на сырье на мировых финансовых рынках интегрируются в составе общего вывода.

3.2.2.2. Нефть

Ведущие центры прогнозирования

Об особенностях подходов к прогнозированию в рамках данной группы субъектов — см. п. 3.1.2.1.

Информационно-расчетные таблицы по оценке приводятся ниже (табл. 3.47 — среднесрочный прогноз, табл. 3.48 — долгосрочный прогноз).

Оценка достоверности прогнозов осуществляется в разрезе:

- применяемого горизонта прогнозирования (средне- и долгосрочные прогнозы);

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Таблица 3.47. Оценка достоверности и результативности среднесрочных прогнозов по цене

Субъект прогнозирования	Единицы измерения, долл. (среднегодовая цена за 1 баррель сырой нефти в текущих ценах)	Сценарии	Расчет ошибки среднесрочных прогнозов, сделанных в 2003—2005 гг.				
			год прогноза	прогноз на 2006—2009 гг.	прогноз на 2007 г. (середина диапазона)	факт 2007 г.	отклонение прогноза от факта, %
<i>Модели общего равновесия</i>							
World Bank / Commodities Price Forecasts	Средняя по маркам Brent, Dubai Fateh и West Texas Intermediate (WTI) (Average world crude oil price)	Базовый	2005	54—35	48	71	-2,49
IMF /Work! Economic Outlook (WEO)	Средняя по маркам Brent, Dubai Fateh и West Texas Intermediate (WTI) (Average world crude oil price)	Базовый	2005	65—66	65	71	8,58
<i>Модели частичного равновесия (международные организации, наднациональные)</i>							
ОПЕК / World Oil Outlook	Корзина ОПЕК	Базовый	X	X	X	X	X
EIA / Annual Energy Outlook	Средняя по маркам Brent, Dubai Fateh и West Texas Intermediate (WTI) (Average world crude oil price)	Базовый	2003	25—27	26	71	63,43
		Высокого роста	2003	34—39	36	71	49,37
		Низкого роста	2003	25—21	23	71	67,65
IEA / World Energy Outlook	Средняя по маркам Brent, Dubai Fateh и West Texas Intermediate (WTI) (Average world crude oil price)	Базовый «Новополитический»	2005	55—43	49	71	31,08
		Ограниченных инвестиций (для 2005), Текущий		55—32	43	71	39,52
		«450»		X	X	X	X
Eurogas	Марка Brent	Базовый	X	X	X	X	X

3.2. Оценка достоверности прогнозов

сырой нефти, цены в долларах США за 1 баррель¹

Расчет ошибки среднесрочных прогнозов, сделанных в 2006—2007 гг.					Расчет ошибки среднесрочных прогнозов, сделанных в 2010—2011 гг.				
год прогноза	прогноз на 2008—2010 гг.	прогноз на 2009 г. (середина диапазона)	факт 2009 г.	отклонение прогноза от факта, %	Год прогноза	прогноз на 2011—2015 гг.	прогноз на 2013 г. (середина диапазона)	факт 2013 г.	Отклонение прогноза от факта, %
<i>(международные организации)</i>									
2007	60,16—40,38	50	78	35,84	2011	107,2—80,4	93	102	-8,82
2007	80—73	77	78	1,83	2011	100	100	102	1,96
<i>и национальные государственные органы и институты, отраслевые объединения)</i>									
2007	60—70	65	79	17,35	2010	75—85	80	105	-23,53
2007	57,5—49,9	54	78	30,71	2011	85—95	90	102	-11,76
	49,2—34	42	78	46,11		85—130	107	102	4,90
	69,2—79,6	74	78	5,04		85—60	72	102	-29,41
2006	51—47	49	78	37,12	2011	75—110	92	102	9,80
	X	X	78	X		75—105	90	102	-11,76
	X	X	78	X		75—95	85	102	-16,67

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Субъект прогнозирования	Единицы измерения, долл. (среднегодовая цена за 1 баррель сырой нефти в текущих ценах)	Сценарии	Расчет ошибки среднесрочных прогнозов, сделанных в 2003—2005 гг.				
			год прогноза	прогноз на 2006—2009 гг.	прогноз на 2007 г. (середина диапазона)	факт 2007 г.	отклонение прогноза от факта, %
<i>Модели частичного равновесия</i>							
Deloitte/AJM Petroleum Consultants	Марка West Texas Intermediate (WTI)	Базовый	2005	60	60	96	37,49
Deloitte/AJM Petroleum Consultants	Марка Brent	Базовый	X	X	X	94	X

¹ Фактические цены: для WTI, Brent — данные Bloomberg, биржевая цена товара на конец соответствующего года. Для корзины ОПЕК — данные ОПЕК, представленные на официальном сайте www.opec.org. Для средней по маркам Brent, Dubai Fateh и West Texas Intermediate — среднегодовая цена той же корзины, данные World Bank. Прогнозы распределены по трем точкам: первая — 2003—2005 гг. на 2009—2015 гг., вторая — 2006—2007 гг. на 2008—2010 гг., третья — 2010—2011 гг. на 2011—2015 гг. Критерий среднесрочности — до пяти лет.

3.2. Оценка достоверности прогнозов

Окончание табл. 3.47

Расчет ошибки среднесрочных прогнозов, сделанных в 2006—2007 гг.					Расчет ошибки среднесрочных прогнозов, сделанных в 2010—2011 гг.				
год прогноза	прогноз на 2008—2010 гг.	прогноз на 2009 г. (середина диапазона)	факт 2009 г.	отклонение прогноза от факта, %	Год прогноза	прогноз на 2011—2015 гг.	прогноз на 2013 г. (середина диапазона)	факт 2013 г.	Отклонение прогноза от факта, %
X	X	X	78	X	2010	60—70	65	111	-41,34
<i>(коммерческие организации)</i>									
2007	85; 80; 78	80	79	0 81	2010	85; 87,5; 88	87	98	-11,60
2008	95-91	93	78	19 34	2010	84; 86,5; 87	86	111	-22,38

Источник: На основе базы данных прогнозов мировых цен на нефть (табл. 3.8)..

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Таблица 3.48. Оценка достоверности и результативности долгосрочных прогнозов по цене

Субъект прогнозирования	Единицы измерения, долл. (среднегодовая цена за 1 баррель сырой нефти в текущих ценах)	Сценарии	Расчет ошибки долгосрочных 2003—2005 гг.	
			год прогноза	прогноз на 2009—2015 гг.
<i>Модели частичного равновесия (международные организации, наднациональные)</i>				
World Bank / Commodities Price Forecasts	Средняя по маркам Brent, Dubai Fateh и WTI (Average world crude oil price)	Базовый	2005	26—27
<i>Модели частичного равновесия</i>				
ОПЕК / Wworld Oil Outlook	Корзина ОПЕК	Базовый	X	X
<i>Модели частичного равновесия (наднациональные и национальные государственные)</i>				
EI A / Annual Energy Outlook	Средняя по маркам Brent, Dubai Fateh и WTI (Average world crude oil price)	Базовый	2003	27—31
		Высокого роста	2003	39-48
		Низкого роста	2003	21
IEA / World Energy Outlook	Средняя по маркам Brent, Dubai Fateh и WTI (Average world crude oil price)	Базовый «Ново-политический»	2005	44—50
		Ограниченных инвестиций (для 2005)	2005	32—38
		«450»	X	X
Euro gas	Марка Brent	Базовый	X	X
<i>Модели частичного равновесия</i>				
Debitte/AJM Petroleum Consultants	Марка West Texas Intermediate (WTI)	Базовый	2005	58;55
Debitte/AJM Petroleum Consultants	Марка Brent	Базовый	X	X

Источники: Построено и рассчитано с использованием данных табл. 3.8 «База данных прогнозных цен на нефть» в п. 3.1.2.2. Прогнозы распределяются по двум точкам: первая — 2003—2005 гг. на 2009—2015 гг., вторая — 2006—2007 гг. на 2011—2030 гг. Критерий долгосрочности — пять и более лет.

3.2. Оценка достоверности прогнозов

сырой нефти, в долларах США за 1 баррель

в прогнозов, сделанных на 2009—2015 гг.		Расчет ошибки долгосрочных прогнозов, сделанных в 2006—2007 гг. на 2011—2030 гг.					
прогноз на 2010 г. (середина диапазона)	факт 2010 г.	отклонение прогноза от факта, %	год прогноза	прогноз на 2011—2030 гг.	прогноз на 2013 г. (середина диапазона)	факт 2013 г.	отклонение прогноза от факта, %
<i>и национальные государственные органы и институты, отраслевые объединения)</i>							
26,5	79	66,46	2007	35—40	37	102	63,73
<i>(международные организации)</i>							
X	X	X	2007	60—70	65	105	37,86
<i>органы, отраслевые объединения)</i>							
29	79	63,29	2007	75—110	92	102	9,80
43	79	45,57		75—105	90	102	11,76
21	79	73,42		75—95	85	102	16,67
47	79	40,51	2007	55,00	55	102	46,08
35	79	55,70	X	X	X	X	X
X	79	X	X	X	X	X	X
X	95	X	X	60—70	65	111	41,34
<i>(коммерческие организации)</i>							
55	91	39,81	2007	75; 72; 70	72	98	26,84
X	95	X	2008	91	91	111	17,87

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

— моделей общего (МВФ и Всемирный банк) и частичного равновесия (ОПЕК, IEA, EIA, Eurogas, Deloitte / AJM Petroleum Consultant).

Описание данных моделей и их особенностей представлено в соответствующих таблицах п. 2.3.2 (табл. 2.23, 2.25);

— различных субъектов прогнозирования в зависимости от цели их деятельности (цели использования результатов прогнозирования) и формы ее организации (международные финансовые и коммерческие организации, консультанты и отраслевые объединения — специфика представлена в п. 3.1.2.1);

— различных сортов нефти (WTI; Brent; корзина из нефти марки WTI, Brent. Средняя по маркам Brent, Dubai Fateh, WTI, корзина ОПЕК);

— различных сценариев (базовый, высокого и низкого роста, инновационный и т.д.).

Результаты полученного по данным направлениям сравнительного анализа результативности моделей, прогнозирующих цены на мировом рынке нефти, составляют широкую область для формирования выводов и будут сопоставлены и интегрированы с выводами по результативности прогнозов по другим сырьевым рынкам и по субъектам прогнозирования.

Выводы

Выводы по результатам оценки, представленным в табл. 3.47 (среднесрочный прогноз) и табл. 3.48 (долгосрочный прогноз), демонстрируют следующие зависимости между результативностью прогнозов и рассматриваемыми факторами, на них влияющими (табл. 3.49).

1. Не наблюдается зависимости между результативностью прогнозирования и прогнозируемой маркой нефти (и на средне-, и на долгосрочном горизонтах прогнозирования).

2. В прогнозах цен на нефть, подготовленных ведущими центрами прогнозирования, преобладает отрицательная расчетная величина ошибки. Это означает, что за рассматриваемый период, в котором составлялись прогнозы, недооценивался потенциал роста цен на нефть (прогноз меньше фактического значения). Исключение составляют прогнозы Deloitte в 2006—2007 гг. на среднесрочный период.

3. Точность прогнозирования в значительной степени зависит от субъекта прогнозирования и связанной с ним прогнозной моделью. При этом модели общего равновесия (международные организации) демонстрируют более высокую точность прогнозирования на среднесрочном временном горизонте (из них более высокую точность прогнозирования демонстрирует МВФ: ошибка прогноза в диапазоне 1,83—8,58% по сравнению с 8,82—35,84 Всемирного банка).

4. Большое значение в определении точных прогнозов имеет период составления прогноза (более точные результаты демонстрируют среднесрочные прогнозы, составленные за период 2006—2007 гг.).

5. При применении сценарного подхода прогнозные значения сценариев «высоких цен», не являющихся базовыми, показывают лучшие результаты.

6. В целом количественные показатели ошибки демонстрируют непостоянство «хороших» и «плохих» прогнозных значений от периода к периоду, от орга-

3.2. Оценка достоверности прогнозов

низации к организации (исключение — прогнозы МВФ и ОПЕК с относительной сопоставимостью ошибок прогнозов от периода к периоду).

7. Долгосрочное прогнозирование в целом показывает лишь немногим более худшие результаты по сравнению со среднесрочным прогнозированием (за исключением Всемирного банка, у которого точность прогноза заметно ухудшается при прогнозировании на период более чем пять лет).

В некоторых случаях более ранние долгосрочные прогнозы выглядят более точными по отношению к более поздним периодам их составления — как в случаях с прогнозами EIA, Deloitte (Brent). Это в целом подтверждает выявленную ранее зависимость результативности прогноза от года (периода) его составления, более отвечающего или менее отвечающего используемой модели объекта прогнозирования.

8. Общая достоверность прогнозирования может быть оценена как ниже среднего с последовательным улучшением по времени его составления (более поздние прогнозы на тот же прогнозный период демонстрируют лучшие результаты). Средний показатель ошибки (отклонения прогнозного значения от фактического) составляет (по модулю используемых в расчете показателей):

— среднесрочный прогноз (от одного года до пяти лет): 41,20% (в 2003—2005 гг.); 21,57 (в 2006—2009 гг.); 15,35% (в 2010—2011 гг.);

— долгосрочный прогноз (более пяти лет) — 54,96% (2003—2005 гг.) и 30,22% (2006—2007гг.).

Таблица 3.49. Сводные данные по ошибкам прогнозов цен на нефть, представленных ведущими центрами прогнозирования

Субъект прогнозирования	Марка	Сценарии	Среднесрочный			Долгосрочный	
			Дата составления			Дата составления	
			2003—2005 гг. на 2006—2009 гг.	2006—2007 гг. на 2008—2010 гг.	2010—2011 гг. на 2011—2015 гг.	2003—2005 гг. на 2009—2015 гг.	2006—2007 гг. на 2011—2030 гг.
<i>Модели общего равновесия (международные организации)</i>							
World Bank / Commodities Price Forecasts	Средняя по маркам Brent, Dubai Fateh и WTI	Базовый	32,49	35,84	8,82	66,46	63,73
IMF / World Economic Outlook (WEO)	Средняя по маркам Brent, Dubai Fateh и WTI	Базовый	8,58	1,83	1,96	X	X
<i>Модели частичного равновесия (международные организации, наднациональные и национальные государственные органы и институты)</i>							
ОПЕК / World Oil Outlook	Корзина ОПЕК	Базовый	X	17,35	23,53	X	37,86

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Окончание табл. 3.49

Субъект прогнозирования	Марка	Сценарии	Среднесрочный			Долгосрочный	
			Дата составления			Дата составления	
			2003—2005 гг. на 2006—2009 гг.	2006—2007 гг. на 2008—2010 гг.	2010—2011 гг. на 2011—2015 гг.	2003—2005 гг. на 2009—2015 гг.	2006—2007 гг. на 2011—2030 гг.
E1A / Annual Energy Outlook	Средняя по маркам Brent, Dubai Fateh и WTI	Базовый	63,43	-30,71	11,76	63,29	9,80
		Высокого роста	49,37	46,11	4,90	45,57	11,76
		Низкого роста	67,65	5,04	29,41	73,42	16,67
IEA / World Energy Outlook	Средняя по маркам Brent, Dubai Fateh и WTI	Базовый «Новополи- тический»	31,08	37,12	9,80	40,51	46,08
		Ограничен- ных инве- стиций (для 2005), Текущий	39,52	X	11,76	55,70	X
		«450»	X	X	16,67	X	X
Eurogas	Brent	Базовый	X	X	41,34	X	41,34
<i>Модели частичного равновесия (коммерческие организации)</i>							
Debitte/AJM Petroleum Consultants	WTI	Базовый	37,49	0,81	11,60	39,81	26,84
Debitte/AJM Petroleum Consultants	Brent	Базовый	X	19,34	22,38	X	17,87
Среднее (abs)			41,20	21,57	16,16	54,96	30,22
< 15% (abs)	Результативность прогноза выше среднего						
15—25% (abs)	Средняя результативность прогноза						
> 25% (abs)	Результативность прогноза ниже среднего						

Источник: составлено по данным табл. 3.55, 3.56.

3.2. Оценка достоверности прогнозов

Оценка ошибки прогнозов лучших прогностических центров в инвестиционных банках, представленных в системе Bloomberg, приведена в табл. 3.50. Об особенностях подходов к прогнозированию в рамках данной группы субъектов — см. п. 3.1.2.1. Исходная база прогнозов, на основе которых сделаны расчеты, представлена выше в табл. 3.14.

Ошибка прогноза рассчитывается как величина отклонения прогнозного значения от фактического значения (%).

Таблица 3.50. Отклонение прогноза от факта, % (нефть марки Brent)

Год составления прогноза (н.г.)	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<i>Macquarie Capital USA Inc.</i>								
2013							9,21	24,39
<i>Credit Suisse Group AG</i>								
2007	-28,34	30,51						
2008		62,32	-5,04	-20,84	-27,36			
2009			-23,01	-20,84	-20,84	-14,50		
2010				-20,84	-20,84	-14,50	-23,29	
2011					-22,70	-14,50	-5,23	
2012						-5,50	3,79	16,62
2013							3,79	6,90
<i>Prestige Economics LLC</i>								
2007	-37,40	27,22						
2008		37,64	-19,16					
2009			-19,16					
2010				1,32				
2011					-12,69	-4,60	3,79	
2012						-1,90	6,05	
2013							2,44	13,70
<i>Societe Generale SA</i>								
2007	-30,92	38,19						
2008		76,40	-5,04	-27,18	-33,88			
2009			-28,14	1,32	-5,94	-6,85		
2010			12,92	5,86	-4,08	-5,50		
2011					-13,30	-7,75	-3,43	5,93
2012						-1,00	3,79	16,62
2013							-0,81	6,90

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Окончание табл. 3.50

Год составления прогноза (н.г.)	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<i>Commerzbank AG</i>								
2007	-28,61							
2008		54,20						
2009			-5,30					
2010				-40,90				
2011					-22,70	-19,00		
2012						-4,60		
2013							9,21	16,62
<i>DZ Bank AG Deutsche Zentral-Genossenschaft</i>								
2013							1,08	
<i>Goldman Sachs Group Inc</i>								
2013							-0,72	2,04
<i>Intesa Sanpaolo SpA</i>								
2013							-3,52	10,20
<i>Lloyds Bank PLC</i>								
2013							-0,05	10,06

Примечание. Рассчитывается по формуле: (Прогнозное значение — фактическое значение) / Фактическое значение — 1. Выделены прогнозы на соответствующий год с самой ранней датой составления.

Источники: Рассчитано по данным, представленным в Базе данных прогнозов лучших прогностических центров (Инвестбанки) (табл. 3.15).

Как следует из табл. 3.50, в прогнозах цен на нефть, подготовленных инвестбанками (среднесрочный характер прогнозирования) преобладает отрицательная расчетная величина ошибки. Это означает, что за рассматриваемый период, в котором составлялись прогнозы (2007—2013 гг.), в среднем недооценивался потенциал роста цен на нефть (прогноз меньше фактического значения). Исключение составляют прогнозы на 2008 г. и на 2014 г. (все компании предоставляли прогнозы, превысившие фактически сложившиеся значения).

Для обоснованности сравнительной оценки прогнозов по выделенной группе инвестиционных банков для сопоставления берутся прогнозы на соответствующий год, сделанные на самую раннюю дату составления (имеют приоритет при оценке). Выборка прогнозов с самой ранней датой составления на соответствующий год по инвестбанкам приводится в табл. 3.51.

3.2. Оценка достоверности прогнозов

Т а б л и ц а 3.51. **Результаты отклонения прогнозов от факта по группе инвестбанков с самой ранней датой составления прогноза на соответствующий год (2007—2014 гг.) (нефть марки Brent),%**

Компания, представившая прогноз	Прогноз на соответствующий год (по самой ранней точке прогноза с 2007 г.)								Среднее абсолютных значений
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Macquarie Capital USA Inc.							-28,34	30,51	29,43
Credit Suisse Group AG	-28,34	30,51	-5,04	-20,84	-27,36	-14,5	-23,29	16,62	19,96
Prestige Economics LLC	-37,4	27,22	-19,16	1,32	-12,69	-4,6	3,79	13,7	8,75
Societe Generale SA	-30,92	38,19	-5,04	-27,18	-33,88	-6,85	-3,43	5,93	4,68
Commerzbank AG	-28,61	54,2	-5,3	-40,9	-22,7	-19	9,21	16,62	12,92
DZ Bank AG Deutsche Zentral-Genossenschaft							1,08		0,54
Goldman Sachs Group Inc							-0,72	2,04	1,38
Intesa Sanpaolo SpA							-3,52	10,2	6,86
Lloyds Bank PLC							-0,05	10,06	5,06
Среднее по году	-31,32	37,53	-8,64	-21,90	-24,16	-11,24	-2,12	-10,74	6,43

И с т о ч н и к: Формируется по данным таблицы выше (отклонение прогноза от факта). Самая ранняя точка прогноза означает, что при наличии нескольких прогнозных значений на один и тот же год, выбирается то значение, которое получено в наиболее ранний период прогнозирования.

Выводы

Результаты оценки обоснованности и результативности прогнозов цен на нефть инвестиционных банков, представленных в системе Bloomberg (табл. 3.50—3.51) в целом подтверждают следующие выводы:

1. Результативность прогнозирования инвестиционных банков на среднесрочном горизонте прогнозирования слабо связана с временным промежутком между годом составления прогноза и годом, на который составляется прогноз. Всего прогнозы на один и тот же год уточнялись при наступлении следующего года (в рассматриваемой группе) 25 раз, из них величина ошибки прогнозирования на рассматриваемый год после уточнения уменьшилась в 14 случаях и увеличилась в 11 случаях (табл. 3.50).

При этом прогнозы с уровнем ошибки (рассчитанной по показателям в абсолютном выражении) менее 5% на 2009—2013 гг. в равной степени представлены как периодами одногодичного, так и двух-, трехлетнего прогнозирования (табл. 3.52).

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Таблица 3.52. **Распределение прогнозов с ошибкой менее 5% по периодам составления и прогнозируемому году (нефть марки Brent)**

Год составления прогноза	Прогнозируемый год					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
2008	2	X	X	X	X	X
2009	1	1	1	X	X	X
2010	X	2	1	1	X	X
2011	X	X	X	2	3	1
2012	X	X	X	3	2	X
2013	X	X	X	X	4	2

Источники: составлено по данным таблицы 3.50. В расчет принимаются показатели прогнозирования тех компаний, данные по результатам прогнозирования которых доступны с 2007 г. В данном случае — четыре компании из общего списка: Credit Suisse Group AG, Prestige Economics LLC, Societe Generale SA, Commerzbank AG.

2. Не прослеживается устойчивой зависимости между результативностью прогнозирования и субъектом прогнозирования. В табл. 3.51 приведены организации (инвестбанки), ранжированные в процессе построения базы данных прогнозов по числу попаданий в топ лучших прогнозистов (табл. 3.12, 3.14). При этом среднее абсолютных ошибок значений прогнозов не повторяет данного ранжирования. Так, компания, попадавшая в топ лучших прогнозистов большее число раз (Masquarie Capital USA Inc. — табл. 3.12), демонстрирует наибольшую среднюю ошибку прогноза (табл. 3.51).

Такая ситуация является типичной и возникает в случаях, когда рассматриваемая компания дает более точные поквартальные прогнозы на протяжении периода составления рэнкинга, но допускает более высокий уровень ошибок при прогнозировании на период один год и более (среднесрочный горизонт прогнозирования).

3. Период составления прогноза не имеет существенного значения в итоговой результативности (по периодам прогнозирования). Наилучшие результаты демонстрируют прогнозы на 2011 и 2012 г. (табл. 3.53).

Таблица 3.53. **Оценка результативности прогнозов в зависимости от года прогнозирования (нефть марки Brent)**

Год	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Число прогнозов	4	7	8	8	10	11	16	11
Средняя ошибка прогноза (рассчитана в абсолютных величинах), %	31,32	46,64	14,72	17,39	18,43	7,38	5,27	11,82
Количество прогнозов с ошибкой менее 10%	0	0	3	3	7	7	9	5
Доля прогнозов с ошибкой менее 10% в общем количестве прогнозов, %	0,00	0,00	37,50	37,50	70,00	63,64	56,25	45,45

Источник: составлено по данным табл. 3.50.

3.2. Оценка достоверности прогнозов

4. В целом количественные показатели ошибки демонстрируют непостоянство «хороших» и «плохих» прогнозных значений от периода к периоду, от организации к организации. Однако наибольшее число «хороших прогнозов» из рассматриваемых компаний — лучших, по данным Bloomberg, — демонстрирует Societe Generale SA (38%), на втором месте — Credit Suisse Group AG (18%), на третьем — Prestige Economics LLC (15%) — см. табл. 3.50, 3.53.

5. Общая достоверность прогнозирования у данной группы компаний (частный характер прогнозов, высокий удельный вес экспертного мнения, ориентированность на использование результатов прогнозирования в выборе торговых стратегий на финансовом рынке, среднесрочный характер прогнозирования — до пяти лет) может быть оценена как средняя — на уровне результативности прогнозов, предоставляемых ведущими прогнозными центрами, — см. выше.

Средний показатель ошибки (отклонения прогнозного значения от фактического) составляет (по модулю используемых в расчете показателей):

— Среднесрочный прогноз (от одного года до пяти лет): 25,83% (в 2006—2009 гг.); 12% (в 2010—2011 гг.) — см. табл. 3.51 (средние по итоговой строке в разбивке по периодам прогнозирования).

Консенсус-прогнозы (нефть)

Специфика консенсус-прогнозов заключается в агрегировании мнения (результатов прогнозирования) различных прогнозистов (центров прогнозирования) по специальной методике консенсус-прогнозирования, которая заключается в выявлении преобладающего на рынке мнения (прогнозов) относительно будущей динамики цен. При этом отсекаются крайние значения прогнозных результатов (не включаются в выборку), проводится (в некоторых случаях) использование весовых коэффициентов для повышения значимости мнения ведущих прогнозистов, выравнивание представленных прогнозов по обозначенным макроэкономическим тенденциям.

Для оценки результативности таких прогнозов рассматриваются:

- консенсус-прогнозы, представленные в информационной системе Bloomberg;
- прогнозы Consensus Economics.

Исходная база консенсус-прогнозов представлена в табл. 3.29 п. 3.1.2.

Таблица 3.54. Отклонения значения цены на нефть консенсус-прогноза Consensus Economics от фактических цен, средняя мировая цена на нефть

Субъект прогнозирования	Единицы измерения, долл. (среднегодовая цена за 1 баррель сырой нефти)	Расчет ошибки среднесрочных прогнозов, сделанных в 2006—2007 гг. на 2008—2010 гг.				
		год прогноза	прогноз на 2008—2010 г.	прогноз на 2009 г.	факт 2009 г.	отклонение прогноза от факта, %
Consensus Economics Energy & metals consensus forecast	Средняя по маркам Brent, Dubai Fateh и West Texas Intermediate (WTI) (Average world crude oil price)	2007	66,8	67	78	14

Источники: Расчитано по данным, представленным в табл. «База данных консенсус-прогнозов цен на нефть по другим организациям».

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Таблица 3.55. **Отклонения значения цены нефти марки Brent консенсус-прогноза Bloomberg от фактических цен, %**

Год составления прогноза (н.г.)	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 ¹
2007	36,07	-27,09						
2008		-75,48	5,04	25,17	34,81			
2009			23,01	15,57	20,84	13,60		
2010				20,84	22,70	15,85	18,77	
2011					19,44	19,45	21,48	13,99
2012						1,90	-3,79	-11,27
2013							0,72	-6,90
Фактическое изменение цены за год ²	54,2	-51,4	70,9	21,6	13,3	3,5	-0,3	-6,9

¹ 29 августа 2014 г.

² Отношение изменения цены на конец текущего года к цене на конец предыдущего года.

Анализ данных указывает на отсутствие связи между сроком прогноза и его точностью. Уменьшение срока прогноза не всегда увеличивает его точность (увеличение точности характерно только для периодов с небольшим изменением цены в течение года). Средняя ошибка средне- и долгосрочных консенсус-прогнозов — 19,5% (среднее арифметическое модулей отклонения значения цен консенсус-прогноза от фактических цен).

В целом консенсус-прогнозы не демонстрируют показателей лучших, чем прогнозы отдельных топ-компаний — инвестбанков (на примере компаний, представленных в системе Bloomberg). Средняя ошибка консенсус-прогнозов за все периоды в системе Bloomberg — 19,5% (табл. 3.56), в Consensus Economics — в единственной точке — 14% (табл. 3.54).

Ниже представлены агрегированные данные по ошибке годового, двух-, трех- и четырехлетних прогнозов (табл. 3.56). Исходная база для расчетов представлена в (табл. 3.14, 3.30) п. 3.1.2.

Таблица 3.56. **Агрегированная ошибка прогнозов цены нефти марки Brent, представленных в базе данных Bloomberg (отклонения значения цены консенсус-прогноза от фактических цен,%)**

Период прогноза	За все периоды ¹	За каждый год ²			
		1 год	2 года	3 года	4 года
Macquarie Capital USA Inc	16,8	9,2	24,4	—	—
Credit Suisse Group AG	18,7	23,8	14,6	15,6	21,7
Prestige Economics LLC	14,4	16,1	14,1	3,8	—

3.2. Оценка достоверности прогнозов

Окончание табл. 3.56

Период прогноза	За все периоды ¹	За каждый год ²			
		1 год	2 года	3 года	4 года
Societe Generale SA	15,6	25,9	9,6	11,7	15,6
Commerzbank AG	22,3	23,6	17,8	—	—
DZ Bank AG (Deutsche Zentral-Genossenschaft)	1,1	1,1	—	—	—
Goldman Sachs Group Inc/The	1,4	0,7	2,0	—	—
Intesa Sanpaolo SpA	6,9	3,5	10,2	—	—
Lloyds Bank PLC	5,1	0,0	10,1	—	—
Среднее лучших прогнозистов	14,4	9,2	12,2	11,7	18,6
Консенсус-прогноз	19,5	24,5	14,4	18,9	20,3

¹ Среднее арифметическое ошибок консенсус-прогнозов по столбцам справа.

² Рассчитывается как среднее арифметическое модулей отклонения значения консенсус-прогноза от фактических цен (для каждого из периодов).

И с т о ч н и к: Расчитано по данным, представленным в табл. «База данных прогнозов лучших прогнозистических центров (Инвестбанки)» и табл. «База данных консенсус-прогнозов цен на нефть».

3.2.2.3. Природный газ

Ведущие центры прогнозирования

Об особенностях подходов к прогнозированию в рамках данной группы субъектов см. п. 3.1.2.1. Информационно-расчетные таблицы по оценке приводятся ниже (табл. 3.57 — среднесрочный прогноз, табл. 3.58 — долгосрочный прогноз).

Оценка достоверности прогнозов осуществляется в разрезе:

— применяемого горизонта прогнозирования (средне- и долгосрочные прогнозы);

— моделей общего (МВФ и Всемирный банк) и частичного равновесия (IEA, EIA, Delloite/AJM Petroleum Consultant).

Описание данных моделей и их особенностей представлено в соответствующих таблицах п. 2.3.2 (табл. 2.23, 2.25);

— различных субъектов прогнозирования в зависимости от цели их деятельности (цели использования результатов прогнозирования) и формы ее организации (международные финансовые и коммерческие организации, консультанты и отраслевые объединения — специфика представлена в п. 3.1.2.1);

— различных видов природного газа в зависимости от географии и условий поставки (российский природный газ на границе с Германией (Европа), индонезийский сжиженный природный газ, поставляемый в Японию (Япония), природный газ на наличном рынке, поставляемый через терминал Henry Hub в Луизиане (США) в эквиваленте 10 000 млн британских термических единиц (mmBtu)).

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Таблица 3.57. Оценка достоверности и результативности среднесрочных прогнозов* по цене

Субъект прогнозирования	Единицы измерения в исходном прогнозе. Среднегодовая цена долл. (в	Рынки	Расчет ошибки среднесрочных прогнозов, сделанных в 2003—2005 гг. на 2006—2009 гг.				
			год прогноза	прогноз на 2006—2009 гг.	прогноз на 2007 г. (середина диапазона)	факт 2007 г.	отклонение прогноза от факта, %
<i>Модели общего равновесия</i>							
World Bank / Commodities Price Forecasts	1 млн ммВТУ	Для США	2005	X	X	X	X
		Для ЕС		X	X	X	X
IMF / World Economic Outlook (WEO)	1 млн ммВТУ, British Thermal Unit	Для США	2005	X	X	X	X
<i>Модели частичного равновесия (наднациональные и национальные)</i>							
IEA / World Energy Outlook	1 млн ммВТУ	Для США	2005	X	X	X	X
		Для ЕС		X	X	X	X
		Для Японии		X	X	X	X
EIA / Annual Energy Outlook	1000 куб. футов (mcf)	Для США	2004	X	X	X	X
<i>Модели частичного равновесия</i>							
Detroitte, AJM Petroleum Consultants	1000 куб. футов (mcf) на бирже NYMEX	Для США	2005	11,21; 9,75; 8,29 (на 2006, 2007, 2008)	9,75	7,48	30,30

Источники: на основе Базы данных прогнозов мировых цен на природный газ (п. 3.1.2.2).

ммВТУ, British Thermal Unit (единица измерения энергопотребления), \$ per mcf /1,025 = \$ per ммВту (все цены переведены в ммВту в целях расчета отклонения); фактические цены, базовый сценарий (для США) — Bloomberg, биржевая цена товара на NYMEX на конец соответствующего года; фактические цены для ЕС — Natural Gas (Europe), import border price, Natural Gas (LNG) (any origin), CIF. Прогнозы распределены по трем точкам: первая — 2003—2005 гг. на 2009—2015 гг., вторая — 2006—2007 гг. на 2008—2010 гг., третья — 2010—2011 гг. на 2011—2015 гг. Критерий среднесрочности — до пяти лет.

3.2. Оценка достоверности прогнозов

природного газа, цены в долларах США за 1 млн ммВТУ

Расчет ошибки среднесрочных прогнозов, сделанных в 2006—2007 гг. на 2008—2010 гг.					Расчет ошибки среднесрочных прогнозов, сделанных в 2010—2011 гг. на 2011—2015 гг.				
год прогноза	прогноз на 2008—2010 гг.	прогноз на 2009 г. (середина диапазона)	факт 2009 г.	отклонение прогноза от факта, %	год прогноза	прогноз на 2011—2015 гг.	прогноз на 2013 г. (середина диапазона)	факт 2013 г.	отклонение прогноза от факта, %
<i>(международные организации)</i>									
2007	7,00	7,00	4,41	58,91	2011	9,25	9,25	4,23	118,68
	7,10	7,10	6,10	16,39		6,00	6,00	11,80	49,15
2007	6,94	6,94	4,41	57,65	2010	4,84	4,84	4,23	14,42
<i>(государственные органы, отраслевые объединения)</i>									
2007	7,36	7,36	4,41	67,08	2009	7,29	7,29	4,23	72,34
	6,60	6,60	6,10	8,20		10,46	10,46	11,80	11,36
	7,32	7,32	7,80	6,15		11,91	11,91	17,10	30,35
2007	5,95—6,14	6,04	4,41	37,12	2010	6,04—5,36	5,70	4,23	34,75
<i>(коммерческие организации)</i>									
2007	7,60; 8; 4,87 (2008, 2009, 2010 гг.)	6,83	4,41	55,05	2010	4,39; 4,87; 5,36	4,87	4,23	15,13

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Таблица 3.58. Оценка достоверности и результативности долгосрочных прогнозов по цене

Субъект прогнозирования	Единицы измерения в исходном прогнозе. Среднегодовая цена, долл. (в текущих иенах)	Рынки	Расчет ошибки долгосрочных прогнозов,		
			год прогноза	прогноз на 2009—2015 гг.	прогноз на 2010 г. (середина диапазона)
<i>Модели общего равновесия</i>					
World Bank / Commodities Price Forecasts	1 млн mmBTU	Для США	2005	4,50	4,50
		Для ЕС		5,00	5,00
<i>Модели частичного равновесия (наднациональные и национальные)</i>					
1EA/World Energy Outlook	1 млн mmBTU	Для США	2005	5,80	5,80
		Для ЕС		5,00	5,00
		Для Японии		6,00	6,00
EIA / Annual Energy Outlook	1000 куб. футов (mcf)	Для США	2005	3,17	3,17
<i>Модели частичного равновесия</i>					
Deloitte, AJM Petroleum Consultants	1000 кубических футов (mcf) на бирже NYMEX	Для США	2004	7,80	7,80

Источник: на основе Базы данных прогнозов мировых цен на природный газ (п. 3.1.2.2).

mmBTU, British Thermal Unit (единица измерения энергопотребления), \$ per mcf /1,025 = \$ per mmBtu (все цены переведены в mmBtu в целях расчета отклонения); Фактические цены базовый сценарий (для США) — Bloomberg, биржевая цена товара на NYMEX на конец соответствующего года; фактические цены для ЕС и Японии — Natural Gas (Europe), import border price, Natural Gas (LNG) (any origin), CIF. Япон данные World Bank; Прогнозы распределяются по двум точкам: первая — 2003—2005 гг. на 2009—2015 гг., вторая — 2006—2007 гг. на 2011—2030 гг. Критерий долгосрочности — пять и более лет.

