МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

И.В. Самарин, А.Н. Фомин
П.К. Калашников, А.И. Орлов

НЕФТЯНЫЕ ТРЕНДЫ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ

Монография

Москва 2016

УДК 519.8(330.101.541)
ББК 65.060
С 17

С 17 И.В. САМАРИН, А.Н. ФОМИН, П.К. КАЛАШНИКОВ, А.И. ОРЛОВ
Нефтяные тренды российской экономики: Монография. М.: РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2016.

В монографии представлены основы методического аппарата по формированию нефтяных трендов основных макроэкономических параметров российской экономики – корреляционных соотношений для определения значений макропараметров по доходам от экспорта российской нефти.

Указанные соотношения получены в результате математической обработки числовых рядов соответствующих макропараметров за 15 лет в период 2000-2014 гг., который характеризовался высокими нефтяными ценами на мировом рынке.

Показано, что нефтяная зависимость российской экономики – значительно более сильная, чем это обычно считается. В связи с этим, в заключительной главе книги представлены предложения по созданию государственной системы прогнозирования нефтяных цен, которая может стать основным элементом системы стратегического государственного планирования.

Дополнительно рассмотрены вопросы о влиянии курса доллара США на основные макроэкономические параметры российской экономики, а также возможное применение установленных трендов для краткосрочного прогнозирования кризисных явлений.

Кроме этого, в монографии представлены основные термины рассматриваемой предметной области.

Монография может представлять интерес для аналитиков, специалистов по стратегическому планированию, менеджеров, научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов.

Ил. 229, табл. 10, библ. назв. 54

9 785906 722621 >

ISBN 978-5-906722-62-1

© Министерство образования и науки Российской Федерации, 2016
© РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина, 2016
© ООО «Адвансед Солюшнз», 2016

СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ……... 6

РЕЦЕНЗИЯ……. 8

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ…… 9

ВВЕДЕНИЕ…… 13

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ О ДИНАМИКЕ ОСНОВНЫХ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ……..……. 17

2. СХЕМА ФОРМИРОВАНИЯ НЕФТЯНЫХ ТРЕНДОВ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕНДОВ ВНЕШНИХ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ……. 29
2.1. Нефтяной тренд ВВП РФ в долларовом выражении …….. 29
2.2. Нефтяной тренд курса доллара ……..…….. 33
2.3. Нефтяные тренды дефлятора и долларового ВВП в постоянных ценах…….. 34
2.4. Нефтяные тренды годовых объёмов экспорта и импорта …… 39
2.5. Нефтяные тренды внешних параметров финансовой системы……. 43
2.6.Обобщённые данные о точности математических моделей внешнеэкономических параметров…… 47

3. НЕФТЯНЫЕ ТРЕНДЫ ВНУТРЕННИХ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ……..…… 49
3.1. Тренд ВВП……..……... 49
3.2. Тренды показателей инфляции…….. 51
3.3. Тренды величин денежных агрегатов …….. 54
3.4. Тренды величин доходов федерального и консолидированного бюджетов…….. 58
3.5. Тренды величин расходов консолидированного бюджета (по основным разделам классификации расходов)……. 61
3.5.1. Тренды величин расходов консолидированного бюджета на общегосударственные вопросы……. 61
3.5.2. Тренды величин расходов консолидированного бюджета на национальную оборону …….. 64
3.5.3. Тренды величин расходов консолидированного бюджета на национальную безопасность и правоохранительную деятельность …… 66
3.5.4. Тренды величин расходов консолидированного бюджета

на национальную экономику …… 66
3.5.5. Тренды величин расходов консолидированного бюджета на образование……. 68
3.5.6. Тренды величин расходов консолидированного бюджета на здравоохранение, физкультуру и спорт …….. 69
3.5.7. Тренды величин расходов консолидированного бюджета на социальную политику …… 70
3.6. Тренды показателей социально-экономического обеспечения граждан…… 71
3.7. Обобщённые данные о точности математических моделей внешнеэкономических параметров …….. 74

4. НЕФТЯНЫЕ ТРЕНДЫ ВНУТРЕННИХ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ В СОПОСТАВИМЫХ МАСШТАБАХ ……. 77
4.1. Тренды внутренних макроэкономических параметров, выраженных в ценах 2013 г……. 77
4.2. Тренды внутренних макроэкономических параметров, выраженных в относительных единицах…….. 98

5. ТРЕНДЫ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПО ОТНОШЕНИЮ К КУРСУ ДОЛЛАРА США…… 115
5.1. Общая схема построения трендов макроэкономических параметров с определяющим параметром – курсом $…….. 115
5.2. Тренды дифференциальных показателей инфляции..... 137

6. ПРИМЕНЕНИЕ ТРЕНДОВ ДЛЯ КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЗНАЧЕНИЙ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ……. 145
6.1. Уточнение математических моделей дифференциальных показателей инфляции……. 146
6.2. Результаты краткосрочного прогноза значений основных макроэкономических параметров …….. 148
6.3. Основные особенности экономического развития российской экономики в период высоких нефтяных цен…… 158

7. КРАТКОСРОЧНЫЕ ПРОГНОЗЫ НЕФТЯНЫХ ЦЕН……. 161
7.1. Феномен сланцевой нефти……. 165
7.2. Рыночная модель формирования цены нефти……. 170
7.3. Нефть – важный инструмент мировой финансовой системы ……. 180
7.4. Предложения по созданию государственной системы прогнозирования нефтяных цен ……..…….. 186

ЗАКЛЮЧЕНИЕ……. 190

Приложение 1. Виды функциональных зависимостей в математических моделях нефтяных трендов……. 193

Приложение 2. Методы определения параметров математических моделей – трендов экономических макропараметров. ……. 198

Приложение 3. Математическая модель дифференциального индекса потребительских цен..…… 200

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ…… 205

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВВП – валовой внутренний продукт

ВС – Вооружённые Силы

ГВБФ – государственные и территориальные внебюджетные фонды

ИПЦ (IPC) – индекс потребительских цен

M0 – наличные деньги в обращении: монеты, банкноты

M1 = M0 + чеки, вклады до востребования, в т.ч. банковские дебетовые карты, остатки средств в национальной валюте на расчётных счетах организаций, текущих и иных счетах до востребования населения, нефинансовых и финансовых (кроме кредитных) организаций, являющихся резидентами РФ

M2 = M1 + срочные вклады, остатки средств в национальной валюте на счетах срочных депозитов и иных привлечённых на срок средств населения, нефинансовых и финансовых (кроме кредитных) организаций, являющихся резидентами РФ (пояснение: M2 – M1 = прямой долг кредитных учреждений (банков) населению РФ и не кредитным организациям РФ)

МР – международные резервы

МЭА (IEA) – международное энергетическое агентство

НПЗ – нефтеперерабатывающий завод

ОГВ – общегосударственные вопросы

ОПЕК – международная организация стран-экспортёров нефти (*The Organization of the Petroleum Exporting* Countries)

ППС – паритет покупательной способности

СМИ – средства массовой информации

РСФСР – Российская Советская Федеративная Социалистическая Республика

РФ – Российская Федерация

СССР – Союз Советских Социалистических Республик

США – Соединённые штаты Америки

ЦБ – центральный банк

ЦРУ – Центральное разведывательное управление

ЮАР – Южно-Африканская Республика

BP – BP plc (до мая 2001 г. – British Petroleum) – британская нефтегазовая компания, вторая по величине публично торгующая нефтегазовая компания в мире

РЕЦЕНЗИЯ

Содержание этой книги очень актуально для стратегического прогнозирования и планирования. Ведь, если вдуматься, в нашей стране, и не только в её экономике, очень многое зависит от нефти, нефтяных цен и нефтяных доходов. А если это так, то в основу всех стратегических оценок и прогнозов могут быть положены прогнозы по нефти. Авторы называют их нефтяными трендами.

Книга написано просто и доходчиво, как бы на одном дыхании. Действительно такое впечатление создаётся при чтении. Но те, кто более подробно знакомился с этой работой, следил за её результатами, знают, что за кажущейся лёгкостью подачи материала скрывается большой труд и напряжённая работа в течение нескольких лет. Не сразу удалось найти адекватные действительности расчётные схемы, не сразу удалось установить все необходимые методические переходы, и ещё многое чего было «не сразу».

Но проделанная работа привела к хорошим, я считаю, результатам. Надеюсь, что они получат дальнейшее развитие.

В связи с этим хотелось бы обратить внимание на одну деталь. Авторы используют так называемые промежуточные тренды, которые они считают вспомогательным методическим элементом. Но, на мой взгляд, они не менее важны, чем остальные результаты. Действительно эти тренды имеют высокую, можно даже сказать – удивительно высокую точность для эконометрических моделей. Наверняка это не случайно, здесь проявляются некие внутренние закономерности. Поэтому они могут быть востребованы при совершенствовании методического аппарата. Другими словами, я считаю, что вспомогательные тренды имеют не меньшую научную значимость, чем остальные полученные результаты.

Очень важным элементом является обозначенные авторами контуры системы прогнозирования нефтяных цен, которую, несмотря на сложность, всё же придётся создавать. То, что такая система до сих пор не создана, указывает не на принципиальную непознаваемость этого явления, а на то, что учтены не все значимые факторы, часть которых может быть латентной.

В заключение можно отметить следующее.

1. Монография «Нефтяные тренды российской экономики» является законченным научным трудом, имеющим важное практическое значение.

2. Рекомендуется её издать и использовать при проведении научных исследований, подготовке и написании диссертационных работ соискателями, адъюнктами и докторантами.

Монография может быть также полезной для аналитиков, специалистов по стратегическому планированию, менеджеров, научных работников, преподавателей, аспирантов и их научных руководителей и студентов.

Генеральный директор АНО «Центр стратегических оценок и прогнозов»,
доктор технических наук

Гриняев С.Н.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Баррель (нефтяной, сокращённо – барр.) – единица измерения объёма нефти, равная 42 галлонам или 158,988 литрам. Коэффициент перевода тонн в баррели для российской нефти Urals равен 7,28 барр./т, для лёгкой нефти марки Brent – 7,59 барр./т, для техасской WTI – 7,33 барр./т.

Валово́й внутренний продукт (Gross Domestic Product), общепринятое сокращение – макроэкономический показатель, отражающий рыночную стоимость всех конечных товаров и услуг (то есть предназначенных для непосредственного употребления), произведённых за год во всех отраслях экономики на территории государства для потребления, экспорта и накопления, вне зависимости от национальной принадлежности использованных факторов производства.

Внешний макроэкономический параметр – параметр российской экономики, определяющий её связь с мировой экономикой, значимый для позиционирования страны в мире и измеряемый, как правило, в долларах США.

Внутренний макроэкономический параметр – параметр российской экономики, значимый для оценки социально-экономической ситуации в стране и измеряемый, как правило, в рублях.

Вывод капитала (термин не является общепринятым) – сумма чистого оттока финансового капитала и отчислений в международные резервы в рассматриваемый период, например, за год.

Денежные агрегаты – виды денег, сгруппированные по степени ликвидности, т.е. по тому, как быстро определённый вид денег может быть переведен в наличные деньги; вышестоящие денежные агрегаты включают в свой состав нижестоящие.

Дефлятор валового внутреннего продукта – ценовой индекс, созданный для измерения общего уровня цен на товары и услуги за определённый период в экономике (обычно, год).

Индекс потребительских цен (ИПЦ, индекс инфляции, Consumer Price Index, CPI) – один из видов индексов цен, созданный для измерения среднего уровня цен на товары и услуги потребительской корзины за определённый период в экономике (обычно, год).

Консолидированный бюджет РФ – свод федерального бюджета и консолидированных бюджетов субъектов РФ без учёта бюджетов

государственных и территориальных внебюджетных фондов (ГВБФ); если также бюджеты ГВБФ учитывается, то даётся специальное пояснение.

Макроэкономика – раздел экономической науки, исследующий экономику как целое, а также её составляющие, используя при этом совокупные экономические показатели: валовой внутренний продукт, национальный доход и др., в их связях с денежным обращением, занятостью населения и т.д.

Макроэкономический параметр (макропараметр) – величина, количественно характеризующая состояние экономической системы в целом или одной из её основных частей; в настоящей книге рассматриваются макропараметры 5-ти системных уровней.

Международные резервы (золотовалютные резервы, официальные резервы) – внешние высоколиквидные активы, представленные в виде иностранной валюты и золота, находящиеся под контролем государственных органов денежно-кредитного регулирования, которые в могут быть использованы для финансирования дефицита платёжного баланса, для интервенций на валютных рынках, оказывающих влияние на курс национальной валюты или для аналогичных целей.

Модель – любой образ: материальный (макет), мысленный или условны (изображение, описание, схема, график, карта, вычислительная программ и т.п.) какого-либо объекта, процесса, явления.

Модель 1 – математическое корреляционное соотношение, устанавливающее взаимосвязь между величинами рассматриваемого макропараметра и определяющего параметра, в качестве которого используется ВВП РФ в долларовом выражении или значение среднегодового курса $. Тренды макропараметров, определяемые их моделями 1, в книге названы промежуточными (вспомогательными) трендами, т.к. они имеют вспомогательное значение для последующего определения нефтяных трендов.

Модель 2 – математическое корреляционное соотношение, устанавливающее взаимосвязь между величинами рассматриваемого макропараметра и величиной дохода от экспорта нефти; параметры модели 2 определяются при помощи модели 1. $. Тренды макропараметров, определяемые их моделями 2, в книге названы нефтяными трендами.

Монетаризм – макроэкономическая теория, согласно которой количество денег в обращении является определяющим фактором развития экономики. Одно из главных направлений неоклассической экономической мысли. Современный монетаризм возник в 1950-е годы как ряд

эмпирических исследований в области денежного обращения. Основоположником монетаризма является Милтон Фридман, впоследствии ставший лауреатом Нобелевской премии по экономике в 1976 г. Название новой экономической теории было дано Карлом Бруннером.

Нефтедоллары – доллары США, получаемые в результате экспорта нефти; этот термин придуман профессором Джорджтаунского университета Ибрагимом Овайссом в 1973 г., считавший необходимым создание этого термина для описания ситуации в странах ОПЕК, которым только продажа сырой нефти позволяла экономически процветать и вкладывать деньги в экономику стран – потребителей нефти. Термин «нефтедоллар» используется для обозначения принципа обеспечения долларов США спросом на нефть после отмены золотого обеспечения.

Паритет покупательной способности (ППС, purchasing power parity) – соотношение 2-х или нескольких денежных единиц, валют разных стран, устанавливаемое по их покупательной способности применительно к определённому набору товаров и услуг. Согласно теории о ППС, на одну и ту же сумму денег, пересчитанную по текущему курсу в национальные валюты, в разных странах мира можно приобрести одно и то же количество товаров и услуг при отсутствии транспортных издержек и ограничений по перевозке. Под ППС может подразумеваться также фиктивный обменный курс 2-х или нескольких валют, рассчитанный на основе их покупательной способности безотносительно к определённым наборам товаров и услуг.

Ряд – упорядоченная по времени совокупность *конечного* числа значений некоторого параметра. Это определение отличается от принятого в математике («теория рядов»), где под термином «ряд» подразумевается алгебраическая сумма *бесконечного* количества слагаемых, и больше соответствует эконометрическому понятию ряда.

Тренд – основная тенденция изменения временного ряда. Тренды могут быть описаны различными уравнениями – линейными, логарифмическими, степенными и т. д. Фактический тип тренда устанавливается на основе подбора его функциональной модели статистическими методами либо сглаживанием исходного временного ряда.

Универсальная математическая модель тренда – математическое соотношение между значением макропараметра, с одной стороны, и значением определяющего параметра, а также временем наблюдения, с другой, представляющее собой произведение показательной (экспоненциальной) функции времени и степенной функции определяющего параметра. Тренды всех рассматриваемых макропараметров представлены математическими моделями универсальными по форме, но со

специфическим набором коэффициентов модели, характерным для каждого макропараметра.

Чистый отток капитала – разность между совокупным объёмом оттока капитала за границу и притоком капитала в страну из-за границы за некоторый период времени (обычно, за год).

Brent – мировой эталон нефти по её качеству, свойствам и составу, который является оптимальным с точки зрения переработки и производства нефтепродуктов: нефть Brent считается самой подходящей для производства бензина и средних дистиллятов.

WTI (West Texas Intermediate или Texas light sweet) – марка нефти, которая добывается в штате Техас (США), плотность в градусах API составляет 39,6°, плотность 827 кг/м³, содержание серы – 0,4–0,5 %. В основном используется для производства бензина. WTI и Brent, представляют практически один и тот же продукт по составу.

Urals – российская марка экспортной нефтяной смеси; получается смешением в системе трубопроводов Транснефти тяжёлой высокосернистой нефти Урала и Поволжья с лёгкой западносибирской нефтью Siberian Light. Итоговое содержание серы в нефти сорта Urals составляет 3,2 %, плотность в градусах API – 31-32.

ВВЕДЕНИЕ

Российская экономика, унаследовавшая от экономики СССР сырьевую углеводородную зависимость, продолжила своё развитие в этом направлении. Этому в значительной степени способствовал резкий рост нефтяных цен на мировом рынке в период 2000-2014 гг., создавший иллюзию относительно простого решения многих накопившихся в течение предшествующих десятилетий проблем, возможности обеспечения дальнейшего устойчивого развития и скорого достижения процветания.