3.2. Оценка достоверности прогнозов

природного газа, цены в долларах США за 1 млн ммВТУ

сделанных в 2003—2005 гг. на 2009—2015 гг.		Расчет ошибки долгосрочных прогнозов, сделанных в 2006—2007 гг. на 2011—2030 гг.				
факт 2010 г.	отклонение про- гноза от факта, %	год прогноза	прогноз на 2011— 2030 гг.	прогноз на 2013 г. (середина диапазона)	факт 2013 г.	отклонение прогноза от факта, %
<i>(международные организации)</i>						
4,41	2,16	2007	5,75	5,75	4,23	35,93
8,30	-39,76		6,25	6,25	11,80	-47,03
<i>(государственные органы и институты)</i>						
4,41	31,67	2007	7,36	7,36	4,23	74,00
8,30	-39,76		6,63	6,63	11,80	-43,81
10,80	-44,44		7,33	7,33	17,10	-57,13
4,41	-28,04	2007	X	X	X	X
<i>(коммерческие организации)</i>						
4,41	77,07	2007	8,04	8,04	4,23	90,07

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Результаты полученного по данным направлениям анализа моделей прогнозирования цен на газ будут сопоставлены и интегрированы с выводами по результативности прогнозов по другим сырьевым рынкам.

Выводы

Выводы по результатам оценки обоснованности и результативности прогнозных моделей цен на газ на мировом рынке, используемых ведущими центрами прогнозирования, представленным в табл. 3.57 — среднесрочный прогноз, табл. 3.58 — долгосрочный прогноз, демонстрируют следующие зависимости между результативностью прогнозов и факторами, на них влияющими (табл. 3.59).

1. В отличие от рынка нефти наблюдается зависимость между результативностью прогнозирования и прогнозируемым видом природного газа (преимущественно на среднесрочном горизонте прогнозирования). Так, наибольшие ошибки в прогнозировании допускаются в ценах на природный газ на наличном рынке, поставляемый через терминал Henry Hub в Луизиане (США) — отклонение прогноза от факта в относительном выражении — более 50%. Меньшая средняя ошибка отклонения прогноза от факта для природного газа, поставляемого в ЕС.

2. В прогнозах цен на газ, подготовленных ведущими центрами прогнозирования (по сравнению с сектором нефти), преобладание отрицательной расчетной величины отклонения прогноза от факта не является сильно выраженной (70% — отрицательные значения, 30% — положительные). Это означает, что за рассматриваемый период, в котором составлялись прогнозы, потенциал роста цен на газ как недооценивался, так и переоценивался (типичный пример противоположных оценок тенденций в ценах на газ — среднесрочные прогнозы, сделанные в 2010—2011 гг.).

3. Точность прогнозирования практически не зависит от субъекта прогнозирования и связанной с ним прогнозной модели (и на средне-, и на долгосрочном горизонтах). Модели общего равновесия (международные организации) демонстрируют примерно равную точность прогнозирования с моделями частичного равновесия вне зависимости от коммерческого или некоммерческого характера деятельности субъекта прогнозирования. Точность прогнозов существенно колеблется по субъектам прогнозирования от периода к периоду.

При прочих равных условиях большую точность прогнозирования в динамике мировых цен на рынке газа на среднесрочном временном горизонте демонстрирует ИЕА (рынок ЕС) (ошибка прогноза в диапазоне 8,2—11,36% по сравнению со средним по данному периоду среднесрочных прогнозов 38,3%).

4. Период составления прогноза не имеет большого значения для точности прогнозирования. В целом более точные результаты дает среднесрочное прогнозирование (с позиций количества прогнозов с результативностью «выше среднего» и «средняя»). При рассмотрении средних показателей ошибок прогнозов это различие стирается.

3.2. Оценка достоверности прогнозов

5. В целом количественные показатели ошибки демонстрируют непостоянство «хороших» и «плохих» прогнозных значений от периода к периоду, от организации к организации.

В отличие от рынка нефти наблюдается обратная зависимость между точностью прогноза с одним и тем же горизонтом прогнозирования и временем его составления.

Более ранние долгосрочные (среднесрочные) прогнозы выглядят менее точными по отношению к более поздним периодам их составления — см. средние показатели отклонения прогнозных значений от фактических в табл. 3.60.

6. Общая достоверность прогнозирования может быть оценена как *ниже среднего с последовательным ухудшением по времени его составления*. Средний показатель ошибки (отклонения прогнозного значения от фактического) составляет (по модулю используемых в расчете показателей):

— среднесрочный прогноз (от одного года до пяти лет): 30,3% (в 2003—2005 гг.); 38,32% (в 2006—2009 гг.); 43,27% (в 2010—2011 гг.);

— долгосрочный прогноз (более пяти лет) — 37,56% (2003—2005 гг.) и 58,00% (2006—2007 гг.).

Таблица 3.59. Сводные данные по ошибкам прогнозов цен на газ, представленных ведущими центрами прогнозирования

Субъект прогнозирования	Рынок	Среднесрочный			Долгосрочный	
		Дата составления			Дата составления	
		2003—2005 гг. на 2006—2009 гг.	2006—2007 гг. на 2008—2010 гг.	2010—2011 гг. на 2011—2015 гг.	2003—2005 гг. на 2009—2015 гг.	2006—2007 гг. на 2011—2030 гг.
<i>Модели общего равновесия (международные организации)</i>						
World Bank / Commodities Price Forecasts	Для США	x	-58,91	-118,68	-2,16	-35,93
	Для ЕС	x	-16,39	49,15	39,76	47,03
IMF / World Economic Outlook (WEO)	Для США	x	57,65	14,42	x	x
<i>Модели частичного равновесия (наднациональные и национальные государственные органы, отраслевые объединения)</i>						
EIA / Annual Energy Outlook	Базовый	x	-37,12	-34,75	28,04	x
IEA / World Energy Outlook	Для США	x	-67,08	-72,34	-31,67	-74,00
	Для ЕС	x	-8,20	11,36	39,76	43,81
	Для Японии	x	6,15	30,35	44,44	57,13

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Окончание табл. 3.59

Субъект прогнозирования	Рынок	Среднесрочный			Долгосрочный	
		Дата составления			Дата составления	
		2003—2005 гг. на 2006—2009 гг.	2006—2007 гг. на 2008—2010 гг.	2010—2011 гг. на 2011—2015 гг.	2003—2005 гг. на 2009—2015 гг.	2006—2007 гг. на 2011—2030 гг.
<i>Модели частичного равновесия (коммерческие организации)</i>						
Deloitte/AJM Petroleum Consultants	Для США	–30,30	–55,05	–15,13	–77,07	–90,07
Среднее (abs)		30,30	38,32	43,27	37,56	58,00
< 15% (abs)	Результативность прогноза выше среднего					
15—25% (abs)	Средняя результативность прогноза					
> 25% (abs)	Результативность прогноза ниже среднего					

Источник: составлено по данным табл. 3.57, 3.58.

3.2.2.4. Металлы (никель, алюминий, золото)

Ведущие центры прогнозирования

1. Оценка прогнозов международных организаций (МВФ и Всемирного банка) проведена в разрезе среднесрочных (табл. 3.60) и долгосрочных (табл. 3.61) прогнозов.

Доступные для анализа прогнозы ведущих центров прогнозирования по ценам на металлы на мировых рынках рассчитаны на основе моделей общего равновесия. Об особенностях подходов к прогнозированию в рамках данной группы субъектов см. п. 3.1.2.1. Информационно-расчетные таблицы по оценке приводятся ниже.

Оценка достоверности прогнозов осуществляется в разрезе:

- горизонта прогнозирования (средне- и долгосрочные прогнозы);
- моделей общего равновесия (МВФ и Всемирный банк).

Описание данных моделей и их особенностей представлено в соответствующих таблицах п. 2.3.2 (табл. 2.23, 2.25);

— различных видов металлов в зависимости от места торговли (никель с чистотой не менее 99,80% в соответствии со стандартами, зарегистрированными на Лондонской бирже металлов, алюминий — базисный металл: первичный алюминий высшего сорта в соответствии со стандартами, зарегистрированными на Лондонской бирже металлов; золото в спецификации товара, торгуемого на Лондонском рынке слитков).

3.2. Оценка достоверности прогнозов

Результаты полученного по данным направлениям анализа моделей прогнозирования цен на металлы будут сопоставлены и интегрированы с выводами по результативности прогнозов по другим сырьевым рынкам.

Анализируемые данные не позволяют сделать вывод о более высокой достоверности прогнозов одной из международных организаций: на разных периодах времени более точными оказываются прогнозы различных организаций (табл. 3.63).

Выводы по результатам оценки обоснованности и результативность прогнозных моделей цен на металлы на мировом рынке, используемых ведущими центрами прогнозирования

Выводы по результатам оценки, представленным в табл. 3.60 — среднесрочный прогноз, табл. 3.61 — долгосрочный прогноз, демонстрируют следующие зависимости между результативностью прогнозов и факторами, на них влияющими (табл. 3.62):

1. Наблюдается зависимость между результативностью прогнозирования и прогнозируемым видом металла. При прочих равных условиях прогнозы цен на золото демонстрируют наибольшее отклонение прогноза от факта (средняя величина ошибки по всем прогнозам — более 50%). Прогнозы цен на алюминий демонстрируют наибольшую точность из рассматриваемой группы (среднесрочные прогнозы — по МВФ — 11,91%, по Всемирному банку — 28,66%; долгосрочные прогнозы демонстрируют даже меньшую среднюю ошибку прогноза — по МВФ — 9,09%, по Всемирному банку — 25,19%). По никелю средняя ошибка прогнозирования выше, чем по алюминию, однако лучшие прогнозы также предоставляет МВФ.

2. В прогнозах цен на металлы, подготовленных ведущими центрами прогнозирования, преобладание отрицательной расчетной величины отклонения прогноза от факта не является сильно выраженной (50% — отрицательные значения, 50% — положительные). Это означает, что за рассматриваемый период, в котором составлялись прогнозы, потенциал роста цен на металлы как недооценивался, так и переоценивался. Исключение составляет рынок золота, прогнозные значения цен на которое (в составе прогнозов рассматриваемой группы) всегда отставало от фактических значений.

3. Точность прогнозирования зависит от субъекта прогнозирования и связанной с ним прогнозной моделью. По рынку алюминия и никеля МВФ опережает Всемирный банк по точности прогнозирования и на средне-, и на долгосрочном горизонтах (прогноз МВФ по золоту отсутствует). Как и по остальным группам товаров, точность прогнозов существенно колеблется по субъектам прогнозирования от периода к периоду.

4. Период составления прогноза не имеет большого значения для точности прогнозирования. В целом незначительное превышение по точности результатов прогнозирования дают долгосрочные прогнозы.

5. В целом количественные показатели ошибки демонстрируют непостоянство «хороших» и «плохих» прогнозных значений от периода к периоду, от организации к организации. Зависимость между точностью прогнозов на один и тот

Таблица 3.60. Оценка достоверности и результативности среднесрочных прогнозов по цене никеля, алюминия, золота

Субъект прогнозирования	Единицы измерения, долл. Среднегодовая цена (в текущих ценах)	Расчет ошибки среднесрочных прогнозов, сделанных в 2003—2005 гг. на 2006—2009 гг.				Расчет ошибки среднесрочных прогнозов, сделанных в 2006—2007 гг. на 2008—2010 гг.				Расчет ошибки среднесрочных прогнозов, сделанных в 2010—2011 гг. на 2011—2015 гг.			
		год прогноза	прогноз на 2006—2009 гг. (средняя диап. пазона)	факт 2007 г.	отклонение прогноза от факта, %	год прогноза	прогноз на 2008—2010 гг. (средняя диап. пазона)	факт 2009 г. и 2008 г.	отклонение прогноза от факта, %	год прогноза	прогноз на 2011—2015 гг. (средняя диап. пазона)	факт 2013 г. и 2011 г.	отклонение прогноза от факта, %
<i>Модели общего равновесия (международные организации)</i>													
Никель													
World Bank / Commodities Price Forecasts	за 1 т никеля	2005	12 000—7550	25 900	-62.26	2007	25 000—15 000	18 100	-10.50	2011	22 000—18 000	14 870	34.50
IMF / World Economic Outlook (WEO)	за 1 т никеля для первой точки 2007 г. и 2010 г. Индекс цен IMF (см. примечание)	2005	X	X	X	2007	20 23386	12 700	-59.32	2010	17 23808	18 750	-8.06
<i>Модели общего равновесия (международные организации)</i>													
Алюминий													
World Bank / Commodities Price Forecasts	за 1 т алюминия	2005	1800—1600	2460	-30.89	2007	2200—1900	2230	-8.07	2011	2550—2625	1762	47.01

Таблица 3.61. Оценка достоверности и результативности долгосрочных прогнозов по цене никеля, алюминия, золота

Субъект прогнозирования	Единицы измерения, долл. Средняя годовая цена (в текущих ценах)	Расчет ошибки долгосрочных прогнозов, сделанных в 2003—2005 г. на 2009—2015 г.				Расчет ошибки долгосрочных прогнозов, сделанных в 2006—2007 г. на 2011—2030 г.					
		год прогноза	прогноз на 2009—2015 г.	прогноз на 2010 г. (середины диапазона)	факт 2010 г.	отклонение прогноза от факта, %	год прогноза	прогноз на 2011—2030 г.	прогноз на 2013 г. (середины диапазона)	факт 2013 г.	отклонение прогноза от факта, %
Никель											
World Bank / Commodities Price Forecasts	за 1 т никеля в ценах прогнозного года	2005	7550—7800	7675	25 050	-69,36	2007	12 000—11 500	11 750	14 870	-20,98
IMF/World Economic Outlook (WEO)	за 1 т никеля в ценах прогнозного года	2005	X	X	X	X	2007	15 030—14 639	14 837	14 870	-0,22
Алюминий											
World Bank / Commodities Price Forecasts	за 1 т алюминия в ценах прогнозного года	2005	1600—1700	1650	2420	-31,82	2007	1850—1875	1863	1780	4,66
IMF /World Economic Outlook (WEO)	за 1 т алюминия в ценах прогнозного года	X	X	X	X	X	2007	1846—1737	1791	1780	0,62
Золото											
World Bank / Commodities Price Forecasts	за 1 тройскую унцию золота в ценах прогнозного года	2005	300,00	300	1569	-80,88	2007	490	490	1244	-60,61

Примечание: Фактическая цена алюминия — LME Aluminium price end of year: www.lme.com/metals/non-ferrous/aluminium/#tab2; никеля — LME Nickel price end of year: www.lme.com/metals/non-ferrous/nickel/#tab2; золота — биржевая цена товара на Bloomberg Gold spot London на конец соответствующего года; прогнозы распределяются по двум точкам: первая — 2003—2005 г. на 2009—2015 г., вторая — 2006—2007 г. на 2011—2030 г. Критерий долгосрочности — пять и более лет.

3.2. Оценка достоверности прогнозов

же прогнозный период, составленных в более ранние и более поздние периоды, не прослеживается.

б. Общая достоверность прогнозирования может быть оценена как:

— выше среднего на рынке никеля и алюминия у МВФ (в целом ошибка прогнозов менее 15%);

— на уровне среднего на рынке никеля и алюминия у Всемирного банка (ошибка прогнозов менее 25%);

— хуже среднего по рынку золота (табл. 3.62).

Таблица 3.62. Сводные данные по ошибкам прогнозов цен на металлы, представленных ведущими центрами прогнозирования, %

Субъект прогнозирования	Металл	Среднесрочный			Среднее (abs)	Долгосрочный		Среднее (abs)
		Дата составления				Дата составления		
		2003— 2005 гг. на 2006— 2009 гг.	2006— 2007 гг. на 2008— 2010 гг.	2010— 2011 гг. на 2011— 2015 гг.		2003— 2005 гг. на 2009— 2015 гг.	2006— 2007 гг. на 2011— 2030 гг.	
<i>Модели общего равновесия</i>								
World Bank / Commodities Price Forecasts	за 1 т никеля	-62,26	10,50	34,50	35,75	-69,36	-20,98	38,38,89
IMF / World Economic Outlook (WEO)	за 1 т никеля. Для первой точки 2007 г. и 2010 г. Ин- декс цен IMF (см. сноску)	X	59,32	8,06	33,69	X	0,22	25,25,32
<i>Модели общего равновесия</i>								
World Bank / Commodities Price Forecasts	за 1 т алюми- ния	-30,89	8,07	47,47,01	28,66	-31,82	4,66	25,25,19
IMF / World Economic Outlook (WEO)	за 1 т алюми- ния. Для пер- вой точки 2007 г. и 2010 г. Ин- декс цен IMF (см. сноску)	X	8,51	15,15,31	11,91	X	0,62	9,09,09

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Окончание табл. 3.62

Субъект прогнозирования	Металл	Среднесрочный			Среднее (abs)	Долгосрочный		Среднее (abs)
		Дата составления				Дата составления		
		2003—2005 гг. на 2006—2009 гг.	2006—2007 гг. на 2008—2010 гг.	2010—2011 гг. на 2011—2015 гг.		2003—2005 гг. на 2009—2015 гг.	2006—2007 гг. на 2011—2030 гг.	
<i>Модели общего равновесия</i>								
World Bank / Commodities Price Forecasts	за 1 тройскую унцию золота	-61,02	-49,22	-24,92	45,05	-78,89	-59,22	53,53,05
< 15% (abs)	Результативность прогноза выше среднего							
15—25% (abs)	Средняя результативность прогноза							
> 25% (abs)	Результативность прогноза ниже среднего							

Источник: составлено по данным табл. 3.60, 3.61.

Инвестиционные банки

Прогнозы лучших прогностических центров в инвестиционных банках, участвующих в торговле финансовыми продуктами, в том числе на базе сырьевых товаров, стабильно представляющие наиболее точные (из своей группы) прогнозы цен на сырьепредставленных в системе Bloomberg: никель (табл. 3.63), алюминий (табл. 3.64), золото (табл. 3.65).

Подробное описание процедуры отбора прогностических центров — финансовых институтов для формирования базы данных прогнозов представлено в п. 3.1.2.3 (на основе отбора лучших прогнозистов цен на квартал за 1,5 года).

Несмотря на большой разброс ошибок прогнозов инвестиционных банков, прослеживается четкая тенденция наличия единого ориентира, вектора прогнозов (переоцененность или недооценка цены на металлы одновременно всеми аналитиками), что свидетельствует о консенсусе среди аналитиков. Для анализируемой базы лучших прогнозов Bloomberg справедливо следующие:

- никель (переоценка — 2008 г., 2011—2013 гг.);
- алюминий (переоценка — 2011—2014 гг., недооценка — 2009—2010 гг.);
- золото (переоценка — 2013—2014 гг., недооценка — 2007—2011 гг.).

3.2. Оценка достоверности прогнозов

Таблица 3.63. **Отклонение прогноза от факта, никель, %¹**

Год составления прогноза (н.г.)	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 ²
<i>BNP Paribas SA</i>								
2013							29,50	6,38
<i>Credit Suisse Group AG</i>								
2011					32,28	43,61		
2012						26,03	68,20	27,66
2013							35,79	6,38
<i>Prestige Economics LLC</i>								
2007	-2,09	96,58						
2008		199,15	88,93					
2009			88,93					
2011					52,32			
2012						12,18	51,08	
2013							30,94	3,72
<i>Societe Generale SA</i>								
2013							31,29	6,38
<i>Intesa Sanpaolo SpA</i>								
2013							31,29	3,72
<i>Bank of America Merrill Lynch</i>								
2007	-10,65	36,75						
2008		36,75						
2011					37,63			
2012						1,85	31,29	
2013							28,60	-4,26
<i>Barclays PLC</i>								
2008		155,34						
2009			-41,43					
2010				-13,13	33,62	75,85		
2013							27,70	
<i>DZ Bank AG Deutsche Zentral-Genossenschaft</i>								
2013							35,35	

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Окончание табл. 3.63

Год составления прогноза (н.г.)	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 ²
<i>China International Capital Corp Hong Kong</i>								
2013							22,01	-10,69
<i>Deutsche Bank AG</i>								
2009								
2010								
2011			-52,50	-55,56				
2012				-33,75	-5,15	0,15	18,96	
2013					35,51	55,07	26,88	
<i>Toronto-Dominion Bank/Toronto</i>								
2009			52,50	55,56				
2010				33,75	5,15	0,15	18,96	
2011					35,51	55,07	26,88	
2012						34,82	61,87	14,36
2013							34,89	6,38

¹ Рассчитывается по формуле: (Прогнозное значение — фактическое значение) / Фактическое значение — 1.

² 29 августа 2014 г.

Источник: Рассчитано по данным, представленным в табл. 3.23 «База данных прогнозов лучших прогностических центров (Инвестбанки)».

Таблица 3.64. Отклонение прогноза от факта, алюминий, %¹

Год составления прогноза (н.г.)	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 ²
<i>Toronto-Dominion Bank/Toronto</i>								
2009			-9,96	-10,34	21,43	20,65		
2010				-19,32	10,42	18,49		
2011					4,86	13,12	43,89	
2012						9,94	35,09	11,22
2013							28,85	10,11
<i>Deutsche Bank AG</i>								
2009			-22,85	-18,67				
2010				-26,03	10,42	-3,05	0,13	

3.2. Оценка достоверности прогнозов

Окончание табл. 3.64

Год составления прогноза (н.г.)	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 ²
2011					32,50	40,04	25,16	
2012						27,05	50,42	27,31
2013							20,62	10,50
<i>Prestige Economics LLC</i>								
2011					27,69			
2012						5,06	41,90	
2013							19,20	5,69
<i>Societe Generale SA</i>								
2013							24,02	10,50
<i>Intesa Sanpaolo SpA</i>								
2013							22,15	5,69
<i>Oversea-Chinese Banking Corp Ltd</i>								
2013							19,43	5,60
<i>UniCredit Markets & Investment Banking</i>								
2010				-30,87				
2011					20,18	27,05		
2012						14,83	39,07	
2013							13,52	5,69

¹ Рассчитывается по формуле: (Прогнозное значение — Фактическое значение) / Фактическое значение — 1.

² 29 августа 2014 г.

Источник: Рассчитано по данным, представленным в табл. 3.31 «База данных прогнозов лучших прогностических центров (Инвестбанки)».

Таблица 3.65. Отклонение прогноза от факта, золото, %¹

Год составления прогноза (н.г.)	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 ²
<i>Australia & New Zealand Banking Group Ltd</i>								
2007	-19,04	-26,31						
2008		-15,76	-34,37	-52,65	-60,06			
2009			-4,28	-27,89	-36,10			
2010				-27,89	-36,10			

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Продолжение табл. 3.65

Год составления прогноза (н.г.)	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 ²
2011					-13,35	-20,55	2,44	-9,27
2012						-4,80	15,84	0,21
2013							15,84	0,21
<i>Bank of America Merrill Lynch</i>								
2007	-15,32	-14,97						
2008		-14,97						
2011					-8,94			
2012						10,42	45,63	
2013							50,63	58,47
<i>Barclays PLC</i>								
2008		-23,13						
2009			-25,25					
2010				-23,46	-37,38	-45,68		
2011					-7,66	-22,40		
2012						19,38		
2013							51,04	
<i>Cantor Fitzgerald LP</i>								
2013							8,19	0,98
<i>Citigroup Inc</i>								
2010				-2,35	-10,54	-17,63	12,35	
2011					-5,11	-16,44	13,18	4,09
2012						21,77	70,60	
2013							45,55	28,56
<i>Credit Suisse Group AG</i>								
2011					-4,79	2,67		
2012						10,42	48,96	10,70
2013							53,12	35,94
<i>LBBW</i>								
2009			-13,40					
2010				-19,09				

3.2. Оценка достоверности прогнозов

Окончание табл. 3.65

Год составления прогноза (н.г.)	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 ²
2011					-7,34			
2012						13,41		
<i>Societe Generale SA</i>								
2013							49,80	32,06
<i>Westpac Banking Corp</i>								
2007	-25,63	-31,98						
2008		-12,70						
2009			-34,27	-45,12	-47,09	-42,10		
2010				-28,52	-35,27	-38,22		
2011					-35,27	-38,22		
2012						-1,45	51,13	25,84
2013							38,23	13,72

¹ Рассчитывается по формуле: (Прогнозное значение — Фактическое значение) / Фактическое значение — 1.

² 29 августа 2014 г.

Источники: Рассчитано по данным, представленным в табл. 3.27 «База данных прогнозов лучших прогностических центров (Инвестбанки)».

Консенсус-прогнозы

Консенсус-прогнозы на основе прогнозов, представленных в информационной системе Bloomberg, и прогнозов Consensus Economics

Описание баз данных прогнозов по рынкам сырья см. п. 3.1.2.4. Для оценки достоверности прогнозов сравниваются фактические значения цены на металл на конец каждого из годов за период 2007—2013 гг. с данными консенсус-прогнозов (дата составления прогноза — начало каждого из годов) на основе прогнозов Consensus Economics (табл. 3.66) и Bloomberg (табл. 3.67—3.69).

Анализ указывает на отсутствие связи между сроком прогноза и его точностью. Уменьшение срока прогноза не всегда увеличивает его точность (увеличение точности характерно только для периодов с небольшим изменением цены в течение года). Средняя ошибка средне- и долгосрочных консенсус-прогнозов — 37,2, 20,2, 30,7% для никеля, алюминия и золота соответственно (среднее арифметическое модулей отклонения значения цен консенсус-прогноза от фактических цен).

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Таблица 3.66. **Отклонения значения цены консенсус-прогноза Consensus Economics по различным металлам от фактических цен**

Субъект прогнозирования	Единицы измерения, долл. Среднегодовая цена в ценах прогнозного года	Расчет ошибки среднесрочных прогнозов, сделанных в 2006—2007 гг. на 2008—2010 гг.				
		Год прогноза	Прогноз на 2008—2010 гг. (диапазон)	Прогноз на 2009 г. (медиана)	Факт 2009 г.	Отклонение прогноза от факта%
Consensus Economics Energy & Metals Consensus Forecast	за 1 тройскую унцию золота	2007	743	743	1097	32
	за 1 т алюминия		2455	2455	2204	-11
	за 1 т никеля		25 902	25 902	18 467	-40

Источники: Рассчитано по данным, представленным в табл. 3.29 «База данных консенсус-прогнозов цен на сырье по другим организациям».

Таблица 3.67. **Отклонения значения цены консенсус-прогноза Bloomberg от фактических цен, никель, %**

Год составления прогноза (н.г.)	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 ¹
2007	20	126						
2008		126	42					
2009			-36	-51	-33	-25		
2010				-25	-0,2	9	34	
2011					32	41	68	
2012						10	35	-0,3
2013							23	-8
Фактическое изменение цены за год ²	-21,1	-55,5	58,3	33,6	-24,4	-8,8	-18,5	35,3

¹ 29 августа 2014 г.

² Изменение цены на конец текущего года к цене на конец предыдущего года.

3.2. Оценка достоверности прогнозов

Таблица 3.68. **Отклонения значения цены консенсус-прогноза Bloomberg от фактических цен, алюминий, %**

Год составления прогноза (н.г.)	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 ¹
2007	-1,73	38,33						
2008		62,18	12,55	-2,61	13,72			
2009			-5,56	-8,26	24,99	26,26		
2010				-16,40	11,47	14,83	19,20	
2011					24,19	22,16	34,53	10,02
2012						11,17	41,90	27,22
2013							20,62	7,90
Фактическое изменение цены за год ²	-16,6	-36	45,6	11,6	-18,8	2,5	-13,9	18,1

¹ 29 августа 2014 г.

² Изменение цены на конец текущего года к цене на конец предыдущего года.

Таблица 3.69. **Отклонения значения цены консенсус-прогноза от фактических цен, золото,%¹**

Год составления прогноза (н.г.)	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 ²
2007	-19,04	-26,31						
2008		-14,97	-35,62	-52,65	-61,46			
2009			-20,42	-38,58	-49,46	-54,52		
2010				-22,61	-29,71	-40,31	-23,51	
2011					-10,92	-22,40	-8,46	-23,76
2012						9,53	56,04	20,41
2013							51,04	45,65
Фактическое изменение цены за год**	30,9	5,8	24,4	29,6	10,1	7,1	-28,3	7,1

¹ Рассчитывается по формуле: (Прогнозное значение — Фактическое значение) / Фактическое значение — 1.

² 29 августа 2014 г.

Итоговая оценка ошибки прогноза

Никель

Ниже представлены агрегированные данные по ошибке годового, двух-, трех- и четырехлетних прогнозов (табл. 3.70).

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Таблица 3.70. Агрегированная ошибка прогнозов, никель, %

Период прогноза	За все периоды ¹	За каждый год ²			
		1 год	2 года	3 года	4 года
DZ Bank AG Deutsche Zentral-Genossenschaft	35,3	35,3	—	—	—
Deutsche Bank AG	31,1	38,3	36,8	13,8	19,0
Toronto-Dominion Bank/Toronto	18,9	24,4	19,0	12,7	16,3
BNP Paribas SA	17,9	29,5	6,4	—	—
Credit Suisse Group AG	34,3	31,4	39,4	27,7	—
Prestige Economics LLC	56,9	64,3	60,1	—	—
Societe Generale SA	18,8	31,3	6,4	—	—
Intesa Sanpaolo SpA	17,5	31,3	3,7	—	—
Bank of America Merrill Lynch	23,5	23,1	24,1	—	—
Barclays PLC	57,8	59,4	33,6	75,8	—
China International Capital Corp Hong Kong	16,4	22,0	10,7	—	—
Среднее лучших прогнозистов Bloomberg (медиана)	23,5	31,3	21,5	20,7	17,6
Консенсус-прогноз Bloomberg	37,2	38,8	43,2	27,5	29,4
Консенсус-прогноз Consensus Economics	40	—	—	—	—
Прогноз Всемирного банка (Commodities Price Forecasts) (среднесрочный/ долгосрочный)	35,8/ 45,2	—	—	—	—
Прогноз МВФ (World Economic Outlook) (среднесрочный/ долгосрочный)	33,7/0,2	—	—	—	—

¹ Среднее арифметическое ошибок прогнозов по столбцам справа, ошибок каждого из прогнозов.

² Рассчитывается как среднее арифметическое модулей отклонения значения прогноза от фактических цен (для каждого из периодов).

Наиболее достоверные прогнозы выделены серым.

Для долгосрочного периода достаточно точны прогнозы МВФ, но так как эта оценка основана лишь на одной точке, не представляется возможным сделать однозначный вывод о постоянстве точности прогноза МВФ на долгосрочном периоде времени.

На среднесрочном периоде наиболее точны прогнозы отдельных инвестиционных банков. Рэнкинг лучших прогнозистов Bloomberg, основанный на квартальных прогнозах, справедлив для среднесрочного периода: среднее прогнозов прогнозистов из рэнкинга на всех периодах точнее консенсус-прогнозов Bloomberg.

3.2. Оценка достоверности прогнозов

Прогнозы международных организаций, основанные на моделях общего равновесия, оказываются незначительно лучше консенсус-прогнозов, но точность лучших прогнозистов Bloomberg выше. Можно предполагать, что это свидетельствует о том, что при прогнозировании цен на металлы эффективнее экспертное мнение либо модели, дополненные экспертным мнением, чем результаты структурных моделей.

В целом количественные показатели ошибки демонстрируют некое постоянство в корректности прогнозов у отдельных инвестиционных банков. Наиболее достоверные прогнозы на никель, по данным Bloomberg, предоставляют: Intesa Sanpaolo SpA, BNP Paribas SA, China International Capital Corp Hong Kong.

Алюминий

Ниже представлены агрегированные данные по ошибке годового, двух-, трех- и четырехлетних прогнозов (табл. 3.71).

Таблица 3.71. Агрегированная ошибка прогнозов, алюминий, %

Период прогноза	За все периоды ¹	За каждый год ²			
		1 год	2 года	3 года	4 года
Toronto-Dominion Bank/Toronto	17,8	14,6	15,8	23,8	20,6
Deutsche Bank AG	21,0	25,8	26,0	18,5	0,1
Prestige Economics LLC	19,9	17,3	23,8	—	—
Societe Generale SA	17,3	24,0	10,5	—	—
Intesa Sanpaolo SpA	13,9	22,2	5,7	—	—
Oversea-Chinese Banking Corp Ltd	12,5	19,4	5,6	—	—
UniCredit Markets & Investment Banking	21,6	19,9	23,9	—	—
Среднее лучших прогнозистов Bloomberg (медиана)	17,8	19,9	15,8	21,1	10,4
Консенсус-прогноз Bloomberg	20,2	20,3	20,4	20,8	18,5
Консенсус-прогноз Consensus Economics	11	—	—	—	—
Прогноз Всемирного банка (Commodities Price Forecasts) (среднесрочный/ долгосрочный)	28,7/18,2	—	—	—	—
Прогноз МВФ (World Economic Outlook) (среднесрочный/ долгосрочный)	11,9/0,6	—	—	—	—

¹ Среднее арифметическое ошибок прогнозов по столбцам справа, ошибок каждого из прогнозов.

² Рассчитывается как среднее арифметическое модулей отклонения значения прогноза от фактических цен (для каждого из периодов).

Наиболее достоверные прогнозы выделены серым.

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Как и для никеля, для долгосрочного периода достаточно точны прогнозы МВФ, но так как эта оценка основана лишь на одной точке, не представляется возможным сделать однозначный вывод о постоянстве точности прогноза МВФ на долгосрочном периоде времени.

На среднесрочном периоде наиболее точным оказался также прогноз МВФ и консенсус-прогноз Consensus Economics. Возможно, высокая достоверность Consensus Economics обусловлена правильной выборкой организаций, составляющих прогнозы.

Рэнкинг лучших прогнозистов Bloomberg, основанный на квартальных прогнозах, справедлив для среднесрочного периода: среднее прогнозов прогнозистов из рэнкинга почти на всех периодах точнее консенсус-прогнозов Bloomberg (кроме трехлетнего периода, что объясняется небольшой выборкой в базе данных). Постоянства в точности прогнозов отдельных инвестиционных банков не наблюдается: на разных периодах качество их оценки значительно колеблется.

Таким образом, в отношении прогнозирования цен на алюминий нет однозначного вывода о большей результативности прогнозов ведущих центров прогнозирования (модели равновесия) либо прогнозов инвестиционных банков, основанных на комбинации моделирования и экспертной оценки.

Золото

Ниже представлены агрегированные данные по ошибке годового, двух-, трех- и четырехлетних прогнозов (табл. 3.72).

Таблица 3.72. Агрегированная ошибка прогнозов, золото, %

Период прогноза	За все периоды ¹	За каждый год ²			
		1 год	2 года	3 года	4 года
Australia & New Zealand Banking Group Ltd	21,1	14,4	23,0	22,9	34,7
Bank of America Merrill Lynch	27,4	20,1	39,7	—	—
Barclays PLC	28,4	25,0	29,9	45,7	—
Cantor Fitzgerald LP	4,6	8,2	1,0	—	—
Citigroup Inc	20,7	18,7	31,5	15,4	8,2
Credit Suisse Group AG	23,8	22,8	29,2	10,7	—
LBBW	20,6	20,6	—	—	—
Societe Generale SA	40,9	49,8	32,1	—	—
Westpac Banking Corp	32,0	25,2	35,9	37,1	42,1
Среднее лучших прогнозистов Bloomberg (медиана)	23,8	20,6	30,7	22,9	34,7
Консенсус-прогноз Bloomberg	30,7	21,2	36,3	34,3	33,9

3.2. Оценка достоверности прогнозов

Окончание табл. 3.72

Период прогноза	За все периоды ¹	За каждый год ²			
		1 год	2 года	3 года	4 года
Консенсус-прогноз Consensus Economics	32	—	—	—	—
Прогноз Всемирного банка (Commodities Price Forecasts) (среднесрочный/ долгосрочный)	45,1/ 69,1	—	—	—	—

¹ Среднее арифметическое ошибок прогнозов по столбцам справа, ошибок каждого из прогнозов.

² Рассчитывается как среднее арифметическое модулей отклонения значения прогноза от фактических цен (для каждого из периодов).

Наиболее достоверные прогнозы закрашены серым.

Долгосрочное прогнозирование цен на золото достаточно сложно. Минимально число доступных прогнозов, а ошибка может быть высока (69% у Всемирного банка).

На среднесрочном периоде наиболее точны прогнозы отдельных инвестиционных банков. Рэнкинг лучших прогнозистов Bloomberg, основанный на квартальных прогнозах, справедлив для среднесрочного периода: среднее прогнозов прогнозистов из рэнкинга почти на всех периодах точнее консенсус-прогнозов Bloomberg (за исключением периода четырех лет). В целом количественные показатели ошибки демонстрируют некое постоянство в корректности прогнозов у отдельных инвестиционных банков. Наиболее достоверные прогнозы на никель, по данным Bloomberg, предоставляют: Australia & New Zealand Banking Group Ltd, Cantor Fitzgerald LP, Citigroup Inc, LBBW (для последнего — только один прогнозный период — год).

Модели структурного равновесия (на примере одной модели — Всемирного банка) демонстрируют наихудшие прогностические способности. Можно предполагать, что это свидетельствует о том, что при прогнозировании цен на металлы эффективнее экспертное мнение либо модели, дополненные экспертным мнением, чем результаты структурных моделей.

3.2.2.5. Пшеница

Об особенностях подходов к прогнозированию в рамках данной группы субъектов см. п. 3.1.2.1. Информационно-расчетные таблицы по оценке приводятся ниже (табл. 3.73 — среднесрочный прогноз, табл. 3.74 — долгосрочный прогноз).

Оценка достоверности прогнозов осуществляется в разрезе:

- горизонта прогнозирования (средне- и долгосрочные прогнозы);
- моделей общего (МВФ и Всемирный банк) и частичного равновесия (USDA United States Department of Agriculture).

Описание данных моделей и их особенностей представлено в соответствующих таблицах п. 2.3.2 (табл. 2.23, 2.25);

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Таблица 3.73. **Оценка достоверности и результативности среднесрочных прогнозов по цене**

Субъект прогнозирования	Единицы измерения в исходном прогнозе. Среднегодовая цена, долл. (в текущих ценах)	Расчет ошибки среднесрочных прогнозов, сделанных в 2003—2005 гг. на 2006—2009 гг.				
		год прогноза	прогноз на 2006—2009 гг.	прогноз на 2007 г. (середина диапазона)	факт 2007 г.	отклонение прогноза от факта, %
<i>Международные</i>						
World Bank / Commodities Price Forecasts	1 т	2005	4,19	4,185	8,85	-52,71
IMF / World Economic Outlook (WEO)	1 т	2005	X	X	X	X
<i>Наднациональные и национальные государственные</i>						
USDA United States Department of Agriculture	в США за бушель пшеницы	2003	4—2,7	3,35	8,85	-62,15

¹ 1 бушель = 0,027 метрической тонны, фактические цены — Bloomberg, биржевая цена товара на конец соответствующего года в центах за бушель (переведены в долл. за бушель); Фактические цены — Bloomberg, биржевая цена товара на NYMEX на конец соответствующего года в центах за бушель (переведены в долл. за бушель); Прогнозы распределены по трем точкам: первая — 2003—2005 гг. на 2009—2015 гг., вторая — 2006—2007 гг. на 2008—2010 гг., третья — 2010—2011 гг. на 2011—2015 гг. Критерий среднесрочности — до пяти лет.

3.2. Оценка достоверности прогнозов

пшеницы (цены в долларах США за бушель)¹

Расчет ошибки среднесрочных прогнозов, сделанных в 2006—2007 гг. на 2008—2010 гг.					Расчет ошибки среднесрочных прогнозов, сделанных в 2010—2011 гг. на 2011—2015 гг.				
год прогноза	прогноз на 2008—2010 гг.	прогноз на 2009 г. (середина диапазона) и 2008 г.	факт 2009 г. и 2008 г.	отклонение прогноза от факта, %	Год прогноза	прогноз на 2011—2015 гг.	прогноз на 2013 г. (середина диапазона)	факт 2013 г. и 2011 г.	отклонение прогноза от факта, %
<i>организации</i>									
2007	5,27	5,27	5,42	2,68	2011	5,26	5,26	6,05	-13,06
2007	5,18	5,18	5,42	4,34	2010	6,34	6,34	5,98	6,02
<i>органы, отраслевые объединения</i>									
2006	3,2—3,3	3,25	5,42	39,98	2011	6,1—5,7	5,90	6,05	-2,48

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Таблица 3.74. Оценка достоверности и результативности долгосрочных прогнозов по цене

Субъект прогнозирования	Единицы измерения в исходном прогнозе. Среднегодовая цена долл. (в текущих ценах)	Расчет ошибки долгосрочных прогнозов, сделанных на 2009—2015 гг.		
		год прогноза	прогноз на 2009—2015 гг.	прогноз на 2010 г. (середина диапазона)
<i>Международные</i>				
World Bank / Commodities Price Forecasts	1	2005	4,19	4,19
IMF/World Economic Outlook (WEO)	1	X	X	X
<i>Наднациональные и национальные государственные</i>				
USDA United States Department of Agriculture	в США за бушель пшеницы	2003	X	X

¹ 1 бушель = 0,027 метрической тонны, фактические цены — Bloomberg, биржевая цена товара на конец соответствующего года в центах за бушель (переведены в долл. за бушель); фактические цены — Bloomberg, биржевая цена товара на NYMEX на конец соответствующего года в центах за бушель (переведены в долл. за бушель); прогнозы распределяются по двум точкам: первая — 2003—2005 гг. на 2009—2015 гг., вторая — 2006—2007 гг. на 2011—2030 гг. Критерий долгосрочности — пять и более лет.

3.2. Оценка достоверности прогнозов

пшеницы (цены в долларах США за бушель)¹

в 2003—2005 гг.		Расчет ошибки долгосрочных прогнозов, сделанных в 2006—2007 гг. на 2011—2030 гг.				
факт 2010 г.	отклонение прогноза от факта, %	год прогноза	прогноз на 2011—2030 гг.	прогноз на 2013 г. (середина диапазона)	факт 2013 г.	отклонение прогноза от факта, %
<i>организации</i>						
5,42	-22,71	2007	4,86	4,86	6,05	-19,67
X	X	2007	8,42—6,74	7,58	6,05	25,29
<i>органы, отраслевые объединения</i>						
X	X	2006	3,3—3,6	3,45	6,05	-42,98

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

— различных субъектов прогнозирования в зависимости от цели их деятельности (цели использования результатов прогнозирования) и формы ее организации (международные финансовые организации, национальные органы власти и их исследовательские подразделения — специфика представлена в п. 3.1.2.1);

Результаты полученного по данным направлениям анализа моделей прогнозирования цен на пшеницу будут сопоставлены и интегрированы с выводами по результативности прогнозов по другим сырьевым рынкам.

Выводы по результатам оценки обоснованности и результативность прогнозных моделей цен на пшеницу на мировом рынке, используемых ведущими центрами прогнозирования

Выводы по результатам оценки, представленным в табл. 3.73 — среднесрочный прогноз, табл. 3.74 — долгосрочный прогноз, демонстрируют следующие зависимости между результативностью прогнозов и факторами, на них влияющими (табл. 3.74):

1. В прогнозах цен на газ, подготовленных ведущими центрами прогнозирования, (по сравнению с сектором нефти и газа) не отмечается преобладания положительных или отрицательных величин отклонения прогноза от факта (50% — отрицательные значения, 50% — положительные). Это означает, что за рассматриваемый период, в котором составлялись прогнозы, потенциал роста цен на пшеницу как недооценивался, так и переоценивался (исключение — среднесрочные прогнозы, составленные в 2006—2007 гг. — все положительные и в 2003—2005 гг. — все отрицательные).

2. Точность прогнозирования определяется в том числе моделью прогнозирования (как на среднесрочном, так и на долгосрочном горизонте). Модели общего равновесия (международные организации) демонстрируют более высокую точность прогнозирования по сравнению с моделью частичного равновесия USDA. При этом точность прогнозов колеблется по субъектам прогнозирования от периода к периоду в меньшей степени.

При прочих равных условиях большую точность прогнозирования в динамике мировых цен на рынке пшеницы на среднесрочном временном горизонте демонстрирует МВФ (ошибка прогноза в диапазоне 4,34—6,02%), на долгосрочном временном горизонте — Всемирный банк (5,42—19,67%).

3. Период составления прогноза имеет большое значение для точности прогнозирования. Выражены периоды «плохих» (2003—2005 гг. — для среднесрочных, 2006—2007 гг. — для долгосрочных) и «хороших» прогнозов (2006—2007 гг., 2010—2011 гг. — для среднесрочных; 2003—2005 гг. — для долгосрочных). В целом более точные результаты дает среднесрочное прогнозирование (с позиций количества прогнозов с результативностью «выше среднего» и «средняя»).

4. Общая достоверность прогнозирования может быть оценена как выше среднего в «хорошие» периоды прогнозирования и ниже среднего в «плохие» периоды прогнозирования. Данный факт свидетельствует о настроенности моделей прогнозирования на определенные параметры рынка и низкой способности их к адаптации к меняющимся условиям.

Средний показатель ошибки (отклонения прогнозного значения от фактического) составляет (по модулю используемых в расчете показателей):

3.2. Оценка достоверности прогнозов

— среднесрочный прогноз (от одного года до пяти лет): 57,43% (в 2003—2005 гг.); 15,67% (в 2006—2009 гг.); 7,19% (в 2010—2011 гг.)

— долгосрочный прогноз (более пяти лет) — 5,42% (2003—2005 гг.) и 29,31% (2006—2007 гг.).

Таблица 3.75. Сводные данные по ошибкам прогнозов цен на пшеницу, представленных ведущими центрами прогнозирования, %*

Субъект прогнозирования	Сценарии	Среднесрочный			Долгосрочный	
		Дата составления			Дата составления	
		2003—2005 гг. на 2006—2009 гг.	2006—2007 гг. на 2008—2010 гг.	2010—2011 гг. на 2011—2015 гг.	2003—2005 гг. на 2009—2015 гг.	2006—2007 гг. на 2011—2030 гг.
<i>Модели общего равновесия (Международные организации)</i>						
World Bank / Commodities Price Forecasts	Базовый	-52,71	2,68	13,06	5,42	-19,67
IMF / World Economic Outlook (WEO)	Базовый Для первой точки 2007 г. и 2010 г. Индекс цен IMF (см. сноску)	X	4,34	6,02	X	25,29
<i>Модели частичного равновесия (Международные организации, наднациональные и национальные государственные органы и институты, отраслевые объединения)</i>						
USDA United States Department of Agriculture	Базовый	-62,15	39,98	-2,48	X	-42,98
Среднее (abs)		57,43	15,67	7,19	5,42	29,31
< 15% (abs)	Результативность прогноза выше среднего					
15—25% (abs)	Средняя результативность прогноза					
> 25% (abs)	Результативность прогноза ниже среднего					

Источник: составлено по данным табл. 3.73, 3.74.

Инвестиционные банки

Оценка ошибки прогнозов лучших прогностических центров в инвестиционных банках, представленных в системе Bloomberg, приводится в табл. 3.76¹. Об особенностях подходов к прогнозированию в рамках данной группы субъектов

¹ Отобраны финансовые организации, предоставившие прогноз на последнюю отчетную дату.

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

см. п. 3.1.2.1. Исходная база прогнозов, на основе которых сделаны расчеты, представлена выше в табл. 3.10.

Ошибка прогноза рассчитывается как величина отклонения прогнозного значения от фактического значения, выраженного в %.

Таблица 3.76. Отклонение прогноза от факта, пшеница, %¹

Год составления прогноза (н.г.)	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 ²
<i>Barclays PLC</i>								
2010				-32	-14	-23		
2011					-2	-26		
2012						-14		
2013							50	
<i>Capital Economics Ltd</i>								
2011					5	-20	3	24
2012						-20	3	24
2013							6	-2
<i>Citigroup Inc</i>								
2013							42	
<i>Credit Suisse Group AG</i>								
2012						-11	11	18
2013							27	22
<i>Commerzbank AG</i>								
2013							32	31
<i>Deutsche Bank AG</i>								
2013							40	14
<i>Intesa Sanpaolo SpA</i>								
2013							24	27
<i>Lloyds Bank PLC</i>								
2013							20	33
<i>Societe Generale SA</i>								
2009			1					
2010				-26	13	-2	35	
2011					11	-18	2	17
2012						-4	23	43
2013							39	12
<i>Standard Chartered Bank</i>								
2013							43	
<i>Westpac Banking Corp</i>								
2007	-53	-39						

3.2. Оценка достоверности прогнозов

Окончание табл. 3.76

Год составления прогноза (н.г.)	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 ²
2008		0						
2009			25	-12				
2010				-33	-6	-20		
2011					-6	-20		
2012						-6	48	55
2013							23	21

¹ Рассчитывается по формуле: (Прогнозное значение — Фактическое значение) / Фактическое значение — 1.

² 29 августа 2014 г.

Как следует из табл. 3.76, в прогнозах цен на пшеницу, подготовленных инвестбанками (среднесрочный характер прогнозирования), преобладает положительная величина ошибки. Это означает, что за рассматриваемый период, в котором составлялись прогнозы (2007—2013 гг.) в среднем переоценивался потенциал роста цен на пшеницу (прогноз больше фактического значения). Всего данной группой инвестбанков представлено 60 прогнозов, из них 62% — положительных (прогноз больше факта) и 38% — отрицательных (прогноз меньше факта).

Для обоснованности сравнительной оценки прогнозов по выделенной группе инвестиционных банков для сравнения берутся прогнозы на соответствующий год, сделанные на самую раннюю дату составления (имеют приоритет при оценке). Выборка прогнозов с самой ранней датой составления на соответствующий год по инвестбанкам приводится в табл. 3.77.

Таблица 3.77. **Результаты отклонения прогнозов от факта по группе инвестбанков с самой ранней датой составления прогноза на соответствующий год (2007—2014 гг.) (пшеница), %¹**

Прогноз на соответствующий год (по самой ранней точке прогноза с 2007 г.)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Barclays PLC	X	X	X	-32	-14	-23	50	X
Capital Economics Ltd	X	X	X	X	5	-20	3	24
Citigroup Inc	X	X	X	X	X	X	42	X
Credit Suisse Group AG	X	X	X	X	X	-11	11	18
Commerzbank AG	X	X	X	X	X	X	40	14
Deutsche Bank AG	X	X	X	X	X	X	32	31
Intesa Sanpaolo SpA	X	X	X	X	X	X	24	27

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Окончание табл. 3.77

Прогноз на соответствующий год (по самой ранней точке прогноза с 2007 г.)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Lloyds Bank PLC	X	X	X	X	X	X	20	33
Societe Generale SA	X	X	X	-26	13	-2	35	17
Standard Chartered Bank	X	X	X	X	X	X	43	X
Westpac Banking Corp	-53	-39	25	-12	-6	-20	48	55
Среднее (abs)	53,00	39,00	25,00	23,33	9,50	15,20	31,64	27,38

¹ Формируется по данным табл. 3.76 выше (отклонение прогноза от факта). Самая ранняя точка прогноза означает, что при наличии нескольких прогнозных значений на один и тот же год выбирается то значение, которое получено в наиболее ранний период прогнозирования. Среднее значение рассчитывается на основе значений отклонений в абсолютном выражении.

Выводы

В целом данные табл. 3.76, 3.77 подтверждают следующие выводы:

1. Результативность прогнозирования инвестиционных банков на среднесрочном горизонте прогнозирования слабо связана с временным промежутком между годом составления прогноза и годом, на который составляется прогноз. Всего прогнозы на один и тот же год уточнялись при наступлении следующего года (в рассматриваемой группе) 20 раз, из них величина ошибки прогнозирования на рассматриваемый год после уточнения уменьшилась в 10 случаях и увеличилась в 10 случаях.

При этом прогнозы с уровнем ошибки (рассчитанной по показателям в абсолютном выражении) менее 5% на 2011—2014 гг. в равной степени представлены как периодами годичного, так и двух-, трехлетнего прогнозирования (табл. 3.78).

Таблица 3.78. Распределение прогнозов с ошибкой менее 6% по периодам составления и прогнозируемому году (пшеница)

Год составления прогноза	Прогнозируемый год			
	2011	2012	2013	2014
2011	1	1	X	X
2012	3	X	1	X
2013	X	1	1	X
2014	X	X	1	1

Источник: составлено по данным табл. 3.76.

3.2. Оценка достоверности прогнозов

2. Период составления прогноза не имеет существенного значения в итоговой результативности (по периодам прогнозирования). Наилучшие результаты демонстрируют прогнозы на 2011 и 2012 г. (табл. 3.79).

Таблица 3.79. Оценка результативности прогнозов в зависимости от года прогнозирования (пшеница)

Год	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Число прогнозов	1	1	2	4	7	12	18	14
Средняя ошибка прогноза (рассчитана в абсолютных величинах),%	53,00	39,00	13,00	25,75	8,67	15,33	26,17	24,50
Количество прогнозов с ошибкой менее 10%	0	0	0	0	4	3	3	1
Доля прогнозов с ошибкой менее 10% в общем количестве прогнозов, %	0,00	0,00	0,00	0,00	57,14	25,00	16,67	7,14

Источник: составлено по данным табл. 3.76.

3. В целом количественные показатели ошибки демонстрируют непостоянство «хороших» и «плохих» прогнозных значений от периода к периоду, от организации к организации. Однако наибольшее число «хороших прогнозов» из рассматриваемых компаний — лучших по данным Bloomberg демонстрирует *Societe Generale SA* (31% прогнозов с величиной отклонения от факта менее 15%), на втором месте — *Capital Economics Ltd* (21%) и *Westpac Banking Corp.* (21%), на третьем — *Barclays PLC* (16%) — см. табл. 3.76, 3.77.

4. Общая достоверность прогнозирования у данной группы компаний (частный характер прогнозов, высокий удельный вес экспертного мнения, ориентированность на использование результатов прогнозирования в выборе торговых стратегий на финансовом рынке, среднесрочный характер прогнозирования — до пяти лет) может быть оценена как средняя — на уровне результативности прогнозов, предоставляемых ведущими прогнозными центрами — см. выше.

Средний показатель ошибки (отклонения прогнозного значения от фактического) составляет (по модулю используемых в расчете показателей):

— среднесрочный прогноз (от одного года до пяти лет): 25—53% (в 2006—2009 гг.); 9—27% (в 2010—2011 гг.) — см. табл. 3.77, средние по итоговой строке в разбивке по периодам прогнозирования.

Консенсус-прогнозы

Для оценки достоверности прогнозов, представленных в информационной системе Bloomberg и других организаций, сравниваются фактические значения цены на пшеницу на конец каждого из годов за период 2007—2013 гг. с данными консенсус-прогнозов Bloomberg (дата составления прогноза — начало каждого из годов) путем расчета процентного отклонения прогнозных значений от фактических (табл. 3.80).

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Таблица 3.80. **Отклонения значения цены консенсус-прогноза от фактических цен (пшеница), %**

Год составления прогноза (н.г.)	Год, на конец которого составлен прогноз							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 ¹
2007	-52,09							
2008		3,93						
2009			18,48	-13,22	-6,90			
2010				-25,31	-5,83	-20,31	13,22	
2011					7,21	-23,26	1,65	
2012						-10,15	19,01	42,73
2013							12,56	21,45
Фактическое изменение цены за год ²	76,6	-31	-11,3	46,7	-17,8	19,2	-22,2	-9,1

¹ 29 августа 2014 г.

² Изменение цены на конец текущего года к цене на конец предыдущего года.

Ниже представлены агрегированные данные по ошибке годового, двух-, трех- и четырехлетних прогнозов табл. 3.81.

Таблица 3.81. **Агрегированная ошибка прогнозов пшеницы, представленных в базе данных Bloomberg, %**

Период прогноза	За все периоды ¹	За каждый год ²			
		1 год	2 года	3 года	4 года
Barclays PLC	23	25	20	23	—
Capital Economics Ltd	12	11	9	14	24
Citigroup Inc	42	42	—	—	—
Credit Suisse Group AG	18	19	16	18	—
Commerzbank AG	32	32	31	—	—
Deutsche Bank AG	27	40	14	—	—
Intesa Sanpaolo SpA	26	24	27	—	—
Lloyds Bank PLC	27	20	33	—	—
Societe Generale SA	18	16	17	15	26
Standard Chartered Bank	43	43	—	—	—
Westpac Banking Corp	26	24	24	38	—
Среднее прогнозистов, указанных выше (медиана)	26	24	20	18	25
Консенсус-прогноз	17,5	18,5	16,6	17,9	13,2

¹ Среднее арифметическое ошибок консенсус-прогнозов по столбцам справа.

² Рассчитывается как среднее арифметическое модулей отклонения значения консенсус-прогноза от фактических цен (для каждого из периодов).

3.2. Оценка достоверности прогнозов

Анализ данных таблицы указывает на отсутствие связи между сроком прогноза и его точностью. Уменьшение срока прогноза не всегда увеличивает его точность (увеличение точности характерно только для периодов с небольшим изменением цены в течение года). Средняя ошибка средне- и долгосрочных консенсус-прогнозов — 17,5% (среднее арифметическое модулей отклонения значения цен консенсус-прогноза от фактических цен).

3.2.2.6. Выводы по оценке достоверности прогнозов на цены на сырье

Ориентация моделей на средне- и долгосрочные горизонты прогнозирования (по нефти, газу и металлам) приводит к недостаточному учету «шоковых» ситуаций в экономике, кроме того, не в полной мере учитываются инфляционные ожидания непосредственных потребителей и посредников в биржевой торговле сырьем. В результате прогнозируемые как на 1—5, так и на 5—20 и более лет значения цен существенно отличаются от фактических.

На различных горизонтах прогнозов как среднесрочных (до пяти лет), так и долгосрочных (пять и более лет) наблюдаем существенные отклонения в точности. Отклонения прогнозов нередко исчисляются десятками процентов. Стабильной точности прогноза по всем рассмотренным временным точкам не показывает ни один из центров прогнозирования.

Ведущие центры прогнозирования

Сводная таблица по средним значениям отклонений сделанных прогнозов от фактов по группе ведущих центров прогнозирования в разрезе различных рынков представлена ниже (табл. 3.82).

Таблица 3.82. Средняя (abs) ошибка прогноза по группе «Ведущие центры прогнозирования» (модели общего и частичного равновесия), %

Рынки	Среднесрочный			Долгосрочный	
	Дата составления			Дата составления	
	2003-2005 гг. на 2006—2009 гг.	2006—2007 гг. на 2008—2010 гг.	2010—2011 гг. на 2011—2015 гг.	2003—2005 гг. на 2009—2015 гг.	2006—2007 гг. на 2011—2030 гг.
Нефть	41,20	21,57	16,16	54,96	30,22
Газ	30,30	38,32	43,27	37,56	58,00
Никель	62,26	34,91	21,28	69,36	10,60
Алюминий	30,89	8,29	31,16	11,91	0,62
Золото	61,02	49,22	24,92	78,89	59,22
Пшеница	57,43	15,67	7,19	5,42	29,31

Источник: составлено по данным табл. 3.49, 3.59, 3.62, 3.75.

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

По представленной выборке центров прогнозирования наименьшие отклонения показали: МВФ и Всемирный банк в среднесрочных прогнозах.

Так, *на рынке нефти* модели общего равновесия (международные организации) демонстрируют более высокую точность прогнозирования на среднесрочном временном горизонте (из них более высокую точность прогнозирования демонстрирует МВФ (ошибка прогноза в диапазоне 1,83–8,58% по сравнению с 8,82–35,84 Всемирного банка)).

На рынке газа наибольшую точность прогнозирования мировых цен на среднесрочном временном горизонте демонстрирует IEA (рынок ЕС) (ошибка прогноза в диапазоне 8,2–11,36% по сравнению со средним по данному периоду среднесрочных прогнозов 38,3%).

На рынке металлов прогнозы цен на алюминий демонстрируют наибольшую точность из рассматриваемой группы (никель, алюминий, золото). Лучшие результаты на среднесрочном горизонте демонстрирует МВФ (среднесрочные прогнозы: по МВФ — 11,91%, по Всемирному банку — 28,66%). Долгосрочные прогнозы демонстрируют даже меньшую среднюю ошибку: по МВФ — 9,09%, по Всемирному банку — 25,19%.

По никелю средняя ошибка прогнозирования выше, чем по алюминию, однако лучшие прогнозы также предоставляет МВФ (на среднесрочном горизонте прогнозирования).

Рынок золота оказался самым непредсказуемым с более высокими ошибками прогнозирования по сравнению с другими рынками.

При прочих равных условиях большую точность прогнозирования в динамике мировых цен *на рынке пшеницы* на среднесрочном временном горизонте демонстрирует МВФ (ошибка прогноза в диапазоне 4,34–6,02%), на долгосрочном временном горизонте — Всемирный банк (5,42–19,67%).

О специфике прогнозной модели МВФ см. табл. 2.23.

Инвестиционные банки

Прогнозы инвестиционных банков демонстрируют не лучшие результаты. Достоверность прогнозирования у данной группы компаний (частный характер прогнозов, высокий удельный вес экспертных мнений, ориентированность на использование результатов прогнозирования в выборе торговых стратегий на финансовом рынке, среднесрочный характер прогнозирования — до пяти лет) может быть оценена как средняя.

Ни один из рассматриваемых инвестиционных банков не представил в совокупности последовательности прогнозов, превышающих по точности прогнозы МВФ. Однако наибольшее число «хороших прогнозов» на рынке нефти из рассматриваемых компаний — лучших, по данным Bloomberg, демонстрирует Societe Generale SA (38% «хороших» прогнозов с отклонением от фактической цены менее 5%), на втором месте — Credit Suisse Group AG (18%), на третьем — Prestige Economics LLC (15%) — см. табл. 3.50, 3.63.

Явных лидеров на рынке металлов выявить не удалось.

По рынку пшеницы наибольшее число «хороших прогнозов» из рассматриваемых компаний — лучших, по данным Bloomberg, демонстрирует Societe

3.2. Оценка достоверности прогнозов

Generale SA (31% прогнозов с величиной отклонения от факта менее 15%), на втором месте — Capital Economics Ltd (21%) и Westpac Banking Corp. (21%), на третьем — Barclays PLC (16%).

3.2.3. Оценка достоверности прогнозов курсов акций

В п. 2.4 приведена типология и краткое описание существующих методов и моделей прогнозирования динамики рынков акций. В табл. 3.35 приведены выборка прогнозов по каждому значимому методу (модели) прогнозирования и последующий анализ степени их точности. При этом подготовленную базу нельзя считать полностью репрезентативной. При анализе точности прогнозирования конкретного исследователя более корректной представляется оценка всех (или значительного) объема подготовленных им прогнозов в сравнении с отдельно взятыми (в силу специфики объекта прогнозирования).

Поэтому в рамках данного раздела в отличие от базы данных прогнозов динамики мировых индексов акций, приведенной в п. 2.5.3, приводится комплексная оценка метода (модели) прогнозирования или прогнозов конкретного исследователя (центра, издания) без привязки к единичным прогнозам.

База данных в области оценки точности прогнозов движения рынков акций и методов (моделей) прогнозирования (преимущественно для индекса DJIA рынка акций США)

1. Оценка точности прогнозов вне зависимости от используемого при построении прогноза метода (модели) прогнозирования

В целом точность прогнозирования можно оценить как умеренно низкую. Так, средняя точность прогнозирования динамики рынка акций — менее 50% (по последним двум десятилетиям). Менее 20% публичных прогнозов, содержащих инвестиционные рекомендации по конкретным финансовым инструментам, приносят доходность выше индексной в долгосрочной перспективе (данные последних трех десятилетий)

Исследователи

- Марк Халберт (Mark Hulbert) (редактор Hulbert Financial Digest) — в форме еженедельного бюллетеня «Халберт о рынках: что «работает» сейчас» (Hulbert on Markets: What's Working Now) и «Ежемесячного бюллетеня — финансового дайджеста Халберта» (Hulbert Financial Digest Monthly Newsletter) для MarketWatch¹
 - Более 180 публичных прогнозов, содержащих инвестиционные рекомендации в отношении акций и взаимных фондов, с более 500 рекомендуемыми портфелями (оценка ведется с 1980 г. по настоящее время (июнь 2014 г.))
Более 200 прогнозистов рынка акций США
 - Эффективность более 80% сформированных на основе рекомендаций портфелей ниже среднерыночной доходности (оцениваемой по доходности индекса) в долгосрочной перспективе
- Mark Hulbert
The Past 17 Years and What They May Reveal About the Future // AAI Journal. June 1997. P. 31—33
- 18 публичных прогнозов, содержащих инвестиционные рекомендации в отношении акций и взаимных фондов, вышедших с 30 июня 1980 г. по 31 марта 1997 г. (из

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Оценка точности прогнозов (продолжение)

160 публичных прогнозов, отслеживаемых HFD на 1997 г., только 18 публиковались в течение всех 17 лет анализа)

- Только три из 18 прогнозов (17%) принесли доходность выше доходности индекса Wiltshire 5000 (15,3%). Только два прогноза (11%) принесли доходность выше доходности индекса, скорректированную на риск
- Alfred Cowles
Can stock market forecasters forecast? // *Econometrica*. 1933. No. 1. P. 309—324
- 3300 публичных прогнозов 24 авторитетных финансовых компаний (компании по ценным бумагам, банк, инвестиционный дом и др.) за период 1 января 1928 г. — 1 июня 1932 г.
- Доходность портфелей, составленных по входящим в выборку рекомендациям, в целом ниже доходности пассивного инвестирования в индекс DJIA на 4% в среднем в год и не сильно отличается от доходности при случайной выборке рекомендаций данных фирм и их применения к случайным датам в рамках исследуемого периода. Прогнозы только трети из рассматриваемых компаний могли принести положительную доходность

Центры

- CXO Advisory Group²
 - 6582 публичных размещенных в сети Интернет прогноза динамики рынка акций США (на базе индекса S&P 500) 68 экспертов, охватывающие период с конца 1998 г. по 2012 г., подготовленные с использованием различных методов прогнозирования (фундаментальный анализ, в том числе индикаторы настроений, технический анализ)
 - Средняя точность прогнозирования в целом по выборке — 47,4%. Максимальный уровень точности прогнозов эксперта — 68,2%; доля экспертов с точностью прогнозирования не ниже 60% — около 12%. Вероятность точности прогнозирования 68% и выше — менее 1%

Издания

- *Timer Digest* (выходит каждую третью неделю)
 - Мониторинг точности более 100 лидирующих прогнозов динамики рынка акций США (на базе индекса S&P 500) в трех-, шестимесячной, годовой, трех-, пяти-, восьми- и 10-летней перспективе (также осуществляется мониторинг рынков облигаций и золота)
 - Общей оценки эффективности прогнозов не приводится; публикуются топ-10 прогнозов по точности прогнозирования (эффективности рекомендаций)
- Финансовый дайджест Халберта (*Hulbert Financial Digest*) (наиболее авторитетный независимый оценщик инвестиционных рекомендаций в США; издается с 1980 г., с 2002 г. — подразделение MarketWatch — «дочки» Dow Jones & Company)
 - См. выше

2. Оценка точности прогнозов в разрезе методов прогнозирования

2.1. Фундаментальный анализ

2.1.1. Адаптированные к исследованию рынка акций модели дисконтированных денежных потоков

От низкой до умеренной точности прогнозирования в зависимости от используемой модели. Доступный эмпирический анализ позволяет расположить разновидности модели дисконтированных денежных потоков по точности прогнозирования в следующем порядке (по степени снижения точности): модели остаточной прибыли (RIM), модели дисконтированных дивиден-

дов (DDM), модель свободных денежных потоков (FCF). Фактически прогностической силой обладают только модели RIM (особенно модели RIM с поправкой на автокорреляцию), а также отдельные разновидности модели DDM (разновидность модели Гордона Дональдсона—Камстры, предполагающая увеличение дивидендов путем продажи части портфеля акций). Существуют свидетельства в пользу значительно большей точности прогнозирования моделей дисконтированных денежных потоков по сравнению с использованием отдельных фундаментальных показателей (коэффициенты P/E, P/B, дивидендная доходность и др.) (см. ниже п. 2.1.2)

- Jennifer Francis, Per Olsson & Dennis R. Oswald
Comparing the Accuracy and Explainability of Dividend, Free Cash Flow, and Abnormal Earnings Equity Value Estimates // *Journal of Accounting Research*. Spring 2000. Vol. 38. No. 1. P. 45—70.
- Прогностическая сила модели дисконтированных свободных денежных потоков (FCF), модели дисконтированных дивидендов (DDM) и модели сверхдоходов (AEM) для нескольких сотен компаний (всего 2907 годовых наблюдений (554—607 компаний в год)), торгуемых на биржах NYSE, AMEX и NASDAQ за период 1989—1993 гг.
- Анализ показал значительные различия результатов моделей. Модель AEM наиболее точна: она объясняет 71% динамики текущих цен, в то время как DMM — 51%, FCF — 35%. Медианная абсолютная ошибка прогнозирования для AEM — 30%, для DMM — 41%, для FCF — 69%.
Более ранние исследования также свидетельствуют:
— о гораздо более высокой точности прогнозирования курсов акций с использованием модели AEM по сравнению с DDM (*Bernard V. L. The Feltham-Ohlson Framework: Implications for Empiricists // Contemporary Accounting Research*. Spring 1995. Vol. 11. Issue 2. P. 733—747);
— о расположении по степени убывания точности прогнозирования моделей в следующем порядке: AEM, DDM, FCF (*Penman S. H. & Sougiannis T. A Comparison of Dividend, Cash Flow, and Earnings Approaches to Equity Valuation // Contemporary Accounting Research*. Fall 1998. Vol. 15. Issue 3. P. 343—383)
- Danny Slewe
A Comparison Between the Abnormal Earnings Growth Model and the Residual Income Valuation Model: Is the AEGM Better in Predicting Future Returns Than the RIVM? University of Amsterdam, 2008.
 - Прогностическая сила моделей RIM и AEGM, оцененная для 20 акций, входящих в индекс голландской фондовой биржи (AEX Index) (прогноз на 2004—2006 гг. (одно-, двух- и трехлетнюю перспективу), базируясь на данных на конец 2003 г.)
 - Найдено, что для большинства сценариев модель AEGM не превосходит модель RIM в точности прогнозирования, а в ряде случаев уступает ей.
Аналогичные результаты получены в более раннем исследовании (*Penman S. H. Discussion of “On Accounting-Based Valuation Formulae” and “Expected EPS and EPS Growth as Determinants of Value” // Review of Accounting Studies*. 2005. No. 10. P. 367—378)
- Charles M. C. Lee, James Myers & Bhaskaran Swaminathan
What is the Intrinsic Value of the Dow? // *Journal of Finance*. October 1999. Vol. 54. No. 5. P. 1693—1741.
 - Прогностическая сила модели RIM, оцененная для 30 акций, входящих в индекс DJIA, на периоде 1963-1996 гг. (прогнозирование на 3-, 12- и 18-летнюю перспективу) в сравнении с традиционными показателями, используемыми в фундаментальном анализе (коэффициенты P/E, P/B, дивидендная доходность)

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Оценка точности прогнозов (продолжение)

- Найдено, что модель RIM в отличие от традиционных показателей, используемых в фундаментальном анализе, обладает статистически достоверной прогностической силой.
Аналогичные результаты относительно RIM получены в исследованиях:
— Frankel R. M., Lee Ch. M. C. Accounting Valuation, Market Expectation and Cross-Sectional Stock Returns // *Journal of Accounting and Economics*. 1998. No. 25. P. 283—319;
— Bradshaw M. T. How Do Analysts Use Their Earnings Forecasts in Generating Stock Recommendations? // *The Accounting Review*. 2004. 79 (1). P. 25—50.
Ряд других исследований свидетельствуют о значительно большей точности прогнозирования моделей дисконтированных денежных потоков по сравнению с использованием отдельных фундаментальных показателей (коэффициент P/B, индикаторы, основанные на показателе доходов корпораций, и др.) (см. в частности: Kaplan S. & R. Ruback. The Valuation of Cash Flow Forecasts: An Empirical Analysis // *Journal of Finance*. Vol. 50. Issue 4. September 1995. P. 1059—93; Frankel R. & Lee C. Accounting Valuation, Market Expectation, and the Book-to-Market Effect. University of Michigan and Cornell University, Working Paper. 1995; Frankel R. & Lee C. Accounting Diversity and International Valuation. University of Michigan and Cornell University, Working Paper. 1996)
- Huong N. Higgins
Forecasting Stock Price with the Residual Income Model // *Review of Quantitative Finance and Accounting*. Vol. 36. Issue 4. May 2011. P. 583—604.
 - Прогностическая сила модели RIM с поправкой на автокорреляцию, оцененная для акций, входящих в индекс S&P 500 (прогноз на 2004—2005 гг., базируясь на данных за 1982—2003 гг.)
 - Большие ошибки прогнозирования классической RIM, которые снижаются при применении RIM с поправкой на автокорреляцию. Медианная абсолютная ошибка в данном случае при прогнозировании на один год вперед — 18,12%; на два года вперед — 29,42%
- Mark Kamstra
Pricing Firms on the Basis of Fundamentals // *Federal Reserve Bank of Atlanta Economic Review*. First Quarter 2003. P. 49—70.
 - Прогностическая сила различных вариантов модели DDM на рынке акций США (на базе годовых значений индекса S&P 500) на периоде 1871—2000 гг.
 - Классическая модель Гордона генерирует большие ошибки (эксцессивная волатильность рынка по сравнению с данными модели в отдельные периоды; ошибки в периоды рыночных пузырей). Со второй половины 1980-х гг. до 2000 г. фактически не применима.
Для аддитивной и геометрической моделей Гордона, основанных на использовании моделей Маркова для оценки дивидендов, повышения точности прогнозирования не обнаружено.
Усовершенствованная Дональдсоном и Камстрой модель Гордона более точно улавливает рыночную волатильность, однако ее прогностическая сила также низка.
Предложенная М. Камстрой разновидность вышеперечисленных моделей, предполагающая увеличение дивидендов путем продажи части портфеля акций, резко увеличивает прогностическую силу всех моделей (самая точная модель в итоге — усовершенствованная Дональдсоном и Камстрой модель Гордона в разновидности М. Камстры), однако не решает проблему более сильной волатильности рынка по сравнению с генерируемой моделью.