Период 2000-2014 гг. можно назвать уникальным. Эти 15 лет ознаменовались высокими нефтяными ценами, которые предоставили шан российской экономики соскочить с «нефтяной иглы», переключившись на инновационное развитие. Что из этого получилось в действительности – хорошо известно.

С 2015 г. началось резкое снижение нефтяных цен. Мировая экономика испытала своеобразный фазовый переход, адаптируясь к новой реальности. Потребители нефти получили преимущества, а производители, наоборот столкнулись с большими проблемами. По оценкам, фаза дешёвой нефти может продлиться в течение нескольких лет.

Поэтому сейчас самое время провести анализ того, что происходило в предыдущие 15 лет, как иногда говорят, в эпоху высоких цен на нефть, подвести некоторые итоги. Это тем более важно, что быстро поменять магистраль развития не получится, и российская экономика, в лучшем случае, ещё несколько лет, а скорее всего, не одно десятилетие останется сырьевой с ориентацией на нефть и газ.

Мы не склонны оперировать такими звонкими словами, как «эпоха», и в дальнейшем будем использовать более скромные термины: фаза, период и т.п. Слово «эпоха» для этого не подходит, хотя 15 лет – срок немалый. Достаточно сказать, что 15 лет – это 1/5 от продолжительности существования советского государства.

Когда мы начинали писать эту книгу, то её рабочее название было «Нефтяные тренды **в** российской экономике». Но в процессе работы выяснилось, что практически вся современная российская экономика зависит от нефтяных доходов. Поэтому нефтяные тренды охватывают не часть нашей экономики, а буквально пронизывают всю экономику, определяя её развитие.

Когда пишут и говорят о степени зависимости российской экономики от нефти, обычно приводят данные о доли нефтяных доходов в ВВП (около 10%) или в доходах федерального бюджета (45-50%). Казалось бы – не так уж много.

На самом деле нефтяная зависимость российской экономики – не 45%, а значительно более высокая. Дело в том, что помимо непосредственных доходов от нефтегазового сектора необходимо учитывать также косвенные доходы.

Нефтегазовые деньги – это первичные деньги, они продуцируют все остальные доходы и расходы: работает денежный мультипликатор. Например, полученные нефтяные деньги поступают в банк, а банк выдаёт

кредиты на развитие транспортной или спортивной инфраструктуры, или финансирует оборонку. Эти деньги также поступают в другой банк, который под них выдаёт кредиты на развитие социальной сферы и т.д. и т.п. В общем, всё происходит почти по Кейнсу, но с российской спецификой: количество новых денег значительно превосходит количество первоначальных. А как работает денежный мультипликатор видно из следующего простого примера.

В 2013 г. российский ВВП составил примерно 67,76 трлн. руб., а количество наличных денег – только около 7 трлн. руб. И этих 7 трлн. руб. оказалось достаточно для функционирования экономики. Почему? Потому, что они многократно, около 9-10 раз в год, оборачивались, продуцируя производство ВВП. Другими словами, для развития экономики требуется в 9-10 меньше наличных денег, чем «стоит» ВВП.

Примерно то же самое происходит с доходами от нефтяного экспорта – это тоже деньги высокой эффективности, и они продуцируют значительную часть ВВП. А если ещё учесть, что цена российского газа по многим контрактам привязана к цене на нефть, что в ценах экспортируемых металлов, сплавов, химической продукции велика доля энергетической составляющей, то становится понятным: нефтяные цены и нефтяные доходы во многом определяют состояние и развитие российской экономики.

Но это – только правдоподобное качественное утверждение. Для получения окончательных выводов нужно было установить количественные соотношения между величинами основных макроэкономических параметров и нефтяными доходами. Другими словами, выявить нефтяные составляющие, нефтяные тренды в изменениях этих макропараметров. Этому вопросу и посвящена эта книга.

Несколько слов о применяемых в ней методах исследования.

Мы выбрали наиболее значимые, на наш взгляд, макроэкономические параметры, постарались выявить тенденции их развития и подобрать к ним соответствующие нефтяные тренды. При этом мы делаем допущение, которое на первый взгляд может показаться странным: мы полагаем, что до 2014 г. фактические данные Росстата, Федерального казначейства и Министерства финансов – абсолютно достоверны и точны. И на эти данные мы в дальнейшем будем опираться в своём исследовании, как на фундамент.

Но специально следует отметить: с 2014 г. в методологию определения ВВП «очень своевременно» были включены изменения. Они связанны с внедрением международной методологии оценки жилищных услуг, производимых и потребляемых собственниками жилья, оценкой потребления основного капитала, исходя из его текущей рыночной стоимости, согласованием данных об экспорте и импорте с данными платёжного баланса, разработанного по методологии последнего издания «Руководства МВФ по платежному балансу и международной инвестиционной позиции» (РПБ6), актуализацией данных по итогам разработки базовых таблиц «Затраты – выпуск» за 2011 г., включением оценки услуг домашних работников (домашней прислуги), а также внедрением положений Системы национальных счетов 2008 г. относительно учёта результатов научных

исследований, разработок и систем вооружения. Кроме этого, с 2014 г. в ВВП стали учитывать данные по валовому региональному продукту в Крымском федеральном округе.

Всё это позволило приукрасить данные за последние годы, в частности, создав иллюзию небольшого, а не резкого снижения ВВП в 2015 г .

Мы же будем базироваться на сопоставимых данных, соответствующих периоду 2000-2014 гг. При этом, в т.ч. для того, чтобы исключить влияние спекулятивных факторов, в основном будем использовать усреднённые за год значения макропараметров. В тех случаях, когда данные будут относиться к окончанию года, на это будет специально указано.

При формировании нефтяных трендов мы использовали достаточно простую и наглядную математику, которая изложена в приложениях к книге. Результаты представлены в максимально наглядной, на наш взгляд, форме – в виде графиков, диаграмм и несложных математических выражений.

Нефтяные тренды строились в 2 этапа. Сначала на основе анализа фактической информации мы строили вспомогательные (промежуточные) тренды, где в качестве определяющего экономического параметра использовался российский ВВП в долларовом выражении. Такой параметр был выбран потому, что нефтяные цены традиционно тоже представляются в долларовом выражении. Кроме того, предварительные исследования [1-4] показали, что применение именно такого определяющего параметра наиболее продуктивно для целей проводимого исследования.

Затем, учитывая установленную корреляционную связь между долларовым ВВП и нефтяными ценами, производилась трансформация вспомогательного тренда в нефтяной. Сейчас мы не станем подробно описывать эту процедуру. Заметим только, что она является универсальной, применимой ко всем макропараметрам. Надеемся, что читатели на представленных в книге многочисленных конкретных примерах легко поймут её существо.

Книга состоит из введения, 7 глав, 3 приложений, библиографического списка использованной литературы.

В первой главе мы фиксируем набор основных макропараметров, для которых предполагается построение нефтяных трендов, предлагаем их структуризацию в системном плане и приводим данные по динамике каждого макропараметра, которые будут исходными для дальнейшего исследования.

Вторая глава посвящена установлению нефтяных трендов внешних экономических макропараметров, т.е. тех основных макропараметров, по величинам которых мир судит о состоянии российской экономики.

В третьей главе рассматриваются основные внутренние макропараметры, которые естественно представлены в рублёвом выражении.

Но поскольку рубль пока ещё не является твердой мировой валютой, и его покупательная способность сильно зависит от времени, то в 4-й главе мы представили тренды макропараметров, выраженных в стабильных ценах 2013 г. Представляется, что именно эти показатели являются фундаментальными для российской экономики.

В последнее время интенсивно обсуждается вопрос о влиянии курса доллара США на состояние российской экономики. В 5-й главе мы попытались внести свою лепту в прояснение этого сложного вопроса. Оказалось, что для этого можно применить тот же математический аппарат, который использовался в предыдущих главах. А формально речь идёт о смене определяющего параметра в трендах – вместо долларового ВВП теперь предлагается использовать курс $.

Нефтяные тренды по определению термина «тренд» – это инструменты долгосрочного прогнозирования и стратегического планирования. Тем не менее, в 6-й главе сделана попытка их применения в несвойственной для них предметной области – при краткосрочном прогнозировании в условиях финансово-экономического кризиса. Оказалось, что при некоторых дополнительных предположениях и модификации математических моделей трендов можно получить вполне приемлемый набор прогнозных значений основных макроэкономических параметров.

Наконец, в последней, 7-й главе мы сделали попытку приблизиться к важному и сложному вопросу краткосрочного прогнозирования нефтяных цен. Актуальность этого вопроса определяется содержанием предыдущих глав книги, в которых показано, что все, казалось бы, совершенно разные, макроэкономические параметры имеют под собой единую нефтяную основу. Разработка приемлемых прогнозов – жизненно важный элемент государственного управления современной России.

На основе доступной информации мы сделали свой прогноз на ближайшее будущее. Кроме этого, понимая сложность и многоаспектность этой проблемы, мы сформулировали предложения по созданию специальной государственной системы прогнозирования нефтяных цен, обозначили контуры и основные направления деятельности этой системы. По нашему мнению, такая система может стать необходимой информационной основой системы государственного стратегического планирования. Об этом планировании много говорят, пишут, принимают специальный федеральный закон, но оно, судя по происходящему в экономике и финансовой сфере, пока не работает.

В первых 2-х приложениях изложены достаточно простые алгоритмы определения параметров трендов. В приложении 3 представлена возможная расчётная схема определения наиболее проблемного в методическом отношении параметра – индекса потребительских цен и соответствующих трендов.

Надеемся, что результаты проведённого анализа позволят стимулировать дальнейшие исследования в этом направлении. Особая надежда – на заинтересованность специалистов по макроэкономике, которые смогли бы с фундаментальной точки зрения объяснить объективные, как мы надеемся, закономерности, выявленные в процессе работы над этой книгой.

Авторы выражают благодарность и глубокую признательность доктору технических наук Гриняеву С.Н. за постоянное внимание к работе, доброжелательную критику и участие в интерпретации результатов.

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ О ДИНАМИКЕ ОСНОВНЫХ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В этой главе обозначаются границы исследования, и рассматривается система исходных данных, которые необходимы для его проведения.

Границы исследования определяют перечень макроэкономических параметров, для которых в последующих главах книги будут формироваться нефтяные тренды, т.е. математические соотношения между нефтяными доходами, ежегодно получаемые от экспорта нефти, и величинами этих макропараметров.

Для наглядности указанный перечень представлен на рис. 1.1.

В нём выделяются две группы параметров. В левой части схемы на зелёном фоне обозначены те из них, которые характеризуют экономическое положение РФ в мировой экономической системе. Другими словами, именно по этим параметрам в первую очередь мир оценивает состояние российской экономики.

Прежде всего, это валовой внутренний продукт (ВВП) РФ, измеренный в долларах США посредством среднегодового валютного курса $, дефлятор долларового ВВП, выраженный в стабильных ценах долларового ВВП. Это - показатели 2-го уровня.

На 3-м уровне находятся общие объёмы годовых экспорта и импорта РФ, чистого оттока финансового капитала, а также величины накопленных международных резервов РФ.

В правой части рис. 1.1. на красном фоне сосредоточены макропараметры, совокупность которых характеризует российскую экономику изнутри. Главные из них – это дефлятор выраженного в рублях ВВП и измеренный в сопоставимых ценах ВВП.

На 3-м уровне располагаются внутренние параметры, определяющие состояние основных подсистем социально-экономической системы страны: финансовой, системы государственного управления, социально-экономической.

Финансовую систему характеризуют величины денежных агрегатов M0, M1, M2. Систему государственного управления – доходы и расходы государственных бюджетов (федерального и консолидированного). В качестве параметров социального блока представлены величины средних (среднегодовых и по категориям граждан) доходов и индекс потребительских цен.

На 3-м уровне в системе государственного управления сосредоточены величины доходов и расходов государственного бюджета по соответствующим разделам их классификации. На 3-м уровне социально-экономического блока – индекс потребительских цен, определяющий эффективность использования доходов граждан.

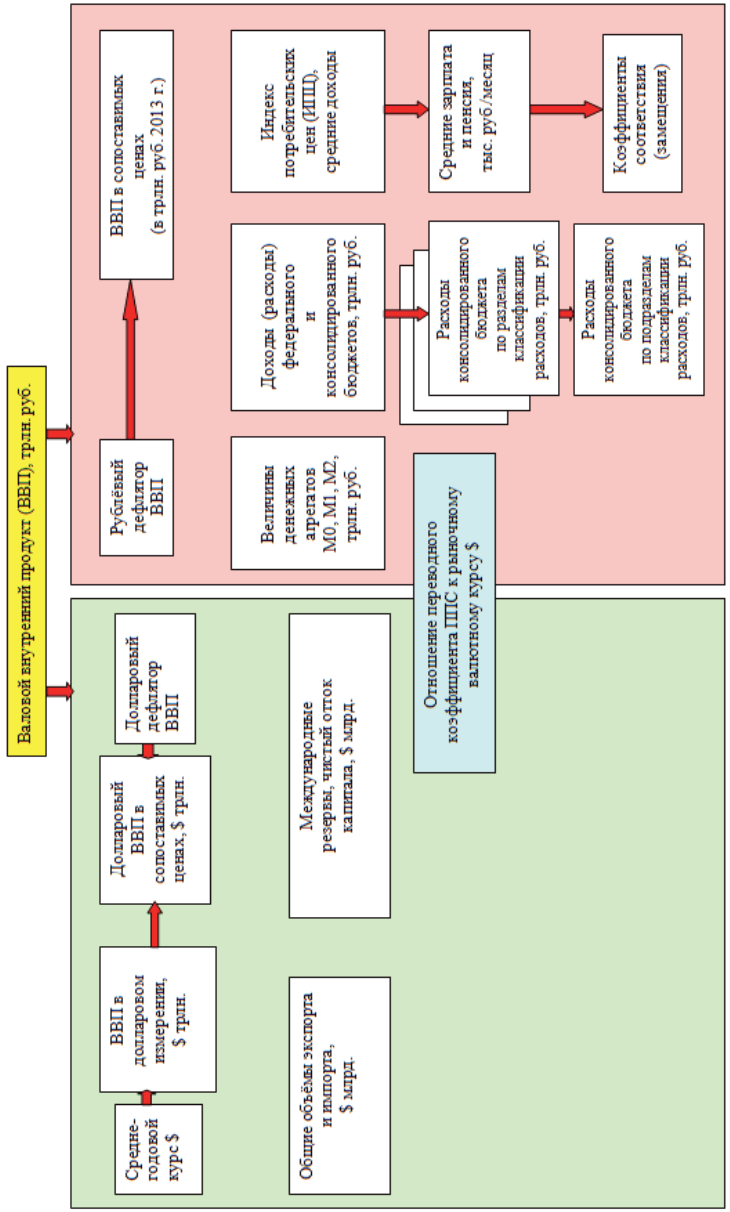


Рис. 1.1. Макроэкономические параметры

На 4-м уровне в системе государственного управления расположены величины расходов государственного бюджета по соответствующим подразделам их классификации. На 4-м уровне социально-экономического блока – средние величины начисленных зарплат и пенсий.

Для сокращения количества рассматриваемых параметров 3-го уровня мы ограничимся рассмотрением только общих *доходов* федерального и консолидированного бюджетов, и не будем рассматривать общие бюджетные расходы. С другой стороны, на 4-м уровне системы государственного управления поступим зеркально: будем рассматривать только *расходы* по основным разделам.

А на 5-м уровне системы государственного управления рассмотрим только один, но наиболее актуальный в настоящее время параметр – расходы федерального бюджета на Вооружённый Силы (ВС). Они являются основным расходами в разделе расходов на национальную оборону.

На 5 уровне социально-экономического блока расположены так называемые коэффициенты замещения между доходами граждан и пенсиями, с одной стороны, и начисленной зарплатой – с другой.

Связующим элементом между левой и правой частями схемы является отношение переводного коэффициента ППС к рыночному валютному курсу $, которое характеризует степень курсовой переоценки $ по отношению к рублю. Или, другими словами, степень недооценки рубля по отношению к $.

В итоге общее количество рассматриваемых макропараметров будет около 30.

Конечно, это не все, а только основные макропараметры, достаточно полно характеризующие состояние экономики страны. Но и их будет достаточно, что показать сильную зависимость российской экономики от нефтяных доходов.

При этом естественно ожидать, что эти зависимости будут проявляться более явственно для параметров высокого системного уровня (на всякий случай: чем выше системный уровень, тем меньше его номер), т.к. на более низких системных уровнях действуют дополнительные факторы, дополнительные степени свободы, которые могут накладываться на нефтяной тренд и усложнить его обнаружение. Так мы полагали в начале нашего исследования.

Однако, забегая немного вперед, отметим: к нашему удивлению оказалось, что и для многих параметров низких уровней нефтяной тренд также оказался доминирующим.