Ни одна из перечисленных моделей не объясняет динамику рынка в конце 1990-х гг.

2.1.2. Анализ зависимости движения рынка от экономических, финансовых и иных показателей

Эффективность данного метода анализа во многом определяется горизонтом прогнозирования: на коротких промежутках времени его прогностическая сила низка, на длинных рядах существуют свидетельства в пользу умеренно высокой эффективности фундаментального анализа. Наибольшая связь динамики индекса рынка наблюдается с изменениями уровня доходов корпораций, сглаженного на 10 лет, наиболее эффективный с точки зрения построения прогнозов фундаментальный показатель, соответственно — P/E 10; также существуют свидетельства в пользу эффективности индикаторов настроений инвесторов

Исследователи

- John Y. Campbell & Robert J. Schiller
Stock Prices, Earnings and Expected Dividends // Journal of Finance. July 1988. Vol. 43. No. 3. P. 661—676
- Степень зависимости динамики рынка акций США (на базе индекса S&P 500) от ряда фундаментальных переменных (дивидендная доходность, коэффициенты P/E и P/E 10 (а также P/E, в котором в качестве E используются 30-годовые сглаженные доходы корпораций), ставка роста дивидендов) за период 1871—1987 гг. (регрессионный анализ)
- Найдена высокая степень зависимости динамики индекса на длинных рядах от динамики скользящей средней уровня доходов корпораций. В частности, регрессионный анализ показал, что 10-летние доходности на рынке акций на 56,6% объясняются коэффициентом, обратным P/E, в котором в качестве E используются 30-годовые сглаженные доходы корпораций, на 26,6% — дивидендной доходностью. На коротких временных рядах прогностическая сила данных фундаментальных параметров низка. Ставка роста дивидендов не является важным прогностическим параметром
- Clifford Asness
Fight the Fed Model // Journal of Portfolio Management. Fall 2003. P. 11—24
- Прогностическая сила коэффициента P/E и модели Федерального резерва (Fed Model) для рынка акций США (на базе индексов S&P) для периода 1881—2001 гг.
- Отсутствие прогностической силы модели Федерального резерва для прогнозирования динамики рынка акций в долгосрочной перспективе. Индикатор P/E 10 демонстрирует высокую прогностическую силу при построении прогнозов на 10—20 лет
- Jeremy J. Siegel
Stocks For The Long Run. The Definitive Guide to Financial Market Returns and Long-Term Investment Strategies. Second Edition, New York: McGraw-Hill, 1998
- Прогностическая сила двух индикаторов настроений, используемых при стратегии инвестирования против рынка (Contrarian Investing): индикатора Bull/Bear Ratio, публикуемого Investors Intelligence (анализ за 1970—1997 гг.), и индикатора настроений Р. Бернштайна (Richard Bernstein) (анализ за 1985—1997 гг.)
- Найдена большая прогностическая сила индикатора Bull/Bear Ratio (прежде всего, как индикатора смены тренда), особенно при горизонте инвестирования 9—12 месяцев, до 1990-х гг.; в 1990-е гг. она снижается, но индикатор по-прежнему эффективен при прогнозировании краткосрочной динамики рынков. Индикатор настроений Р. Бернштайна также обладает прогностической силой: за

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Оценка точности прогнозов (продолжение)

12 анализируемых лет при снижении рекомендуемой рыночными аналитиками и портфельными менеджерами доли акций в портфелях ниже 50% (высокий уровень пессимизма) инвестирование на рынке приносило годовую доходность, превышающую 20%

Центры

- The Vanguard Group
Joseph Davis, Roger Aliaga-Díaz, Charles J. Thomas. *Forecasting Stock Returns: What Signals Matter, and What Do They Say Now?* October 2012
- Степень зависимости динамики рынка акций США (на базе индексов S&P 90, S&P 500, Dow Jones Wilshire 5000 Index, MSCI US Broad Market Index в разные периоды; анализируются годовые и 10-летние доходности) от 16 фундаментальных (и технических) переменных за период 1926—2011 гг. (регрессионный анализ)
- Найдено, что динамика рынка в целом непредсказуема на коротких временных интервалах (год). Даже на долгосрочных рядах (10 лет) многие широко используемые фундаментальные показатели демонстрируют низкую корреляцию с динамикой индекса: наилучшим образом 10-летние доходности на рынке акций объясняются такими индикаторами, как P/E 10 (43%), P/E (38%) и отношение государственного долга к ВВП (23%; знак противоположен ожидаемому)

Оценка точности прогнозирования с использованием данного направления фундаментального анализа зависит во многом от следующих факторов:

- 1) точности прогнозирования значений фундаментальных показателей, используемых при прогнозировании динамики фондовых рынков;
- 2) эффективности используемых моделей прогнозирования (математического аппарата для фиксации связей между фундаментальными переменными и курсами индексов акций)

1. Оценка точности прогнозирования значений фундаментальных показателей, используемых при прогнозировании динамики фондовых рынков

В целом доступные исследования свидетельствуют о недостаточной точности прогнозов фундаментальных показателей, используемых в прогнозировании динамики фондовых рынков, в том числе вследствие несовершенства математического аппарата прогнозирования. Вместе с тем точность прогнозов зависит от множества факторов: а) конкретного показателя (его волатильности) (что влечет, в частности, более низкую точность прогнозов для финансовых показателей в сравнении с макроэкономическими, например, уровнем ВВП); б) периода прогнозирования (его близости к смене фазы экономического цикла, при которой точность прогнозирования резко падает); в) горизонта прогнозирования (снижается по мере повышения горизонта); г) субъекта прогнозирования (консенсусные прогнозы в целом демонстрируют более высокую степень точности, чем индивидуальные) и т.п. В связи с этим большую важность имеет интерпретация прогнозных значений (кем, когда, в отношении какого показателя они были сделаны, что позволяет оценить вероятную степень их точности)

- Marten Blix, Joachim Wadefjord, Ulrika Wienecke & Martin Adahl
How Good Is the Forecasting Performance of Major Institutions // Economic Review. 2001. No. 3. P. 38—68
- Около 52 тыс. прогнозов относительно ВВП и инфляции, сделанных около 250 институтами из США, Японии, Франции, Германии, Италии и Швеции, входящими в базу Consensus Forecasts, а также МВФ и ОЭСР за период 1991—2000 гг.
- В целом уровень точности консенсусных прогнозов (Consensus Forecasts) достаточен (выше, чем индивидуальных).
Найдено, что ошибка прогнозирования для ВВП выше, чем для инфляции (для США — 1,2% против 0,5%); присутствует также смещенность оценки (по

3.2. Оценка достоверности прогнозов

Оценка точности прогнозов (продолжение)

ВВП — 0,9%, для инфляции — +0,3%), т.е. присутствует недооценка уровней роста ВВП и переоценка темпов инфляции. Точность прогнозирования значительно снижается при смене фазы деловых циклов. Прогнозистам свойственно «стадное» поведение (высокая корреляция прогнозов).

Точность прогнозов не всегда коррелирует с престижем организации, готовящей его. Например, по США одним из наиболее точных прогнозистов была компания DuPont (в целом найдено, что прогнозисты из сферы производства зачастую более точны в оценках анализируемых показателей); при этом точность прогнозов МВФ и ОЭСР в целом ниже средней по выборке (аналогичные результаты в отношении точности прогнозов МВФ и ОЭСР по отношению к прогнозам Consensus Forecasts получены в исследовании Filip Novotný and Marie Raková. Assessment of Consensus Forecasts Accuracy: The Czech National Bank Perspective. Czech National Bank. December 2010)

- Stephen K. McNees
How Large Are Economic Forecast Errors? // New England Economic Review. July/August 1992. P. 25—42
 - 9 ведущих периодических макроэкономических прогнозов (в том числе непубличных) в США за период с 1963 г. по I квартал 1992 г.
 - Точность прогнозирования значительно различается в зависимости от периода прогнозирования (гораздо ниже при смене фазы деловых циклов), от прогнозируемого индикатора (гораздо ниже для финансовых показателей, а также ряда нефинансовых показателей, например, уровня запасов, выше для ВВП, инфляции, уровня безработицы) и от горизонта прогнозирования (падает с ростом горизонта). В целом, точность прогнозирования такова, что влечет разочарование широкой публики; также найдено, что значимость такого фактора точности прогноза, как личность прогнозиста, преувеличена
- Dean Croushore
Philadelphia Fed Forecasting Surveys: Their Value for Research // Business Review. No. 1. Q3 2010. P. 1—11
 - Прогнозы Федерального резервного банка Филадельфии: Обзоры Ливингстона (Livingston Surveys) и Обзоры профессиональных прогнозистов (Surveys of Professional Forecasters) с 1971 г. до 2007 г.
 - Достаточная степень точности прогнозов в целом однако с наличием серьезных ошибок прогнозирования в отдельные периоды (особенно в случае непредсказуемых изменений (например, прогнозирование менее высоких по сравнению с реализовавшимися уровней инфляции в первой половине 1970-х гг.))
- Victor Zarnowitz & Phillip Braun
Twenty-two Years of the NBER-ASA Quarterly Economic Outlook Surveys: Aspects and Comparisons of Forecasting Performance. NBER, Working Paper № 3965 (Also Reprint No. 1853). January 1992
 - Публичные и частные прогнозы макроэкономических показателей (в области доходов, производства, потребления, инвестиций, прибылей, государственных закупок, безработицы, уровня цен, процентных ставок), отражающие квартальные изменения в экономике США за период 22 года (с IV квартала 1968 г. по I квартал 1990 г.), сделанные 111 профессиональными прогнозистами (корпорации, финансовые компании, академические институты, правительство, консалтинговые фирмы, торговые ассоциации, профсоюзы), анализируемые в рамках совместного проекта NBER-ASA (Национального бюро экономических исследований и Американской ассоциацией статистики)

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Оценка точности прогнозов (продолжение)

- Точность прогнозирования значительно различается между макроэкономическими индикаторами в зависимости от уровня волатильности последних (ВВП и уровень потребления легче прогнозировать по сравнению, в частности, с уровнем инвестиций и изменениями запасов; значительны ошибки при прогнозировании уровня инфляции (недооценка, переоценка)). Наиболее значительные ошибки наблюдаются при смене фазы деловых циклов (верно для ВВП, инфляции и др.). Корреляция ошибок различных экспертов положительна и очень высока. Прогностическая сила конкретного эксперта сильно изменчива во времени и не сильно зависит от прогнозируемого индикатора (т.е. эксперты, эффективные в прогнозировании одного индикатора, как правило, точно прогнозируют и другие показатели). Точность прогнозирования снижается при возрастании горизонта прогнозирования и для более волатильных макроэкономических показателей. Улучшения точности прогнозов во времени не наблюдается. Точность прогнозов значительно возрастает при их объединении в групповые или «консенсусные» прогнозы и превосходит результаты, генерируемые традиционными макроэкономическими моделями, а также современными моделями анализа временных рядов (байесовские векторные авторегрессии (BVAR) (их также опережает по точности более половины индивидуальных прогнозов) и особенно ARIMA)
- Henry Townsend
A comparison of Several Consensus Forecasts // *Business Economics*. 1 January 1996
 - Четыре прогноза (Blue Chip Economic Indicators, NABE Outlook, Survey of Professional Forecasters и Business Outlook издания Business Week)
 - Не найдено статистически значимых различий в точности прогнозирования между анализируемыми прогнозами (их точность не ниже случайным образом выбранных индивидуальных прогнозов)
- Dong W. Cho
Forecast Accuracy: Are Some Business Economists Consistently Better Than Others? // *Business Economics*. Vol. 31. No. 4. October 1996.
 - 26 полугодичных Обзоров по экономическому прогнозированию журнала Wall Street Journal (WSJ' Economic Forecasting Surveys) за период с декабря 1981 г. по июнь 1994 г.
 - Найдено, что использование вместо консенсусных прогнозов прогнозов экспертов, результаты которых превосходят консенсусные (по выборке 33% прогнозистов), увеличивает точность прогнозирования. Как правило, более высокая точность прогнозирования эксперта сосредоточена на узком круге тесно связанных между собой показателей
- Прогнозы Андерсона Университета Калифорнии, Лос-Анджелес (UCLA Anderson Forecasts)
 - Один из самых точных и объективных (unbiased) национальных прогнозов в США (в частности, первыми предсказали наступление рецессии 2001 г.) (по информации с сайта Бизнес-школы менеджмента Андерсона Университета Калифорнии, Лос-Анджелес)
- James H. Stock and Mark W. Watson (editors)
Introduction to «Business Cycles, Indicators and Forecasting» in *Business Cycles, Indicators and Forecasting*. University of Chicago Press, 1993. P. 1—10
 - Эффективность математического аппарата прогнозирования, макроэкономических показателей (обзор ряда моделей и их прогностической силы)

3.2. Оценка достоверности прогнозов

Оценка точности прогнозов (продолжение)

- Умеренные результаты прогнозирования макроэкономических показателей через применение ряда математических моделей, в частности:
 - модели Р. Фэра (Ray C. Fair) — нелинейной динамической системы одновременных уравнений — для прогнозирования рецессий;
 - модели векторной авторегрессии (VAR) К. Симса (Christopher Sims) — для прогнозирования ВВП (хорошие результаты), инфляции (ошибки прогнозирования) и иных макроэкономических и финансовых индикаторов;
 - нелинейных моделей анализа временных рядов К. Грейнджера и др. (Clive W. J. Granger, Timo Terasvirta, Heather Anderson) — для прогнозирования деловых циклов (найжены свидетельства о лучшей прогностической силе нелинейных в сравнении с линейными моделями)

2. Оценка эффективности используемых моделей прогнозирования (математического аппарата для фиксации связей между фундаментальными переменными и курсами индексов акций) (см. п. 3)

2.1.3. Анализ циклов

Анализ циклов на фондовом рынке эффективен на средне- и долгосрочном горизонте прогнозирования; на краткосрочных периодах он может генерировать ошибки

- Прогнозы Р. Бронсона (Bob Bronson), основывающиеся на модели SMCET и иных разработанных автором методов анализа циклов
- Высокая точность долгосрочного прогнозирования, включая:
 - предсказание «пузыря» на рынке dot.com, а также близости начала длительного понижательного тренда в 12—20 лет («медвежьего» суперцикла ВААС) на рынке акций США, характеризующегося фактически отсутствием чистых доходов по акциям и повышенной волатильностью рынка (прогноз 1997 г.³);
 - предсказание схлопывания пузыря на рынке ипотечных бумаг в 2007 г. и последующих кризиса теневой банковской системы, рынка деривативов и великой рецессии (прогноз 2006 г.⁴).Вместе с тем на более коротких периодах наблюдаются ошибки прогнозирования, например прогноз дальнейшего 1,5- годового падения индекса S&P 500 после достижения им дна в марте 2009 г. (прогноз апреля 2009 г.)⁵. Р. Бронсон известен также разработкой инвестиционной стратегии по акциям, которая принесла ежегодный доход в 44% годовых в 1966—1974 гг.⁶
- Clif Droke
Last Bull Standing 2011. 16 July 2010. www.timeandcycles.com
- Прогнозы С. Кресса (S. Kress) (в ежегодных публикациях *Special Editions*, доступных для клиентов основанной консультационной фирмы SineScope Advisory Service), основывающиеся на разработанной им теории циклов Кресса (с 2000 г.)
- В целом высокая точность средне- и долгосрочного прогнозирования на интервале 2000-2011 гг., включая предсказание пика 2000 г., медвежьего рынка 2000-2002 г., восстановления 2003—2007 г., кризиса 2007—2008 гг., дна марта 2009 г., промежуточного пика в апреле 2011 г. Прогноз потрясений 2012—2014 гг. пока не оправдался

2.2. Технический анализ

2.2.1. Теория Доу и ее развитие

Теория Доу математически не точна, что дает возможность различного толкования динамики финансовых рынков с использованием инструментария данной теории. Свидетельства о сте-

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Оценка точности прогнозов (продолжение)

пени ее эффективности противоречивы (см. ниже), в целом их можно трактовать в пользу умеренной эффективности прогнозирования по теории Доу

Исследователи

- Alfred Cowles
Can stock market forecasters forecast? // *Econometrica*. 1933. No. 1. P. 309—324.
Stephen J. Brown, William N. Goetzmann & Alok Kumar
The Dow Theory: William Peter Hamilton's Track Record Re-Considered. New York University Salomon Center. 1998.
- Классическая теория Доу, а именно прогнозы У. Хэмилтона (William Peter Hamilton) в период его редакторства журналом *Wall Street Journal* (1903—1929 гг.)
- Альфред Коулз (Alfred Cowles) показал, что эффективность портфеля, составленного на основе прогнозов У. Хэмилтона, ниже эффективности стратегии «купи и держи» (Buy & Hold) индексного портфеля (на базе DJIA) на 3,5% в среднем в год (12% против 15,5%).
- Однако более основательное исследование 1998 г., учитывающее кроме доходности риск портфеля, реабилитирует теорию Доу, показывая, что портфель, составленный по прогнозам У. Хэмилтона, имел положительную доходность, скорректированную на риск (risk-adjusted return) (высокий коэффициент Шарпа, положительная «альфа»)
- Jack Schannep
Presentation at the 160th Birthday Celebration of Charles Dow at the Museum of American Finance in New York City
sponsored by the Market Technicians Association, Dow Jones Indexes, and the MTA Educational Foundation on 3 November 2011
- Классическая теория Доу и сигналы прогнозного индикатора Шаннепа (Schannep Timing Indicator) (симулирование за период 1953—2011 гг.)
- Эффективность портфеля, составленного в соответствии с классической теорией Доу, выше эффективности стратегии «купи и держи» (Buy & Hold) индексного портфеля на 1,43% (11,87% против 10,44%).
Эффективность портфеля, составленного на основе сигналов прогнозного индикатора Шаннепа, выше эффективности портфеля, составленного в соответствии с классической теорией Доу, на 2,2% (14,07% против 11,87%)
- <http://thedowtheory.com>
CXO Advisory Group
- Сигналы прогнозного индикатора Шаннепа (Schannep Timing Indicator) (симулирование за период 1954—2013 гг.)
Прогнозы Дж. Шаннепа (63 прогноза за период с конца 1998 г. по 2012 гг., исследуемые CXO Advisory Group)
- Эффективность портфеля, составленного на основе сигналов данного индикатора, выше эффективности стратегии «купи и держи» (Buy & Hold) индексного портфеля (на базе DJIA) на 2,43% в среднем в год (13,12% против 10,69%)⁷
Согласно исследованию CXO Advisory Group (общие результаты приведены выше), точность прогнозов самого эксперта — 66,4% (третье место (из 68))⁸

Издания

- CXO Advisory Group
 - Прогнозы Р. Расселла (Richard Russell)
В частности, 168 прогнозов за период с конца 1998 г. по 2012 гг., исследуемые CXO Advisory Group

3.2. Оценка достоверности прогнозов

Оценка точности прогнозов (продолжение)

- Согласно исследованию CXO Advisory Group (общие результаты приведены выше), точность прогнозов самого эксперта — 36,5% (60-е место из 68)⁹. Точность прогнозирования в отдельные периоды времени. В частности, точное прогнозирование динамики индекса DJIA в 1970-х гг., включая окончание понижательного тренда и начало повышательного тренда в декабре 1974 г.; предвидение окончания большого повышательного тренда 1949—1966 гг. Вместе с тем, по мнению Investors Intelligence, Р. Расселл является «наиболее интересным (с большим отрывом) писателем из всех отслеживаемых Investors Intelligence служб (1 февраля 1999 г.)»¹⁰
- CXO Advisory Group
 - 56 прогнозов Р. Моруни (Richard Moroney) за период с конца 1998 г. по 2012 г.
 - Точность прогнозов эксперта — 57,1% (12-е место из 68)¹¹

2.2.2. Анализ циклов

2.2.2.1. Метод Ганна и его развитие

Несмотря на невозможность подведения научного обоснования (на 100%) под метод прогнозирования динамики финансовых рынков Ганна, существуют свидетельства в пользу высочайшей точности прогнозирования с использованием изобретенного им инструментария — причем как самим У. Ганном, так и серьезными современными исследователями его метода (см. ниже), а сам У. Ганн, по мнению известного современного исследователя инвестиционных стратегий Дональда Мака (Donald Mack) (стаж — более 20 лет), является самым лучшим аналитиком спекулятивных рынков всех времен¹²

Исследователи

- John L. Gann Jr.
The Remarkable W. D. Gann. <http://www.webtrading.com/gannarticle2.htm>
 - Прогнозы У. Ганна в 1920-х и 1930-х гг.; эффективность торговли в 1908 г. и 1933 г.
 - 85%-ная точность прогнозирования в 1920-х гг., в том числе точный прогноз динамики рынка акций в 1929 г., включая наступление крупнейшего финансового краха в истории; точное прогнозирование в 1930-х гг., включая прогноз окончания Великой депрессии в 1932 г. Задokumentировано осуществление У. Ганном в 1908 г. в течение 25 торговых дней 264 выгодных сделок (из 286) (точность прогнозирования — 92%); в 1933 г. — 422 выгодных сделок (из 479) (точность прогнозирования — 88%; общая доходность — 4000% на вложенный капитал)¹³. В течение многих лет У. Ганн готовил точные годовые прогнозы динамики рынков акций и товарных рынков¹⁴
- Прогнозы Б. Коуэна (Bradley F. Cowan) с 2009 г. по настоящее время
- На поддерживаемом Б. Коуэном сайте www.cycle-trader.com содержатся многочисленные примеры точных прогнозов, сделанных Б. Коуэном с 2009 г. (начало опубликования публичных прогнозов) до настоящего времени, включая начало повышательного тренда для индекса DJIA в марте 2009 г. (при преобладании панических настроений на рынке), абсолютно точное прогнозирование трех вершин 2013 г. (прогноз направлен подписчикам в конце 2012 г.) и т.п.
- Alan Oliver
The Incredible Analysis of W. D. Gann. Presentation on the Market Technicians Association (MTA) Official Website www.mta.org. 79 Slides

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Оценка точности прогнозов (продолжение)

- Сигналы касательно динамики рынков акций и валютного рынка (индексы S&P 500, Nikkei, FTSE 100, отдельные акции, валютная пара доллар США — британский фунт) по методу Ганна в период 2001-2010 гг.
- Многочисленные примеры (с приведением соответствующих графиков) эффективности прогнозирования на базе метода У. Ганна динамики индексов S&P 500, Nikkei 225, FTSE 100, включая успешную торговлю А. Оливера в период событий 11 сентября 2001 г. Показано, что метод Ганна давал точный сигнал на продажу британских фунтов в сентябре 1992 г., когда аналогичная сделка Дж. Сороса принесла ему славу «человека, который вскрыл Банк Англии»

2.2.2.2. Волновая теория Эллиотта и ее развитие

Вследствие субъективности волновой теории Эллиотта существует мнение о ненаучности данного метода¹⁵, а также о справедливости следующего изречения: «Если собрать в одной комнате 10 адептов Эллиотта, будет получено 10 различных интерпретаций подсчета волн Эллиотта»¹⁶. При этом многие последователи волновой теории Эллиотта известны высокой точностью прогнозирования динамики рынков акций, особенно в части смены трендов (см. ниже), что, однако, вследствие неточности данной теории и возможного различного трактования волн может быть обусловлено квалификацией данных исследователей в большей мере, чем достоинствами самой теории

Издания

- Timer Digest
CXO Advisory Group
 - Прогнозы Р. Пректера (Robert R. Prechter, Jr.)
В частности, 24 прогноза за период с конца 1998 г. по 2012 гг., исследуемые CXO Advisory Group
 - О высокой эффективности усовершенствованной данным финансистом волновой теории Эллиотта свидетельствует признание Р. Пректера «одним из лучших прогнозистов в истории рынка акций» изданием Timer Digest, присуждение титула «Гуру десятилетия» в 1989 г. CNBC (в то время Financial News Networks), выигрыш Чемпионата США по торговле (United States Trading Championship) в 1984 г. Вместе с тем, став легендой за правильное прогнозирование бурного роста рынка акций США в 1982—1987 гг. и краха 1987 г., Р. Пректер ошибся в прогнозировании максимума DJIA, считая, что данный индекс достигнет уровня 3600, в то время как в реальности он не поднялся выше отметки 2722; более того, после краха он советовал не инвестировать в акции (до конца 1989 г.), несмотря на активный рост рынка в данные два года¹⁷. Согласно исследованию CXO Advisory Group (общие результаты приведены выше), точность прогнозов самого эксперта — 20,8% (последнее место (из 68))¹⁸
- Прогнозы С. Позера (Steven W. Poser)
- Известен точным прогнозированием времени достижения дна на рынке акций Японии в 2003 г. (с точностью до дня). Также верно спрогнозировал пик индекса S&P 2000 г. с точностью до 2—3 пунктов (прогноз дан в книге *Rick Bersignor. New Thinking in Technical Analysis: Trading Models from the Masters (2000)*, в которой С. Позер написал главу о волновой теории Эллиотта)
- Timer Digest
 - Прогнозы Г. Нили (Glenn Neely), развившего волновую теорию Эллиотта с созданием авторского метода прогнозирования NEOWave

3.2. Оценка достоверности прогнозов

Оценка точности прогнозов (продолжение)

- О высокой эффективности модели NЕoWave свидетельствует постоянное нахождение Г. Нили на протяжении почти двух десятилетий (с 1996 г. по настоящее время) в списке лиц, входящих в топ-10 составителей наиболее точных прогнозов динамики финансовых рынков — рынков акций, облигаций и золота (согласно изданию *Timer Digest*)
- Прогнозы А. Дж. Фроста (A. J. Frost)
- Точность прогнозирования в отдельные периоды времени. В частности, точное прогнозирование минимума DJIA в конце понижательного тренда данного индекса в 1966-1974 гг.

2.2.2.3. Циклическая теория Херста и ее развитие

Достаточно высокая точность прогнозирования (по косвенным свидетельствам). Одновременно Дж. Херст признавал, что вследствие существования бесчисленного множества циклов 100%-ная точность прогнозирования недостижима (вследствие невозможности определения результата наложения друг на друга бесчисленного числа циклов)

- Прогнозы Дж. М. Херста (J. M. Hurst)
- По собственной оценке, 90%-ная точность прогнозирования¹⁹ (точно такой же результат получен по итогам проведенного 13-недельного эксперимента по торговле на рынке акций с использованием техник циклического анализа Херста²⁰)
- Прогнозы последователей и сторонников циклической теории Херста
- Косвенно о прогностической силе метода свидетельствует его использование известными прогнозистами:
 - Дж. Тиллманом (Jim Tillman) — издателем прогноза *Cycletrend*, выходявшего более 28 лет (с 1971 г.);
 - П. Элиадесем (Peter G. Eliades) — издателем прогноза *Cycletrend Stockmarket Cycles*, выходящего с 1985 г. (по настоящее время) и дважды становившегося наиболее точным в прогнозах поведения рынков акций в США (январь 1985 г. — август 1990 г. и 2000-2003 гг.); обладателем многочисленных профессиональных наград, в том числе «Лучший прогнозист» (*Timer of the Year*) *Timer's Digest*;
 - У. Брессертом (Walter Bressert) — издателем одного из наиболее популярных в США прогнозов динамики товарных рынков *HAL Commodity Cycles*, выходявшего 12 лет (1974-1985 гг.) и др.

2.2.2.4. Иные исследования циклов на рынках акций

Свидетельства о прогностической эффективности анализа циклов на рынках акций противоречивы.

Автор фундаментального исследования о методах долгосрочного прогнозирования Дж. Армстронг (J. Scott Armstrong) отмечает, что не сумел обнаружить эмпирическую прогностическую ценность циклов за исключением сезонных циклов. Вследствие сложности циклов и их наложения друг на друга этот метод представляется обоснованным к применению только при осуществлении краткосрочного прогнозирования, поскольку незначительные ошибки в оценке длины цикла (высоковероятные вследствие фактора неопределенности) способны привести к значительным ошибкам в долгосрочном прогнозировании²¹.

Существует и полностью противоположная точка зрения относительности ценности циклического анализа рынков. Так, известный исследователь циклов Дж. Тиллман (Jim Tillman), издававший прогноз финансовых рынков *Cycletrend* в течение более 28 лет (с 1971 г.), отмечал,

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Оценка точности прогнозов (продолжение)

что наибольший успех на практике (после изучения и использования многих классических методологий) ему принес анализ циклов на рынке акций²²

- Концепция десятилетних циклов (Decennial Pattern) (сформулированные Э. Смитом (Edgar Smith) закономерности годовой динамики цен, повторяющиеся каждое десятилетие)
Иные закономерности динамики рынков акций, основанные на изучении календаря (сформулированные Й. Хиршем (Yale Hirsch)).
Прогнозы Й. Хирша
- Научного обоснования данной теории не существует.
В целом закономерности 10-летних циклов были верны для периода 1839-1981 гг., который, собственно, использовался для их выявления.
Впоследствии они были удачно использованы Э. Гулдом для точного прогнозирования повышательной динамики индекса DJIA в 1955 г. («бычий» тренд пятого года).
В настоящее время исследователи отмечают, что отдельные закономерности динамики рынка акций согласно концепции 10-летних циклов до настоящего времени не имели сбоев, например, а) повышательная динамика пятого года цикла наблюдалась всегда (в 2005 г. индексы рынка акций США демонстрировали смешанную динамику, но большинство индексов акций за пределами США выросло); б) понижительная динамика 10-го года также является частым явлением.
В то же время в целом большинство сформулированных Э. Смитом закономерностей в настоящее время неприменимы. Более часто наблюдаемой зависимостью является влияние на динамику рынка акций США четырехлетних президентских циклов, выявленная Й. Хиршем²³ (в целом, многие прогнозы данного аналитика демонстрируют высокую степень точности, в частности, абсолютно точное предсказание в 1976 г. роста композитного индекса S&P на 500% к концу 1990 г.).
Вместе с тем Larry R. Williams в своей книге *The Right Stock at the Right Time (2003)* отметил, что изучение анализа Э. Гулда (E. Gould) 10-летних циклов цен на акции фактически дало ему ключи от королевства прогнозирования динамики рынка акций
- Циклический анализ Э. Дьюи (Edward Dewey).
Прогнозы Э. Дьюи
- Научного обоснования данной теории не существует.
Выявленный цикл в 9,2 года наблюдался на периоде 1831—1976 гг., когда он правильно предсказывал достижение вершин индекса S&P 500 в 100% случаев и достижение доньев в 93% случаев²⁴. Вместе с тем на различных временных интервалах его длина немного варьируется, что делает практическую ценность прогнозирования невысокой.
Аналогичная картина свойственна и для цикла в 38 месяцев (на отрезке 1868—1945 гг. его длина была 40,68 лет; потом начало наблюдаться ее уменьшение)²⁵.
Прогнозы Э. Дьюи также демонстрировали смешанные результаты
- Прогнозы Дж. Линдси (George Lindsay)
- Необычайная точность прогнозирования вершин и доньев на рынке акций (в частности, прогнозирование за 8 месяцев (и с точностью до 17 дней и 7 пунктов) начало крупного «бычьего» тренда в динамике DJIA в 1970 г.²⁶, а также окончания данного тренда).
По мнению «Альманаха биржевого трейдера», теория циклов Линдси — «самый лучший долгосрочный прогноз из всех, которые мы видели»

3.2. Оценка достоверности прогнозов

Оценка точности прогнозов (продолжение)

- Прогнозы М. Армстронга, основанные на разработанной им модели экономического доверия (ЕСМ)
- Точное предсказание ряда крупных разворотов тренда на рынках акций, включая крах на рынке акций США в октябре 1987 г. (с точностью до дня), вершину индекса Nikkei 225 в 1989 г. (за несколько месяцев до ее достижения), вершину на американском рынке акций в июле 1998 г. и дефолт в России в августе 1998 г. (по собственному признанию, повлекшему интерес ЦРУ к его модели²⁷), вершину на финансовых рынках в феврале 2007 г. и др.

1.2.3. Классическая современная теория технического анализа

При высоком уровне разработанности данного направления анализа однозначного вывода относительно эффективности его инструментов в целях прогнозирования динамики финансовых рынков (англ. — market timing) не существует.

С одной стороны, существует достаточное число а) феноменально успешных чартистов (трейдеров с торговыми стратегиями, основанными на использовании технического анализа) (о некоторых из данных участников финансовых рынков и применяемых ими стратегиях см.: Schwager J. D. Market Wizards, Updated: Interviews with Top Traders (2012); The New Market Wizards: Conversations with America's Top Traders (1994)); б) академических исследований, показывающих высокую прогностическую силу многих технических индикаторов.

Вместе с тем существуют свидетельства и в пользу невысокой эффективности технического анализа как инструмента прогнозирования динамики рынков акций (особенно в случае существования высоких транзакционных издержек, при осуществлении поправки доходности на риск и учета иных практических моментов). Одно из объяснений данного факта кроется в *чрезмерности данных* для технического анализа, приводящей к использованию чрезмерного количества индикаторов, многие из которых являются излишними, выдающими противоречащие друг другу сигналы или просто вводящими в заблуждение, — при одновременной *слабой работанности теоретической базы* при разработке индикаторов технического анализа: в подавляющем большинстве случаев она сводится к опоре на законы «спроса и предложения», «массовой психологии», «страха и жадности», «инерционности» и аналогичные универсальные понятия²⁸.

Возможно поэтому, несмотря на огромное количество работ по техническому анализу, существует точка зрения (мнение известного современного исследователя инвестиционных стратегий Дональда Мака (Donald Mack) (стаж — более 20 лет)), что до сих пор самой лучшей работой в области классического (традиционного) технического анализа является книга Ричарда Шабакера (Richard Schabacker) 1932 (!) г. «Технический анализ и эффективность рынков акций: Курс по прогнозированию» (Technical Analysis and Stock Market Profits: A Course in Forecasting)²⁹.

В целом большинство научных исследований по предмету признает прогностическую силу отдельных торговых правил, основанных на инструментах технического анализа, на заданных периодах времени³⁰.

- W. Brock, J. Lakonishok & B. LeBaron
Simple Technical Trading Rules and the Stochastic Properties of Stock Returns // The Journal of Finance. December 1992. Vol. 47. Issue 5. P. 1731—1764.
R. Sullivan, A. Timmermann & H. White
Data-Snooping, Technical Trading Rule Performance, and the Bootstrap // The Journal of Finance. 1999. 54 (5). P. 1647—1691
- Историческое тестирование (backtesting) эффективности 26 торговых правил, основанных на наиболее простых и популярных инструментах технического анализа (скользящие средние (Moving Averages) и прорывы торгового диапазона (Trading

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Оценка точности прогнозов (продолжение)

Range Breaks)) для прогнозирования динамики DJIA (дневные данные) за период:
— 90 лет (1897—1986 гг.) (Brock et al.);
— 100 лет (1897—1996 гг.) (Sullivan et al.).

Sullivan et al. также расширили первоначальный перечень из 26 правил до цифры 7846, обеспечив таким образом наиболее широкий (фактически всеобъемлющий) на момент исследования охват популярных инструментов технического анализа

- Brock et al. пришли к выводу о значительной прогностической эффективности рассматриваемых торговых правил технического анализа (последовательно выше для сигналов на покупку, чем для сигналов на продажу).

Sullivan et al. показали, что полученные в исследовании Brock et al. результаты устойчивы к проблеме информационного просмотра данных (data snooping)³¹ и некоторым иным проблемам, связанным с используемым Brock et al. инструментарием тестирования эффективности инструментов технического анализа.

Аналогичные результаты получены Sullivan et al. и для выборки из 7846 правил технического анализа: найдено, что некоторые торговые правила были эффективными даже с учетом date snooping.

Вместе с тем расширение анализа за счет исследования дополнительных 10 лет (1987-1996 гг.) выявило низкую ценность применения торговых правил технического анализа на данном интервале времени

- Gerwin A. W. Griffioen
Technical Analysis in Financial Markets. University of Amsterdam — Faculty of Economics and Business. 3 March 2003
 - Историческое тестирование прогностической эффективности 787 торговых правил следования за трендом, основанных на техническом анализе:
 - для DJIA в период с января 1973 г. по июнь 2001 г.;
 - для индекса Амстердамской фондовой биржи (AEX-index) в период с января 1983 г. по май 2002 г.;
 - для 50 основных индексов акций рынков Африки, Северной и Южной Америки, Азиатско-Тихоокеанского региона, Европы и Среднего Востока, а также для мирового индекса MSCI World Index в период с января 1981 г. по июнь 2002 г.
 - Отсутствие свидетельств в пользу прогностических возможностей торговых правил следования за трендом для DJIA как для всего анализируемого периода времени (in-sample), так и на участках out-of-sample.
Экономически и статистически значительная прогностическая сила торговых правил следования за трендом для AEX-index (даже после коррекции на транзакционные издержки, риск и data snooping — при условии применения коэффициента Шарпа для выбора наилучшей стратегии) как для периода in-sample, так и на участках out-of-sample (в последнем случае при условии сравнительно низких (до 0,5% от сделки) транзакционных издержек).
Для половины из группы 50 индексов найдена статистически значительная прогностическая сила торговых правил следования за трендом (даже после коррекции на транзакционные издержки, риск и data snooping — при условии применения коэффициента Шарпа для выбора наилучшей стратегии) для периода in-sample. На отрезках out-of-sample экономически и статистически значительная прогностическая сила найдена для рынков Азии, Латинской Америки, Среднего Востока и России и только при условии низких (до 0,25% от сделки) транзакционных издержек
- Scott H. Irwin & Cheol-Ho Park
What Do We Know About the Profitability of Technical Analysis? // Journal of Economic Surveys. 2007. Vol. 21, No. 4. P. 786—826.

3.2. Оценка достоверности прогнозов

Оценка точности прогнозов (продолжение)

- 95 современных исследований эффективности применения технического анализа спекулятивных рынков (валютные, фьючерсные рынки, рынки акций)
- В соответствии с проанализированными исследованиями в целом стратегии, основанные на техническом анализе, последовательно генерировали прибыль при их применении на различных спекулятивных рынках по меньшей мере до начала 1990-х гг. 56 исследований (59%) свидетельствуют об эффективности технического анализа, 20 (21%) — о его неэффективности; 19 (20%) дают неоднозначные результаты. Вместе с тем выводы проанализированных исследований признаны неокончательными вследствие различных проблем в процедурах тестирования эффективности инструментов технического анализа (data snooping, проблемы в оценке рисков и транзакционных издержек и др.)

2.2.4. Поведенческий технический анализ

В настоящее время называется «обещанием» нахождения мощной парадигмы объяснения и прогнозирования поведения рынков³² (с использованием в качестве инструментария математической модели теории катастроф (Catastrophe Theory), предложенной в 1972 г. французским математиком Рене Томом (Rene Thom)).

В то же время теория катастроф оказалась неспособной предсказать крах на рынке акций США 1987 г., кризис доткомов в США в 2000—2002 гг. и финансовый кризис 2007-2009 гг.³³

Конкретных эмпирических исследований прогностической силы данного метода анализа на реальных данных не найдено

2.2.5. Экзотические направления анализа: финансовая астрология

Несмотря на неортодоксальность подхода и отсутствие научного с позиции современной науки объяснения, прогнозирование динамики рынков акций с использованием астрологии демонстрирует хорошие результаты, особенно на длинных рядах. Одна из любимых цитат основателя инвестиционного банка Morgan Bank Дж. Моргана (J. P. Morgan): «Каждый может стать миллионером, но чтобы стать миллиардером, Вам необходим астролог» (миллионеры не используют астрологию, ее используют миллиардеры)

- - Метод анализа гороскопа «Пятикратный гороскоп» (Five Fold Horoscope) Дж. Байера (George Bayer)
 - Конкретных эмпирических исследований прогностической силы данного метода анализа на реальных данных не найдено.
Дж. Байер (George Bayer) был успешным трейдером
- - Теория Д. Уильямса (David Williams)
 - Публикации в авторской журнальной колонке имели 80%-ную точность в прогнозировании повышательных и понижательных трендов на рынке США
- - Теория астрциклов Л. Дженсена (Luther Jensen)
 - По собственной оценке, данный метод прогнозирования приносит результаты на протяжении почти полувека³⁴

Исследователи

- David Hirshleifer & Tyler Shumway
Good day sunshine: stock returns and the weather. Journal of Finance 2003. 58 (3). P. 1009—1032
- Теория У. Джевонса (William Jevons)
Исследователи тестируют связь погодных явлений (солнечная погода, дождь, снег) с

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Оценка точности прогнозов (продолжение)

доходностями на рынках акций 26 стран за период 1982—1997 гг.

Поскольку У. Джевонс считал, что связь солнечных циклов с деловыми циклами осуществляется через влияние первых на погоду, данное исследование можно считать косвенным тестированием теории У. Джевонса

- Найдена положительная корреляция солнечной погоды с доходностями на рынках акций (влияние дождливой и снежной погоды на доходности не обнаружено), что противоречит рациональному подходу к ценообразованию на финансовых рынках. При этом стратегии, основанные на учете погоды, оптимальны для трейдеров с очень низкими транзакционными издержками, что в условиях частой торговли, свойственной для данных стратегий, приводит к убыткам даже при довольно умеренных издержках торговли
- Arch Crawford
Bradley Model Approaches Its 2014 Peak. www.crawfordperspectives.com
 - Модель прогнозирования на рынке акций Брэдли (Bradley Stock Market Prediction Model)
 - Характеристической чертой модели является ее точность на длительных периодах времени при возможности ошибок на более коротких интервалах (как это, например, произошло при построении проекции динамики S&P 500 на 2009 г.³⁵). Большинство моделей после начала генерирования ошибок теряют прогностическую ценность, не возвращаясь к точности прогнозирования. Более того, отмечается поразительная точность (с точностью до 2—3 дней) модели в прогнозировании точек перелома тенденции (даже при ошибках в направлении тренда)³⁶

Центры

- Финансовый дайджест Халберта (Hulbert Financial Digest)
 - Прогнозы Crawford Perspectives (автор — А. Кроуфорд (Arch Crawford))
 - Данный прогноз стал лидером по точности прогнозирования динамики рынка акций на 5-летнем периоде с июня 1992 г. по июнь 1997 г., на двухлетнем периоде с июня 2001 г. по июнь 2003 г. и на двухлетнем периоде с октября 2007 г. по октябрь 2009 г.
А. Кроуфорд неоднократно входил в десятку лучших прогнозистов, том числе на 5-летней и 10-летней перспективе; точно предсказывая важные моменты поворота тренда, в том числе точную дату краха на рынке акций США 10 октября 2008 г.

2.3. Ожидания рынков предсказаний

Возможен предварительный вывод о полезности учета финансовых ожиданий на рынках предсказаний (особенно на интервалах прогнозирования до года) при целесообразности комбинирования данного метода с традиционными подходами к прогнозированию динамики финансовых рынков

Исследователи

- Martin Spann & Bernd Skiera
Internet-Based Virtual Stock Markets for Business Forecasting // Management Science. Vol. 49. Issue 10. October 2003. P. 1310—1326.
Erik Snowberg, Justin Wolfers & Eric Zitzewitz
Prediction Markets for Economic Forecasting. NBER, Working Paper No. 18222. July 2012.
Ajit Kambil
CFO insights: Social analytics: Tapping prediction markets for foresight. Deloitte Development LLC. 2010.

3.2. Оценка достоверности прогнозов

Оценка точности прогнозов (продолжение)

- Прогнозы точности рынков ожиданий, на которых торгуются ожидания динамики рынков акций, отсутствуют, однако исследования иных рынков ожиданий свидетельствуют о высокой точности прогнозирования, прежде всего в части политических прогнозов (о результатах выборов). В данной области точность прогнозов рынков ожиданий превышает в долгосрочной перспективе результаты предвыборных опросов (см. JE Berg, FD Nelson, and TA Rietz. Prediction Market Accuracy in the Long Run // International Journal of Forecasting. April—June 2008. Vol. 24. Issue 2. P. 285—300).

В области экономики исследователи указывают, по меньшей мере, на полезность предсказаний рынков ожиданий для тестирования экономических моделей и их совершенствования в целях повышения точности прогнозирования (см.: *Snowberg E., Wolfers J., Zitzewitz E.* Prediction Markets for Economic Forecasting. NBER, Working Paper No. 18222. July 2012), и, по большей мере, — на их мощный прогнозный потенциал (см.: *Spann M. and Skiera B.* Internet-Based Virtual Stock Markets for Business Forecasting // Management Science. October 2003. Vol. 49. Issue 10. P. 1310—1326). Вместе с тем, существуют свидетельства недостаточной эффективности рынков предсказаний в области динамики индексов акций.

Так, в источнике *Ajit Kambil. CFO insights: Social analytics: Tapping prediction markets for foresight. Deloitte Development LLC. 2010. P. 1—2* приводится следующий пример: 12 февраля 2010 г. контракт на Intrade, предметом которого был факт достижения индексом DJIA к концу 2010 г. значения выше 10 000, торговался по 50 долл. (в январе его цена приближалась к 70 долл.) (в случае реализации данного события выплата по контракту — 100\$). На 31 декабря 2010 г. значение индекса DJIA составило 11 577,51, что показывает, что оцениваемая в январе-феврале 2010 г. вероятность свершившегося в конце года события составляла 50—70%, так как в целом участники торгов правильно оценивали динамику данного индекса.

Аналогичный контракт, предметом которого был факт непревышения индексом DJIA к концу 2010 г. значения 6500, торговался по 17 долл. (17%-ная вероятность падения DJIA ниже отметки 6500).

Вместе с тем, в марте 2009 г. данный контракт торговался по цене свыше 90 долл., что показывает, что за 1 год и 9 месяцев до даты наступления события, лежащего в основе контракта, большинство участников оценивало грядущую динамику рынка неверно (излишне заниженные ожидания в связи с финансовым кризисом).

Отсюда можно сделать вывод, что по мере удлинения срока контракта усиливается вероятность ошибки (в целом верный прогноз на горизонте до года; неверный прогноз при удлинении срока прогноза до года и 9 месяцев)

3. Оценка точности прогнозов в разрезе используемых количественных методов прогнозирования

Существуют свидетельства в пользу чрезмерной простоты линейных моделей для объяснения ценообразования на рынке акций. Существуют свидетельства о значительно более высокой прогностической эффективности нейронных сетей, основанных на использовании в качестве факторов как фундаментальных, так и технических индикаторов и применяемых в сочетании с экспертными системами, основанными на строгих правилах (rule-based expert systems)³⁷, по сравнению с традиционными линейными методами технического анализа, а также с простыми стратегиями «покупай и держи» (buy-and-hold). Прослеживается полезность нейронных сетей в идентификации связей между рынками

Существуют свидетельства о прогностической силе наиболее простых и популярных инструментов технического анализа

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Оценка точности прогнозов (продолжение)

- W. Brock, J. Lakonishok, and B. LeBaron
Simple Technical Trading Rules and the Stochastic Properties of Stock Returns // The Journal of Finance. Vol. 47. Issue 5. December 1992. P. 1731—1764.
- Историческое тестирование эффективности модели случайного блуждания, моделей авторегрессии и авторегрессионной условной гетероскедастичности и отдельных инструментов технического анализа для прогнозирования динамики DJIA (дневные данные) за период 90 лет (1897—1987 гг.)
- Невозможность предсказания динамики индекса DJIA применением следующих моделей: случайные блуждания цен (Random Walk), AR, GARCH-M, EGARCH.
Сделан вывод о возможности того, что процесс образования доходностей на рынке акций слишком сложен для его объяснения линейными моделями.
Высокая прогностическая сила таких базовых и популярных инструментов технического анализа, как скользящие средние (Moving Averages) и прорывы торгового диапазона (Trading Range Breaks)

¹ <http://www.marketwatch.com/premium-newsletters/hulbert-financial-digest>.

² Guru Grades. CXO Advisory Group. www.cxoadvisory.com/gurus.

³ См.: Bronson B. The Case for the Third Supercycle Bear Market Period of This Century. Bronson Capital Markets Research. July 1997.

⁴ См.: Bronson B. Are You Prepared for the First of Three Perfect Storms of Business Cycles? / Bronson Capital Markets Research. 23 December 2006.

⁵ См.: Bronson B. As Forecasted: A 12-Year Retrospective. Bronson Capital Markets Research. April 2009.

⁶ <http://www.financialsensearchive.com/editorials/bronson/bio.html>.

⁷ <http://thedowtheory.com/indicators/schannep-timing-indicator>.

⁸ Guru Grades. CXO Advisory Group // www.cxoadvisory.com/gurus.

⁹ Ibid.

¹⁰ http://ww1.dowtheoryletters.com/dtlol.nsf/htmlmedia/body_about.html. По информации, размещенной на сайте Dow Theory Letters, разработанный Р. Расселлом индикатор РТИ дает чрезвычайно точные оценки (его сигналы, по признанию самого исследователя, зачастую противоречат личному мнению исследователя; Р. Расселл отсюда заключает о намного большей эффективности РТИ в сравнении с прогнозами его разработчика) (http://ww1.dowtheoryletters.com/dtlol.nsf/htmlmedia/body_about.html).

¹¹ Guru Grades. CXO Advisory Group. www.cxoadvisory.com/gurus.

¹² Costa. N. A. Richard W. Schabacker a Market Master. <http://www.marketmasters.com.au/82.0.html>.

¹³ Schellings R. Who is W. D. Gann? \$50 Million in Trading Profits in his lifetime — Incredible! 10 June 2009. <http://www.gatesystem.com.au/who-is-wd-gann.htm>.

¹⁴ Smithson J. The Time Factor of W. D. Gann. 17 October 2001. <http://www.sacredscience.com/LivingLibrary/messages/92/250.html?1054271071>.

¹⁵ См., например: Aronson D. Evidence-Based Technical Analysis: Applying the Scientific Method and Statistical Inference to Trading Signals. John Wiley and Sons, December 2006. P. 67.

¹⁶ Lau H. The New Elliott Wave Theory: Using Market Correlation and RSI in Elliott Wave. <http://elliottwave-forecast.com>.

¹⁷ Petruno T. Armageddon for Stocks Nigh, Says Guru Prechter // Los Angeles Times. 11 June 1993.

¹⁸ Guru Grades. CXO Advisory Group. www.cxoadvisory.com/gurus.

¹⁹ <http://www.cyclesresearchinstitute.org/cycles-research-markets/hurst.shtml>.

²⁰ <http://cyclewave.homestead.com/hurst.html>.

²¹ Armstrong J. S. Long-Range Forecasting: From Crystal Ball to Computer. Second Edition. John Wiley & Sons. 1985. P. 180.

²² http://ermanometry.com/what-they-say/jim_tillman_publisher_cycletrend.php.

3.2. Оценка достоверности прогнозов

Оценка точности прогнозов (окончание)

- ²³ См.: *Hirsch Y.* Stock Trader's Almanac 2013. P. 130.
- ²⁴ *Williams D.* Financial Astrology. American Federation of Astrologers. 2004. P. 123.
- ²⁵ Ibid. P. 124.
- ²⁶ *Lindsay G.* Market Place: the Dow in '81: One Prediction // New York Times. 8 November 1969.
- ²⁷ http://armstrongeconomics.com/armstrong_economics_blog/page/4.
- ²⁸ *Pruden H. O.* Catastrophe Theory and the Technical Analysis Applied to a Cal Tech Experiment on Irrational Exuberance // Managerial Finance. 2005. Vol. 31. No. 5. P. 40.
- ²⁹ *Costa N. A.* Richard W. Schabacker a Market Master. <http://www.marketmasters.com.au/82.0.html>.
- ³⁰ *Lui K. M. and Chong T. T.L.* Do Technical Analysts Outperform Novice Traders: Experimental Evidence // Economics Bulletin. 33(4). 2013. P. 3080.
- ³¹ Data snooping (другой встречающийся перевод на русский язык — «разработка данных») — неоднократное использование данных для выбора модельной спецификации или тестирования гипотез, ведущее к возможности фиксации моделью зависимостей (подтверждения гипотез), не имеющих экономического смысла.
- ³² *Pruden H. O.* Catastrophe Theory and the Technical Analysis Applied to a Cal Tech Experiment on Irrational Exuberance // Managerial Finance. 2005. Vol. 31. No. 5. P. 40.
- ³³ *Bofah K.* Catastrophe Stock Market Theory. www.ehow.com/about_5615239_catastrophe-stock-market-theory.html.
- ³⁴ *Jensen L.* Astro-Cycles and Speculative Markets. Wash.: Lambert'Gann Publishing Company. 1978. P. VIII.
- ³⁵ *Curry J.* Current Cyclic Outlook for the SP. 3 November 2009. <http://www.safehaven.com/article/14917/current-cyclic-outlook-for-the-sp>.
- ³⁶ *Crawford A.* Bradley Model Approaches Its 2014 Peak. <http://www.crawfordperspectives.com/documents/BRADLEYMODELAPPROACHESITS2014PEAK.pdf>.
- ³⁷ Использование формализованных правил при осуществлении торговых операций снижает риск принятия необоснованных решений, в том числе под влиянием эмоций.

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Данные по оценке точности прогнозирования динамики рынков акций, приведенные в табл. 3.86, можно свести в схемы (рис. 3.4, 3.5).

Методы прогнозирования динамики рынка акций / Точность прогнозов	Низкая	Умеренно низкая	Умеренная	Умеренно высокая	Высокая
Фундаментальный анализ, в том числе		для коротких рядов		для длинных рядов	
1. Адаптированные к исследованию рынка акций модели дисконтированных денежных потоков, в том числе					
1.1. Модель дисконтированных дивидендов (DDM) и ее разновидности	Иные разновидности DDM	Разновидность модели Гордона Дональдсона—Кастры, предполагающая увеличение дивидендов путем продажи части портфеля акций			
1.2. Модели остаточной прибыли (RIM)		Иные модели RIM	Модели RIM с поправкой на автокорреляцию		
1.3. Модель дисконтированных свободных денежных потоков (FCF)					
2. Анализ зависимости движения рынка от экономических, финансовых и других показателей	для коротких рядов		для длинных рядов	для отдельных показателей (P/E) для длинных рядов	
в том числе точность прогнозирования фундаментальных показателей			зависит от субъекта, объекта, периода, горизонта прогнозирования и др.		
3. Анализ циклов, в том числе		для коротких рядов		для длинных рядов	
3.1. Теория суперциклов Бронсона					для длинных рядов
3.2. Теория циклов Кресса				для длинных и средних рядов	

Рис. 3.4. Оценка степени точности методов фундаментального анализа рынков (преимущественно для индекса DJIA рынка акций США)

3.2. Оценка достоверности прогнозов

Методы прогнозирования динамики рынка акций / Точность прогнозов	Низкая	Умеренно низкая	Умеренная	Умеренно высокая	Высокая
Технический анализ, в том числе					
1. Теория Доу и ее развитие					
2. Анализ циклов, в том числе					
2.1. Метод Ганна и его развитие					
2.2. Волновая теория Эллиота и ее развитие			в целом	в части смены трендов	
2.3. Циклическая теория Херста и ее развитие				по косвенным свидетельствам	
2.4. Иные исследования циклов	Концепция десятилетних циклов Циклический анализ Дьюи			Модель экономического доверия М. Армстронга — в части смены тренда Отдельные календарные закономерности И. Хирша	Циклический анализ Дж. Линдси Ряд сезонных закономерностей (эффекты января, сентября, понедельника и др.)
3. Классическая современная теория технического анализа			Прогностическая сила отдельных торговых правил на заданных периодах времени		
4. Поведенческий технический анализ	Конкретных эмпирических исследований прогностической силы на реальных данных не найдено				
5. Экзотические направления анализа: финансовая астрология				для длинных рядов	
Ценообразование на рынках предсказаний		В комбинации с традиционными подходами к прогнозированию			

Рис. 3.5. Оценка степени точности методов анализа рынков (преимущественно для индекса DJIA рынка акций США), относящихся к поведенческим финансам (технический анализ, ожидания рынков предсказаний)

Данный анализ позволяет прийти к следующим выводам относительно обоснованности и результативности прогнозирования динамики рынков акций.

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Прогнозируемость динамики рынков акций на длинных горизонтах прогнозирования. Данные, приведенные на схемах (рис. 3.4, 3.5), свидетельствуют о том, что эффективность методов прогнозирования динамики рынков акций во многом определяется горизонтом прогнозирования: на длинных рядах многие методы более результативны и точны, чем на коротких. Отсюда можно сделать вывод о более высокой степени прогнозируемости динамики рынков акций в долгосрочной перспективе.

В пользу данного предположения свидетельствуют и эмпирические исследования. Так, 141-летний анализ динамики рынка акций США (1871—2011 гг.) подтвердил гипотезу возвращения рынка к среднему на определенном горизонте значению (mean reversion¹) и нашел статистически значимые свидетельства о предсказуемости доходности на рынке акций на 15—17-летнюю перспективу исходя из динамики рынка за предшествующие 15—17 лет².

Анализ циклов как наиболее эффективный метод прогнозирования на длинных интервалах. Если ограничиться длительными горизонтами прогнозирования, анализ показывает, что на них наиболее действенным методом построения прогноза является анализ циклов, причем как в рамках фундаментального, так и технического подхода к анализу рынков (см. рис. 3.4, 3.5).

Важность изучения циклов была сформулирована еще в 1967 г. известным американским экономистом Эдвардом Дьюи (Edward R. Dewey), который описал значение циклов в экономической теории следующими словами: «Вследствие значимости циклов вся наука, развивающаяся в отсутствие знаний о циклах, является неадекватной и неполной»³.

Трейдерами, как правило, разделяется точка зрения о том, что *торговля в направлении тренда является наиболее эффективной инвестиционной стратегией* на финансовых рынках⁴. Другими словами, при прогнозировании динамики рынка акций определяющим может являться определение тренда.

Фундаментальный vs технический анализ рынков: горизонт прогнозирования при анализе циклов. Исследование циклов в рамках технического анализа представляется действенным инструментарием прогнозирования на любых временных интервалах, в то время как фундаментальный анализ циклов показывает точность только на длинных рядах. Другими словами, теории циклов в рамках технического анализа являются более универсальным методом прогнозирования динамики фондовых индексов.

Данный вывод, вытекающий из эмпирических исследований, находит и теоретическое обоснование. Действительно, рассмотрение сути двух принципиальных подходов к прогнозированию динамики рынков акций (см. п. 2.4) позволяет предположить, что в отличие от технического анализа фундаментальный анализ мало применим для прогнозирования краткосрочной динамики рынков; при этом он может оказаться эффективным при построении долгосрочных прогнозов. В част-

¹ Гипотеза о возвращении курсов к их историческому среднему (historical mean) не подтвердилась.

² См.: Zakamulin V. Secular Mean Reversion and Long-Run Predictability of the Stock Market. University of Agder. 3 April 2013.

³ <http://www.cyclesresearchinstitute.org/cycles-research-economy/economy-jevons.shtml>.

⁴ Technical Analysis. P. 4. www.mrao.cam.ac.uk/~mph/Technical_Analysis.pdf.

3.2. Оценка достоверности прогнозов

ности, можно положиться на мнение Эдсона Гулда (Edson Gould)¹, который считал, что фундаментальные факторы, такие как *экономические и денежно-кредитные прогнозы и тренды, являются жизненно важным фактором при осуществлении прогнозирования на перспективу от трех-четырёх лет и более и обладают низкой ценностью при построении прогнозов от нескольких недель и месяцев до двух лет*².

Важность субъекта прогнозирования. Наконец, последним выводом из проведенного анализа является предположение о том, что прогностическая сила конкретного метода прогнозирования динамики рынков акций во многом (а может, и в основном) зависит от субъекта, применяющего данный метод (его профессионализма, интуиции и других факторов, влияющих на принятие им инвестиционных решений). В пользу данного вывода свидетельствует и проведенный исследователями К. Луи (К. М. Lui) и Т. Чонгом (Т. Т. L Chong) эксперимент по сравнению результатов торговли на рынке акций, основанной на использовании японских свечей как метода технического анализа, полученных двумя группами трейдеров: опытными трейдерами и новичками³. Деятельность первых оказалась значительно более успешной. Отталкиваясь от постулата о том, что ни один трейдер в действительности не действует полностью механически на сигналах, подаваемых различными инструментами технического анализа, данные результаты одновременно служат одним из аргументов против теории случайного блуждания цен, в случае которого разницы между результатами торговли опытных трейдеров и новичков не должно было бы наблюдаться.

В завершение раздела сопоставим полученные выводы с рэнкингами ведущих прогнозистов на рынке акций США (постоянно поддерживаются изданиями *Timer Digest* и *Hulbert Financial Digest*; также доступно исследование СХО *Advisory Group*) и используемых ими методов (моделей) прогнозирования.

Следует иметь в виду, что данные рэнкинги не могут считаться в полной мере репрезентативными, поскольку огромное число аналитиков (особенно работающих на инвестиционные банки, частные консалтинговые и исследовательские компании) не входят в выборку в силу ограниченного доступа к их прогнозам (табл. 3.84).

Таблица 3.84. **Топ-10 прогнозистов рынка акций США на средне- и долгосрочную перспективу (исследование *Timer Digest*, по состоянию на 3 февраля 2014 г.)¹**

Позиция в рэнкинге	Прогнозист	Количество упоминаний в списках Топ-10 прогнозистов (на 3-, 5-, 8- и 10-летнюю перспективу)	Модель прогнозирования
1	Mark Leibovit (VPTrader.com)	4 (2-е место в списках топ-10 прогнозистов на 8-и 10-летнюю перспективу, 7-е место в топ-10 на 5 лет, 5-е место в топ-10 на 3 года)	Авторский метод анализа по объемам (Volume Analysis) (технический анализ)

¹ «Волшебник Уолл-стрит»; самый точный прогнозист за всю историю существования американского фондового рынка.

² *Robert Williams*. Edson Gould: The “Gould-en” Rule to Stock Market Investing // Friday. Issue 940. 20 February 2009.

³ См.: *Lui K. M. and Chong T. T. L*. Do Technical Analysts Outperform Novice Traders: Experimental Evidence // *Economics Bulletin*. 2013. No. 33(4). P. 3080—3087.

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Окончание табл. 3.84

Позиция в рейтинге	Прогнозист	Количество упоминаний в списках Топ-10 прогнозистов (на 3-, 5-, 8- и 10-летнюю перспективу)	Модель прогнозирования
2	James Stack (Investech Research)	4 (4-е место в топ-10 на 10 лет, 6-е место в топ-10 на 8 лет, 3-е место в топ-10 на 5 лет и на 3 года)	Комбинированный подход (сочетание фундаментального и технического анализа с акцентом на технический анализ)
3	Steven Check (The Blue Chip Investor)	4 (8-е место в топ-10 на 10 лет, 9-е место в топ-10 на 8 лет, 4-е место в топ-10 на 5 лет и на 3 года)	Классический фундаментальный анализ
4	George Slezak (stockindex timing.com)	3 (лидирует в списках топ-10 прогнозистов на 5-, 8- и 10-летнюю перспективу)	Комбинированный подход (сочетание фундаментального и технического анализа)
5	Glenn Neely (NEoWave)	3 (5-е место в топ-10 на 10 лет, 3-е место в топ-10 на 8 лет, 7-е место в топ-10 на 3 года)	Авторский метод прогнозирования NEoWave (технический анализ, разновидность волновой теории Эллиотта)
6	Dan Sullivan (The Chartist)	2 (3-е место в топ-10 на 10 лет, 5-е место в топ-10 на 8 лет)	Классический технический анализ
7	Holly Hooper (the Mutual Fund Strategist)	2 (6-е место в топ-10 на 10 лет, 4-е место в топ-10 на 8 лет)	Авторские методы технического анализа
8	William Ferree (Ferree Market Timer)	2 (7-е место в топ-10 на 10 лет, 10 место в топ-10 на 8 лет)	Комбинированный подход (сочетание фундаментального и технического анализа, включая анализ циклов)
9	Fari Hamzei (hamzeianalytics.com)	2 (9-е место в топ-10 на 10 лет, 9-е место в топ-10 на 3 года)	Авторские технические индикаторы рыночных настроений (технический анализ)
10	Carl Swenlin (Decision Point Alert)	2 (10-е место в топ-10 на 10 лет, 8-е место в топ-10 на 8 лет)	Классический технический анализ

¹ Timer Digest осуществляет мониторинг точности более 100 лидирующих прогнозов динамики рынка акций США (на базе индекса S&P 500) на различную перспективу (от трех месяцев для 10 лет).

Timer Digest опубликовала список топ-10 прогнозистов на 3-, 5-, 8- и 10-летнюю перспективу. В таблице приведены лица, попавшие по крайней мере в два списка (рейтинг составлен исходя из количества упоминания в списках и, при прочих равных условиях, позиции в исходных рейтингах (преимущество отдается позиции прогнозиста в списке топ-10 на более длительную перспективу)).

Рейтинги Timer Digest свидетельствуют о доминировании в десятке лучших прогнозистов на горизонт 3—10 лет (также это справедливо для горизонта 10 лет) технических аналитиков рынка (90%). При этом классический фундаментальный

3.2. Оценка достоверности прогнозов

анализ является основой инвестирования для 10% прогнозистов, еще 30% сочетают методы фундаментального и технического анализа рынков (табл. 3.85).

Таблица 3.85. **Топ-5 прогнозистов рынка акций США за предыдущее десятилетие (исследование Hulbert Financial Digest)¹**

Позиция в рейтинге	Прогнозист	Доходность при инвестировании по прогнозам, %	Риск ¹	Модель прогнозирования
1	Nick Chase (The Contrarian's View)	11,5	71	Фундаментальный анализ
2	Dan Sullivan (The Chartist)	9,4	67	Классический технический анализ
3	Jim Schmidt (Timer Digest)	9	70	Базируется на консенсусном мнении ведущих прогнозистов
4	Jack Schannep (The DowTheory.com)	8,2	70	Теория Доу (разновидность технического анализа)
5	Jeff Hirsch (Almanac Investor Newsletter)	7,5	66	Анализ циклов (фундаментальный анализ)

¹ Hulbert M. Keep Buying Stpcks, Top-Ranked Advisers Say // Market Watch. 14 June 2014.

В выборку HFD вошли более 200 прогнозистов.

Основан на волатильности доходности (для индекса = 100).

Рэнкинг Hulbert Financial Digest показывает, что среди лучшей пятерки прогнозистов рынка акций США, отслеживаемых HFD, адепты фундаментального и технического анализа распределены поровну (табл. 3.86).

Таблица 3.86. **Топ-10 прогнозистов рынка акций США за период с конца 1998 г. по 2012 г. (исследование CXO Advisory Group Guru Grades¹. www.cxoadvisory.com/gurus)**

Прогнозист/ Наименование прогноза	Количество проанализированных прогнозов (конец 1998 г. — 2012 г.)	Степень точности прогнозов, %	Модель прогнозирования
David S. Nassar (MarketWise.com)	44	68,2	Комбинированный подход (сочетание фундаментального, технического анализа, количественных методов)
Ken Fisher (Fisher Investments)	120	66,4	Классический фундаментальный анализ
Jack Schannep (The DowTheory.com)	63	65,6	Теория Доу (технический анализ)

3. Оценка достоверности прогнозов мировых цен на финансовых рынках

Окончание табл. 3.86

Прогнозист/ Наименование прогноза	Количество проанализированных прогнозов (конец 1998 г. — 2012 г.)	Степень точности прогнозов, %	Модель прогнозирования
David Dreman (Dreman Value Management)	45	64,4	Инвестирование против рынка (фундаментальный анализ)
James Oberweis (Oberweis Asset Management)	35	62,9	Инвестирование в рост (фундаментальный анализ)
Steve Sjuggerud (True Wealth)	54	62,1	Комбинированный подход (сочетание фундаментального, технического анализа, количественных методов)
Timothy Lutts (Cabot Market Letter)	50	60,4	Классический технический анализ
Louis Navellier (Navellier & Associates)	152	60,0	Инвестирование в рост (фундаментальный анализ)
Jason Kelly (The Kelly Letter)	126	59,7	Классический фундаментальный анализ
Dan Sullivan (The Chartist)	115	59,1	Классический технический анализ

¹ Проанализировано около 6,6 тыс. публичных размещенных в сети Интернет прогнозов динамики рынка акций США (на базе индекса S&P 500) 68 экспертов, охватывающих период с конца 1998 г. по 2012 г. В выборку включены прогнозисты, готовившие прогнозы на протяжении периода времени, достаточного для репрезентативной оценки точности прогнозирования. Оценка такой точности основывалась на сравнении доходности инвестирования на рынке акций в соответствии с прогнозами экспертов относительно его будущей динамики и достигнутой доходностью инвестирования в индекс S&P 500.

Исследование CXO Advisory Group показывает, что из 10 топ-прогнозистов 50% являются приверженцами фундаментального анализа (и его отдельных течений, в частности, стратегии инвестирования в рост), 30% — адептами технического анализа (оставшиеся 20% используют комбинированные методы анализа).

Для сравнения приведем лучшие (с точки зрения доходности, скорректированной на риск) на 10-летнем горизонте прогнозы, содержащие инвестиционные рекомендации в отношении акций и взаимных фондов, отслеживаемые Hulbert Financial Digest. Как видно из табл. 3.87, в данном случае, когда прогнозирование ведется в отношении конкретных финансовых инструментов (в отличие от прогнозов динамики рынка акций в целом), всегда используется фундаментальный анализ.

3.2. Оценка достоверности прогнозов

Таблица 3.87. **Топ-7 прогнозистов в отношении инвестиционных портфелей (акции, взаимные фонды) на 10-летнюю перспективу (исследование Hulbert Financial Digest, по состоянию на 30 апреля 2013 г.**

Позиция в рейтинге	Наименование прогноза	Прогнозист	Модель прогнозирования
1	Utility Forecaster	David Dittman	Классический фундаментальный анализ
2	No-Load Mutual Fund Selections & Timing	Stephen L. McKee	Комбинированный подход (сочетание фундаментального и технического анализа)
3	InvesTech Research Portfolio Strategy	James Stack	Комбинированный подход (сочетание фундаментального и технического анализа с акцентом на технический анализ)
4	Sector Navigator	н/д	Комбинированный подход (сочетание фундаментального и технического анализа с акцентом на технический анализ)
5	The Successful Investor	Pat McKeough (Канада)	Классический фундаментальный анализ
6	Global Investing	Vivian Lewis	Фундаментальный анализ
7	The Oxford Club	Alexander Green	Классический фундаментальный анализ

Источник: *Hulbert M.* Does time heal all (financial) wounds? // HFD. P. 8. [http://www.buybackletter.com/BBL_In_The_News/HFD_May_2013_Does_time_heal_all_financial_wounds_\(4\).pdf](http://www.buybackletter.com/BBL_In_The_News/HFD_May_2013_Does_time_heal_all_financial_wounds_(4).pdf).

В выборку HFD включены более 180 публичных прогнозов, содержащих инвестиционные рекомендации в отношении акций и взаимных фондов, с более 500 рекомендуемыми портфелями.

Таким образом, существующие рейтинги отдают предпочтение техническому анализу рынков, что коррелирует с полученным ранее выводом о более высокой универсальности данного подхода к анализу фондового рынка.

С другой стороны, косвенным свидетельством эффективности фундаментального подхода к анализу рынков является тот факт, что все управляющие, попавшие в первую десятку по результатам опроса, проведенного в 1999 г. The Carson Group среди 300 специалистов рынка относительно лучшего управляющего активами XX в., являются яркими адептами фундаментального анализа: У. Баффет (Berkshire Hathaway, 1-е место, 86,4% респондентов посчитали его лидером), П. Линч (Fidelity Management, 80,8% респондентов поставили его на 2-е место), Дж. Темплтон (Templeton Investment Counsel, 3-е место), Б. Грэм и Ф. Додд (авторы книги «Анализ ценных бумаг», 4-е место) и Дж. Сорос (Soros Fund Management, 5-е место), а также Дж. Нефф (John Neff), Дж. Богл (John Bogle), М. Прайс (Michael Price), Дж. Робертсон (Julian Robertson) и М. Мобиус (Mark Mobius)¹.

¹ См.: Ten Top Money Managers of the 20th Century. The Carson Group. 1999.

Директория исследований в области воздействия мировых цен на финансовых рынках (сырье, акции, курсы валют) на макроэкономическую и финансовую динамику России

Ниже представлены полноформатные исследования российских и международных центров в области воздействия мировых цен на финансовых рынках (сырье, акции, курсы валют) на макроэкономическую и финансовую динамику России (табл. 1—2).

Используется следующая структура описания и анализа источника: а) название исследовательского центра, организации, публикации, источника; б) краткое описание исследования. По ряду источников — в) основные выводы исследования, представленные в формате источника; г) основные выводы исследования, затрагивающие воздействие мировых цен и курсов валют на макроэкономическую динамику России.