Теперь для начала – немного истории. На рис. 1.2. показаны объёмы нефтедобычи в РСФСР и России за последние 54 года. Видно, что зависимость современной России от нефти – примерно такая же, как в 90-е годы XX века. И, учитывая судьбу СССР, это нельзя считать положительным свойством экономики. Дело в том, что нефтяные цены – очень изменчивы (рис. 1.2), а Россия на них существенно повлиять не может. Поэтому благополучие нашей страны во многом зависит от внешней конъюнктуры (в лучшем случае) или от манипуляторов мировой экономической системой (в

худшем случае). Но при любом варианте – случайном или целенаправленном воздействии – экономика России подвержена нежелательным колебаниям.

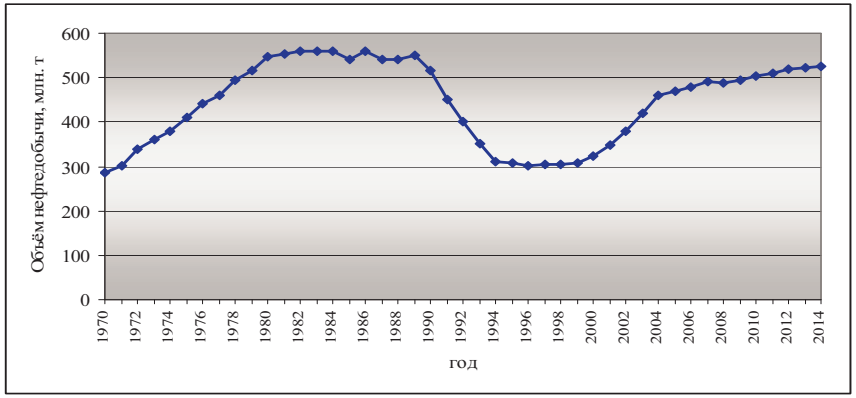


Рис. 1.2. Добыча нефти в РСФСР (до 1992 г.) и в России (с 1992 г.)

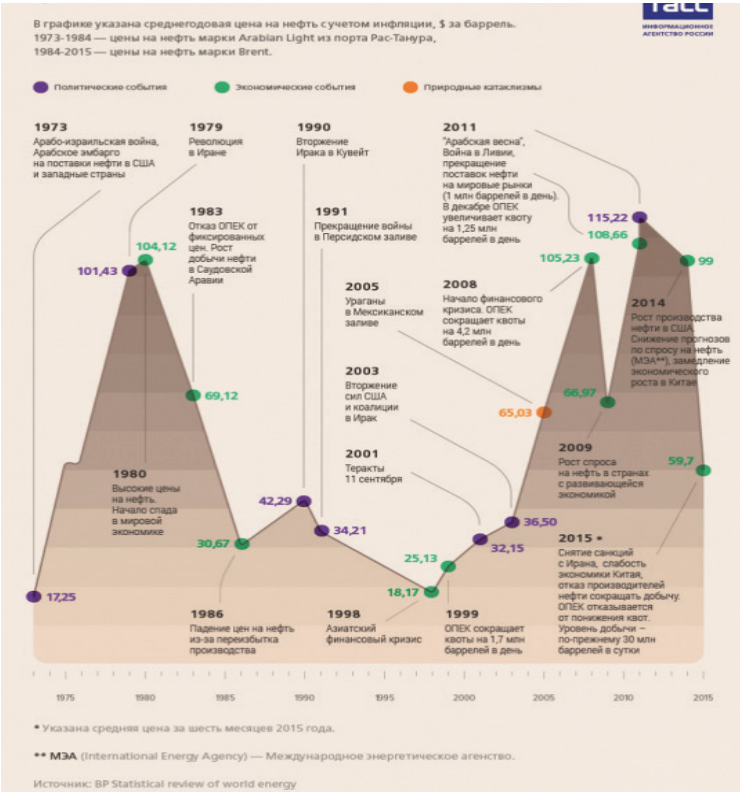


Рис.1.3. Динамика цен нефти

Далее мы ограничимся рассмотрением ситуации за предыдущие 15 лет: исходные данные будут относиться к периоду 2000-2014 гг.

На рис. 1.4 представлена динамика цен российской нефти Urals и российского ВВП в номинальных ценах в указанный период.

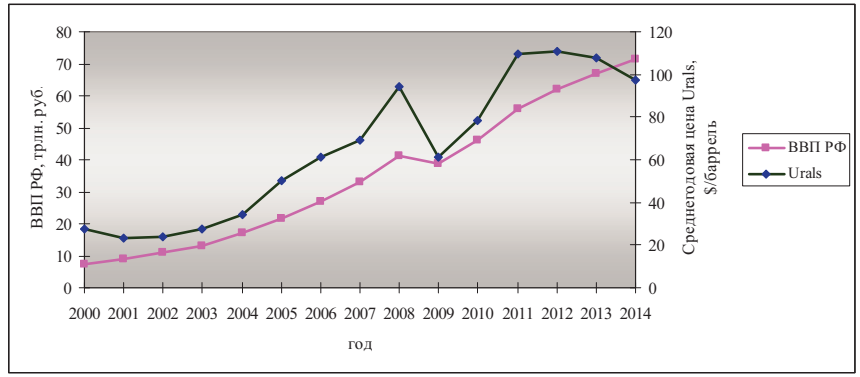


Рис. 1.4. ВВП РФ и среднегодовая цена российской нефти Urals (по данным [5,6])

Данные о физических (в млн. т) объёмах экспорта российской нефти Urals графически изображены на рис. 1.5.

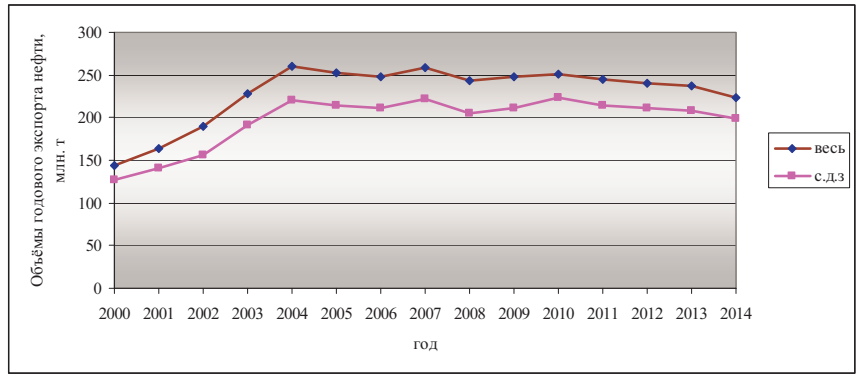


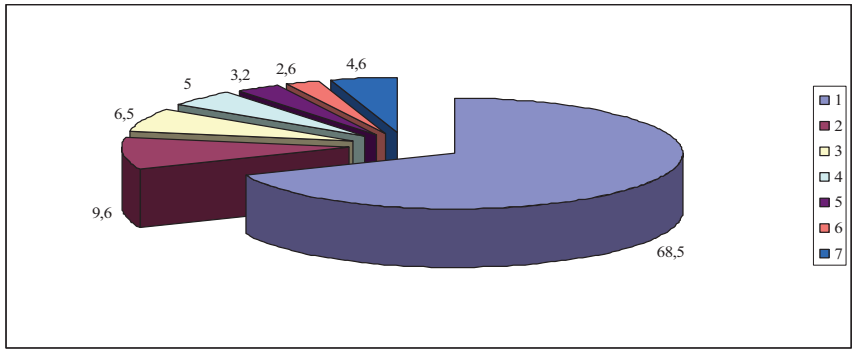
Рис. 1.5. Объёмы годового экспорта российской нефти (общего и в страны дальнего зарубежья – по данным [7])

Верхняя линия соответствуют общему экспорту во все страны, нижняя – только в страны дальнего зарубежья.

При построении нефтяных трендов необходимо для определённости привязаться к какому-то конкретному виду нефтяного экспорта. Мы будем ориентироваться на величину *общего* нефтяного экспорта, оставляя возможность последующей корректировки при определении коэффициентов

корреляционных математических моделей: если более подходящим окажется некое промежуточное значение между общим экспортом или экспортом только в страны дальнего зарубежья, то алгоритм определения коэффициентов корреляционной математической модели это автоматически учтёт.

На рис. 1.6 по данным [8] представлена структура российского экспорта в январе-июле 2015 г.



1. Топливно-энергетические товары	5. Продовольственные товары и сырьё
2. Металлы и изделия из них	6. Лесоматериалы и целлюлозно-бумажная продукция
3. Химическая продукция	7. Другое
4. Машины и оборудование	

Рис.1.6. Структура экспорта важнейших российских товаров

Топливно-энергетические товары: нефть, нефтепродукты, газ и уголь в структуре экспорта занимают доминирующее положение.

В качестве показателей инфляции будем использовать 2 параметра: дефлятор ВВП и индекс потребительских цен (ИПЦ), значения которых графически представлены на рис. 1.7.

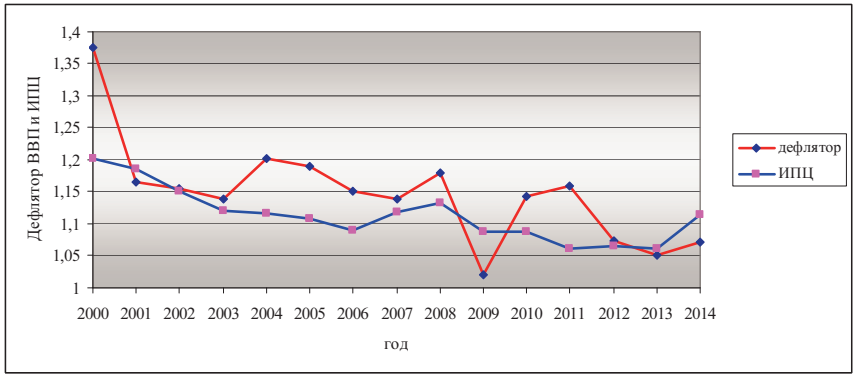


Рис. 1.7. Дефлятор ВВП и индекс потребительских цен
(год от года – по данным [9,10])

Эти величины, которые показывают изменения цен в соответствующих им корзинах товаров и услуг за год, условно можно назвать *дифференциальными* показателями. Но для определения значений макропараметров, например, ВВП в сопоставимых ценах некоторого года, удобнее пользоваться интегральными или накопленными значениями показателей инфляции, определяемыми как

$$D_t = \prod_{j=0}^{t} d_j; \qquad I_t = \prod_{j=0}^{t} i_j,$$

где d_j и i_j – соответственно значения дифференциальных дефлятора и ИПЦ в j-м году; $j \le t$.

Интегральные (накопленные) величины показателей инфляции представлены на рис. 1.8 вместе с накопленными значениями дефлятора ВВП США (по данным [11]).

Из рис. 1.8 в частности видно, что в период 2000-2014 гг. общая инфляция по ВВП превысила 7,6, а по индексу потребительских цен она составила 5. Другими словами, цены выросли в 5-7,6 раз. Поэтому если кто-то желает корректно сравнить экономические показатели 2014 г. по отношению к 2000 г., их следует разделить на 7,6 или на 5 в зависимости от вида показателя. Только так можно правильно сопоставить данные, которые публикуют некоторые СМИ, стараясь приукрасить социально-экономические итоги прошедшего 15-летнего периода.

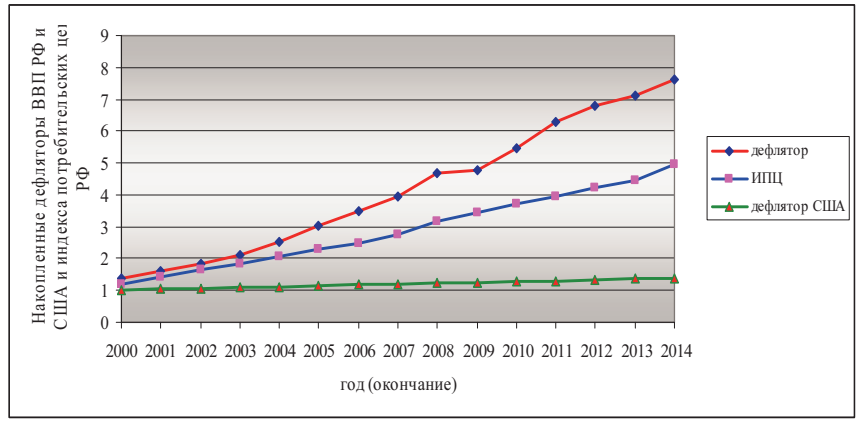


Рис. 1.8. Накопленные с начала 2000 г. значения дефляторов ВВП РФ и США и индекса потребительских цен РФ

Данные о динамике среднегодовых величин курса $ по отношению к рублю и переводного коэффициента ППС к этому курсу по данным [12,13] представлены на рис. 1.9.

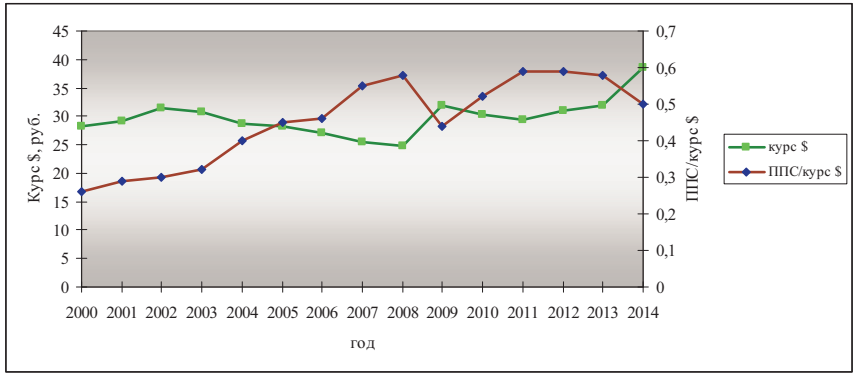


Рис. 1.9. Среднегодовой курс $ и отношение переводного коэффициента ППС (ВВП) к рыночному валютному курсу $

Можно заметить, что изменения курса $ и дифференциальных показателей инфляции не всегда находятся в фазе – существуют временные интервалы, когда они изменяются в противоположных направлениях. Поэтому нужно с осторожностью относиться к часто встречающимся утверждениям типа «инфляция высока, потому, что доллар растёт» – они могут быть не верны.

Кроме этого, можно отметить существенную недооценку рубля по отношению к доллару США, в 2014 г. – примерно в 2 раза. Эта ситуация, которая, безусловно, выгодна экспортёрам российского сырья, позволяя им уменьшать себестоимость за счёт снижения затрат по оплате труда рабочих и специалистов, в масштабе всей страны деформирует экономику и, в частности, финансовую систему, отклоняя их от объективных пропорций.

Информация о величинах экспорта и импорта РФ по данным [14] представлена на рис. 1.10.

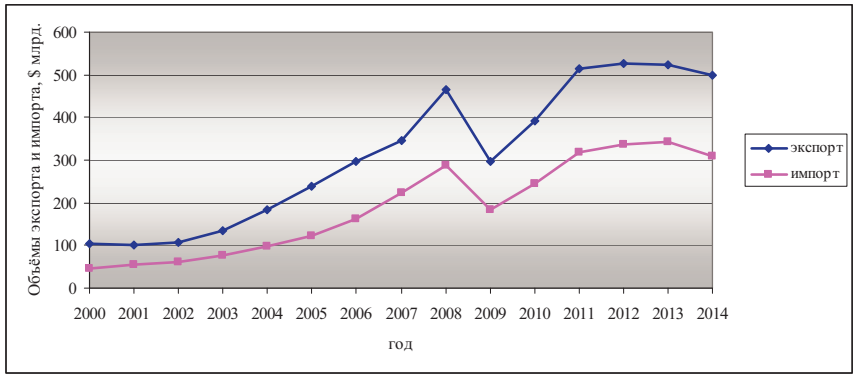


Рис. 1.10. Объёмы экспорта и импорта РФ (по методологии платёжного баланса)

Естественно, что величины этих параметров имеют долларовое выражение. Это является основной причиной, из-за которой явно просматривается подобие профиля изменения нефтяных цен, с одной стороны, и экспорта с импортом – с другой.

Динамика международных резервов (МР) и чистого годового оттока финансового капитала из России по данным [15,16] представлена на рис. 1.11. Эти параметры измеряются в миллиардах долларов.

А вот величины денежных агрегатов М0, М1, М2 имеют рублёвое измерение, что также вполне естественно (рис. 1.11). Следует отметить некоторое подобие графиков временных зависимостей этих параметров с графиком зависимости ВВП на рис. 1.4.

Интересно, что графики доходов федерального и консолидированного бюджетов РФ (рис. 1.13) , несмотря на то, что эти параметры измеряются в триллионах рублей, а не долларов, обнаруживают сходство с графиком нефтяных цен (рис. 1.4).

Расходные разделы консолидированного бюджета по данным [27] представлены на рис. 1.14-1.16. Кроме этого, на рис. 1.14 приведены также данные по расходам на ВС, которые входят основным подразделом в раздел «Национальная оборона».

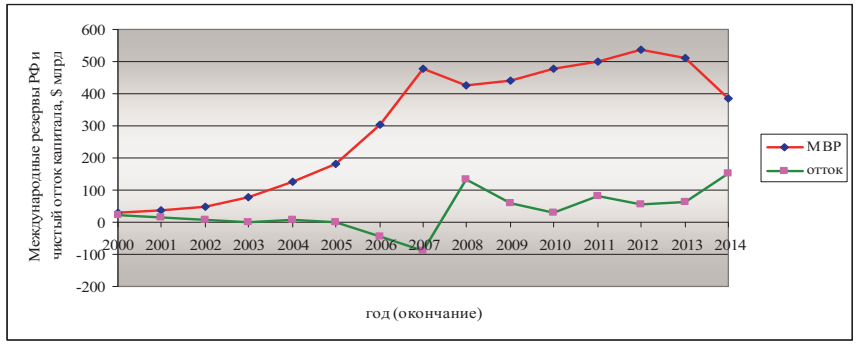


Рис. 1.11. Международные резервы РФ и чистый отток капитала

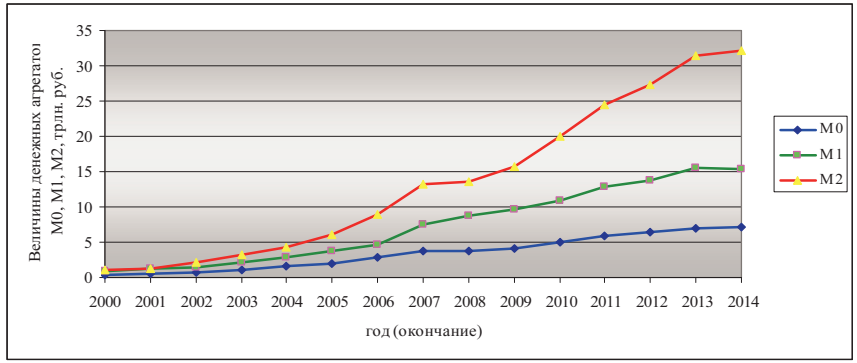


Рис. 1.12. Величины денежных агрегатов М0, М1 и М2 (по данным [17])

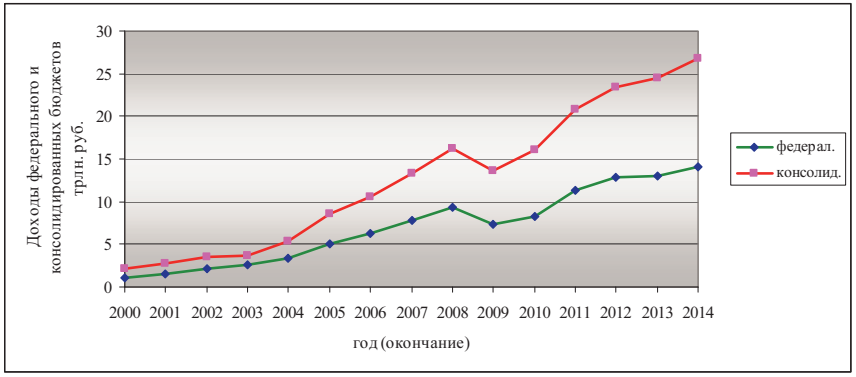


Рис. 1.13. Доходы федерального и консолидированного (с бюджетами государственных внебюджетных фондов) бюджетов РФ (по данным [18-27])

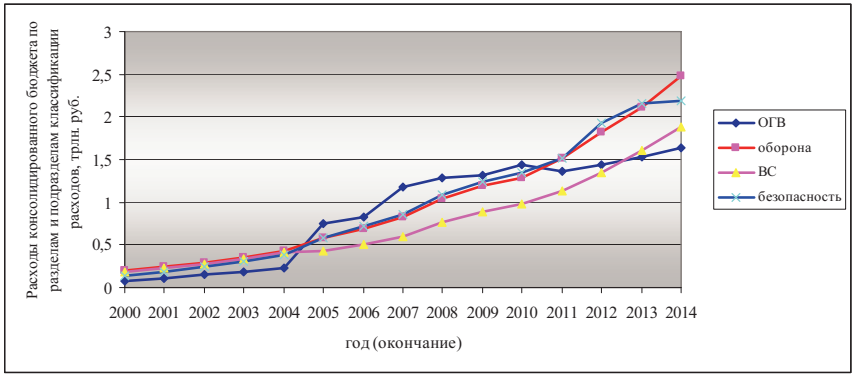


Рис. 1.14. Расходы консолидированного бюджета РФ на общегосударственные вопросы (ОГВ), национальную оборону, ВС, национальную безопасность и правоохранительную деятельность

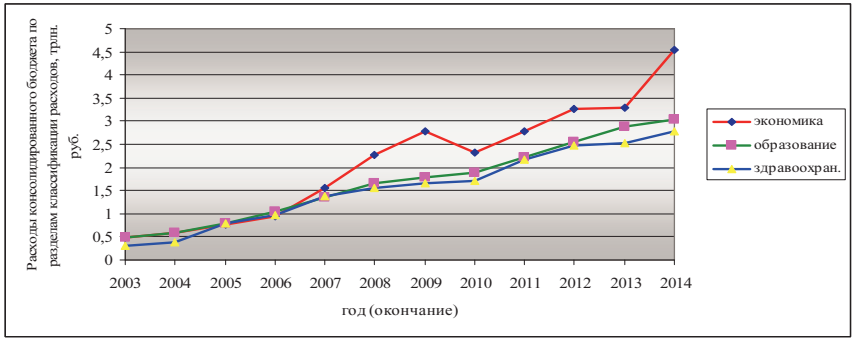


Рис. 1.15. Расходы консолидированного бюджета РФ на национальную экономику, образование, здравоохранение физкультуру и спорт

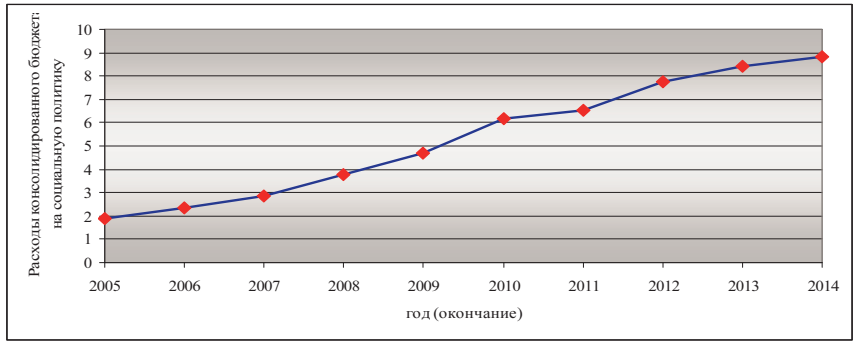


Рис. 1.16. Расходы консолидированного бюджета РФ на социальную политику

Следует отметить, что эти расходы на ВС производятся исключительно из федерального бюджета.

Наконец, на рис. 1.17 представлена динамика средних доходов, зарплат и пенсий.

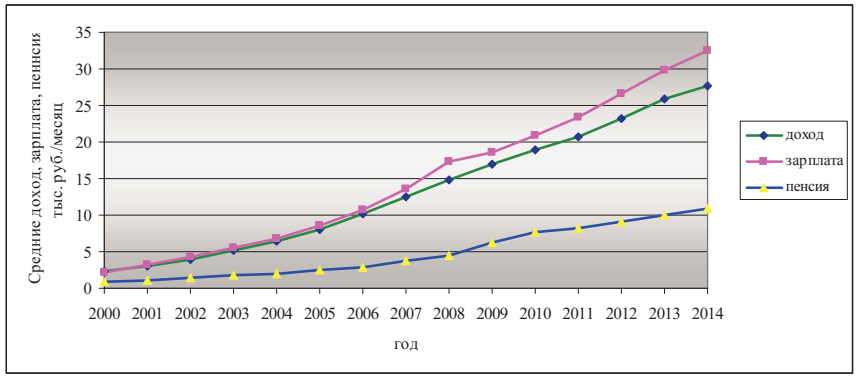


Рис. 1.17. Средние доход, зарплата и пенсия (на окончание года – данные [28-31])

При этом слово «средние» применительно к доходам и зарплатам означает «средние за год и по категориям получателей», а словосочетание «средняя пенсия» означает среднюю пенсию по категориям получателей на окончание соответствующего года.

На рис. 1.18 показана динамика этих показателей в долларовом выражении.

Опираясь на эти исходные данные, попробуем далее установить их корреляционные взаимосвязи с нефтяными ценами (точнее – с нефтяными доходами) и понять, насколько сильны эти связи.

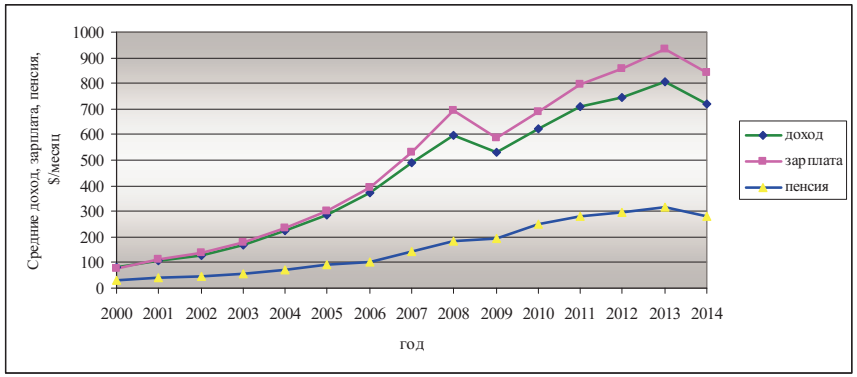


Рис. 1.18. Средние доход, зарплата и пенсия в долларовом выражении

2. СХЕМА ФОРМИРОВАНИЯ НЕФТЯНЫХ ТРЕНДОВ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕНДОВ ВНЕШНИХ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

На первый взгляд может показаться, что представленные в предыдущей главе макроэкономические параметры слабо связаны между собой. Обращает на себя только общая повышательная тенденция многих из них. Но на самом деле почти все они имеют под собой единую основу и сильно коррелированны с нефтяными доходами и друг с другом.

Например, из рис. 1.18 чётко просматривается подобие нефтяным ценам средних доходов, зарплат и пенсий, измеренных в долларах (рис. 1.4).

Отсюда следует простой вывод: чтобы выявить корреляционные связи между макропараметрами и нефтяными доходами нужно для начала хотя бы представить их в едином масштабе измерения. Поскольку нефтяные цены традиционно измеряются в $, то и другие макропараметры нужно также выразить в $, тем более, что это уже довольно часто встречается при межстрановых сравнениях. Например, по методологии Всемирного банка [13] экономические параметры стран, в частности ВВП, измеряются в долларах США.

В связи с этим, с ВВП, как с параметра наиболее высокого системного уровня, и начнём.

2.1. Нефтяной тренд ВВП РФ в долларовом выражении

На рис. 2.1 изображены графики, которые являются аналогами графиков на рис. 1.4. Их основное отличие от предыдущих в том, что теперь ВВП РФ выражен не в рублях, а в долларах США.

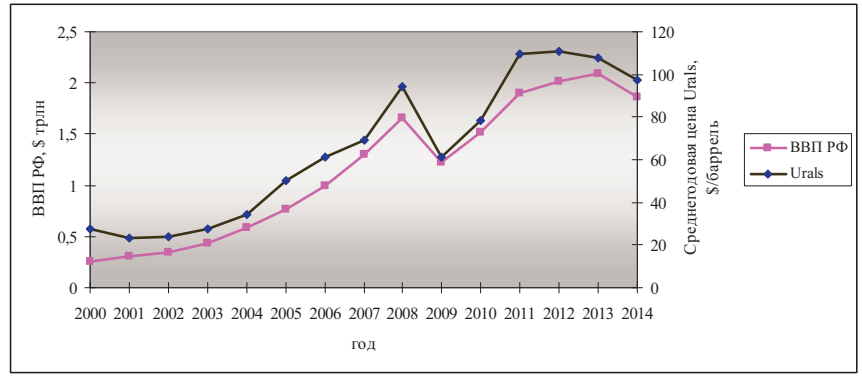


Рис. 2.1. ВВП РФ в долларовом выражении и среднегодовая цена российской нефти Urals

Здесь уже явно видна сильная корреляция между нефтяными ценами и ВВП РФ.

Ещё лучше она станет видна, если выразить ВВП РФ в масштабе доходов от экспорта российской нефти (для этого следует использовать данные, представленные на графике рис. 1.5). Тогда получим рис. 2.2, на котором фактические данные отображаются линией с маркерами.

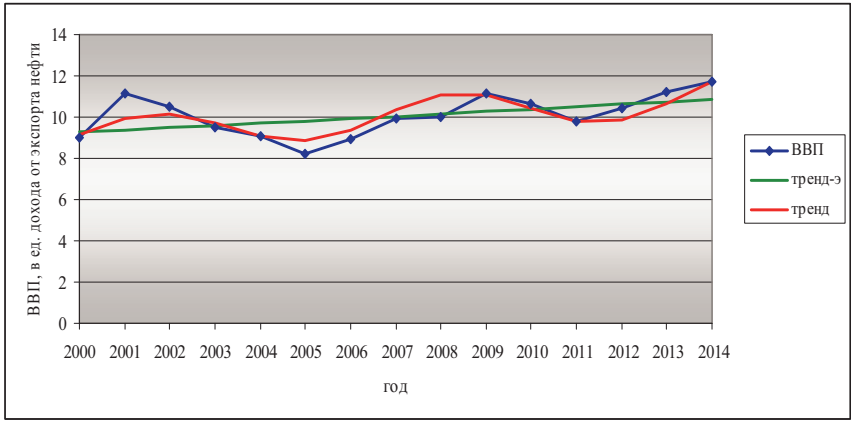


Рис.2.2. ВВП РФ в масштабах годовых доходов от экспорта нефти

Видно, что, несмотря на длительный интервал наблюдения, когда происходили и бурный рост, и финансовые кризисы, ВВП РФ, выраженный в нефтяных доходах, на удивление оказывался относительно стабильным.

В связи с этим, необходимо отметить следующее. Начиная с 1971 г., когда указом президента США была отменена привязка американского доллара к золоту, мир преследует череда разрушительных финансово-экономических кризисов. Как говорят, их основная причина – глубокие системные дефекты мировой финансовой системы, основанной на долларе. Поэтому специалисты искали и продолжают искать замену доллару, основанную на объективных эквивалентах стоимости. В частности, на основе нефти.

Конечно, существуют проблемы с сертификацией нефтяного стандарта. Но с другой стороны, после отвязки от золота $ практически не сертифицирован. Утрата объективного масштаба стоимости и является одной из основных причин финансовых кризисов.

Из рис. 2.2. видно, что нефть неплохо подходит в качестве эквивалента стоимости. И в нефтяных ценах российский долларовый ВВП за 2000-2014 гг. изменился всего на 17%, а не в 7,16 раз.

На рис. 2.2. показаны два тренда.

Экспоненциальный тренд (зелёная линия) описывается уравнением

$$\text{Trend}_{Э} = 9{,}2628\times e^{0{,}01141\times t}, \qquad (2.1)$$

где t – номер года, отсчитываемый от 2000 г., т.е. t изменяется в диапазоне [0, T], где T = 14.

Более сложный тренд (красная линия), представляющий собой комбинацию экспоненциальной и циклической функций с периодом , имеет вид:

$$\text{Trend} = 9{,}0854\times e^{0{,}0142\times t}\times\{1 + 0{,}0923\times\cos[2\times\pi\times(t - t_0)/\vartheta]\} = \qquad (2.2)$$

$$= 9{,}0854\times e^{0{,}0142\times t}\times F(t),$$

где t_0 = 1,63 года; ϑ = 6,65 лет;

$$F(t) = 1 + 0{,}0923\times\cos[2\times\pi\times(t - t_0)/\vartheta]$$

Схема определения величин параметров, входящих в оба эти тренда, представлена в приложении 2.1. Она основана на численном решении задачи минимизации среднеквадратичных рассогласований между реальными и модельными значениями.

Можно отметить следующее.

1. Годовой темп роста ВВП примерно равен величинам показателей экспоненты при t в моделях (2.1) и (2.2). В первом случае он составляет 1,14%, во втором – 1,42%. Другими словами, без нефтяного стимула реальная (т.е. в реальном выражении) экономика России на протяжении последних 15 лет развивалась бы со средним темпом роста в лучшем случае около 1,4% в год. Это значительно меньше, чем темп роста мировой экономики в целом, не говоря уж об экономике Китая.

2. Во 2-й модели (2.2) тренда, которую мы далее будем рассматривать в качестве основной, цикл составляет 6,65 лет. Т.е. в последние годы российская экономика развивается волнообразно с периодом 6-7 лет. Это было свойственно и СССР, в экономике которого также обнаруживались циклы продолжительностью примерно в 6 лет [32].

Далее легко получить следующее модельное выражение для российского ВВП в рассматриваемом 15-летнем временном интервале:

$$V(t) = 10^{-6}\times 7{,}28\times 9{,}0854\times e^{0{,}0142\times t}\times\{1 + 0{,}0923\times\cos[2\times\pi\times(t - t_0)/\vartheta]\}\times E(t)\times U(t) =$$

$$= 10^{-5}\times 6{,}6141\times e^{0{,}0142\times t}\times F(t)\times E(t)\times U(t), \qquad (2.3)$$

где

$$V_0 = 0{,}2632;$$

$$V(t)/V_0 = 10^{-4}\times 2{,}47164\times e^{0{,}0142\times t}\times F(t)\times E(t)\times U(t) \qquad (2.4)$$

где V(t) – объём ВВП РФ в долларовом выражении в год t, $ трлн.;

V_0 – объём ВВП РФ в долларовом выражении в 2000 г., вычисленный по соотношению (2.3);

E(t) – общий объём экспорта российской нефти в год t, млн. т (рис. 1.5);

U(t) – цена 1 барреля нефти марки Urals в год t, $/баррель (рис. 2.1).