Таблица 1. База исследований российских центров

Год	Исследовательский центр/организация/авторы	Публикация
2004	ИЭП (С. Дробышевский, А. Козловская, П. Трунин)	Выбор денежно-кредитной политики в открытой экономике с экзогенными ценами экспорта
2008	Журнал Российского химического общества им. Д. И. Менделеева (О. Б. Брагинский)	Цены на нефть: история, прогноз, влияние на экономику
2008—2013	МЭР РФ	Прогнозы социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 г.
2009	ИНЭИ РАН	Исследование влияния мирового энергетического кризиса на развитие ТЭК и его отраслей
2010	Вопросы экономики (Р. М. Мельников)	Влияние динамики цен на нефть на макроэкономические показатели российской экономики
2013	ИЭС (коллектив авторов, ред. В. В. Бушуев, А. А. Конопляник, Я. М. Миркин)	Цены на нефть: анализ, тенденции, прогноз
2013	ИЭП (Т. В. Евдокимова, А. В. Зубарев, П. В. Трунин)	Влияние реального обменного курса рубля на экономическую активность в России
2013	ИНЭИ РАН (коллектив авторов, ред. А. А. Макаров, Т. А. Митрова)	Влияние роста цен на газ и электроэнергию на развитие экономики России
2013—2014	Министерство финансов РФ	Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2014 год и плановый период 2015 и 2016 годов

Окончание табл. 1

Год	Исследовательский центр/ организация/авторы	Публикация
2014	ИНЭИ РАН (коллектив авторов, ред. А. А. Макаров)	Прогноз развития энергетики мира и Рос- сии до 2040 г.
2014	ИМЭМО РАН (коллектив авторов, ред. А. А. Дынкин, Н. И. Иванова)	Глобальная перестройка
2014	ИМЭМО РАН (Я. М. Миркин)	Финансовый конструктивизм
2014	ИНП РАН (коллектив авторов, ред. М. Н. Узяков, А. А. Широв)	Квартальный прогноз макроэкономиче- ских показателей глубиной до трех лет, ре- зультаты модели QUMMIR
2014	РЭУ им. Г. В. Плеханова (В. А. Тарасенко)	Изменения в структуре мировых топливно- энергетических ресурсов и их влияние на энергетическую политику России
2014	Финансовый журнал (А. И. Балаев, Е. Т. Гурвич, И. В. Прилепский, А. Л. Суслина)	Влияние цен на нефть и обменного курса на доходы бюджетной системы
2014	ЦБ РФ	Прогноз макроэкономических показате- лей. Воздействие мировых товарных цен на глобальную и российскую инфляцию

Таблица 2. База исследований международных центров

Год	Исследовательский центр/организа- ция/авторы	Публикация
2003	IMF (Г. Квон)	Влияние цен на нефть на бюджет РФ
2004	IMF (J.Odling-Smee)	The IMF and Russia in the 1990s. (МВФ и Рос- сия в девяностые годы)
2005	IIS, Institute for International Integration Studies (S. Voronkova, B. Lucey)	Linkages and Relationships between Emerging European and Developed Stock Markets before and after the Russian Crisis of 1997—1998 (Связи между фондовыми рынками развитых и развивающихся европейских стран до и по- сле российского кризиса 1997—1998 гг.)
2006	EUI European University Institute, Флоренция (V. Bystrov)	Forecasting Emerging Market Indicators: Brazil and Russia (Прогнозирование индикато- ров развивающихся рынков: Бразилия и Россия)
2007	ECB (R. Beck, A. Kamps, E. Mileva)	Long-Term Growth Prospects for the Russian Economy (Долгосрочные перспективы роста российской экономики)
2007	ECB (M. H. Maurizio, M. Manolova- Kalamova)	The Real Exchange Rate of Oil Exporting Countries (Реальный валютный курс стран — экспортеров нефти)

Год	Исследовательский центр/организация/авторы	Публикация
2009	Harvard University (P. Aghion, P. Bacchetta, R. Rancie, K. Rogoff)	Exchange Rate Volatility and Productivity Growth: The Role of Financial Development (Волатильность валютного курса и рост производства: роль финансового развития)
2009	OECD (R. Beck, G. Barnard)	Towards a Flexible Exchange Rate Policy in Russia (Путь к политике плавающего валютного курса в России)
2011	BOFIT, Bank of Finland Institute for Economies in Transition (A. Ponomarenko, A. Solovyeva, E. Vasilieva)	Financial Dollarization in Russia: Causes and Consequences (Финансовая «долларизация» России, причины и последствия)
2012	IMF (S. Gray, C. Gust, D. Hofman, D. Kim, H. Oura)	Russian Federation: Selected Issues (Российская Федерация: обзор)
2012	Tufts University, Медфорд, США, (M. Bianconi, J. Yoshino, M. Machado de Sousa)	BRIC and the U. S. Financial Crisis: An Empirical Investigation of Stocks and Bonds Markets (БРИКС и финансовый кризис в США: эмпирическое исследование рынков акций и облигаций)
2013	Peterson Institute for International Economics (A. Åslund)	Why Growth in Emerging Economies Is Likely to Fall (Почему рост в развивающихся экономиках вероятнее всего замедлится?)
2014	OECD (ОЭСР)	Economic Surveys: Russian Federation (Экономические обзоры: Российская Федерация)
2014	World Bank (Всемирный банк)	Global Economic Prospects (Глобальные экономические перспективы)

Исследования российских центров

2004

Исследовательский центр/организация, публикация/источник

ИЭП (Институт экономики переходного периода им. Гайдара). Выбор денежно-кредитной политики в открытой экономике с экзогенными ценами экспорта¹.

Краткое описание исследования

Анализ влияния цен на нефть на проводимую денежно-кредитную политику (с эконометрическими выкладками) на основе «Модели открытой экономики с экзогенными ценами экспорта». Анализ политики ЦБ РФ 1995—2003 гг. В основу исследований положена динамика цен на нефть и валютных курсов в

¹ Дробышевский С., Козловская А., П. Трунин П. Выбор денежно-кредитной политики в открытой экономике с экзогенными ценами экспорта. М.: ИЭП, 2004. Публикации ИЭП. <http://www.iep.ru/publikatcii/7045/showbib.html>.

1980—2003 гг. Обозначаются относительные уровни (высокий/средний/низкий) и тенденции в динамике.

Оценка количественного прогнозирования МЭР до 2020 г.

2008

Исследовательский центр/организация, публикация/источник

Цены на нефть: история, прогноз, влияние на экономику¹

Краткое описание исследования

Обзор исторического развития мирового рынка нефти. Механизмы влияния цен на экономики различных групп стран, в том числе России.

Основные выводы исследования, представленные в формате источника

Влияние высоких мировых цен на нефть на динамику российского рынка акций в течение 2003—2007 гг. за счет:

Во-первых, высокий уровень цен на нефть и энергоносители способствовали увеличению объема валютной выручки у компаний-экспортеров, которые вынуждены ее конвертировать в рубли. Наблюдалось повышение уровня ликвидности в российском банковском секторе, что способствовало росту спроса на акции отечественных компаний.

Во-вторых, происходящее на фоне роста валютных поступлений укрепление рубля снизило привлекательность доллара как альтернативного актива, что также поддерживало спрос на акции.

В-третьих, в ситуации повышения мировых цен на нефть акции нефтяных компаний являлись привлекательным инструментом для инвестиций из-за улучшения финансовых результатов деятельности компаний и ожидаемого роста их курсовой стоимости и размера дивидендов.

2008—2013

Исследовательский центр/организация, публикация/источник

МЭР РФ. Прогнозы социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года².

Краткое описание исследования

Прогнозирование макроэкономических показателей при различных сценариях цен на энергоносители.

Основные выводы исследования, представленные в формате источника

Глобально (условия/гипотезы по ценам):

Сценарный прогноз МЭР (май 2014 г.) на период 2015—2017 гг. был разработан в двух основных вариантах — вариант 1 (базовый) и вариант 2 (умеренно оп-

¹ Брагинский О. Б. Цены на нефть: история, прогноз, влияние на экономику // Журнал Российского химического общества им. Д. И. Менделеева. 2008. № 6. С. 52.

² Прогнозы МЭР. <http://www.economy.gov.ru/wps/wcm/connect/economylib4/mer/activity/sections/macro/prognoz>.

тимистический). В обоих основных вариантах предполагается, что среднегодовая цена на нефть сорта Urals составит 100 долл./баррель.

Для России:

Темп роста ВВП в 2014—2017 гг., как прогнозируется, достигнет 0,5—4,2%. Прирост денежной массы в национальном определении (М2) в зависимости от вариантов снижается с 14,6% в 2013 г. до 9—11% в 2017 году. Депозиты населения: темпы прироста в 2015 г. 14—15%, в 2016—2017 гг. 11—14% (по варианту 2)

Основные выводы исследования, затрагивающие воздействие мировых цен и курсов валют на макроэкономическую динамику

Прогноз МЭР исходит из текущей экономической конъюнктуры и колебаний мировых цен на нефть в коридоре от 90 до 100 долл./баррель. Подразумеваются, но не исследуются взаимосвязи нефтяных цен (курса валюты) и макроэкономических показателей РФ.

2009

Исследовательский центр/организация, публикация/источник

ИНЭИ РАН. Исследование влияния мирового энергетического кризиса на развитие топливно-энергетического комплекса (ТЭК) и его отраслей¹.

Краткое описание исследования

Исследование и прогноз развития российского ТЭК в условиях мирового кризиса.

Основные выводы исследования, представленные в формате источника

При принятой программе сокращения эмиссии парниковых газов: ценой замедления роста ВВП до 0,4—0,5% ежегодно, сильный дополнительный импульс для инновационного развития экономики. Высокая энергетическая эффективность парогазовых технологий обеспечит, не уменьшая объем экспорта газа, повышение доли газа в топливно-энергетической системе России до 72—74% и снижение к 2015 г. его абсолютного расхода.

Основные выводы исследования, затрагивающие воздействие мировых цен и курсов валют на макроэкономическую динамику

Прогрессивность для экономики России стабилизации в 2015—2025 гг. и снижения объемов эмиссии парниковых газов к 2030 г. до 78% от уровня 1990 г., с умеренным замедлением темпов роста ВВП (на 0,4—0,5 процентного пункта ежегодно. Инвестиции в энергосбережение и ТЭК увеличатся на 25—30% (относительно традиционного сценария на 2015—2025 гг.).

¹ Официальный сайт ИНЭИ РАН. <http://www.eriras.ru/data/18/rus>.

2010

Исследовательский центр/организация, публикация/источник

Влияние динамики цен на нефть на макроэкономические показатели российской экономики¹.

Краткое описание исследования

Анализируется зависимость основных макроэкономических показателей российской экономики от динамики мировых цен на нефть. При помощи эконометрических моделей проигрываются сценарии реакции российской экономики на экзогенные нефтяные шоки.

Основные выводы исследования, представленные в формате источника

Российская экономика чрезвычайно чувствительна к колебаниям мировых цен на нефть. Устойчивое развитие невозможно без осуществления диверсификации и модернизации, перехода от экспортно-сырьевой к инновационно-ориентированной модели экономического развития.

Сырьевой характер российской экономики и ее высокая чувствительность к внешним шокам делают российский рубль фундаментально неустойчивой валютой. Основным обеспечением рубля является приток экспортной валютной выручки, зависящей от конъюнктуры внешних рынков. Поэтому в долгосрочной перспективе российский рубль является рискованным инструментом сбережений.

Экономика в целом и системообразующие российские компании существенно зависят от колебаний цен биржевых товаров и обменных курсов. Однако эти риски недостаточно эффективно измеряются и управляются внутри компаний. Соответственно, автором продвигается идея создать систему надзора за управлением рисками в системообразующих нефинансовых компаниях по аналогии с системой пруденциального надзора для банковского сектора.

Основные выводы исследования, затрагивающие воздействие мировых цен и курсов валют на макроэкономическую динамику

Подтверждение выдвинутых гипотез о зависимости:

- объема экспорта от уровня цен на нефть и обменного курса,
- объема импорта от объема реального ВВП и обменного курса.

Выявлена высокая эластичность импорта по реальному ВВП даже в краткосрочном периоде. Скорость адаптации импорта к изменению внешнеэкономической конъюнктуры и макроэкономической ситуации в стране заметно выше по сравнению со скоростью адаптации экспорта.

Прослеживается четко выраженная сезонность экспортных поступлений с пиком в IV квартале и минимумом в I квартале календарного года.

Прогноз курса рубля на 2011 г. по трем сценариям, оптимистическому (29—23 руб. за долл.), пессимистическому (33—38 руб. за долл.), ожидаемому (31,28—28,75 руб. за долл.).

¹ Мельников Р. М. Влияние динамики цен на нефть на макроэкономические показатели российской экономики // Вопросы экономики 2010. № 1. С. 17. Источник: <http://www.vopreco.ru/rus/archive.html>.

2013

Исследовательский центр/организация, публикация/источник

ИЭС (Институт энергетической стратегии). Цены на нефть: анализ, тенденции, прогноз¹.

Краткое описание исследования

Анализ исторического, текущего и перспективного развития ценообразования на мировом рынке нефти. Роль и перспективы России на данном рынке. Анализ рынка, прогнозов, методологии прогнозов.

Основные выводы исследования, представленные в формате источника

«Финансализация» рынка нефти в XX веке. Нефть на мировом рынке, не только биржевой товар, но и инвестиционный и спекулятивный инструмент.

Подверженность нефтяного рынка инвестиционным циклам.

Совпадение интересов основных стран — импортеров и экспортеров нефти (высокие цены косвенно выгодны и импортерам из-за встроенности стран-экспортеров в мировую финансовую систему, значительная доля экспортной выручки данных стран возвращается в США в качестве инвестиций в финансовые и прочие активы).

Россия выступает исключительно как “price — taker” на мировом рынке нефти и практически не способна влиять на цену.

Отсутствие у власти стимулов для снижения зависимости экономики от экспорта углеводородов при сохранении высоких цен на нефть.

Рекомендация исследования для властей РФ: отказ от «фискального подхода» к энергетическому сектору (с основной целью максимизации текущих налоговых поступлений и сохранением статуса бюджетного донора) в пользу «инвестиционного подхода». Создание благоприятного инвестиционного климата в отрасли и внедрение новых технологий (долгосрочная максимизация бюджетных доходов с расчетом на отсроченный мультипликативный эффект на экономику в целом и снижение средних и предельных издержек добычи).

Основные выводы исследования, затрагивающие воздействие мировых цен и курсов валют на макроэкономическую динамику

При сохранении в кризисный (кризис 2008—2009 гг.) и посткризисный среднесрочный период высоких мировых цен на энергоносители на перспективу до 2020 г. прогнозируется их долгосрочное негативное влияние на стабильность бюджетной системы России и ее экономическое развитие в целом.

2013

Исследовательский центр/организация, публикация/источник

ИЭП. Влияние реального обменного курса рубля на экономическую активность в России².

¹ Бушуев В. В., Коноплиник А. А., Миркин Я. М. Цены на нефть: анализ, тенденции, прогноз. М.: ИД «Энергия», 2013.

² Евдокимова Т. В., Зубарев А. В., Трунин П. В. Влияние реального обменного курса рубля на экономическую активность в России. М.: Издательство Института Гайдара, 2013. Публикации ИЭП. <http://www.iep.ru/publikacii/7045/showbib.html>.

Краткое описание исследования

Исследование влияния валютного курса на экономический рост в России. Цель работы — оценка валютной политики ЦБ РФ с точки зрения стимулирования роста как всей экономики, так и отдельных отраслей. Результат исследования — построение модели влияния валютного курса на динамику производства в целом в экономике и отдельных отраслях.

Основные выводы исследования, представленные в формате источника

В России говорить об однозначном доминировании положительных или отрицательных эффектов от укрепления валютного курса невозможно. Выявлены группы отраслей, как выигрывающих, так и проигрывающих от укрепления реального курса, а также не зависящих от данного фактора.

Укрепление рубля приводит, с одной стороны, к снижению конкурентоспособности экспортируемых товаров и повышает доступность импорта, но с другой — к снижению бремени долга в иностранной валюте. Также укрепление способствует сокращению издержек компаний, импортирующих сырье, комплектующие, оборудование.

Основные выводы исследования, затрагивающие воздействие мировых цен и курсов валют на макроэкономическую динамику

Опровергается то, что укрепление рубля оказывало негативное влияние на динамику российского ВВП. Результаты моделирования показывают отсутствие значимого статистического влияния изменения реального валютного курса на совокупный объем производства отраслей российской промышленности в 2001—2008 гг.

Выявлены группы отраслей, выигрывающих от укрепления реального курса, так как они ориентированы преимущественно на внутренний рынок и используют импортные комплектующие (металлургия, легкая промышленность и автомобильная промышленность), и проигрывающих от данного фактора (экспортно-ориентированные отрасли — топливно-энергетический комплекс, химическая и нефтехимическая промышленность). Для ряда отраслей (например, для пищевой промышленности) влияние укрепления рубля нейтрально.

2013

Исследовательский центр/организация, публикация/источник

ИНЭИ РАН. Влияние роста цен на газ и электроэнергию на развитие экономики России¹.

Краткое описание исследования

Оценка внутренней ценовой политики России в сфере природного газа и электроэнергетики с 2006—2007 гг. по 2013 г. в условиях изменяющегося глобального рынка энергоносителей. Обоснование необходимости сдерживать и упорядочить рост внут-

¹ Влияние роста цен на газ и электроэнергию на развитие экономики России / под ред. А. А. Макарова, Т. А. Митровой. М.: ИНЭИ РАН, 2013. Официальный сайт ИНЭИ РАН. <http://www.eriras.ru/data/18/rus>.

ренных цен на газ и электроэнергию и отменить перекрестное субсидирование¹. Прогноз макроэкономического эффекта от подобного сдерживания до 2020 г.

Основные выводы исследования, представленные в формате источника

В 2006—2007 гг. была принята политика повышения внутренних цен на газ и электроэнергию. Основные причины повышения на 2006—2007 гг.²:

- многократное отставание внутренних цен от мировых;
- необходимость ограничить быстрый рост спроса на газ и стимулировать энергосбережение;
- низкие цены не обеспечивали адекватный денежный поток и достаточные инвестиции для развития газовой и электроэнергетической отраслей;
- в период трансформации хозяйственной структуры российской электроэнергетики на первый план вышли задачи повышения инвестиционной привлекательности отрасли;
- в стране были полностью нарушены пропорции межтопливной конкуренции, например, между природным газом и углем.

Однако с 2006—2007 гг. радикально изменилась внешняя конъюнктура газовых и нефтяных рынков.

Во-первых, выросла цена на нефть (Brent — 110 долл./баррель в 2012 г. против 60 долл./баррель в 2006 г.).

Во-вторых, изменение системы ценообразования на газ в Европе (увеличение доли более низких спотовых цен среди традиционных цен на газ, индексируемых по ценам нефтепродуктов), кризисное падение спроса на газ в 2008—2011 гг. в сочетании с американской сланцевой революцией и временным избытком СПГ на рынке в 2008—2011 гг. привели к снижению закупочных цен на российский газ.

При всем вышеперечисленном с 2006 г. не изменилась политика властей в области внутренних цен на газ и электроэнергию.

В качестве предложения альтернативной политики государства в исследовании показано, как на фоне изменившейся мировой конъюнктуры замедление роста цен электроэнергии и газа (в сочетании с постепенной отменой перекрестного субсидирования) даст дополнительные финансовые ресурсы производственным потребителям (особенно энергоемким отраслям) и стимулирует долгосрочный рост ВВП и промышленного производства в России.

Основные выводы исследования, затрагивающие воздействие мировых цен и курсов валют на макроэкономическую динамику

Сдерживание внутренних цен на энергоресурсы может повысить в 2015—2020 гг. (относительно консервативного сценария прогноза социально-экономического

¹ Фиксация цен на уровне, превышающем общие средние издержки производства товаров и услуг в определенной отрасли за счет перераспределения ценовой нагрузки среди различных групп потребителей. В данном случае искусственное перераспределение ценовой нагрузки с населения на промышленные предприятия, в том числе энергоемкие, имеющее место в российской социальной политике с начала 1990-х гг.

² Влияние роста цен на газ и электроэнергию на развитие экономики России / под ред. А. А. Макарова, Т. А. Митровой. М.: ИНЭИ РАН, 2013. Официальный сайт ИНЭИ РАН. С. 3

развития России (МЭР)) на 0,8—1,3% среднегодовые темпы роста ВВП, доходов населения, промышленного производства.

Отмена перекрестного субсидирования в электроэнергетике позволит до 18% снизить цены для крупных и на 20% — для средних потребителей при росте цен для населения на 75—80% в реальном выражении. До 2020 г. это дополнительно почти на 1% увеличит ВВП и на 2,6% — промышленное производство. Эффект признается отложенным, поскольку прирост ВВП прогнозируется лишь с 2018 г. По 2017 г. включительно отмена перекрестного субсидирования потребителей замедлит темп роста ВВП на 0,2—0,3% в год.

2013—2014

Исследовательский центр/организация, публикация/источник

Министерство финансов РФ, Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2014 год и плановый период 2015 и 2016 годов¹.

Краткое описание исследования

Прогноз макроэкономических показателей при различных сценариях цен на энергоносители (в ряду подобных регулярных прогнозов).

Основные выводы исследования, представленные в формате источника

Глобально: четыре сценария с уровнями цен на нефть Brent от 106—108 до 96—98 долл. США за баррель.

Для России: Исполнение сценария «А» — дополнительный вариант более сильного снижения цен на нефть. Рост ВВП в 2015—2016 гг. 0—0,5%

Основные выводы исследования, затрагивающие воздействие мировых цен и курсов валют на макроэкономическую динамику

Прогноз министерства исходит из текущей экономической конъюнктуры и колебаний мировых цен на нефть в коридоре от 100 до 96 долл./баррель. Подразумеваются, но не исследуются взаимосвязи нефтяных цен (курса валюты) и макроэкономических показателей РФ.

2014

Исследовательский центр/организация, публикация/источник

ИНЭИ РАН (Институт энергетических исследований РАН). Прогноз развития энергетики мира и России до 2040 года²

Краткое описание исследования

Всестороннее исследование и прогноз развития мировой энергетики и энергетики России до 2040 г. Включает отдельный блок анализа цен на нефть, газ, уголь.

¹ Прогнозы Минфина. http://info.minfin.ru/pr_ec_tbl.php.

² Прогноз развития энергетики мира и России до 2040 года / под ред. А. А. Макарова; ИНЭИ РАН, Аналитический центр при Правительстве РФ. М.: ИНЭИ РАН, 2014. Публикации ИНЭИ РАН. <http://www.eriras.ru/data/7/gus>.

Помимо прочего рассматривается динамика макроэкономических показателей в корреляции с рынком энергоносителей.

Основные выводы исследования, представленные в формате источника

Глобально:

Во всех ситуациях, от дальнейшего успеха до возможного провала сланцевых технологий, цены нефти в 2040 г. не выйдут из диапазона 100—130 долл./баррель при хорошей корреляции с ними сильно дифференцированных по регионам цен газа (что отнюдь не исключает больших краткосрочных флуктуаций цен под действием политических и спекулятивных факторов).

Для России:

Россия в прогнозный период будет более чувствительна к негативным изменениям рыночной конъюнктуры. Российский топливно-энергетический комплекс может столкнуться с жесткими ограничениями по внешнему спросу на энергоресурсы по приемлемым ценам, что обернется дополнительными рисками для энергетики и экономики России. Предварительные оценки последствий этого для экономического роста — резкое замедление.

Основные выводы исследования, затрагивающие воздействие мировых цен и курсов валют на макроэкономическую динамику

Риск замедления роста ВВП до 1% в год.

2014

Исследовательский центр/организация, публикация/источник

ИМЭМО РАН. Глобальная перестройка¹

Краткое описание исследования

Монография — сборник работ различных авторов, посвященных изменению глобального мироустройства в XXI в. Экономическая часть включает обзор «сланцевой революции» на рынке углеводородов, новой модели роста мировой экономики, современных механизмов регулирования глобальной финансовой сферы.

Основные выводы исследования, представленные в формате источника

Сохранение лидирующих позиций США в глобальной экономике, с развитием международных институтов и глобальных интеграционных процессов. Обострение конкуренции США и Китая.

Для России: Изменения на глобальном рынке углеводородов в контексте «сланцевой революции». Революция нетрадиционных углеводородов работает в интересах стран — импортеров нефти и газа, прежде всего США. На рынке могут появиться новые страны-экспортеры. Россия, напротив, уже страдает от снижения цен на газ на мировых рынках и рискует оказаться в более конкурентной среде как нетто-экспортер.

¹ Глобальная перестройка / под ред. А. А. Дынкина, Н. И. Ивановой. М.: Весь мир, 2014.

2014

Исследовательский центр/организация, публикация/источник

ИМЭМО РАН. Финансовый конструктивизм¹.

Краткое описание исследования

Исследование российской экономики в целом и финансовой системы в частности, поиск путей модернизации России, создания «экономического чуда». Работа основана на статьях автора в периодических изданиях, опубликованных за период 2006—2014 гг. В рамках исследования анализируются и прогнозируются: курс рубля, цены на нефть и их воздействие на экономику.

Основные выводы исследования, представленные в формате источника

Потери экономики РФ от искусственной переоценки рубля: производителям невыгоден высокотехнологичный экспорт (включая вооружения), рынок РФ привлекателен для западных портфельных инвестиций (приток и отток спекулятивного капитала усиливает риск дестабилизации экономики с недостаточно развитым реальным сектором), чрезмерное стимулирование импорта — усиление импортозависимости экономики при увеличении рублевых издержек отечественного производства.

Риск вхождения доллара США в очередной 15-летний цикл (1995—2001 гг. — укрепление доллара, 2001—2011 гг. — его ослабление и коридор). Риск постепенного укрепления доллара к 2020 г. с неизбежным снижением мировых цен на нефть и прочих товарных и финансовых активов.

Риск вытеснения России как экспортера с рынков ЕС.

Основные выводы исследования, затрагивающие воздействие мировых цен и курсов валют на макроэкономическую динамику

Беспрецедентный разрыв между реальным и номинальным эффективным курсом российского рубля с 1995—2013 гг. включительно. Разрыв, неизбежно нуждающийся в сокращении, следствие — возможный валютный курс 40—50 руб. за доллар на среднесрочную перспективу.

Выход для ЦБ России — осторожная постепенная девальвация, позволяющая сгладить шоковый эффект резкого обесценения валюты и в полной мере реализовать положительное влияние слабого рубля на экспортеров и прямые инвестиции в страну.

Основные выводы исследования, затрагивающие воздействие мировых цен и курсов валют на макроэкономическую динамику

Закрепленность обменного курса, политика сильного рубля при высоких ценах на нефть и стерилизации денежной массы за пределами России (на фоне высокой немонетарной инфляции внутри страны) не является оптимальной стратегией Центрального банка, так как ведет к гигантскому разрыву между реальным и

¹ Миркин Я. М. Финансовый конструктивизм. М.: Лингва-Ф, 2014.

номинальным эффективным курсом рубля, который, в свою очередь, вызывает множественные деформации в экономике и финансовой системе.

2014

Исследовательский центр/организация, публикация/источник

ИНП РАН (Институт народно-хозяйственного прогнозирования РАН). Квартальный прогноз макроэкономических показателей глубиной до трех лет, результаты модели QUMMIR¹, их подробный анализ. Описание модели см. ниже².

Краткое описание исследования

В основу прогноза положен инерционный сценарий развития экономики России (отсутствие серьезных изменений в национальной макроэкономической политике и в ситуации на мировых рынках). Данные о динамике ВВП, индекса потребительских цен, экспорта, импорта, доходов населения, производительности труда и других макроэкономических показателей на период до 2017 г. (в поквартальной разбивке).

Цены на ресурсы, валютный курс — одни из ключевых факторов.

Основные выводы исследования, представленные в формате источника

Глобально (условия/гипотезы по ценам):

Цена на нефть марки Brent в 2015—2017 гг. снизится на 0,9% в среднем за период по сравнению с более ранними прогнозами, а высокие нефтяные цены в первой половине 2014 г. поддержали прогнозное значение Brent в 2014 г. на уровне 108 долл./баррель. Предусмотрено ускорение снижения цены на экспортный газ: к 2017 г. цена на газ снизится на 17% по отношению к среднему значению за 2014 г., до 292 долл./тыс. куб. м.

Курс рубля к доллару ослабевает в номинальном выражении: в текущей версии прогноза его значение сокращается с 34,7 до 37,1 руб./долл. В реальном выражении курс рубля за 2014—2015 гг. растет на 16%.

Для России:

При умеренных темпах ослабления курса рубля произойдет восстановление спроса на импорт. Рост ВВП в 2015 и 2016 гг. прогнозируется в диапазоне значений в 1,5—2,5%.

Тенденции в российском прогнозировании:

Переход к консервативному государственному прогнозированию ведет к искусственному занижению прогнозных показателей на краткосрочный, средне- и

¹ Прогноз индикаторов экономики РФ: 2014—2017 гг. / под ред. М. Н. Узякова. М.: ИНП РАН, 2014. Публикации ИНП РАН. <http://www.ecfor.ru/fp/index.php?pid=newvol>; <http://www.ecfor.ru/index.php?pid=qummir#qummir-qummir00>; Прогноз по модели QUMMIR // <http://www.macroforecast.ru/>.

² Квартальная макроэкономическая модель QUMMIR (разработана ИНП РАН). Модель QUMMIR (Quarter Macroeconomic Model of Interactions for Russia) — квартальная макроэкономическая эконометрическая модель, описывающая взаимодействия основных макропеременных экономики РФ. Предназначена для проведения сценарных прогнозных расчетов на краткосрочную и среднесрочную (до пяти лет) перспективу. В модели задействовано более 500 переменных, используется около 100 регрессионных уравнений. Сценарии развития формируются на основе порядка 50 экзогенных параметров. Работает в системе моделей ИНП РАН (центральная модель в системе — модель частичного равновесия RIM (Russian Interindustry Model)). Источник: <http://www.macroforecast.ru/>.

долгосрочный период. Списание проблем экономики на внешние факторы: геополитическую нестабильность, санкции и т.д.

Основные выводы исследования, затрагивающие воздействие мировых цен и курсов валют на макроэкономическую динамику

Большинство макроэкономических показателей в начале 2014 г. демонстрируют замедляющуюся динамику. Темпы роста ВВП на уровне 1,3% и ниже в 2014 г. являются неприемлемыми для России с точки зрения обеспечения макроэкономической устойчивости в кратко- и среднесрочной перспективе.

При ослаблении номинального курса рубля к доллару США к 2017 г. прогнозируется ускорение экономической динамики, связанное с новой волной роста потребительского спроса и наращиванием объема инвестиций в основной капитал, прежде всего на цели инфраструктурного строительства.

2014

Исследовательский центр/организация, публикация/источник

РЭУ им. Г. В. Плеханова. Изменения в структуре мировых топливно-энергетических ресурсов и их влияние на энергетическую политику России¹.

Краткое описание исследования

Оценка текущих тенденций на мировых рынках энергоносителей (пример — «сланцевая революция»). Рекомендации для энергетической стратегии России.

Основные выводы исследования, представленные в формате источника

Предложены меры по адаптации энергетической стратегии России к среднесрочным трансформациям на мировых энергетических рынках: диверсификация экспорта энергоносителей, снижение доли сырой нефти и нефтепродуктов, повышение доли природного газа (в том числе СПГ), увеличение доли экспорта моторного топлива, снижение доли мазута.

Узкоспециальный характер исследования, так как на исследовании взаимосвязи нефтяных цен (курса) и макроэкономических показателей внимание не акцентируется.

2014

Исследовательский центр/организация, публикация/источник

Влияние цен на нефть и обменного курса на доходы бюджетной системы².

Краткое описание исследования

Влияние цен на нефть и валютного курса на доходы бюджета РФ. Оценка эффекта занижения реальных доходов бюджета за счет рублевой инфляции.

¹ Тарасенко В. А. Изменения в структуре мировых топливно-энергетических ресурсов и их влияние на энергетическую политику России. М.: РЭУ им. Г. В. Плеханова, 2014.

² Балаев А. И., Гурвич Е. Т., Прилепский И. В., Сулина А. Л. Влияние цен на нефть и обменного курса на доходы бюджетной системы // Финансовый журнал. 2014. № 1.

Основные выводы исследования, представленные в формате источника

Описывается существенная зависимость доходов бюджетной системы РФ от цен на нефть и от курса доллара США. Косвенные эффекты (дополнительная инфляция при ослаблении рубля) значительно ослабляют прямое влияние изменений рассматриваемых параметров (их величина может превышать 50% прямого эффекта по результатам факторного моделирования).

При изменении цены на нефть косвенный эффект вызван изменением доходов от экспорта нефти и газа из-за коррекции обменного курса рубля и в меньшей степени — изменением иных доходов бюджета. При изменении курса доллара косвенный эффект в основном определяется дополнительной инфляцией при ослаблении рубля.

Эффект роста доходов бюджета при росте курса доллара на 1 рубль за доллар существенно ослабевает, если мы учитываем дополнительную инфляцию, возникающую при ослаблении рубля. Она составляет 0,2% ВВП. Это означает, что рост курса доллара на 1% (в условиях 2014 г. это 34 коп.) приводит к росту доходов бюджетной системы в реальном выражении на 56,6 млрд руб., или на 0,08% ВВП.

Основные выводы исследования, затрагивающие воздействие мировых цен и курсов валют на макроэкономическую динамику

При повышении мировых цен на нефть на 1 долл./баррель, увеличение доходов бюджета оценивается в 0,7—0,6% ВВП. Разрыв между реальным и номинальным измерениями практически отсутствует.

При снижении же мировых цен на нефть на 1 долл./баррель сокращение доходов бюджета оценивается в –0,5% ВВП (номинально) и –0,8% ВВП (реально, с учетом долларовой инфляции). То есть имеет место кумулятивный эффект снижения номинальных доходов бюджета и их реального выражения.

Указанное логично вытекает из обратной зависимости курса доллара США и цен на нефть на мировых рынках.

2014

Исследовательский центр/организация, публикация/источник

ЦБ РФ (Банк России). Прогноз макроэкономических показателей. Воздействие мировых товарных цен на глобальную и российскую инфляцию¹.

Краткое описание исследования

Прогнозирование макроэкономических показателей при различных сценариях цен на энергоносители.

Основные выводы исследования, представленные в формате источника

Глобально: (июнь 2014) при ожидаемом снижении мировой цены на нефть марки «Юралс» со 108 долл./баррель в 2013 г. до 102 долл./баррель в 2016 г.

Для России: Темпы роста ВВП около 0,4% в 2014 г.; 0,9% в 2015 г.; 1,9% в 2016 г. В среднесрочной перспективе темпы роста объемов кредитования ожидаются на уровне около 15% в год.

¹ Публикации ЦБ РФ. <http://cbr.ru/publ/>.

Исследования международных центров

2003

Исследовательский центр/организация, публикация/источник

МВФ. Влияние цен на нефть на бюджет РФ¹.

Краткое описание исследования

Влияние мировых цен на нефть на доходы бюджета РФ.

Основные выводы исследования, представленные в формате источника

Российская нефтяная отрасль, включая газовую промышленность, внесла основной вклад в рост доходов в период с 1998—2003 гг.: 80% роста доходов бюджета в указанный период.

Рост цен на нефть явился основным фактором увеличения доходов. Налоговые реформы содействовали получению дополнительных доходов от реализации нефти, придав ставкам налогов и базе налогообложения более подвижный характер, реагирующий на колебания мировых цен на нефть, но при этом они явно находились на втором плане — такой вывод подтверждается не менее значительными поступлениями от нефтяных отраслей других стран — экспортеров нефти и аналогичным недостаточным поступлением доходов от других отраслей в этих странах за указанный период.

Рост доходов в посткризисный период имеет обратимый характер. Анализ показывает, что бюджет России стал в большей степени уязвим к снижению цен на нефть по сравнению с докризисным периодом (до 1998 г.). Подчеркивается необходимость принятия мер, которые бы защитили бюджет от колебаний цен на нефть.

Основные выводы исследования, затрагивающие воздействие мировых цен и курсов валют на макроэкономическую динамику

Структурно с 1998 по 2001 г. цены на нефть обеспечили: 60—75% прироста выручки нефтяной отрасли, 55—70% прироста экспортной пошлины и акцизов, до 80% общего роста доходов бюджета РФ.

2004

Исследовательский центр/организация, публикация/источник

МВФ. The IMF and Russia in the 1990s. (МВФ и Россия в девяностые)².

Краткое описание исследования

Обзор финансовой политики России в 1990—1999 гг. Поиск путей к макроэкономической стабилизации, взаимодействие с МВФ. Рекомендации МВФ на представленный период.

¹ Квон Г. Влияние цен на нефть на бюджет РФ. МВФ, 2003. Публикации МВФ. <http://www.elibrary.imf.org/>.

² Odling-Smee J. The IMF and Russia in the 1990s / IMF. Working Paper European Department, WP/04/155. 2004. Публикации МВФ. <http://www.elibrary.imf.org/>.

Основные выводы исследования, представленные в формате источника

Отмечается минимальное влияние МВФ на фискальную политику российских регуляторов и проведенные структурные и институциональные реформы. При этом признается существенное позитивное влияние на монетарную политику (во многом за счет передачи России опыта и механизмов ведения монетарной политики в условиях рыночной экономики). Политика сдерживания инфляции проводилась при тесном сотрудничестве с МВФ.

Основные выводы исследования, затрагивающие воздействие мировых цен и курсов валют на макроэкономическую динамику

Подробно рассматривается роль МВФ в регулировании Россией валютного курса на каждой из следующих стадий: 1992 г. — постсоветская либерализация валютной системы, 1995 г. — введение валютного коридора и до августа 1998 г. — решение сохранять режим привязки валюты.

В 1992 г. важная роль МВФ в построении унифицированной системы конвертации рубля, противодействие предлагавшейся повторной сегментации рынков различных валют.

В 1995—1998 гг. поддержка идеи правительства по привязке валюты и введению валютного коридора. Двойственность избранного пути: с одной стороны, коридор и привязка обеспечили сдерживание инфляции и способствовали долгосрочному росту, с другой стороны, отсутствие привязки могло обеспечить краткосрочный экономический рост, большую гибкость в сглаживании внешних шоков (например, азиатского кризиса 1997—1998 гг. и падения цен на нефть).