7,28 – коэффициент для пересчёта тонн Urals в баррели.

Результаты вычислений по соотношению (2.3) вместе с фактическими данными по ВВП представлены на рис. 2.3.

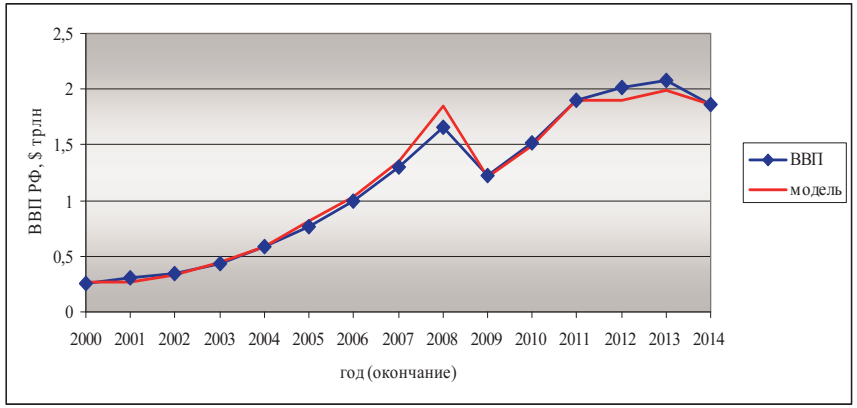


Рис. 2.3. Реальные и модельные значения ВВП РФ в долларовом выражении

При этом среднеквадратичное относительное отклонение модельных значений долларового ВВП от его реальных значений составляет 5,24%, а максимальное относительное отклонение – 11,23%.

Можно сказать по-другому: в период 2000-2014 гг. экономика России с 5% точностью определялась доходами от экспорта нефти. Или: нефтяная зависимость российской экономики составляла 90-95%.

Далее нефтяные тренды макропараметров предполагается строить в два этапа.

Сначала будут определены корреляционные зависимости макропараметров от времени t и величины отношения $V(t)/V_0$ долларового ВВП к его начальному значению V_0 в 2000 г. Такие вспомогательные модели для краткости будут названы «модель 1». На графиках линии, соответствующие модели 1, будут иметь красный цвет.

Как только что сказано, в качестве основного определяющего параметра модели 1 почти всегда будет использоваться $V(t)/V_0$. Но в 5-й главе этой книги, где будет рассматриваться влияние курса $ на величины макроэкономических параметров, отношение $V(t)/V_0$ будет заменено на отношение $K(t)/K_0$ текущего курса $ к его начальному значению K_0 в 2000 г.

На 2-м этапе в установленную корреляционную зависимость будет производиться подстановка $V(t)/V_0$ из соотношения (2.4), тем самым окончательно формируя искомое формульное выражение для нефтяного

тренда, которое для краткости будет названо «модель 2». На графиках линии, соответствующие модели 2, будут иметь синий цвет.

В обоих случае графики модельных значений не будут иметь маркеров, в отличие от зелёных линий с маркерами, которые изображают реальные значения параметров.

Для ясности: соотношение (2.3) можно рассматривать, как «модель 2» нефтяного тренда ВВП.

2.2. Нефтяной тренд курса доллара

Здесь так же, как в случае нефтяных цен, будем оперировать среднегодовыми значениями курса $, фактические данные о которых представлены на рис. 1.9. На графике чётко просматриваются 2 тенденции: убывающая, которую можно связать с ростом ВВП РФ, и возрастающая.

Будем искать модельную зависимость K{V(t)} курса $ от долларового ВВП РФ в виде

$$K_1\{V(t)\} = B_1 \times e^{A1 \times t} \times \{ V_0/V(t) \}^{C1}, \qquad (2.5)$$

где A_1, B_1, C_1 – пока не определённые положительные параметры этой математической модели.

Этот вид соотношения учитывает две указанные выше тенденции в изменении курса $. Кроме этого, из (2.5) следует, что если $V(t) = V_0$ (отсутствие роста в экономике РФ), то курс $ возрастает по экспоненте с показателем A_1. Так и должно быть, если A_1 – средний номинальный темп роста в мировой экономике.

По данным Всемирного банка [13], в период 2000-2014 гг. средний темп роста мирового продукта составлял около 6%. Поэтому определённые по статистически данным значения параметра A_1 должны быть близки к 0,06 – тогда математическую модель (2.5) можно будет считать адекватной.

Расчётная схема определения параметров модели из условия минимизации суммы квадратов рассогласований между расчётными и фактическими данными по курсу $ в период 2000-2014 гг. представлена в приложении 2.2. Применение этого алгоритма позволяет получить следующие значения: $A_1 = 0{,}076$; $B_1 = 29{,}57$; $C_1 = -0{,}416$, т.е.

$$K_1(t) = 29{,}572 \times e^{0{,}0755 \times t} \times \{ V_0/V(t) \}^{-0{,}414}, \qquad (2.6)$$

$$K_1(t)/K(0) = e^{0{,}0755 \times t} \times \{ V_0/V(t) \}^{-0{,}414}, \qquad (2.7)$$

Здесь K(0) = 29,572 – модельные значения курса $ при t = 0, т.е. в 2000 г.

При этом среднеквадратичное относительное рассогласование между реальными и расчётными значениями составляет 2,39%, а величина максимального относительного отклонения – 5,128%.

Это – модель 1 курса $. Она графически представлена на рис. 2.4 вместе с фактическими данными.

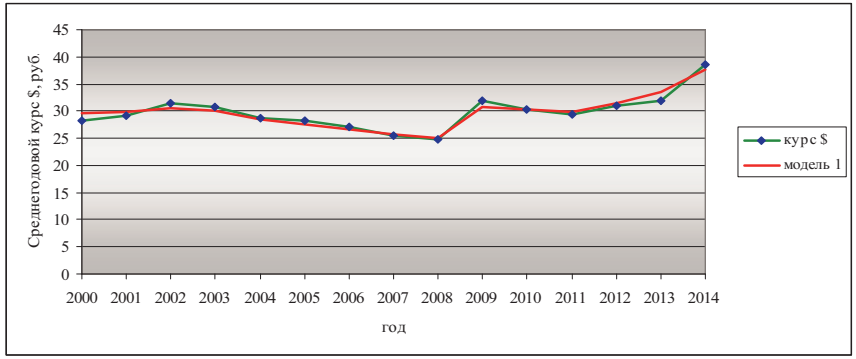


Рис. 2.4. Фактические и модельные (модель 1) среднегодовые значения курса $

На наш взгляд, такие величины рассогласований – достаточно малы, и представляется удивительным, что модель, оперирующая только 3-мя параметрами, позволяет получить такие точные результаты в широком временном интервале. По нашему мнению, это подтверждает факт объективности этой модели.

Из (2.6) видно, что динамика среднегодового курса $ определяется не только ценами нефти и объёмами её экспорта, но и также темпом роста номинального мирового продукта – чем в других странах благополучнее, тем при прочих равных условиях у нас с курсом рубля хуже.

Если теперь в (2.6) вместо $V(t)/V_0$ подставить (2.4), то получим «модель 2» нефтяного тренда, определяющую зависимость курса $ от нефтяного экспорта:

$$K_2(t) = 914{,}35\times e^{0{,}0696\times t}\times\{\,F(t)\times E(t)\times U(t)\,\}^{-0{,}414} \qquad (2.8)$$

В этом случае среднеквадратичное относительное рассогласование между реальными и расчётными значениями будут, конечно, больше. Теперь оно составляет 6,733%, а величина максимальное относительного отклонения – 15,02%.

График фактических значений курса $ и его нефтяного тренда представлен на рис. 2.5.

2.3. Нефтяные тренды дефлятора и долларового ВВП в постоянных ценах

Построение математической модели одного из важнейших показателей инфляции – дефлятора ВВП – имеет свою специфику. Дело в том, что если говорить о значениях дефлятора, накопленных с некоторого времени (например, как в этой книге, с начала 2000 г.), то они должны определяться

не только значениями текущего года, но и *историей* инфляционного процесса.

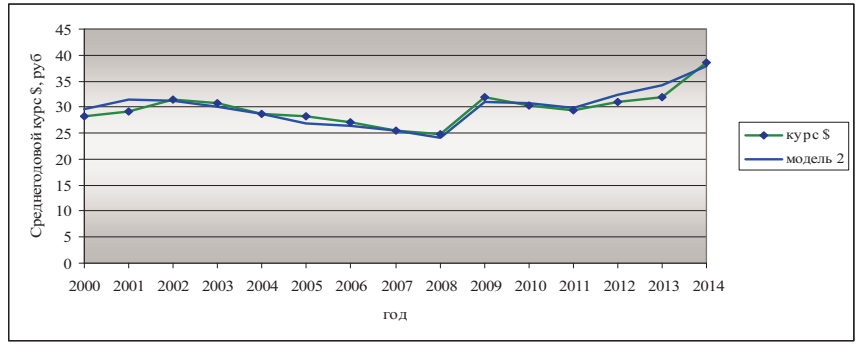


Рис. 2.5. Нефтяной тренд среднегодовых значений курса $ (модель 2)

В общем случае накопленные величины интегрального дефлятора ВВП определяются перемножением его дифференциальных значений в предшествующие годы (рис. 1.7).

Но с другой стороны, опыт показывает, что накопленные *за всё предшествующее время* значения дефлятора определяются значениями долларового ВВП *только* в рассматриваемый год.

Как показано в приложении 1, такое может быть только в случае, когда зависимость накопленных значений дефлятора D_U от долларового ВВП представляет собой произведение показательной функции от времени t на степенную функцию текущих значений V ВВП, т.е. когда

$$D_{U1}(t) = B_2\times e^{A2\times t}\times\{\,V(t)/V_0\,\}^{C2}, \qquad (2.9)$$

где A_2, B_2, C_2 – пока не определённые параметры искомой математической модели.

Т.е. получается, что математическая модель дефлятора ВВП по форме аналогична математической модели курса $: обе модели представляют произведение экспоненциальной функции времени на показательную функцию долларового ВВП. Однако причины, почему такое происходит – различны.

Тем не менее, для определения численных значений параметров A_2, B_2, C_2 можно применить тот же алгоритм, изложенный в приложении 2.2.

В итоге получим промежуточную модель 1 в виде

$$D_{U1}(t) = 1{,}1866\times e^{-0{,}00207\times t}\times\{\,V(t)/V_0\,\}^{0{,}7458}, \qquad (2.10)$$

которая графически представлена на рис. 2.6 вместе с реальными значениями (рис. 1.8).

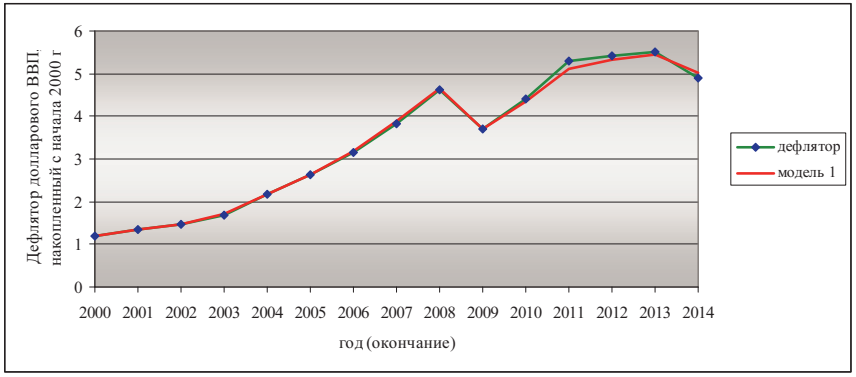


Рис. 2.6. Дефлятор долларового ВВП (накопленные значения)

Обращает на себя высокая точность соответствия реальных и модельных значений: среднеквадратичное относительное рассогласование составляет лишь 1,39%. Т.е. математическая модель только с 3-мя степенями свободы, позволяет практически точно определять действительные значения в течение рассматриваемого 15-ти летнего периода. Мы почти не сомневаемся, что это не может быть простой случайностью.

Попутно выявляется интересный факт: из (2.10) следует, что около 75% произведённого ВВП ежегодно обнуляется инфляцией, причём это цифра – постоянна в течение длительного периода. Возможно, так себя проявляет внешний контур управления российской экономикой, для которого 75% – своеобразный норматив изъятия основной части российского ВВП в пользу международных финансовых структур.

Заметим, что сейчас мы говорим не о сложно формализуемой конспирологии, а о некотором конкретном и, на наш взгляд, о достаточно удивительном факте, который, может быть, подтверждает эту гипотезу.

Если теперь при помощи (2.10) установить динамику дифференциальных значений (год от года) дефлятора долларового ВВП, то получим графики на рис. 2.7, где, как и прежде, зелёные линии с маркерами соответствуют реальным значениям, а красные линии без маркеров – модельным.

Т.е. и для дифференциальных значений наблюдается очень хорошее совпадение действительных и модельных значений.

Далее – просто: для получения параметров нефтяного тренда накопленных значений дефлятора ВВП достаточно в (2.10) вместо $V(t)/V_0$ подставить их модельные значения из (2.4). Тогда получим:

$$D_{U2}(t) = 10^{-3}\times 2{,}453\times e^{0{,}008521\times t}\times\{\,F(t)\times E(t)\times U(t)\,\}^{0{,}7458} \qquad (2.11)$$

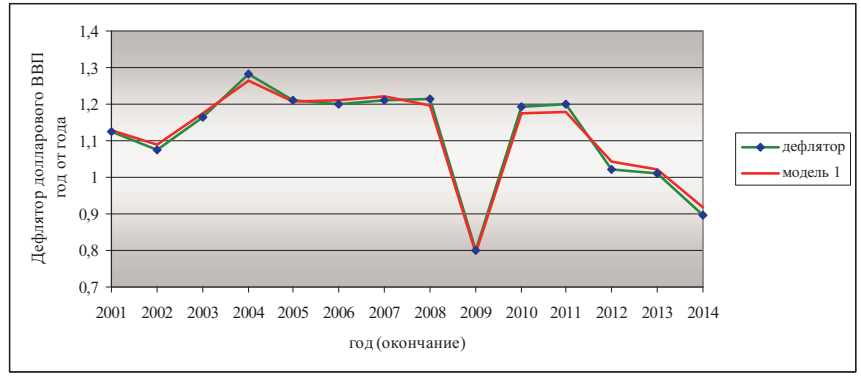


Рис. 2.7. Дефлятор долларового ВВП (дифференциальный: год от года)

График соответствующего нефтяного тренда показан на рис. 2.8, из которого видно, что и в случае модели 2 [соотношение (2.11)] расчётные значения также неплохо соответствуют фактическим.

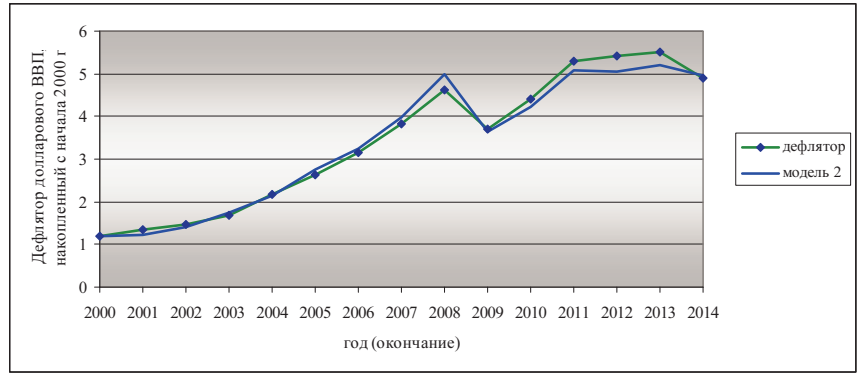


Рис. 2.8. Нефтяной тренд накопленного дефлятора долларового ВВП (модель 2)

Теперь самое время объяснить, почему именно накопленным (интегральным) значениям дефлятора ВВП в этой книге уделяется повышенное внимание.

Дело в том, что при помощи накопленных значений дефлятора можно легко перейти от номинальных значений ВВП к значениям, выраженных в сопоставимых ценах, т.е. в ценах некоторого года. Например, привести их к уровню 2013 г. (похоже, как и 100 лет назад, все экономические показатели скоро станем сравнивать с 2013 г., как раньше сравнивали с 1913 г.):

$$V_{2013}(t) = V(t)\times D_U(13)/D_U(t) \qquad (2.12)$$

При выражении экономических параметров в стабильных ценах отсекается инфляционный фактор, что позволяют оперировать характеристиками, имеющими фундаментальное значение. Часто это более наглядно.

Для определения $V_{2013}(t)$ можно использовать выражения (2.10) или (2.11) для накопленных значений дефляторов. Но мы и здесь, и далее, поступим по-другому: для установления параметров математических моделей не будем подставлять в них формульные соотношения, установленные для промежуточных параметров (в данном случае – для D_U), а станем использовать общую схему их определения из приложения 2.2 по массивам первичных данных о значениях рассматриваемого параметра (в данном случае – V_{2013}).

При высокой точности моделирования промежуточных параметров, например $D_U(t)$, результаты применения обоих способов определения конечного результата будут близки друг к другу. Но в общем случае, если точность моделирования промежуточных параметров не очень высока, то определение конечного параметра из соответствующих ему реальных данных приведёт к более точным значениям.

Применяя общую расчётную схему определения параметров математической модели (приложение 2.2), можно получить

$$V_{2013\text{-}1}(t) = 1{,}1935\times e^{0{,}00207\times t}\times\{\,V(t)/V_0\,\}^{0{,}2543} \qquad (2.13)$$

$$V_{2013\text{-}2}(t) = 0{,}1451\times e^{0{,}00568\times t}\times\{\,F(t)\times E(t)\times U(t)\,\}^{0{,}2543} \qquad (2.14)$$

Реальные и модельные значения представлены на рис. (2.9) и рис. (2.10).

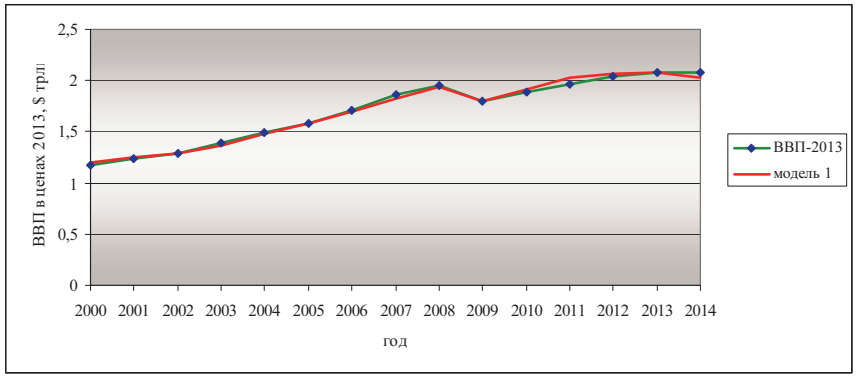


Рис. 2.9. Долларовый ВВП в стабильных ценах

В обоих случаях точность математических моделей – высока: для модели 1 – 1,4%, для модели 2 – 1,56%.

Видно, что в реальном выражении долларовый ВВП РФ в рассматриваемый 15-летний период вырос не в 7,16 раз, а только в 1,83 раза, что является довольно скромным результатом.

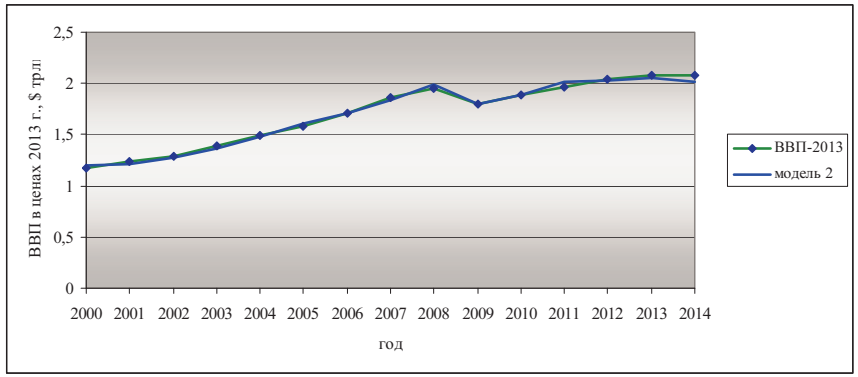


Рис. 2.10. Нефтяной тренд долларового ВВП в стабильных ценах (модель 2)

2.4. Нефтяные тренды годовых объёмов экспорта и импорта

Далее везде в качестве универсальной математической модели тренда будем применять соотношение (2.9), но с уникальным набором коэффициентов, характерных для соответствующего макропараметра. Такая форма универсальной математической модели – произведение экспоненциальной функции времени и степенной функции определяющего параметра (в этой и в последующих 2-х главах книги определяющим параметром будет V/V_0) – уже хорошо зарекомендовала себя в существенно различных условиях. Это позволяет надеяться, что она окажется подходящей и для построения математических моделей трендов других макропараметров.

Фактические данные о динамике экспорта и импорта представлены на рис. 1.10. Применение к ним указанной в приложении 2.2 математической процедуры определения коэффициентов математических моделей российского экспорта приводит к следующим соотношениям:

$$Exp_1(t) = 91{,}672\times e^{-0{,}009\times t}\times\{\,V(t)/V_0\,\}^{0{,}8951} \qquad (2.15)$$

$$Exp_2(t) = 0{,}05497\times e^{0{,}0037\times t}\times\{\,F(t)\times E(t)\times U(t)\,\}^{0{,}8951} \qquad (2.16)$$

Соответствующие графики фактических и расчётных величин российских экспорта представлены на рис. (2.11) и (2.12).

Среднеквадратичные погрешности определения этих величин составляют 6,2-6,55%.

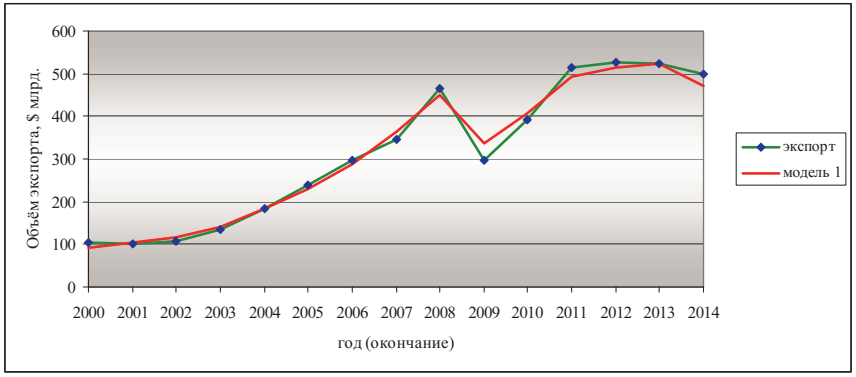


Рис. 2.11. Объём экспорта РФ

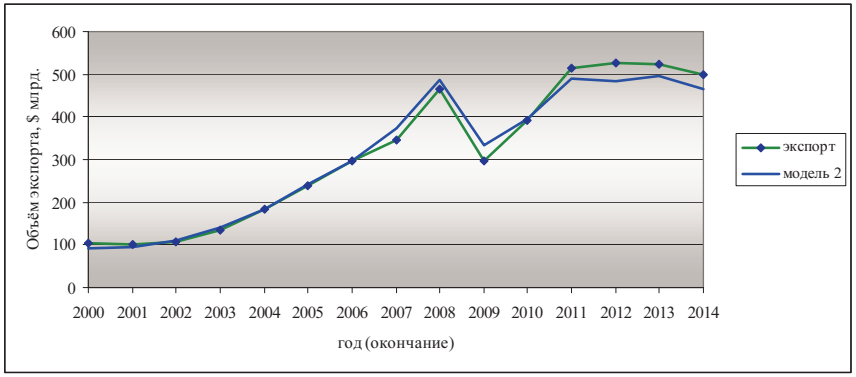


Рис. 2.12. Нефтяной тренд объёмов экспорта РФ (модель 2)

Интересно также определить доли общего объёма экспорта в ВВП. Поскольку экспорт и импорт выражаются в долларах США, то при расчёте доли экспорта естественно использовать ВВП также в долларовом выражении.

Применяя алгоритм приложения 2.2 к фактическим данным доли экспорта, получим следующие выражения промежуточного (модель 1) и нефтяного (модель 2) трендов:

$$[Exp(t)/V(t)]_1 = 0{,}353 \times e^{-0{,}009 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{-0{,}1049} \qquad (2.17)$$

$$[Exp(t)/V(t)]_2 = 0{,}8423 \times e^{-0{,}0105 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{-0{,}1049} \qquad (2.18)$$

Графически эти результаты показаны на рис. 2.13 и 2.14.

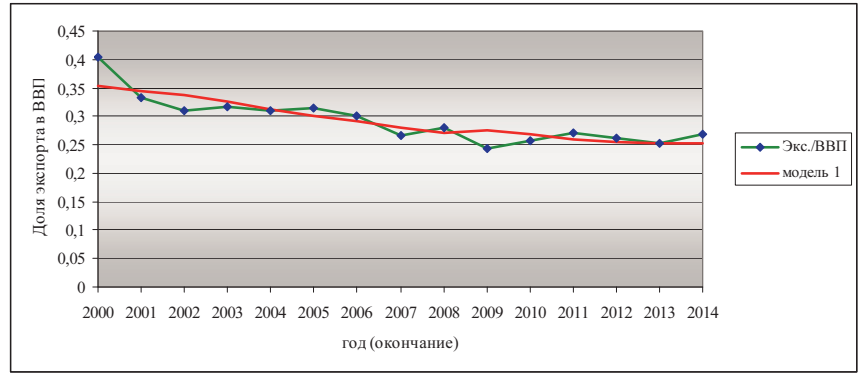


Рис. 2.13. Доля общего экспорта в ВВП

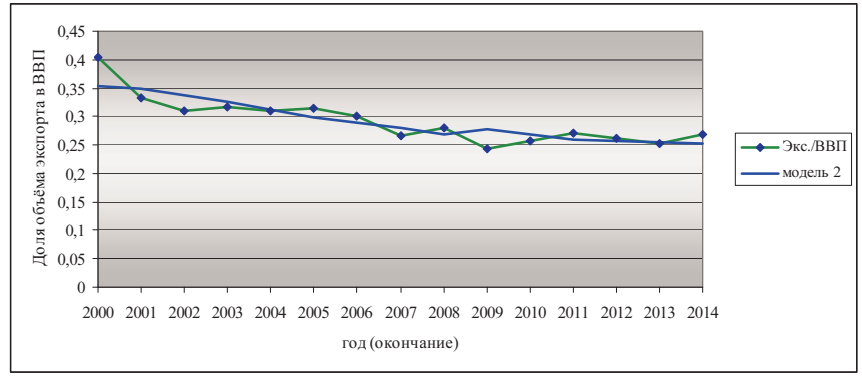


Рис. 2.14. Нефтяной тренд доли общего экспорта в ВВП (модель 2)

Аналогично, для трендов российского импорта получаем соответствующие соотношения и графики:

$$Imp_1(t) = 45{,}034 \times e^{-0{,}00422 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{0{,}9957} \qquad (2.19)$$

$$Imp_2(t) = 0{,}01172 \times e^{0{,}0099 \times t} \times \{ F(t) \times E(t) \times U(t) \}^{0{,}9957} \qquad (2.20)$$

$$[Imp(t)/V(t)]_1 = 0{,}1734 \times e^{-0{,}00422 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{-0{,}0043} \qquad (2.21)$$

$$[Imp(t)/V(t)]_2 = 0{,}1796 \times e^{-0{,}00428 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{-0{,}0043} \qquad (2.22)$$

Среднеквадратичные погрешности определения величин импорта составляют 3,7-4,1%.

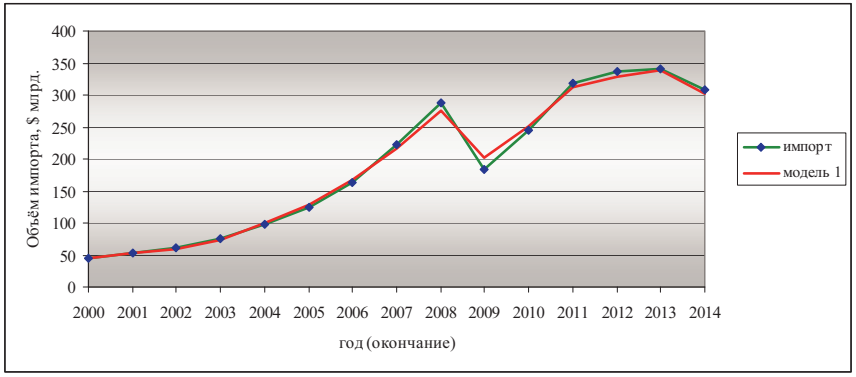


Рис. 2.15. Объём импорта РФ

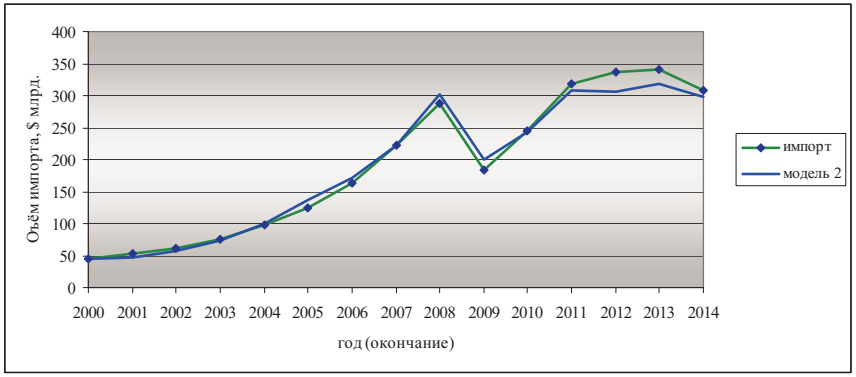


Рис. 2.16. Нефтяной тренд объёмов импорта РФ (модель 2)

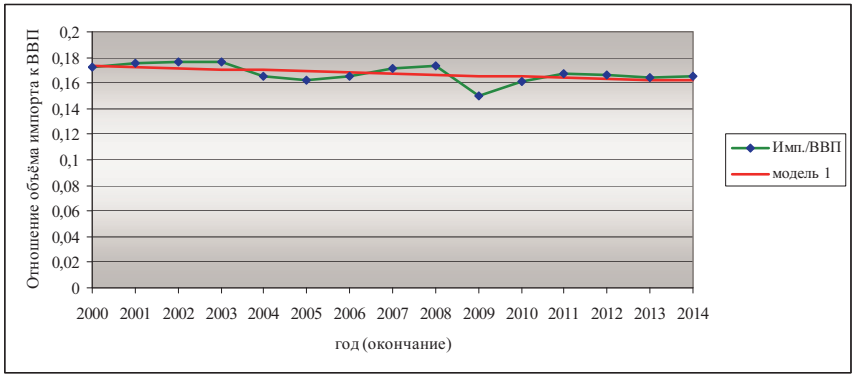


Рис. 2.17. Отношение объёма общего импорта к ВВП

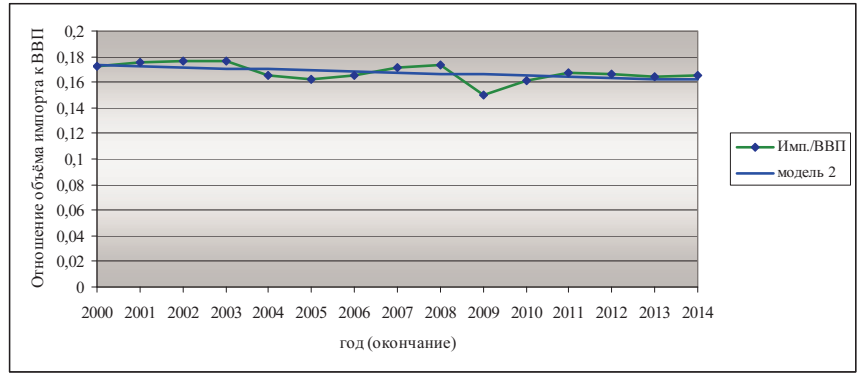


Рис. 2.18. Нефтяной тренд отношения объёма общего импорта к ВВП (модель 2)

Обращает на себе внимание факт: в прошедшие 15 лет импорт в РФ увеличивался опережающим темпом по отношению к росту российского экспорта. И при этом отношения объёмов как экспорта, так и импорта к ВВП обнаружили общую тенденцию к снижению.

2.4. Нефтяные тренды внешних параметров финансовой системы

Основными внешними параметрами финансовой системы страны является величины накопленных международных финансовых резервов (ICR), *чистого* оттока финансового капитала (Outflow), государственного и корпоративного долга. В первую очередь именно по этим данным во внешнем мире судят о финансовом состоянии страны.

Рассмотрим первые две из указанных величин.

Прежде всего, заметим: под чистым оттоком финансового капитала понимается разность между оттоком и притоком капитала за некоторый период времени, обычно – за год. Аналогично – для притока капитала.

Международные резервы номинируются в разных мировых валютах, основными из которых является доллар США и евро. Но далее мы будем оперировать величинами международных резервов, пересчитанными по курсам используемых валют и выраженными в долларах.

Для дальнейшего анализа целесообразно ввести новое, локальное для этой книги, понятие – «вывод финансового капитала». Оно определяет сумму чистого оттока капитала в рассматриваемом периоде и отчислений в международные резервы.

Понятно, что составляющие вывода финансового капитала имеют разную юридическую основу. Но с точки зрения экономики страны в целом, а не её отдельных секторов, это понятия равноценные: для экономики почти всё равно, по каким каналам деньги выводятся (поступают), уходят ли они на

валютные счёта корпораций в офшоры или переводятся Банком России в ценные бумаги США. Важно, что они в данный момент не используются в экономики страны.