Более жесткая фискальная политика (предложенная МВФ, но не реализованная регуляторами минимизация дефицита бюджета с 1996 г.) в соответствии с рекомендациями МВФ на тот момент могла бы предотвратить (или как минимум сгладить) кризис 1998 г.

2005

Исследовательский центр/организация, публикация/источник

IIIS (Institute for International Integration Studies), Дублин. *Linkages and Relationships between Emerging European and Developed Stock Markets before and after the Russian Crisis of 1998* (Связи между фондовыми рынками развитых и развивающихся европейских стран до и после российского кризиса 1998 г.)¹.

Краткое описание исследования

Оценка взаимосвязи российского фондового рынка с прочими фондовыми рынками развитых и развивающихся стран Центральной и Восточной Европы за период 1995—2004 гг. на примере эффекта кризиса 1997—1998 гг. Анализ на основе моделей VECM², DCC-GARCH³, тестов Gregory-Hansen.

¹ Voronkova S., Lucey B. *Linkages and Relationships between Emerging European and Developed Stock Markets before and after the Russian Crisis of 1997—1998*. Dublin: IIIS. Discussion Paper No. 54. 2005.

² Vector Error Correction Model (VECM) / Error Correction Model (ECM)

³ GARCH — многомерная модель с динамическими условными корреляции разной степени детализации.

Основные выводы исследования, представленные в формате источника

По результатам всех примененных моделей до и после кризиса 1998 г. существенно изменилась (усилилась) корреляция практически со всеми рынками стран Центральной и Восточной Европы.

Последующая оценка по тестам Gregory-Hansen показывает сильную интеграцию российского рынка с развитыми финансовыми рынками (в большей степени с рынком США, чем с европейскими).

США доминирует по степени влияния на российский рынок по результатам всех примененных моделей. Влияние азиатского кризиса 1997—1998 гг. на российскую фондовую динамику прослеживается только по модели DCC, Gregory-Hansen существенной корреляции не показывает.

2006

Исследовательский центр/организация, публикация/источник

EUI (European University Institute). Forecasting Emerging Market Indicators: Brazil and Russia (Прогнозирование индикаторов развивающихся рынков: Бразилия и Россия)¹.

Краткое описание исследования

Оценка эффективности существующих макроэкономических прогнозов центральных банков. Оценка эффективности различных типов экономических моделей для прогнозирования индикаторов развивающихся рынков (темпов инфляции, роста ВВП и производства) на примере данных Бразилии и России за 1994—2006 гг.

Основные выводы исследования, представленные в формате источника

Анализ прогнозов ЦБ РФ, в частности, пример таргетирования инфляции:

В 2003 г. Банк России анонсировал цели по инфляции на следующие три года: снижение до 8—10% в 2004 г., 6,5—8,5% в 2005 г. и 2006 г. В 2004 г. инфляция превысила 11,7%, повышенный уровень инфляции нивелировался возросшей экономической активностью.

С 2002 г. Банк России прогнозировал два принципиальных сценария развития экономики: пессимистичный (снижение цен на нефть и высокая ставка по валютным кредитам) и базовый (стабильные цены на нефть и ставка). Рост ВВП по базовому сценарию — 5,2%, по пессимистичному — 3,8% (фактический рост — 7,1% в результате повышения как внутреннего, так и внешнего спроса, не учтенного в прогнозе). Отмечается высокая степень зависимости успешного валютного таргетирования от качества макроэкономического прогноза.

Основные выводы исследования, затрагивающие воздействие мировых цен и курсов валют на макроэкономическую динамику

В рамках исследования рассматривалось применение различных видов регрессионных моделей на примере данных рынков Бразилии и России.

¹ *Bystrov V.* Forecasting Emerging Market Indicators: Brazil and Russia / EUI. Working Paper ECO No. 2006/12. 2006.

Ряды данных по Бразилии и России содержат возмущения нескольких шоковых периодов, что существенно затрудняет применение различных линейных моделей для прогнозирования. Так, кризис 1998—1999 гг. отразился на данных как Бразилии, так и России (падение производства, ВВП, слом нисходящего тренда по инфляции). В 2002—2003 гг. также имел место повторный инфляционный шок в Бразилии.

На примере шоковых данных акцентируется внимание на способности различных моделей учитывать структурные изменения экономической динамики.

Вывод по эффективности различных типов моделей: их применимость для среднесрочного прогноза инфляции и производства, но при этом эффективность моделирования сильно зависит от длины и степени подробности используемых временных рядов.

Рассматриваются также методы коррекции регрессионных моделей. Применение таких коррекций улучшает эффективность регрессии при прогнозировании инфляции, но не влияет на точность прогноза производства (возможное объяснение — более ярко выраженные шоки в показателях инфляции в сравнении с показателями роста производства).

2007

Исследовательский центр/организация, публикация/источник

ЕЦБ. Long-Term Growth Prospects for the Russian Economy (Долгосрочные перспективы роста российской экономики)¹.

Краткое описание исследования

Моделируются и анализируются перспективы роста (сохранения темпов роста) российской экономики в средне- и долгосрочной перспективе. Зависимость экономики от цен на нефть оценивается на основе модели VECM². Исследование также описывает основные факторы, способные повлиять на будущий рост экономики России.

Основные выводы исследования, представленные в формате источника

Межстрановой анализ показывает, что темпы роста 2000—2007 гг. будет крайне трудно сохранить, поскольку за указанный период большинство развивающихся экономик росли существенно медленнее России.

Не выявлено эмпирического подтверждения, что рост сферы услуг — это симптом «голландской болезни», скорее данный рост — не более, чем индикатор трансформации экономики. Тем не менее велик риск «голландской болезни», особенно в среднесрочном и долгосрочном периодах.

¹ Beck R., Kamps A., Mileva E. Long-Term Growth Prospects for the Russian Economy / ECB. Occasional Paper Series No 58. 2007. Публикации ЕЦБ. <http://www.ecb.europa.eu/home/html/search.en.html?q=russia>.

² Vector Error Correction Model (VECM) / Error Correction Model (ECM).

Основные выводы исследования, затрагивающие воздействие мировых цен и курсов валют на макроэкономическую динамику

Отмечается усиление позитивного влияния растущих нефтяных цен на рост ВВП России в 2000—2006 гг. Также делается вывод о том, что данная тенденция существенно нивелируется высоким курсом рубля, стимулирующим импорт.

Модель выявила наиболее вероятное сохранение темпов роста ВВП один-два года на уровне 7—8% в год, на перспективу до пяти последующих лет прогнозные темпы роста оценивались в 4—6%.

Выявлен также ключевой фактор обеспечения роста ВВП: увеличение низкой нормы накопления (*investment rate*). Таким образом, ключевыми драйверами роста становятся: улучшение инвестиционного климата в сочетании с реформой банковского сектора, развитием транспортной инфраструктуры (в особенности инфраструктуры для транспортировки нефти и газа).

2007

Исследовательский центр/организация, публикация/источник

ЕЦБ. *The Real Exchange Rate of Oil Exporting Countries* (Реальный валютный курс стран-экспортеров нефти)¹.

Краткое описание исследования

Исследование реального валютного курса стран — экспортеров нефти на примере Норвегии, Саудовской Аравии, России.

Основные выводы исследования, представленные в формате источника

Для России: (вывод для стран — экспортеров нефти)

Рубль может быть определен как «нефтяная валюта», поскольку стохастический анализ показывает общий тренд курса рубля и реальных цен на нефть (в отличие от Норвегии и Саудовской Аравии, где подобная зависимость практически не прослеживается).

Подтверждается гипотеза, что политика страны-экспортера в области распределения волатильных нефтяных доходов в большей степени обуславливает зависимость курса от цен на нефть, нежели валютный режим в стране.

Основные выводы исследования, затрагивающие воздействие мировых цен и курсов валют на макроэкономическую динамику

С 1999 г. изменение реального курса рубля происходило за счет увеличения внутренних цен, а не за счет роста номинального курса. Это происходило из-за интервенций государственных регуляторов на валютном рынке, что привело к увеличению чистых валютных резервов с 7% ВВП в 2000 г. до 30% в 2006 г.

Данные интервенции приводили лишь к частичной стерилизации, что существенно увеличивало предложение денег (ежегодные темпы роста в 2000—2010 гг. более 30%) и усиливало инфляцию.

¹ *Maurizio M. H., Manolova-Kalamova M. The Real Exchange Rate of Oil Exporting Countries / ECB. Working paper series No 839. 2007. Публикации ЕЦБ. <http://www.ecb.europa.eu/home/html/search.en.html?q=russia>.*

В России за счет частичной стерилизации нефтяной выручки и роста внутренних цен (в отличие как от Норвегии, так и от Саудовской Аравии¹) была осуществлена трансмиссия кризисного нефтяного шока на реальный валютный курс.

2009

Исследовательский центр/организация, публикация/источник

Harvard University². Exchange Rate Volatility and Productivity Growth: The Role of Financial Development (Волатильность валютного курса и рост производительности: роль финансового развития)³.

Краткое описание исследования

Развернутое исследование влияния валютного курса на рост производительности в экономике, оценка зависимости такого роста от уровня развития национальной финансовой системы.

Основные выводы исследования, представленные в формате источника

Для России: (вывод для развивающихся экономик)

Утверждается, что макроэкономическое развитие получает положительный импульс не от выбора валютного режима как такового (крайние варианты: фиксированный курс и свободные колебания), а от сочетания волатильности курса, уровня монетизации экономики и природы экономических шоков.

Гипотеза, подтвержденная массивом макроэкономических данных развивающихся экономик, состоит в том, что повышенная волатильность курса приводит к стагнации в странах, где финансовые шоки являются основным фактором макроэкономической волатильности (при недостаточной «финансовой глубине» экономики и слаборазвитом рынке кредитования).

2009

Исследовательский центр/организация, публикация/источник

OECD (ОЭСР). Towards a Flexible Exchange Rate Policy in Russia (Путь к политике плавающего валютного курса в России)⁴.

Краткое описание исследования

Обзор политики Банка России до, после и во время кризиса. Обоснование и рекомендации для введения в России валютного режима свободных колебаний курса (либо режима, близкого к нему).

¹ В Саудовской Аравии за счет политики ЦБ нефтяной шок способствовал ослаблению зависимости между реальным курсом риала и ценой на нефть.

² Совместно с NBER, Faculty of Business and Economics (University of Lausanne), Swiss Finance Institute, IMF Research Department.

³ *Aghion P., Bacchetta P., Rancie R., Rogoff K.* Exchange Rate Volatility and Productivity Growth: The Role of Financial Development // Journal of Monetary Economics. 2009. No. 56. P. 494—513.

⁴ *Beck R., Barnard G.* Towards a Flexible Exchange Rate Policy in Russia / OECD. Economics Department. Working Paper No. 744. 2009. Источник: <http://www.oecd.org/russia/publicationsdocuments/workingpapers/>.

Основные выводы исследования, представленные в формате источника

До 2008—2009 гг. ЦБ РФ преследовал две связанные цели: снижение инфляции и поддержание номинального курса рубля. Подобная политика поддерживала платежный баланс России в докризисном десятилетии, однако она также требовала постоянных интервенций для укрепления рубля. Не все осуществленные интервенции впоследствии привели к стерилизации. В результате сохранялся высокий уровень инфляции.

Во время кризиса 2008—2009 гг. проводилась «долларизация» долга негосударственного сектора. Из-за существенного сокращения резервов ЦБ РФ начал понижать процентные ставки и отпускать валютный курс.

Соответственно, в исследовании рекомендуется политика дальнейшего дерегулирования валютного курса как средства для успешного инфляционного таргетирования. Подготовка к подобному таргетированию должна базироваться на обеспечении максимально стабильного уровня внутренних цен.

Основные выводы исследования, затрагивающие воздействие мировых цен и курсов валют на макроэкономическую динамику

С 2000 г. отмечен средний уровень влияния номинального валютного курса на темпы инфляции. Пример: сильная девальвация 2008—2009 гг., оказала весьма незначительное влияние на инфляцию (в краткосрочной перспективе) в сравнении с менее значительными девальвациями 2012—2013 гг.

В целом в исследовании поддерживается политика Банка России по ослаблению курса рубля.

Отмечается, однако, что политика более гибкого валютного курса обязательно должна сопровождаться комплексом мер, а именно:

- увеличением «финансовой глубины» российской экономики;
- построением надежных моделей для трансформации монетарной политики.

2011

Исследовательский центр/организация, публикация/источник

Bank of Finland, BOFIT, Institute for Economies in Transition. Financial Dollarization in Russia: Causes and Consequences (Финансовая «долларизация»¹ России, причины и последствия)².

Краткое описание исследования

Исследование излишней «долларизации» российской экономики в предкризисный и кризисный периоды 2007—2010 гг. с построением эконометрической модели.

¹ Феномен международного денежного рынка, при котором иностранная валюта (чаще всего это доллар США) широко применяется для операций внутри страны или отдельных отраслей ее экономики, вплоть до полного вытеснения национальной валюты.

² Ponomarenko A., Solovyeva A., Vasilieva E. Financial Dollarization in Russia: Causes and Consequences. BOFIT, 2011. Публикации BOFIT. <https://ideas.repec.org/f/ppo420.html>.

Основные выводы исследования, представленные в формате источника

Финансовая «долларизация» является характерной особенностью российской экономики. Ее уровень крайне неустойчив и резко колеблется в ответ на изменения в экономике.

При моделировании выявлены следующие виды зависимости для банковской сферы:

- высокий реальный курс рубля является основным фактором для «де-долларизации» депозитов;
- соответственно, «долларизация» кредитов положительно зависит от того, будет ли происходить снижение курса рубля.

Во время финансового кризиса положительный эффект девальвации перекрывается отрицательным эффектом от снижения спроса на кредиты в иностранной валюте. Помимо этого, значительные корпоративные заимствования из-за рубежа приводят к опасным разрывам в балансах различных компаний реального сектора.

Банковский сектор кажется не менее уязвим для валютного риска, поскольку большая часть активов банков являются требованиями к внутренним нехеджированным заемщикам.

В условиях финансовых потрясений (реверсных потоков капитала за рубеж и давления на национальную валюту) «долларизация» может поставить под угрозу макроэкономическую стабильность российской экономики. Предположительно это было одной из причин для Банка России тратить существенную долю резервов на проведение «контролируемых девальваций» в период и после кризиса 2007—2008 гг.

Основные выводы исследования, затрагивающие воздействие мировых цен и курсов валют на макроэкономическую динамику

Посткризисная рецессия российской экономики вызвана «долларизацией» лишь отчасти. Ожидание годового роста ВВП России в коридоре от 0,1 до 3,7% с медианой 0,4%. Пять из семи моделей показали перспективу ежегодного роста менее 1%.

2012

Исследовательский центр/организация, публикация/источник

МВФ. Russian Federation: Selected Issues¹.

Краткое описание исследования

Обзор экономической политики России. Факторы экономического роста. Для оценки и прогнозирования роста ВВП используется модель роста (Growth Model with Variable Capital Utilization). Отдельный анализ монетарной и валютной политики Банка России.

¹ Gray S., Gust C., Hofman D., Kim D., Oura H. Russian Federation: Selected Issues / IMF. Country Report No. 12/218. 2012. Публикации МВФ. <http://www.elibrary.imf.org/>.

Основные выводы исследования, представленные в формате источника

При среднегодовом росте ВВП России около 5% ежегодно в 2001—2011 гг. норма накопления (инвестиции/ВВП) оставалась на относительно низком для развивающейся экономики уровне 20%. Это означает, что норма накопления не была основным источником экономического роста.

Указание на спекулятивный (портфельный) капитал как основной источник роста в двухтысячные годы. Отмечается нестабильность этого драйвера роста.

По всем сценариям в России прогнозируется спад энергоэффективности и производительности до 2015 г.

Улучшение инвестиционного климата имеет жизненно важное значение для реализации потенциала роста. Отсутствие экономических стимулов, непоследовательность в налоговой политике и макроэкономическая нестабильность может помешать реализации потенциала роста.

2012

Исследовательский центр/организация, публикация/источник

Tufts University. BRIC and the U. S. Financial Crisis: An Empirical Investigation of Stocks and Bonds Markets (БРИК¹ и финансовый кризис в США: эмпирическое исследование рынков акций и облигаций)².

Краткое описание исследования

Исследование динамики и взаимозависимости рынков акций и облигаций стран БРИК на основе дневных временных рядов с января 2003 г. по июль 2010 г. Анализируются эмпирические данные о поведении индексов акций и облигаций стран БРИКС их зависимости от финансового рынка США.

Основные выводы исследования, представленные в формате источника

Результаты моделирования для рынков акций:

- влияние финансовых шоков США на китайском фондовом рынке незначительно, на рынках Бразилии, Индии и России значительно;
- акции рынков Бразилии и России гораздо меньше подвержены влиянию дивидендных ожиданий, чем акции индийского рынка;
- все рынки показывают высокую зависимость от внутренних факторов и новостного фона.

Результаты моделирования для рынков облигаций:

- рынок Индии практически изолирован от рынка США;
- Бразилия, Россия и Китай прямо зависят от рынка США, корреляция усилилась после событий сентября 2008 г.

Результаты моделирования связи рынков акций и облигаций:

- обратная зависимость собственных рынков акций и облигаций для России и Бразилии;

¹ Страны объединения БРИК: Бразилия, Россия, Индия, Китай. БРИКС — те же и ЮАР.

² *Bianconi M., Yoshino J., Machado de Sousa M.* BRIC and the U. S. Financial Crisis: An Empirical Investigation of Stocks and Bonds Markets Department of Economics. Medford: Tufts University, 2012. Источник: <http://ase.tufts.edu/econ/research/workingPapers.asp>.

- незначительная зависимость собственных рынков акций и облигаций для Индии;
- слабая обратная зависимость собственного рынка акций и облигаций Китая, усилилась после событий сентября 2008 г.;
- между странами БРИКС: сильная и устойчивая обратная зависимость между Бразилией и Россией, слабая и устойчивая обратная зависимость между Индией и Китаем.

2013

Исследовательский центр/организация, публикация/источник

Peterson Institute for International Economics. Why Growth in Emerging Economies Is Likely to Fall (Почему рост в развивающихся экономиках вероятнее всего замедлится?)¹.

Краткое описание исследования

Исследование экономической динамики развивающихся стран (с особым вниманием к странам БРИКС) в XXI в. Поддержка тезиса о неизбежном замедлении экономического роста в этих странах в 2015—2020 гг.

Основные выводы исследования, представленные в формате источника

Ключевой вывод исследования: экономики БРИКС в дальнейшем замедлят рост по сравнению с темпами 2000—2012 гг. Причины: уже прошедшие товарные и кредитные бумы, высокая уязвимость для внешних шоков, повышенная налоговая нагрузка.

Страны БРИКС по-прежнему сохраняют темпы роста выше, чем у развитых экономик, однако эти государства строятся по принципу кланового капитализма, а не свободного рынка. Для обеспечения дальнейшего роста необходимы крупные структурные реформы, к которым власти не готовы приступить.

Особенности развивающихся экономик: низкий уровень инфляции, ограниченный бюджетный дефицит, крупные международные резервы (как в США и Европе до Великой депрессии).

Прогнозируется многолетнее укрепление доллара США, аналогичное его росту в начале 1980-х гг. В сочетании с высокими процентными ставками и ростом доходности казначейских бумаг ФРС это может провоцировать существенный отток денег из развивающихся экономик обратно в США и ЕС (по аналогии с долговым кризисом в Латинской Америке в 1982 г.).

В 2015—2020 гг. прогнозируется усредненное замедление экономического роста в странах БРИКС на 0,2% в год (движение в среднем от 6,2 до 4% по темпам роста ВВП), также прогнозируется стабильный рост в США 2—3% в год, возможно с небольшим ускорением. Прогноз актуален при неизменности политических режимов и отсутствии существенных структурных реформ в рассматриваемых экономиках.

¹ *Åslund A.* Why Growth in Emerging Economies Is Likely to Fall / Peterson Institute for International Economics. Working Paper WP No 13—10. 2013.

Основные выводы исследования, затрагивающие воздействие мировых цен и курсов валют на макроэкономическую динамику

На примере России иллюстрируются проблемы при расходовании накопленных страной валютных резервов. В 1998 г. в РФ существенно сократили субсидии промышленным предприятиям, поскольку резервы практически подошли к концу, что впоследствии способствовало посткризисному восстановлению экономики. В 2008—2009 гг. напротив, ЦБ РФ потратил около 200 млрд долл. резервов в основном для поддержки неэффективных государственных корпораций (ограничивая помощь малому и среднему бизнесу), что в дальнейшем замедлило экономический рост вплоть до 2012 г.

Рассматривается влияние валютных резервов страны на экономическую стабильность. С одной стороны, высокие резервы и переоцененный рубль сдерживают инфляцию и обеспечивают приток капитала (к сожалению, преимущественно спекулятивного), с другой стороны, тормозят экономику и, тем не менее, могут явиться недостаточными для компенсации внешних экономических шоков. Вместе с тем, если бы резервы существовали как «небольшие», то был бы повышен риск оттока капитала и ослабления национальной валюты.

2014

Исследовательский центр/организация, публикация/источник

OECD (ОЭСР). OECD Economic Surveys: Russian Federation (Экономические обзоры: Российская Федерация)¹.

Краткое описание исследования

Ежегодный развернутый обзор перспектив экономики, социальной сферы и образования страны с прогнозами на горизонте до пяти лет и рекомендациями для государственной политики в упомянутых областях.

Основные выводы исследования, затрагивающие воздействие мировых цен и курсов валют на макроэкономическую динамику

Отмечается заметное восстановление экономики РФ со времен 2008—2009 гг., однако производительность и уровень жизни по-прежнему остаются существенно ниже, чем в развитых странах. Темп посткризисного восстановления, оценивается ниже, чем в прочих странах БРИКС. С 2012 рост ВВП замедлился, отчасти из-за циклических факторов, отчасти из-за замедления развития промышленного производства.

В исследовании прогнозируется замедление темпов роста ВВП России до 2030 г. Приводится корректировка прогноза МЭР РФ в ноябре 2013 г.: долгосрочный рост ВВП снижен с 4,3% (по прогнозу апреля 2013 г.) до 2,5%.

Подчеркивается необходимость следующих действий:

- снижение зависимости экономики от сырьевого экспорта;

¹ OECD Economic Surveys: Russian Federation, 2014. <http://www.oecd.org/russia/publicationsdocuments/workingpapers/>.

- стимулирование роста производительности, диверсифицированного как по регионам, так и по товарам;
- существенное улучшение инвестиционного климата (в особенности: судебная реформа и антикоррупционные меры);
- инвестиции в инфраструктуру, человеческий капитал и инновации.

Тезис о том, что текущее замедление роста способствует скорому осознанию российским обществом и властью необходимости перечисленных реформ.

2014

Исследовательский центр/организация, публикация/источник

Всемирный банк (World Bank), Global Economic Prospects (Глобальные экономические перспективы) 2014¹.

Краткое описание исследования

Развернутый обзор перспектив мировой экономики с прогнозами на горизонт до двух лет. В числе прочего оценка влияния сырьевых цен и курсов резервной валюты на экономику отдельных стран и групп стран

Основные выводы исследования, представленные в формате источника

Глобально: При ожидаемом снижении мировой цены на нефть со 104 долл./баррель в 2013 г. до 98 долл./баррель в 2016 г. темпы роста мирового ВВП могут составить около 2,8% в 2014 г.; 3,4% в 2015 г. и 3,5% в 2016 г. Рост развивающихся стран ожидается на уровне 4,8%; 5,4% и 5,5% (в 2014, 2015 и 2016 гг. соответственно).

Основные выводы исследования, затрагивающие воздействие мировых цен и курсов валют на макроэкономическую динамику

Динамика обменного курса резервной валюты не менее чем на 50% определяет темпы инфляции в большинстве развивающихся стран (включая Россию); наряду с валютным курсом выделены факторы внутренних цен на продукты питания и энергоносители. Темпы роста ВВП России в 2014—2016 гг. прогнозируются на уровне около 0,5—2,2% (результаты по модели Всемирного Банка).

¹ Публикации Всемирного банка. <http://www.worldbank.org/prospects/commodities>.

Заключение

Сырье — ключ к российской экономике. Мировые цены и спрос на сырье — это внешние «поводки» для ее динамики, способности развиваться не только в рамках сырьевой модели, но и в целях догоняющей модернизации, диверсификации продуктовой структуры, мощного роста внутреннего спроса и предложения.

Прогноз цен на сырье является одним из главных способов заглянуть в будущее российской экономики. Общая черта ценовых прогнозов — субъективность, ошибочность, экстраполяция «в лоб» при всей внешней сложности методов и моделей, используемых для того, чтобы заглянуть за дальние временные горизонты.

Книга содержит уникальный объемный обзор методов и моделей прогнозирования цен на сырье (нефть, газ, золото, цветные металлы, пшеница), акции и валюту (доллар США как мировая резервная валюта). В ней построена подробная карта лучших международных практик в этой области, исследовательских и прогнозных центров, известных своими прогнозами мировых цен на сырье, названы имена ключевых исследователей и прогнозистов, их работы и достижения.

Выявлены те (специалисты и институты), чьи прогнозы многие годы являются наиболее точными (хотя мы не можем их оценить с точки зрения самосбывающихся эффектов). Показана характерная для практики прогнозирования ошибочность, кратность ошибок в части прогнозов цен на сырье, курсов акций и валют. И, наконец, сделано прозрачным поле исследований в области цен на сырье и курсов валют, где в центре внимания стоит российская экономика.

Все это служит одной цели. Тому, чтобы сделать более основательными возможности российской научной школы в области понимания и прогнозирования сырьевых динамик, появления своих собственных уникальных имен и международно известных центров прогнозирования.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

Иностраннные источники

1. *Abdullah S. N.* Approach for Crude Oil Price Prediction. The University of Manchester, Thesis for the Degree of Doctor of Philosophy in the Faculty of Engineering and Physical Sciences. 2013.
2. *Abdullah S. N., Zeng X.* Machine Learning Approach for Crude Oil Price Prediction with Artificial Neural Networks-Quantitative (ANN-Q) Model / Neural Networks (IJCNN). The 2010 International Joint Conference. P. 1–8.
3. *Abiad A., Kannan P., Lee J.* Evaluating Historical CGER Assessments: How Well Have They Predicted Subsequent Exchange Rate Movements? IMF. Working Paper WP/09/32. February 2009.
4. *Abramson B., Finizza A.* Probabilistic Forecasts from Probabilistic Models: A Case Study in the Oil Market // International Journal of Forecasting. 1995. Vol. 11.
5. *Abramson B., Finizza A.* Using Belief Networks to Forecast Oil Prices // International Journal of Forecasting. 1991. 7(3).
6. *Abramson B., Finizza A.* A Belief Network Implementation of Target Capacity Utilization / Proceedings of the 13th North American Conference of the International Association for Energy Economics. 1991.
7. *Abramson B., Finizza A. J.* A Belief Network-Based System that Forecasts the Oil Market by Constructing Producer Behavior / Proceedings of the 15th North American Conference of the International Association for Energy Economics. 1993.
8. *Adolfson M., Laséen S., Christiano L., Trabandt M., Walentin K.* Ramses II — Model Description / Sveriges Riksbank. Occasional Paper Series 12. February 2013.
9. *Adolfson M., Linde J., Villani M.* Forecasting Performance of an Open Economy DSGE Model / Sveriges Riksbank. Working Paper Series № 190. 2006.
10. *Aghion P., Bacchetta P., Rancie R., Rogoff K.* Exchange Rate Volatility and Productivity Growth: The Role of Financial Development // Journal of Monetary Economics. 2009. No. 56. P. 494–513.
11. *Alquist R., Kilian L., Vigfussion R. J.* Forecasting the Price of Oil / Board of Governors of the Federal Reserve System, International Finance Discussion Paper No. 1022. July 2011.
12. *Altavilla C., De Grauwe P.* Forecasting and Combining Competing Models of Exchange Rate Determination / CESifo. Working Paper No. 1747. June 2006.
13. Annual Energy Outlook / U. S. Energy Information Administration (EIA). www.eia.gov.
14. *Armstrong S. J.* Long-Range Forecasting: From Crystal Ball to Computer. Second Edition. John Wiley & Sons. 1985.
15. *Aronson D.* Evidence-Based Technical Analysis: Applying the Scientific Method and Statistical Inference to Trading Signals. John Wiley and Sons, December 2006.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

16. *Arrow K. J., Forsythe R., Gorham M., Hahn R., Hanson R., Ledyard J. O., Levmore S., Litan R., Milgrom P., Nelson F. D., Neumann G. R., Ottaviani M., Schelling T. C., Shiller R. J., Smith V. L., Snowberg E., Sunstein C. R., Tetlock P. C., Tetlock P. E., Varian H. R., Wolfers J., Zitzewitz E.* The Promise of Prediction Markets // *Science*. 16 May 2008. Vol. 320. P. 877—878.
17. *Arseneau D., Leduc S.* Commodity Price Movements in a General Equilibrium Model of Storage / Board of Governors of the Federal Reserve System. International Finance Discussion Papers. Number 1054. August 2012.
18. *Åslund A.* Why Growth in Emerging Economies Is Likely to Fall / Peterson Institute for International Economics. Working Paper WP No. 13 — 10. 2013.
19. *Asness C.* Fight the Fed Model // *Journal of Portfolio Management*. Fall 2003. P. 11—24.
20. Assessment of Eurosystem Staff Macroeconomic Projections. Monthly Bulletin. ECB. May 2013.
21. *Austvik O. G.* Oil Prices and the Dollar Dilemma // *OPEC Review* 11. 1987. P. 399—412.
22. *Azadeh A., Moghaddam M., Khakzad M. & Ebrahimipour.* A Flexible Neural Network-fuzzy Mathematical Programming Algorithm for Improvement of Oil Price Estimation and Forecasting // *Computers & Industrial Engineering*. 2012. 62(2). P. 421—430.
23. *Azadeh A., Sheikhalishahi M., Shahmiri S.* A Hybrid Neuro-Fuzzy Approach for Improvement of Natural Gas Price Forecasting in Vague and Noisy Environments: Domestic and Industrial Sectors / International Conference on Trends in Industrial and Mechanical Engineering (ICTIME'2012). Dubai, March 24—25. 2012.
24. *Bache I., Brubakk L., Jore A. Maih J., Nicolaisen J.* Monetary Policy Analysis in Practice — a Conditional Forecasting Approach / Norges Bank. Staff MEMO. July 2, 2010.
25. *Baffes J., Burns A., Osorio-Rodarte I., Mensbrugge D.* Macroeconomic Environment and Commodity Markets: a Longer-Term Outlook. Chapter 5 / Looking Ahead in World Food and Agriculture: Perspectives to 2050 / ed. by P. Conforti. Rome : FAO, 2011.
26. *Barbura M., Giannone D., Reichlin L.* Nowcasting / ECB. Working Paper Series № 1275. December 2010.
27. *Baumeister C., Kilian L.* Forecasting the Real Price of Oil in a Changing World: A Forecast Combination Approach / Bank of Canada. Working Paper. August 2013.
28. *Beck R., Barnard G.* Towards a Flexible Exchange Rate Policy in Russia / OECD. Economics Department. Working Paper No. 744. 2009.
29. *Beck R., Kamps A., Mileva E.* Long-Term Growth Prospects for the Russian Economy / ECB. Occasional Paper Series No. 58. 2007.
30. *Behmiri N. B., Pires Manso J. R.* Crude Oil Price Forecasting Techniques: a Comprehensive Review of Literature, Chartered Alternative Investment Analyst Association. Q4 2013. Vol. 2. Issue 3.
31. *Bekiros S. D., Diks C. G. H.* The Relationship between Crude Oil Spot and Futures Prices: Cointegration, Linear and Nonlinear Causality // *Energy Economics*. September 2008. Vol. 30. No. 5.
32. *Bellgard C., Goldschmidt P.* Forecasting Foreign Exchange Rates: Random Walk Hypothesis, Linearity and Data Frequency / 12th Annual Australasian Finance & Banking Conference, University of New South Wales. Sydney, 1999. P. 1—18.

33. Better than Guesswork? // *The Economist*. 1999. 28 October.
34. *Bianconi M., Yoshino J., Machado de Sousa M.* BRIC and the U. S. Financial Crisis: An Empirical Investigation of Stocks and Bonds Markets Department of Economics. Medford: Tufts University, 2012.
35. *Blaug M. and Lloyd P.* Famous Figures and Diagrams in Economics. Edward Elgar. 2010.
36. *Blix M., Wadefjord J., Wienecke U., Adahl M.* How Good Is the Forecasting Performance of Major Institutions // *Economic Review*. 2001. No. 3. P. 38—68.
37. *Boero G., Cavallil E.* Forecasting the Exchange Rate: A Comparison between Econometric and Neural Network Models. 1996. P. 981—996. www.actuaries.org.
38. *Boughton James M.* Modeling the World Economic Outlook at the IMF: A Historical Review / IMF. Working Paper. 1997. P. 1—24.
39. *Brayton F., Tinsley P.* A Guide to FRB/US. A Macroeconomic Model of the United States. Macroeconomic and Quantitative Studies / Federal Reserve Board, Division of Research and Statistics. October 1996.
40. *Brock W., Lakonishok J., LeBaron B.* Simple Technical Trading Rules and the Stochastic Properties of Stock Returns // *The Journal of Finance*. December 1992. Vol. 47. Issue 5. P. 1731—1764.
41. *Brown S. J., Goetzmann W. N., Kumar A.* The Dow Theory: William Peter Hamilton's Track Record Re-Considered. New York University Salomon Center, 1998.
42. *Brubakk L., Husebo T., Maih J., Olsen K., Ostnor M.* Finding NEMO: Documentation of the Norwegian Economy Model / Norges Bank. Staff MEMO № 006/6. December 12, 2006.
43. *Buncic D.* Issues with ESTAR Models for Real Exchange Rate Modelling. University of New South Wales, 2007.
44. *Burgess S., Fernandez-Corugedo E., Groth C., Harrison R., Monti F., Theodoridis K., Waldron M.* The Bank of England's Forecasting Platform: COMPASS, MAPS, EASE and the Suite of Models / Bank of England. Working Paper No. 471 and Appendices. May 2013.
45. *Business Cycles, Indicators and Forecasting* / ed. by. J. H. Stock, M. W. Watson. University of Chicago Press. 1993.
46. *Bystrov V.* Forecasting Emerging Market Indicators: Brazil and Russia / EUI. Working Paper ECO No. 2006/12. 2006.
47. *Campbell J. Y., Schiller R. J.* Stock Prices, Earnings and Expected Dividends // *Journal of Finance*. July 1988. Vol. 43. No. 3. P. 661—676.
48. *Capros B. and others.* EU Energy, Transport and GHG Emissions Trends to 2050. Reference Scenario 2013 / European Commission Directorate-General for Energy, Directorate-General for Climate Action and Directorate-General for Mobility and Transport. December 2013.
49. *Cashin P., Mcdermot C. J.* The Long-Run Behaviour of Commodity Prices: Small Trends and Big Variability / IMF. Staff Papers/49. 2002. P. 175—199.
50. *Chang Y. O., Ayyub B. M.* Fuzzy Regression Methods — a Comparative Assessment // *Fuzzy Sets and Systems*. 2001. Vol. 119 (2). P. 187—203.
51. *Chang Y. O.* Hybrid Fuzzy Least-squares Regression Analysis and its Reliability Measures // *Fuzzy Sets and Systems*. 2001. Vol. 119 (2). P. 225—246.

52. *Chen Y., Rogoff K., Rossi B.* Can Exchange Rates Forecast Commodity Prices? // Quarterly Journal of Economics. August 2010. Vol. 125 Issue 3. P. 1145—1194.
53. *Cheung Y.-W., Chinn M. D., Pascual A. G.* What Do we Know about Recent Exchange Rate Models: In-Sample Fit and Out-of-Sample Performance / CESifo. Working Paper Series No. 902. 2003.
54. *Chinn M. D.* Macro Approaches to Foreign Exchange Determination / La Follette School. Working Paper No. 2013-005. April 2013.
55. *Chinn M. D., Coibion O.* The Predictive Content of Commodity Futures // Journal of Futures Markets. January 2013.
56. *Cho D. W.* Forecast Accuracy: Are Some Business Economists Consistently Better Than Others? // Business Economics. October 1996. Vol. 31. No. 4.
57. *Christoffel K., Coenen G., Warne A.* Forecasting with DSGE Models / ECB. Working Paper Series № 1185. May 2010.
58. *Christoffel K., Coenen G., Warne A.* The New Area-Wide Model of the Euro Area: A Micro-Founded Open-Economy Model for Forecasting and Policy Analysis / ECB. Working Paper Series № 944. October 2008.
59. *Croushore D.* Philadelphia Fed Forecasting Surveys: Their Value for Research // Business Review. Q3 2010. No. 1. P. 1—11.
60. *Chuluun T., Eun C., Kiliç R.* Investment Intensity of Currencies and the Random Walk Hypothesis: Cross-Currency Evidence // Journal of Banking & Finance. 2011. No. 35. P. 372—387.
61. Commodities Market Outlook / The World Bank. Global Economic Prospects (за разные периоды).
62. Commodity Price Outlook & Risks. IMF (за разные периоды). www.imf.org.
63. Conditioning Assumptions, MPC Key Judgements, and Indicative Projections: February 2014. Inflation Report February 2014.
64. Consequences // Journal of International Money and Finance. October 1996. Vol. 15(5). P. 665—685.
65. *Cowles A.* Can Stock Market Forecasters Forecast? // Econometrica. 1933. No. 1. P. 309—324.
66. *Daniels J. P., VanHoose D. D.* International Monetary and Financial Economics. Thomson South-Western, 2005. P. 266—267.
67. *Del Negro M., Schorfheide F.* Take Your Model Bowling: Forecasting with General Equilibrium Models // Federal Reserve Bank of Atlanta Economic Review. Fourth Quarter 2003.
68. *Diebold F. X.* The Past, Present and Future of Macroeconomic Forecasting // Journal of Economic Perspectives. 1998. Vol. 12. P. 175—192.
69. *Driver R. L., Westaway P. F.* Concepts of Equilibrium Exchange Rates. London : Bank of England, June 2003.
70. *Dunis C. L., Williams M.* Modelling and Trading the EUR/USD Exchange Rate: Do Neural Network Models Perform Better? Liverpool Business School, CIBEF, February 2002.
71. ECB Staff Macroeconomic Projections for the Euro Area. European Central Bank. March 2007.