Введём в рассмотрение накопленную (интегральную) за время 2000-2000+t величину R вывода финансового капитала, определяемую выражением

$$R(t) = ICR(t) + \sum_{j=0}^{t} Outflow(j),$$

сформируем при помощи представленных на рис. 1.11 данных о международных валютных резервах и чистого оттока капитала массив фактических значений R за 2000-2014 гг. и обработаем его при помощи представленного в приложении 2.2 алгоритма. Получим следующие модели промежуточного и нефтяного трендов:

$$R_1(t) = 60{,}33 \times e^{0{,}06946 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{0{,}8837} \qquad (2.23)$$

$$R_2(t) = 0{,}03974 \times e^{0{,}082 \times t} \times \{ F(t) \times E(t) \times U(t) \}^{0{,}8837} \qquad (2.24)$$

и соответствующие им графики реальных и модельных значений – рис. 2.19 и 2.20.

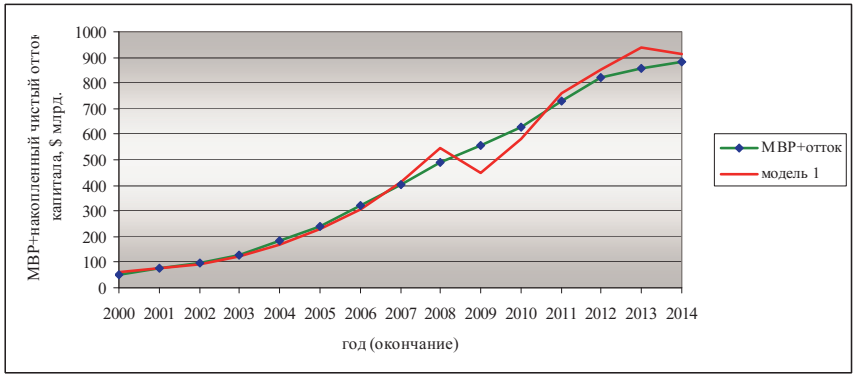


Рис. 2.19. Международные резервы РФ + накопленный чистый отток финансового капитала, $ млрд.

Из них в частности видно: если подвести итоги 15-летнего периода развития финансовой системы страны, то за это время общий накопленный вывод финансового капитала составил около $0,9 трлн.

Были периоды, когда деньги возвращались в страну (перед кризисом 2008 г.), когда объёмы валютных резервов уменьшались (в 2008-2009 гг.), но в целом – вывод порядка триллиона долларов США.

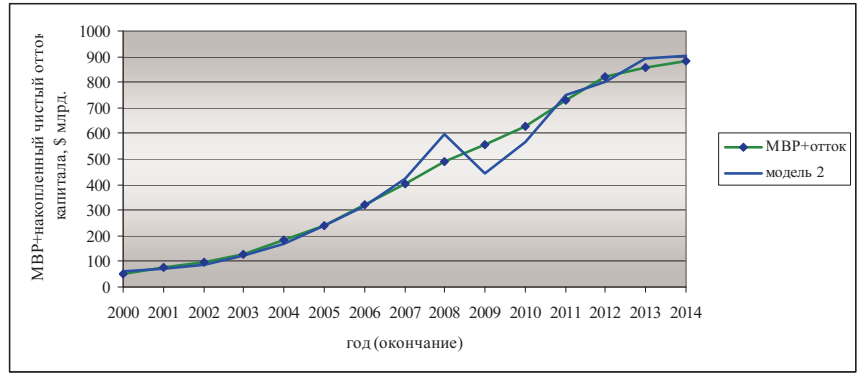


Рис. 2.20. Нефтяной тренд суммы международных валютных резервов РФ и накопленного чистого оттока финансового капитала, $ млрд. (модель 2)

Это – приличная сумма. С её помощью можно было бы дополнительно произвести примерно на $8,6 трлн. внутреннего продукта – более 4-х российских ВВП благополучного 2013 г. И это – не считая дополнительного эффекта от акселератора инвестиций.

Есть ещё один важный показатель финансовой системы, который образует как бы мостик между внешними и внутренними параметрами финансовой системы страны.

Это – отношение переводного коэффициента паритета покупательной способности (ППС) к рыночному валютному курсу, которое далее мы будем обозначать $К_{ппс}$.

Данные по $К_{ппс}$ приведены на рис. 1.9. По информации Всемирного банка [13], в 2014 г. величина $К_{ппс}$ составляла 0,5. Т.е. внутри страны рубль был недооценен по отношению к $ в 2 раза. С одной стороны, это – утешительно, поскольку просматриваются некоторые возможности.

Но с другой стороны, внешние экономические агенты с этим не согласны. По их мнению, рыночный курс $ вполне справедлив. Возможно, они рассуждают примерно следующим образом: «Нам не нужна продукция вашего автопрома, у нас и своих автомобилей вполне достаточно. Нам не нужны ваши овощи-фрукты и прочая продукция сельского хозяйства – свою некуда девать. Не нужны нам ваши дороги и проблемный ЖКХ и т.д. и т.п.

Мы можем приобрести ваше сырьё, химическую продукцию, металлы, сплавы (чтобы нам у себя не портить экологическую обстановку) и кое-что из вашего вооружения. Поэтому нам интересна только половина вашей экономики; остальное можете оставить себе для внутреннего потребления».

Это – объективная причина отклонения ППС от курса $. Но есть и субъективная составляющая, о которой говорилось в первой главе. Она связана с дополнительным искусственным завышением курса $ в интересах российских экспортёров.

Если применить расчётную схему приложения 2.2 к определению параметров математических моделей трендов, получим следующие соотношения:

$$К_{ппс\ 1}(t) = 0{,}27 \times e^{-0{,}0405 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{0{,}6061} \qquad (2.25)$$

$$К_{ппс\ 2}(t) = 10^{-3} \times 1{,}777 \times e^{-0{,}0319 \times t} \times \{ F(t) \times E(t) \times U(t) \}^{0{,}6061} \qquad (2.26)$$

На рис. 2.21 и 2.22 изображены графики динамики фактической и модельных величин $К_{ппс}$.

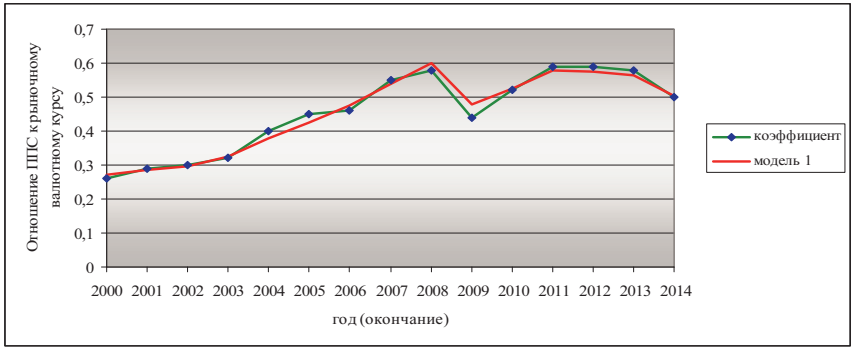


Рис. 2.21. Отношение переводного коэффициента ППС к рыночному валютному курсу

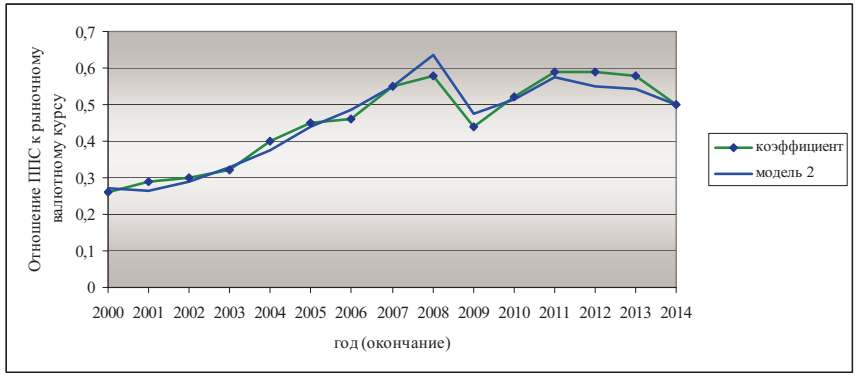


Рис. 2.22. Нефтяной тренд отношения переводного коэффициента ППС к рыночному валютному курсу (модель 2)

2.5. Обобщённые данные о точности математических моделей внешнеэкономических параметров

В табл. 2.1 сведены данные о погрешностях определения рассмотренных выше внешних макроэкономических параметров при помощи моделей 1 и 2.

Табл.2.1

Среднеквадратичные относительные погрешности определения макроэкономических параметров

№ п.п.	Наименование тренда	модель 1		модель 2
		σ_1	σ_1*	σ_2
1	2	3	4	5
1	ВВП (долларовый)	0	0	5,24
2	Курс $	2,39	2,67	6,733
3	Дефлятор долларового ВВП	1,39	1,556	4,61
4	ВВП (долларовый) в ценах 2013 г.	1,4	1,562	1,56
5	Объём общего экспорта	6,2	6,93	6,54
6	Доля общего объёма экспорта в ВВП	6,2	6,93	6,39
7	Объём импорта	3,66	4,09	6,37
8	Отношение общего объёма импорта к ВВП	3,66	4,09	3,66
9	Накопленный вывод финансового капитала	9	10,05	10,39
10	Отношение переводного коэффициента ППС (ВВП) к рыночному валютному курсу $	3,8	4,24	5,38

Столбцы 3 и 4 относятся к модели 1. Величина среднеквадратичной относительной погрешности σ_1 определяется по соотношению:

$$\sigma_1 = \{ (T+1)^{-1} \times \sum_{t=t_{min}}^{T} (Y_t/X_t - 1)^2 \}^{1/2}, \qquad (2.23)$$

где X_t – фактическое значение макропараметра в момент времени t;

Y_t – модельное значение макропараметра в момент времени t;

T + 1 – максимальное количество данных в списке значений макропараметра; в данном случае T = 14, т.к. наблюдение проводилось в период 2000-2014 гг.;

t_{min} – номер начального значения в списке; во всех предыдущих случаях $t_{min} = 0$, но в других главах книги иногда будут использованы значения $t_{min} > 0$.

Для тонких ценителей статистики в столбце 4 представлены также данные о среднестатистических относительных погрешностях σ^*_1 результатов расчётов по модели 1, скорректированные на количества её

степеней свободы, т.е. на число определяемых параметров модели 1, которое во всех рассмотренных случаях равно 3. Эти значения определяются как

$$\sigma^*_1 = \{ (T-2)^{-1} \times \sum_{t=tmin}^{T} (Y_t/X_t - 1)^2 \}^{1/2}, \qquad (2.24)$$

Естественно, что $\sigma^*_1 > \sigma_1$.

Наконец, в 5-м столбце приведены данные о величинах σ_2 среднеквадратичных относительных погрешностей определения макропараметров с помощью модели 2. Для этого применяется выражение (2.23), но теперь Y_t относится к совокупности результатов расчёта значений соответствующего параметра по модели 2.

Естественно, что $\sigma_2 > \sigma_1$.

Анализ данных таблицы 2.1. показывает, что, действительно, имеет место правило: чем выше системный уровень макропараметра, тем более высока точность определения его значений по математическим моделям. На более низких уровнях начинают проявлять себя дополнительные степени свободы – параметры нижних уровней экономикой, которые вносят дополнительный вклад в погрешность вычислений.

Но это правило – не жёсткое. Например, экспорт и импорт – параметры одного системного уровня, а погрешности определения их значений отличаются более, чем в 1,5 раза.

С другой стороны, погрешности определения параметров самого высокого уровня: дефлятора ВВП, курса $ и ВВП в сопоставимых ценах – наименьшие.

Из таблицы 2.1 следует, что корреляция макроэкономических параметров с нефтяными ценами и нефтяными доходами – высокая. Характерные цифры – 90-95%. Причём, это корреляция – не только формальная, а существующая объективно. Она пронизывает всю экономику, начиная от ВВП и заканчивая доходами и зарплатами отдельных граждан: рис. 2.23.

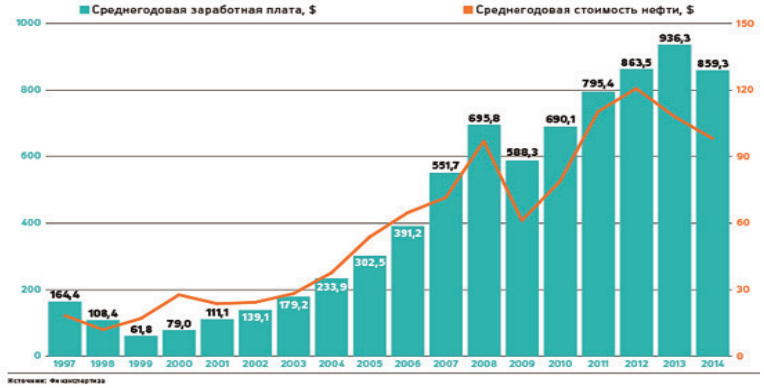


Рис. 2.23. Как зависят зарплаты граждан в долларовом эквиваленте от изменения цен на нефть

3. НЕФТЯНЫЕ ТРЕНДЫ ВНУТРЕННИХ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

В этой главе будут представлены нефтяные тренды рассматриваемых внутренних макроэкономических параметров, измеренные в текущих рублях, т.е. в рублях соответствующего года.

Это – данные для внутреннего употребления. Их перечень соответствует правой части рис. 1.1. Поэтому чтобы отчётливее их отделить от рассмотренных в предыдущей главе данных о внешних макропараметрах, в этом разделе все графики временных зависимостей будут нарисованы не на сером, а на голубом фоне.

Построение нефтяных трендов так же, как в и предыдущем случае, будет производиться в два этапа: сначала устанавливается корреляционная связь между величиной макропараметра и долларовым ВВП V, а затем, отталкиваясь от этого промежуточного результата, осуществляется окончательный переход к доходам от экспорта нефти при помощи соотношения (2.4).

3.1. Тренд ВВП

Для российского ВВП W, традиционного выражаемого в рублях, модель 1 может быть сформирована достаточно просто. Достаточно вспомнить выражение (2.6) для курса $

$$K_1(t) = 29{,}572 \times e^{0{,}0755 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{-0{,}414}$$

Тогда очевидно, что

$$W_1(t) = K_1(t) \times V(t) = 29{,}572 \times V_0 \times e^{0{,}0755 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{0{,}586} = \qquad (3.1)$$

$$= 7{,}7834 \times e^{0{,}0755 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{0{,}586}$$

Но мы, как уже было ранее сказано, здесь и далее в аналогичных случаях станем поступать по-другому: параметры математической модели будем определять непосредственно из решения стандартной математической задачи по минимизации среднеквадратичного рассогласования между модельными и фактическими значениями (приложение 2.2) соответствующего макропараметра. Эта задача является универсальной, поскольку для всех рассматриваемых макроэкономических параметров вид аппроксимирующей функции одинаков – произведение временной экспоненты на степенную функцию определяющего параметра, в данном случае – V.

Можно показать, что при этом среднеквадратичное относительное рассогласование между реальными и модельными значениями будет не больше, чем в первом случае. И, что очень важно: оно легко вычисляется.

Применяя эту процедуру к рублёвому ВВП и учитывая, что $V_0 = 0{,}2632$,

получим

$$W_1(t) = 7{,}6802\times e^{0{,}0755\times t}\times\{ V(t)/V_0 \}^{0{,}586} \qquad (3.2)$$

Сравнивая (3.1) и (3.2), видим, что расхождение между двумя соотношениями составляет 1,3%, и оно обусловлено только различием в величине первого множителя перед одинаковой для обоих случаев функцией времени.

Как уже было сказано, за основу берём выражение (3.2).

Подставляя вместо $V(t)/V_0$ его модельные значения из (2.4):

$$V(t)/V_0 = 10^{-4}\times 2{,}47164\times e^{0{,}0142\times t}\times F(t)\times E(t)\times U(t),$$

получаем

$$W_2(t) = 0{,}05967\times e^{0{,}08386\times t}\times\{ F(t)\times E(t)\times U(t) \}^{0{,}586} \qquad (3.3)$$

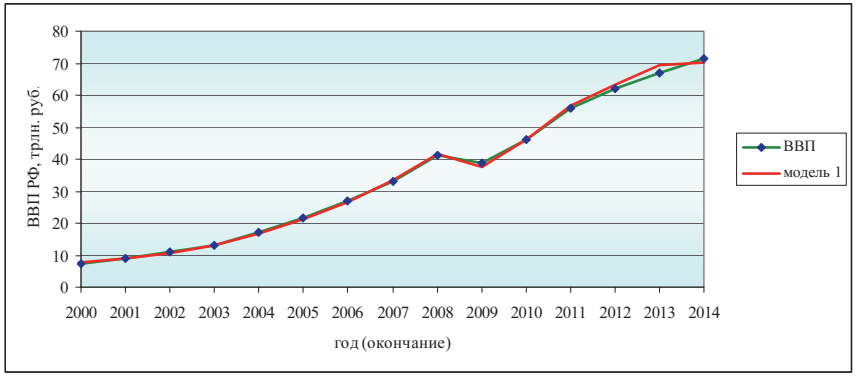


Рис. 3.1. ВВП РФ

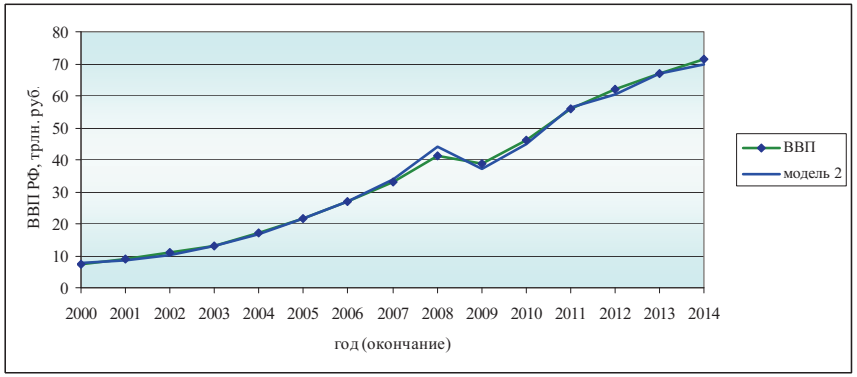


Рис. 3.2. Нефтяной тренд ВВП РФ (модель 2)

Из (3.3) видно что, для российского ВВП, выраженного в рублях, зависимость от нефтяных доходов выражена гораздо слабее, чем для ВВП, измеряемого в долларах США: теперь показатель степени равен не 1, а только 0,586. С другой стороны, показатель экспоненты, который в том числе определяет инфляционный фактор, для рублёвого ВВП выражен значительно сильнее.