Список источников

72. ECB Staff Macroeconomic Projections for the Euro Area. European Central Bank. March 2008.
73. Economics & FI/FX Research 2013 Outlook. Unicredit. 30 November 2012.
74. *Edge R. M., Gürkaynak R. S.* How Useful are Estimated DSGE Model Forecasts? / Federal Reserve Board. Divisions of Research & Statistics and Monetary Affairs. Finance and Economics Discussion Series. 18 January 2011.
75. Energy & Metals Consensus Forecasts. Consensus Economics (за разные периоды).
76. *Engel C.* Can the Markov Switching Model Forecast Exchange Rates? // *Journal of International Economics*. 1994. № 36. P. 151—165.
77. *Engel C., Kenneth D. W.* Exchange Rates and Fundamentals // *Journal of Political Economy*. 2005. No. 113. P. 485—517.
78. *Engel C., Mark N. C., West K. D.* Exchange Rate Models Are Not as Bad as You Think / NBER, Working Paper 13318. August 2007.
79. *Evans M., Lyons R.* Order Flow and Exchange Rate Dynamics / National Bureau of Economic Research. Working Paper No. 7317. 1999. P. 1—43.
80. *Evans M., Rime D.* MicroApproaches to Foreign Exchange Rate Determination / Norges Bank. Working Paper No. 2011/05. March 2011.
81. Exchange Rate Forecasting: The Role of Market Microstructure Variables / Bank of Canada. Working Paper 2000-23. December 2000.
82. Exchange Rate Perspectives. A Few Good Basis Points / Markets Research. Deutsche Bank, 27 February 2014.
83. Exchange Rate Perspectives. A Monthly Macro Assessment of the World Currency Markets. How Far Can and Will the Euro Rise? Valuation versus Fundamentals / Global Markets Research. FX Research. Deutsche Bank, 22 June 2007.
84. Exchange Rate. Forecasting Review / Government of Western Australia. Department of Treasury and Finance. October 2009.
85. External Balance Methodology (EBA): Technical Background / IMF Research Department. 25 June 2013.
86. Factors Affecting Reserve Balances of Depository Institutions and Condition Statement of Federal Reserve Banks / Federal Reserve Statistical Release. 18 September 2014.
87. Foreign Exchange Consensus Forecast. Consensus, A Digest of Financial Forecasts (за разные периоды). www.consensuseconomics.com.
88. Forecasting Stock Returns: What Signals Matter, and What Do They Say Now? Vanguard Research. October 2012.
89. *Forrester J. W.* Industrial Dynamics-After the First Decade // *Management Science, INFORMS*. Vol. 14. No. 7. Theory Series. March 1968. P. 398—415.
90. *Francis J., Olsson P., Oswald D. R.* Comparing the Accuracy and Explainability of Dividend, Free Cash Flow, and Abnormal Earnings Equity Value Estimates // *Journal of Accounting Research*. Spring 2000. Vol. 38. No. 1. P. 45—70.
91. *Frankel J. A., Froot K. A.* Understanding the U. S. Dollar in the Eighties: The Expectations of Chartists and Fundamentalists // *Economic Record*. Special Issue. 1986. P. 24—38.
92. FRB/US Package. FRB/US Equation Documentation, March 2014

93. *French K. R.* Detecting Spot Price Forecasts In Futures Price // The Journal of Business. April 1986. Vol. 59. No. 2.
94. *Funke N.* Exchange Rate Assessments in Practice and Competitiveness. Joint Vienna Institute. 28 January 2013.
95. *Ghaffari A., Zare S.* A Novel Algorithm for Prediction of Crude Oil Price Variation Based on Soft computing // Energy Economics. 2009. No. 31(4). P. 531—536.
96. *Genberg H., Martinez A., Salemi M.* The IMF WEO Forecast Process / IMF. Independent Evaluation. February 2014.
97. *Gibson Ch.* Gold Sector Report. Edison Investment Research, November 2013. P. 8.
98. Global FX Strategy / JP Morgan, Global Emerging Markets Research, 27 November 2013.
99. Global Gold Price Report/ Gold Reports, Silver and Copper Price Report. PricewaterhouseCoopers (ежегодные отчеты за 2012—2014 гг.).
100. Global Outlook Summary / The Economist Intelligence Unit, Global Forecasting Service, September 2014.
101. *Gradojevic N., Yang J.* Non-linear, Non-parametric, Non-fundamental Exchange Rate Forecasting. 28 March 2005. haas.berkeley.edu/faculty.
102. *Gradojevic N., Yang J.* The Application of Artificial Neural Networks to Exchange Rate Forecasting: The Role of Market Microstructure Variables / Bank of Canada. Working Paper 2000-23. December 2000.
103. *Gray S., Gust C., Hofman D., Kim D., Oura H.* Russian Federation: Selected Issues / IMF. Country Report No. 12/218. 2012.
104. Greenbook Financial Assumptions — Exchange Rates / Output Gap and Financial Assumptions from the Board of Governors / Federal Reserve Bank of Philadelphia. <http://www.phil.frb.org/research-and-data/real-time-center/greenbook-data/gap-and-financial-data-set.cfm>.
105. *Griffioen G. A. W.* Technical Analysis in Financial Markets. University of Amsterdam. Faculty of Economics and Business. 3 March 2003.
106. Guide to Eurosystem Staff Macroeconomic Projection Exercises. ECB, June 2001.
107. Handbook of Economic Forecasting / ed. by G. Elliott, A. Timmermann. Volume 2A. North-Holland. 2013.
108. *Harrison S., Mogford C.* Recent Developments in Surveys of Exchange Rate Forecasts / Bank of England. Quarterly Bulletin. Summer 2005.
109. *Harvey A. C. and Shephard N.* Structural Time Series Models / Handbook of Statistics. G. S. Maddala, C. R. Rao and H. D. Vinod, eds. Vol. 11. P. 261—302.
110. *Higgins H. N.* Forecasting Stock Price with the Residual Income Model // Review of Quantitative Finance and Accounting. May 2011. Vol. 36. Issue 4. P. 583—604.
111. *Hirsch Y.* Stock Trader's Almanac 2013. John Wiley & Sons, 2012.
112. *Hirshleifer D., Shumway T.* Good day sunshine: stock returns and the weather // Journal of Finance. 2003. No. 58 (3). P. 1009—1032.
113. How We Work with Clients. Oxford : Oxford Economics, June 2014.
114. *Hulbert M.* The Past 17 Years and What They May Reveal About the Future // AAIJ Journal. June 1997. P. 31—33.

Список источников

115. *Hulbert M.* Keep Buying Stocks, Top-Ranked Advisers Say // *Market Watch*. 2014. 14 June.
116. *Husted S., Melvin N.* *International Economics*. London: Pearson. 2009. P. 451—470.
117. *Inflation Report / Bank of England*, February 2014.
118. *Irwin S. H., Park Cheol-Ho.* What Do We Know About the Profitability of Technical Analysis? // *Journal of Economic Surveys*. 2007. Vol. 21. No. 4. P. 786—826.
119. *Isard P., Faruqee H., Kincaid R., Fetherston M.* *Methodology for Current Account and Exchange Rate Assessment / IMF*. Occasional Paper No. 209. 2001.
120. *Isard P.* How Far Can We Push the Law of One Price? // *American Economic Review*. December 1977. Vol. 67. No. 5. P. 942—948.
121. *Ismail M. T., Isa Z.* Modelling Exchange Rates Using Regime Switching Models // *Sains Malaysiana*. 2006. No. 35 (2).
122. *Ismail Z., Yahya A. and Shabri A.* Forecasting Gold Prices Using Multiple Linear Regression Method // *American Journal of Applied Sciences*. 2009. No. 6 (8). P. 1509—1514.
123. *Ito T.* Foreign Exchange Rate Expectations: Micro Survey Data / NBER. Working Paper 5376. December 1995.
124. *Ito T.* Foreign Exchange Rate Expectations: Micro Survey Data. Columbia University Graduate School of Business, Center on Japanese Economy and Business, Working Paper № 31. 1990.
125. *Iversen J., Laséen S., Lundvall H., Söderström U.* Monetary Policy Modelling in Times of Financial Turmoil: The Case of Sveriges Riksbank (preliminary and incomplete) / Sveriges Riksbank. Monetary Policy Department, Modelling Division, February 15, 2013.
126. *Jacks D. S.* From Boom To Bust: A Typology Of Real Commodity Prices In The Long Run / National Bureau of Economic Research, Working Paper 18874. March 2013.
127. *Jeffus W. M.* Exchange Rate Determination / Boston College. www.wendyjeffus.com.
128. *Jensen L.* Astro-Cycles and Speculative Markets. 1978.
129. *Jinliang Z., Mingming T., & Mingxin T.* Effects simulation of international gold prices on crude oil prices based on WBNNK model // *Computing, Communication, Control, and Management (CCCM)*. ISECS International Colloquium on 2009. Vol. 4. P. 459—463.
130. *Kamruzzaman J., Sarker R.* Forecasting of Currency Exchange Rates using ANN: A Case Study / *Proceedings of the 2003 International Conference on Neural Networks and Signal Processing*. 2003.
131. *Kamstra M.* Pricing Firms on the Basis of Fundamentals // *Federal Reserve Bank of Atlanta Economic Review*. First Quarter 2003. P. 49—70.
132. *Kanamori T., Zhao Z.* The Renminbi Exchange Rate Revaluation: Theory, Practice and Lessons from Japan / Tokyo: Asian Development Bank Institute, ADBI Policy Paper No. 9. March 2006.
133. *Khalid M., Sultana M., Zaidi F., Khan J.* A Hybrid Gold's Returns Prediction Model Based on Empirical Mode Decomposition // *Research Journal of Finance and Accounting*. 2014. Vol. 5. No. 7.

134. *Khashman A., & Nwulu, N. I.* Intelligent Prediction of Crude Oil Price Using Support Vector Machines // Applied Machine Intelligence and Informatics (SAMI), IEEE 9th International Symposium, 2011. P. 165—169.
135. *Kilian L., Taylor M.* Why is It So Difficult to Beat the Random Walk Forecast of Exchange Rates? / ECB. Working Paper No. 88. November 2001.
136. *Kilian L.* Exchange Rates and Monetary Fundamentals: What Do We Learn from Long-Horizon Regressions // Journal of Applied Econometrics. 1999. No. 14. P. 491—510.
137. *Kuan C.-M.* Artificial Neural Networks / Taipei: Institute of Economics, Academia Sinica. IEAS Working Paper: Academic Research 06-A010. 2006.
138. *Kuan C.-M., Liu T.* Forecasting Exchange Rates Using Feedforward and Recurrent Neural Networks // Journal of Applied Econometrics. 1995. Vol. 10. P. 347—364.
139. *Labys W. C.* Modeling and Forecasting Primary Commodities Prices. Ashgate Publishing, Ltd. 2006.
140. *Labys W. C.* Recent Developments in Commodity Modeling / The World Bank. Working Papers. October 1998.
141. *Lam L., Fung L., Yu I.* Comparing Forecast Performance of Exchange Rate Models / Hong Kong Monetary Authority, Working Paper 08/2008. June 2008.
142. *Lane P. R.* The New Open Economy Macroeconomics: a Survey // Journal of International Economics. 2001. No. 54. P. 235—266.
143. *Laséen S.* The Use of DSGE Models for Monetary Policy Analysis at Sveriges Riksbank with a discussion of Optimal Policy Projections / Bank Indonesia and Bank for International Settlements Workshop «Structural Dynamic Macroeconomic Models in Asia-Pacific Economies». June 3—4, 2008.
144. *Lau H.* The New Elliott Wave Theory: Using Market Correlation and RSI in Elliott Wave. <http://elliottwave-forecast.com>.
145. LBMA Annual Precious Metals Forecasts (ежегодные, за разные периоды).
146. *Lee B.* Exchange Rates and Fundamentals / The Bank of Korea. May 2012.
147. *Lee C. M. C., Myers J., Swaminathan B.* What is the Intrinsic Value of the Dow? // Journal of Finance. October 1999. Vol. 54. No. 5. P. 1693—1741.
148. *Lee J., Milesi-Ferretti G. M., Ostry J., Prati A., Ricci L.* Exchange Rate Assessments: CGER Methodologies / IMF. Occasional Paper No. 261. 2008.
149. *Levich R. M.* International Financial Markets: Prices and Policies. McGraw-Hill/Irwin. 2001.
150. *Li J., Tsiakis I., Wang W.* Predicting Exchange Rates Out of Sample: Can Economic Fundamentals Beat the Random Walk? // Journal of Financial Econometrics online. March 2014. P. 1—54.
151. *Li Y, Fang X.* A Reappraisal of the Exchange Rate Determination: a Liquidity Approach // International Business Research. October 2010. Vol. 3 No. 4. P. 50—59.
152. *Lindsay G.* Market Place: the Dow in '81: One Prediction // New York Times. 1969. 8 November.
153. *Liu J., Bai Y., & Li B.* A New Approach to Forecast Crude Oil price Based on Fuzzy Neural Network / Fuzzy Systems and Knowledge Discovery (FSKD), Fourth International Conference on 2007. Vol. 3. P. 273—277.

154. *Lubna A Gabralla, Ajith Abraham*. Computational Modeling of Crude Oil Price Forecasting: A Review of Two Decades of Research // *International Journal of Computer Information Systems and Industrial Management Applications*. 2013. Vol. 5. P. 729—740.
155. *Lui K. M. and Chong T. T.L.* Do Technical Analysts Outperform Novice Traders: Experimental Evidence // *Economics Bulletin*. 2013. No. 33(4). P. 3080—3087.
156. *MacDonald R.* Concepts to Calculate Equilibrium Exchange Rates / Economic Research Group of the Deutsche Bundesbank. Discussion Paper 3/00. July 2000.
157. *Macdonald R.* Exchange Rate Economics: Theories and Evidence. London : Routledge, 2007.
158. *MacDonald R., Marsh I. W.* Currency Forecasters are Heterogeneous: Confirmation and Consequences // *Journal of International Money and Finance*. October 1996. Vol. 15(5). P. 665—685.
159. *Mark N. C.* Exchange Rates and Fundamentals. Evidence on Long-Horizon Predictability // *The American Economic Review*. March 1995. P. 201—218.
160. *Maurizio M. H., Manolova-Kalamova M.* The Real Exchange Rate of Oil Exporting Countries / ECB. Working Paper Series No. 839. 2007.
161. *McNees S. K.* How Large Are Economic Forecast Errors? // *New England Economic Review*. 1992. July-August. P. 25—42.
162. *Meese R., Rogoff K.* Empirical Exchange Rate Models of the Seventies: Do They Fit Out of Sample? // *Journal of International Economics*. February 1983. Vol. 14. P. 3—24.
163. *Mensbrugghe D.* LINKAGE Technical Reference Document. Version 7.1. The World Bank, Development Prospects Group (DECPG). March 2011.
164. Methodology for CGER Exchange Rate Assessments / IMF Research Department. November 8, 2006.
165. *Mingming T., & Jinliang Z. A.* Multiple Adaptive Wavelet Recurrent Neural Network Model to Analyze Crude Oil Prices // *Journal of Economics and Business*, 2012. No 64(4). P. 275—286.
166. *Mitchell K., Pearce D.* Professional Forecasts of Interest Rates and Exchange Rates: Evidence from the Wall Street Journal's Panel of Economists. North Carolina State University. May 2005.
167. *Mohd T. I., Zaidi I.* Modelling Exchange Rates Using Regime Switching Models // *Sains Malaysiana*. 2006. No. 35 (2). P. 55—62.
168. Monetarist Models of Exchange Rate Determination. <http://homepages.uel.ac.uk/K.Bain/flowmon.pdf>.
169. *Nam D.* Three Essays on Dynamics of Real Exchange Rate. ProQuest, 2008.
170. *Nelson Y., Stoner S., Gemis G., Nix H. D.* Results of Delphi VIII survey of oil price forecasts. California Energy Commission, Energy report. 1996.
171. A New Method for Crude Oil Price Forecasting Based on Support Vector Machines // *Computational Science—ICCS*. Berlin Heidelberg: Springer. 2006. P. 444—451.
172. *Norden E. Huang.* The Hilbert-Huang Transform and its Applications. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd, 2005.
173. *Novotný F., Raková M.* Assessment of Consensus Forecasts Accuracy: The Czech National Bank Perspective / Czech National Bank. Working Paper Series 14/2010.

174. *Odling-Smee J.* The IMF and Russia in the 1990s / IMF. European Department. Working Paper. WP/04/155. 2004.
175. *Orchard B., Yang C., Ali M.* Innovation in Applied Artificial Intelligence / 17th International Conference on Industrial and Engineering Applications of Artificial Intelligence and Expert Systems, IEA/AIE. Ottawa, Canada, May. Proceedings. Berlin; Heidelberg: Springer Verlag, 2004.
176. Oxford Economics. The Leader in Global Forecasting and Quantitative Analysis. Overview. Oxford: Oxford Economics. May 2014.
177. *Pearce D. K.* Alternative Views of Exchange-Rate Determination // *Economic Review*. February 1983. P. 16—30.
178. *Penn D.* The Titans of Technical Analysis // *Stocks & Commodities*. Vol. 20 (10). P. 32—38.
179. *Pesenti P.* The Global Economy Model: Theoretical Framework / IMF. Staff Papers. 2008. Vol. 55. No. 2.
180. *Petruno T.* Armageddon for Stocks Nigh, Says Guru Prechter // *Los Angeles Times*. 1993. 11 June.
181. *Pilbeam K.* International Finance. New York: Palgrave Macmillan. 2006.
182. Pilot External Sector Report. IMF, July 2012.
183. *Pippenger M. K., Goering G. E.* Exchange Rate Forecasting: Results from Threshold Autoregressive Model // *Open Economics Review*. 1998. No. 9. P. 157—170.
184. *Ponomarenko A., Solovyeva A., Vasilieva E.* Financial Dollarization in Russia: Causes and Consequences. BOFIT, 2011.
185. Practical Guide to Trade Policy Analysis. World Trade Organization, UNCTAD. 2012.
186. *Pruden H. O.* Catastrophe Theory and the Technical Analysis Applied to a Cal Tech Experiment on Irrational Exuberance // *Managerial Finance*. 2005. Vol. 31. No. 5. P. 38—59.
187. *Qiu M., Pinfeld J. F., Rose L. C.* Predicting Foreign Exchange Movements Using Historic Deviations from PPP // *International Review of Economics and Finance*. 2011. No. 20. P. 485—497.
188. *Rapach D. E., Wohar M. E.* The Out-of-Sample Forecasting Performance of Nonlinear Models of Real Exchange Rate Behavior // *International Journal of Forecasting*. 2006. No. 22. P. 341—361.
189. Recovery on a Shaky Footing / Rabobank. Special Outlook 2014. 13 November 2013.
190. *Reiss P., Wolak F. A.* Structural Econometric Modeling: Rationales and Examples // *Industrial Organization. Handbook of Econometrics*. Vol. 6. 2007.
191. Revisiting Currency Vulnerabilities / Rabobank. Financial Markets Research, FX Outlook. 8 November 2013.
192. *Rogoff K.* Dornbusch's Overshooting Model after Twenty-Five Years / IMF Mundell-Fleming Lecture, Second Annual Research Conference. November 30, 2001 (revised January 22, 2002).
193. *Rosenberg M. R.* Deutsche Bank Guide to Exchange-Rate Determination. A Survey of Exchange-Rate Forecasting Models and Strategies. Deutsche Bank. May 2002.

Список источников

194. *Rossi B.* Are Exchange Rates Really Random Walks? Some Evidence Robust to Parameter Instability. Duke University, March 2005. P. 1—25.
195. *Roubini N., Grilli V.* Liquidity Models in Open Economy / National Bureau of Economic Research. Working Paper 5313. October 1995.
196. *Rubaszek M.* A Model of Balance of Payments Equilibrium Exchange Rate // *Eastern European Economics*. 2004. No. 42(3). P. 5—22.
197. Russia Mining Report // *Business Monitor International*. 2nd Quarter 2014. Issue 2. P. 1—96.
198. *Sarno L., Taylor M.* The Economics of Exchange Rates. New York: Cambridge University Press, 2002.
199. *Sarno L., Valente G.* Exchange Rates and Fundamentals: Footloose or Evolving Relationship? // *Journal of the European Economic Association*. June 2009. No. 7(4). P. 786—830.
200. *Schaeffer P. V.* Commodity Modeling and Pricing: Methods for Analyzing Resource Market Behavior. John Wiley & Sons, October 2008.
201. *Schannep J.* Presentation at the 160th Birthday Celebration of Charles Dow at the Museum of American Finance in New York City sponsored by the Market Technicians Association, Dow Jones Indexes, and the MTA Educational Foundation on 3 November 2011.
202. *Schryder S., Peersman G.* The U. S. Dollar Exchange Rate and the Demand for Oil. Ghent University. November 2012.
203. *Schwager J. D.* Getting Started in Technical Analysis. John Wiley & Sons. 1999.
204. *Selvanathan E. A.* A Note on the Accuracy of Business Economists' Gold Price Forecasts // *Australian Journal of Management*. 1 June 1991. No. 16. P. 92—95.
205. *Senan A., Ghallab N. L., Abdel B., Tolba M. F.* Computational Intelligence Approaches For Manipulating Vagueness Petroleum Data // *International Journal of Emerging Trends & Technology in Computer Science (IJETTCS)*. January — February 2014. Vol. 3. Issue 1.
206. *Shafiee S., Topal E.* An Overview of Global Gold Market and Gold Price Forecasting // *Resources Policy*. 2010. No. 35. P. 178—189.
207. *Siegel J. J.* Stocks for the Long Run. The Definitive Guide to Financial Market Returns and Long-Term Investment Strategies. McGraw-Hill, 1998.
208. *Siregar R. Y.* The Concepts of Equilibrium Exchange Rate: A Survey of Literature / Kuala Lumpur: The South East Asian Central Banks (SEACEN) Research and Training Centre. Staff Paper No. 81. April 2011.
209. *Slewe D.* A Comparison Between the Abnormal Earnings Growth Model and the Residual Income Valuation Model: Is the AEGM Better in Predicting Future Returns Than the RIVM? University of Amsterdam. 2008.
210. *Snowberg E., Wolfers J., Zitzewitz E.* Prediction Markets for Economic Forecasting / NBER. Working Paper No. 18222. July 2012.
211. *Spann M., Skiera B.* Internet-Based Virtual Stock Markets for Business Forecasting // *Management Science*. October 2003. Vol. 49. Issue 10. P. 1310—1326.
212. *Solnik B., McLeavy D.* Global Investments. London: Pearson, 2008.

213. *Song Q., Chisson B.* Fuzzy Time Series and its Models // *Fuzzy Sets and Systems*. 2004. No. 54. P. 269—277.
214. *Sullivan R., Timmermann A., White H.* Data-Snooping, Technical Trading Rule Performance, and the Bootstrap // *The Journal of Finance*. 1999. No. 54 (5). P. 1647—1691.
215. *Suseeva N.* The Real Exchange Rate of an Oil Exporting Country: The Case of Russia. Barcelona: QEM-IDEA, Universidad Autónoma de Barcelona, 2010.
216. *Takayama T., Judge G. G.* Spatial and Temporal Price and Allocation Models. Amsterdam, 1971.
217. *Takayama T., Hashimoto H.* A Comparative Study of Linear Complementarity Programming Models and Linear Programming Models in Multi-Regional Investment Analysis / *The World Bank*, Working Paper No. 1984-1. February 2004. P. 1.
218. The National energy modeling system. Wash. : National Academy Press, 1992.
219. The PRIMES Energy System Model Summary Description. National Technical University of Athens. European Commission Joule-III Programme. 2011. P. 3.
220. *Tovar C. E.* DSGE Models and Central Banks / *Bank for International Settlements*. Monetary and Economic Department. Working Papers № 258. September 2008.
221. *Townsend H.* A Comparison of Several Consensus Forecasts // *Business Economics*. 1996. 1 January.
222. *Trevor A. Reeve* and Robert J. Vigfussion. Evaluating the Forecasting Performance of Commodities Future Prices / *Board of Governors of the FRS*. International Financial Discussion Papers. No. 1025. August 2011.
223. *Trück S., Liang K.* Modelling and Forecasting Volatility in the Gold Market // *International Journal of Banking and Finance*. 2012. Vol. 9. No. 1. P. 48—80.
224. *Tully E., Lucey B. M.* A Power GARCH Examination of the Gold Market // *Research in International Business and Finance*. 2007. No. 21(2). P. 316—325.
225. US and European Equity Markets: Performance and Valuations at the End of 2009. PwC, January 2010.
226. *Vapnik V. N.* The Nature of Statistical Learning Theory. New York: Springer, 1995.
227. *Vitale P.* New Exchange Rate Economics. Università Di Tor Vergata, 2003.
228. *Voronkova S., Lucey B.* Linkages and Relationships between Emerging European and Developed Stock Markets before and after the Russian Crisis of 1997—1998 / *IIS*. Discussion Paper No. 54. 2005.
229. *Wang P. P., Tzu-Wen Kuo.* Computational Intelligence in Economics and Finance: Vol. II. Berlin Heidelberg : Springer, 2007.
230. *Wang S., Yu L., Lai K. K.* Crude Oil Price Forecasting with TEI@I Methodology // *Journal of Systems Science and Complexity*. Vol. 18. No. 2. P. 145—165.
231. *Waugh R.* The Tweets ARE Paved with Gold: Twitter 'Predicts' Stock Prices More Accurately than Any Investment Tactic, Say Scientists // *Mail Online*. 2012. 26 March.
232. *Williams D.* Financial Astrology. American Federation of Astrologers. 2004.
233. *Williams R.* Edson Gould: The «Gould-en» Rule to Stock Market Investing // *Friday*. Issue 940. 2009. 20 February.
234. World Energy Outlook. IEA. 1994—2010.

Список источников

235. World Oil Outlook. OPEC. 2007—2013.
236. *Yang J., Dou W.* A New Prediction Method of Gold Price: EMD-PSO-SVM // Journal of Software. January 2014. Vol. 9. No. 1. P. 195—202.
237. *Yi Y., Qin, N.* Oil Price Forecasting Based on Self-organizing Data Mining // Grey Systems and Intelligent Services. GSIS 2009. IEEE International Conference. 2009. P. 1386—1390.
238. *Yoon G.* Do Real Exchange Rates Really Follow Threshold Autoregressive Or Exponential Smooth Transition Autoregressive Models? // Economic Modelling. 2010. No. 27. P. 605—612.
239. *Yu L., Wang S., Lai K. K.* Foreign-Exchange-Rate Forecasting with Artificial Neural Networks. Springer Science & Business Media, 2007.
240. *Yu L., Wang S., Lai K. K.* A Rough-set-refined Text Mining Approach for Crude Oil Market Tendency Forecasting // International Journal of Knowledge and Systems Sciences. 2005. Vol. 2. P. 33—46.
241. *Yu L., Wang S., Lai K. K.* Forecasting Crude Oil Price with an EMD-based Neural Network Ensemble Earning Paradigm // Energy Economics. 2008. No. 30(5). P. 2623—2635.
242. *Zakamulin V.* Secular Mean Reversion and Long-Run Predictability of the Stock Market / University of Agder. 3 April 2013.
243. *Zarnowitz V., Braun P.* Twenty-two Years of the NBER-ASA Quarterly Economic Outlook Surveys: Aspects and Comparisons of Forecasting Performance / NBER. Working Paper № 3965 (Also Reprint No. r1853). January 1992.
244. *Zhang G., Hu M.* Neural Network Forecasting of the British Pound/US Dollar Exchange Rate // Omega. 24 August 1998. Vol. 26. Issue 4. P. 495—506.

Отечественные источники

245. *Анатольев С.* Объекты неструктурного моделирования временных рядов // Квантиль. 2013. № 11. С. 1—11.
246. *Антух А. Э.* Исследование канонического метода роя частиц (PSO) для топологий типа «клика» и «кластер» / Электронное научно-техническое издание: Наука и образование. Июнь 2009. № 6.
247. *Балаев А. И., Гурвич Е. Т., Прилепский И. В., Суслина А. Л.* Влияние цен на нефть и обменного курса на доходы бюджетной системы // Финансовый журнал. 2014. № 1.
248. *Бендерская Е. Н., Никитин К. В.* Рекуррентная нейронная сеть как динамическая система и подходы к ее обучению // Научно-технические ведомости СПбГПУ. 2013. № 4 (176).
249. *Брагинский О. Б.* Цены на нефть: история, прогноз, влияние на экономику // Журнал российского химического общества им. Д. И. Менделеева. 2008. № 6. С. 52.
250. *Бураков М. В.* Нейронные сети и нейроконтроллеры: учеб. пособие. СПб. : ГУАП, 2013. С. 137.
251. *Бушуев В. В., Конопляник А. А., Миркин Я. М. и др.* Цены на нефть: анализ, тенденции, прогноз. М. : ИД «Энергия», 2013. С. 198—209.

Список источников

252. *Гаврилова Т. А., Муромцев Д. И.* Интеллектуальные технологии в менеджменте: инструменты и системы: учеб. пособие. Высшая школа менеджмента СПбГУ. СПб. : Изд-во «Высшая школа менеджмента», Издат. дом С-Петерб. гос. ун-та. 2007.
253. Глобальная перестройка / под ред. А. А. Дынкина, Н. И. Ивановой. М. : Весь мир, 2014.
254. *Давыдов А. В.* Вейвлетные преобразования сигналов. Тема 1 — Основы Вейвлет-преобразования сигналов. www.geoin.org.
255. *Девятов А.* Моделирование и прогнозирование российской экономики. М. : РЭШ, 2008.
256. *Дорохов Е. В.* О результатах применения нейросетевых методов для анализа развития фондового рынка России. 2008. С. 79. www.finbiz.spb.ru.
257. *Дробышевский С., Козловская А., Трунин П.* Выбор денежно-кредитной политики в открытой экономике с экзогенными ценами экспорта. М. : ИЭП. 2004.
258. *Дьяконов В. П.* Вейвлеты. От теории к практике. М. : СОЛОН-Пресс, 2004.
259. *Евдокимова Т. В., Зубарев А. В., Трунин П. В.* Влияние реального обменного курса рубля на экономическую активность в России. М. : Издательство Института Гайдара, 2013.
260. *Ерохин П. М., Захаров Ю. П., Коваленко П. Ю., Семенова Л. А.* Алгоритм локализации экстремумов в обобщенном методе EMD. ЗАО «Техсистем групп». www.tsgrp.ru.
261. *Исаин Н.* Мировые цены на нефть: закономерности и прогноз. Институт энергетической стратегии. www.energystrategy.ru.
262. Итоговый отчет по контракту No. RFTAP/QCBS/1.14 «Разработка модели для макроэкономического прогнозирования и оценки доходов в условиях среднесрочного финансового планирования». Центр экономических и финансовых исследований и разработок (ЦЭФИР). 2008 г. С. 8. www.fer.ru.
263. *Ицхоки О.* Выбор модели и парадоксы прогнозирования // Квантиль. 2006. № 9. С. 43—51.
264. *Квон Г.* Влияние цен на нефть на бюджет РФ. МВФ. 2003.
265. *Колесников А. В.* Гибридные интеллектуальные системы: Теория и технология разработки / под ред. А. М. Яшина. СПб. : Изд-во СПбГТУ, 2001.
266. *Куан Ч-М.* Модели с марковскими переключениями // Квантиль. 2013. № 11. С. 13—39.
267. *Магнус Я. Р., Катъшев П. К., Пересецкий А. А.* Эконометрика / АНХ при Правительстве РФ. М. : Издательство ДЕЛО, 2004.
268. *Макаров А. А., Митрова Т. А., Григорьев Л. М.* Прогноз развития энергетики мира и России до 2040 года / ИНЭИ РАН, Аналитический центр при Правительстве РФ; под ред. А. А. Макарова. М. : ИНЭИ РАН, 2014.
269. *Макаров А. А., Митрова Т. А.* Влияние роста цен на газ и электроэнергию на развитие экономики России / ИНЭИ РАН; под ред. А. А. Макарова, Т. А. Митровой. М. : ИНЭИ РАН, 2013.
270. *Мельников Р. М.* Влияние динамики цен на нефть на макроэкономические показатели российской экономики // Вопросы экономики. 2010. № 1. С. 17.
271. *Миркин Я. М.* Финансовый конструктивизм. М. : Лингва-Ф, 2014.
- 454 Международная практика прогнозирования мировых цен на финансовых рынках

Список источников

272. Основы экономического прогнозирования: учеб. пособие / под ред. Н. М. Громова, Н. И. Громова; Федер. агентство по образованию, Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого, Старорус. политехн. колледж (фил.), Акад. естествознания. М. : Акад. Естествознания, 2007.
273. Панорама экономической мысли конца XX в. / под ред. Д. Гринэуэй, М. Блини, И. Стюарт. СПб. : Экономическая школа, 2002. Т. 2.
274. *Рубцов Б. Б.* Современные фондовые рынки. М. : Альпина Бизнес Букс, 2007.
275. *Смоленцев Н. К.* Введение в теорию вейвлетов. Ижевск : РХД, 2010.
276. *Тарасенко В. А.* Изменения в структуре мировых топливно-энергетических ресурсов и их влияние на энергетическую политику России. М. : РЭУ им. Г. В. Плеханова, 2014.
277. *Тихонов Э. Е.* Методы прогнозирования в условиях рынка: учеб. пособие. Невинномысск : Северо-Кавказский государственный университет, 2006. С. 63—64.
278. *Узяков М. Н., Широков А. А.* Прогноз индикаторов экономики РФ: 2014—2017 гг. / под ред. М. Н. Узякова. М. : ИНП РАН, 2014.
279. *Хайкин С.* Нейронные сети. Полный курс. 2-е изд.; пер. с англ. М. : Издательский дом «Вильямс», 2006.
280. *Черемухин А.* Паритет покупательной способности, причины отклонения курса рубля от паритета в России. М. : ИЭПП, 2005.
281. *Четвериков С., Карасев Г.* Структурные модели обменных курсов рубля / Институт экономики переходного периода. Научные труды. № 88Р. 2005.
282. *Чуи К.* Введение в вейвлеты. М.: Мир, 2001.
283. *Чучуева И. А.* Модель прогнозирования временных рядов по выборке максимального подобия: дис. ... канд. техн. наук. М., 2012. С. 156.

Научное издание

МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРАКТИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ
МИРОВЫХ ЦЕН НА ФИНАНСОВЫХ РЫНКАХ
(СЫРЬЕ, АКЦИИ, КУРСЫ ВАЛЮТ)

Под редакцией
Миркина Якова Моисеевича

Издание не подлежит маркировке
в соответствии с п. 1 ч. 2 ст. 1 ФЗ № 436-ФЗ

Подписано в печать 19.12.2014. Формат 70 × 100¹/₁₆.
Печать офсетная. Гарнитура «Ньютон».
Усл. печ. л. 36,76. Тираж 300 экз. Заказ

ООО «Издательство «Магистр».
101000, Москва, Колпачный пер., 9А.
Тел.: (495) 621-62-95.
e-mail: magistr-book@mail.ru

Официальным дистрибьютором Издательства «МАГИСТР»
является ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»:
127282, Москва, ул. Полярная, д. 31В, стр. 1
Тел.: (495) 280-15-96, 280-33-86. Факс: (495) 280-36-29
E-mail: books@infra-m.ru; www.infra-m.ru

По вопросам приобретения книг обращайтесь:

Отдел продаж «ИНФРА-М» (оптовая продажа):
127282, Москва, ул. Полярная, д. 31В, стр. 1
Тел. (495) 280-15-96; факс (495) 280-36-29
E-mail: books@infra-m.ru

Отдел «Книга—почтой»:
тел. (495) 280-15-96 (доб. 246)