3.2. Тренды показателей инфляции

Для накопленных (интегральных) с начала 2000 г. значений D рублёвого дефлятора ВВП легко получить следующее выражение:

$$D(t) = D_U(t)\times\{ K(t)/K_{-1} \},$$

где D_U – накопленный дефлятор долларового ВВП, определяемый выражением (2.10)

$$D_{U1}(t) = 1{,}1866\times e^{-0{,}00207\times t}\times\{ V(t)/V_0 \}^{0{,}7458};$$

K_{-1} – среднегодовой курс $ в 1999 г., равный 24,62 руб.

Подставляя выражение для курса $, получим

$$D_1(t) = 1{,}4251\times e^{0{,}0735\times t}\times\{ V(t)/V_0 \}^{0{,}3318} \qquad (3.4)$$

Но есть значения коэффициентов в (3.4) определять, как элементы решения оптимизационной задачи по минимизации среднеквадратичной величины рассогласования фактических и реальных значений (по алгоритму приложения 2.2), то получим

$$D_1(t) = 1{,}4253\times e^{0{,}0735\times t}\times\{ V(t)/V_0 \}^{0{,}3318} \qquad (3.5)$$

Это практически предыдущее соотношение с очень незначительным различием в величине первого множителя.

Для получения нефтяного тренда дефлятора ВВП в (3.5) вместо $V(t)/V_0$ следует подставить выражение этого параметра через доходы от экспорта нефти. Окончательно:

$$D_2(t) = 0{,}0911\times e^{0{,}07818\times t}\times\{ F(t)\times E(t)\times U(t) \}^{0{,}3318} \qquad (3.6)$$

На рис. 3.3 и 3.4. показаны графики этих зависимостей вместе с реальными данными по дефлятору ВВП. Видно очень хорошее совпадение фактических данных и модельных результатов.

Чтобы в этой главе завершить анализ показателей инфляции, рассмотрим ещё один показатель – индекс потребительских цен (ИПЦ). Этот показатель

очень часто используется в социально-экономических исследованиях и, благодаря СМИ, широкому кругу читателей он даже более известен, чем дефлятор ВВП.

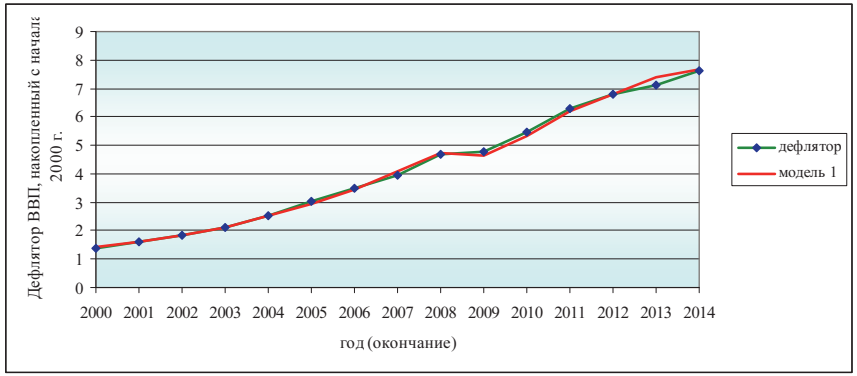


Рис. 3.3. Дефлятор ВВП РФ, накопленный с начала 2000 г.

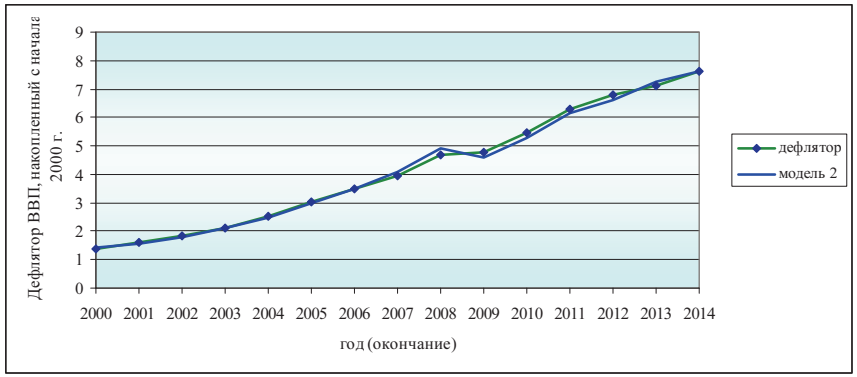


Рис. 3.4. Нефтяной тренд дефлятора ВВП РФ, накопленного с начала 2000 г. (модель 2)

Действие ИПЦ распространяется на более узкую «корзину» товаров и услуг, чем дефлятора ВВП. В неё входят только товары и услуги, наиболее значимые для основной массы потребителей. Поэтому в системном плане ИПЦ – показатель более низкого системного уровня, чем дефлятор ВВП.

Но схема его анализа очень похожа на рассмотренную выше: также сначала определяются накопленные с начала 2000 г. значения ИПЦ (данные представлены в предыдущем разделе на рис. 1.7 и 1.8), а далее к ним подбираются параметры тренда, которые, действуя совместно, минимизируют среднеквадратичные рассогласования реальных и модельных значений.

В результате получаем следующие соотношения:

$$IPC_1(t) = 1{,}309 \times e^{0{,}07205 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{0{,}1634}, \qquad (3.7)$$

$$IPC_2(t) = 0{,}3379 \times e^{0{,}07437 \times t} \times \{ F(t) \times E(t) \times U(t) \}^{0{,}1634} \qquad (3.8)$$

Соответствующие графики зависимостей накопленных (интегральных) значений ИПЦ представлены на рис. 3.5 и 3.6.

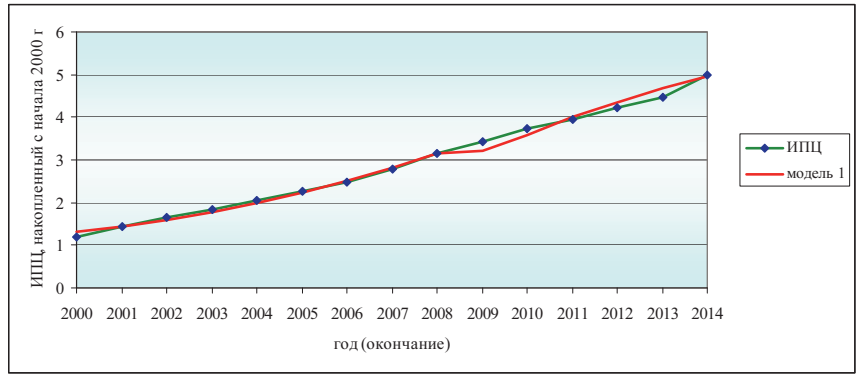


Рис. 3.5. ИПЦ, накопленный с начала 2000 г.

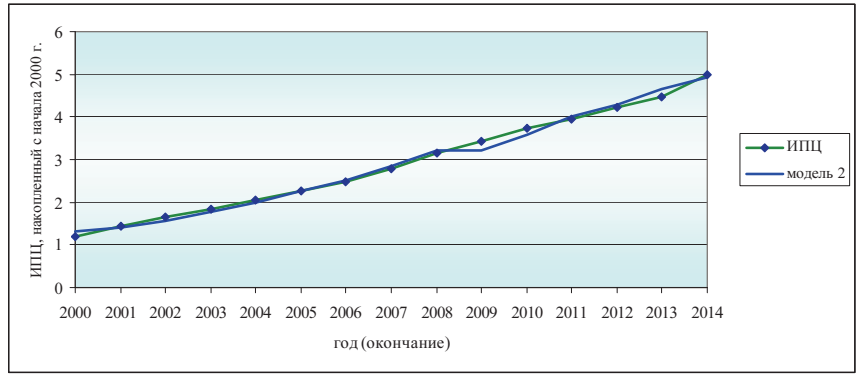


Рис. 3.6. Нефтяной тренд ИПЦ, накопленного с начала 2000 г. (модель 2)

Обращает на себя внимание более слабая зависимость накопленных значений ИПЦ от $V(t)/V_0$, чем в случае дефлятора ВВП: показатель степени при $V(t)/V_0$ примерно в 2 раза меньше, чем в предыдущем случае. И, как и ожидалось для ИПЦ, как для параметра более низкого системного уровня, величины среднеквадратичных ошибок аппроксимации несколько больше (примерно, в 1,7 раза), но тоже очень невелики.

3.3. Тренды величин денежных агрегатов

Финансовая система страны характеризуется так называемыми денежными агрегатами – финансовыми макропараметрами, определяющими степень монетизации экономики при производстве общего продукта. Если рассматривается интервал времени, равный одному году, то общий продукт называется ВВП.

Теоретически взаимосвязь между денежными агрегатами и ВВП определяется уравнениями обмена Фишера, в которых также присутствуют средние скорости обращения денег, соответствующие рассматриваемому денежному агрегату (или величины, им обратные – средние времена оборота денег в экономике).

Это мы специально фиксируем для того, чтобы напомнить: не одной степенью монетизации жива экономика, ещё есть скорость обращения. При высокой скорости обращения степень монетизации может быть невелика. И – наоборот.

Понятно, что для полного описания особенностей функционирования финансовой системы денежных агрегатов может не хватить, потребуются дополнительные параметры. Но в этой книге мы ограничимся рассмотрением только денежных агрегатов, причём, не всех, а только самых важных – M0, M1 и M2, определения которых представлено в разделе «Основные термины и определения».

На рис. 1.12 представлены фактические данные о динамике величин этих денежных агрегатов за 15-летний период 2000-2014 гг. Просматривается их корреляция с величиной долларового ВВП.

Первичным денежным агрегатом, образующим все остальные, является M0 – количество в обращении наличных денег: монет, банкнот.

Применяя изложенный в приложении 2.2. алгоритм определения параметров универсальной математической модели, получим следующие выражения:

$$M0_1(t) = 0{,}5149 \times e^{0{,}0555 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{0{,}9414}, \qquad (3.9)$$

$$M0_2(t) = 10^{-4} \times 2{,}103 \times e^{0{,}0689 \times t} \times \{ F(t) \times E(t) \times U(t) \}^{0{,}9414} \qquad (3.10)$$

На рис. 3.7 и 3.8 изображены графики этих трендов вместе с реальными значениями M0 в соответствующие годы. Совпадение в целом неплохое, хотя в период финансово-экономического кризиса 2008-2009 гг. наблюдались повышенные расхождения расчётных и реальных данных.

Денежный агрегат M1 является более общим по отношению к M0. Помимо наличных денег, он учитывает также чеки, вклады до востребования, остатки средств на расчётных счетах организаций, текущих и иных счетах до востребования населения, нефинансовых и финансовых (кроме кредитных) организаций, являющихся резидентами РФ. Поэтому его величины превосходят величины M0 примерно в 2 раза (современные российские условия).

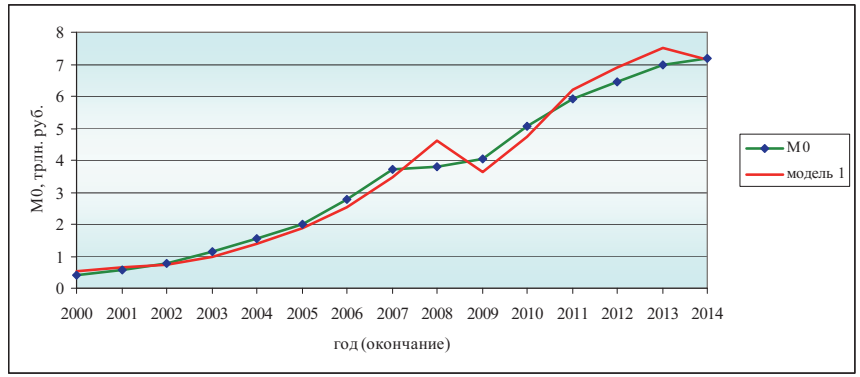


Рис. 3.7. Динамика значений M0

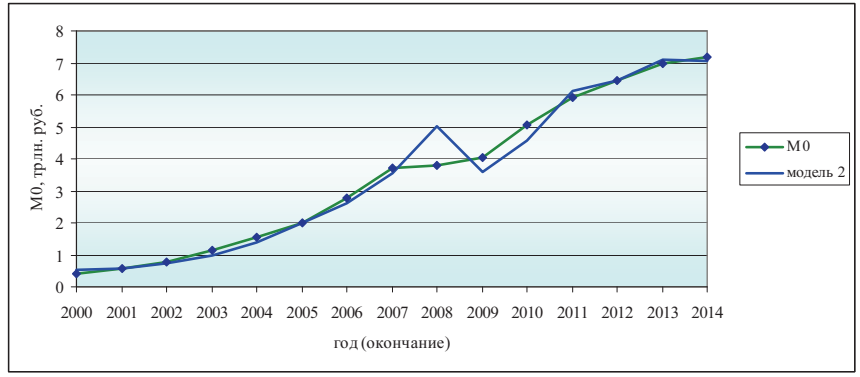


Рис. 3.8. Нефтяной тренд M0 (модель 2)

Параметры трендов M1, выраженных универсальными функциями, также определяются алгоритмом приложения 2.2. В итоге получаем:

$$M1_1(t) = 0{,}9932 \times e^{0{,}07139 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{0{,}9053}, \qquad (3.11)$$

$$M1_2(t) = 10^{-4} \times 5{,}47 \times e^{0{,}08424 \times t} \times \{ F(t) \times E(t) \times U(t) \}^{0{,}9053} \qquad (3.12)$$

Соответствующие графики изображены на рис. 3.9 и 3.10. По форме они напоминают данные для M0.

Наиболее часто употребляемых в макроэкономических исследованиях является денежный агрегат М2, превосходящий по величине М0 примерно в 4-5 раз.

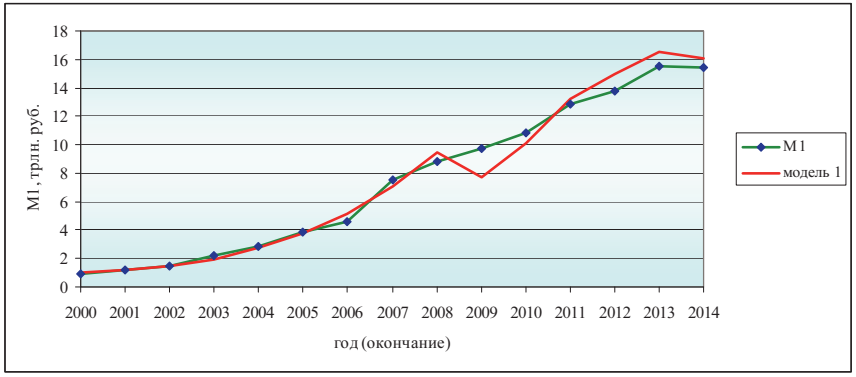


Рис. 3.9. Динамика значений М1

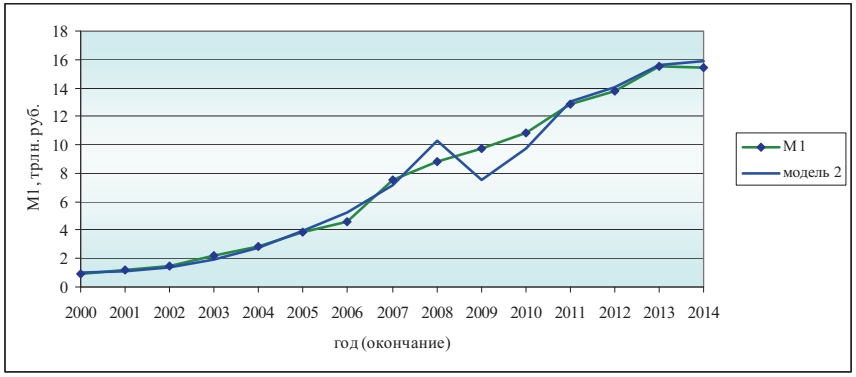


Рис. 3.10. Нефтяной тренд М1 (модель 2)

Тренды М2 описываются соотношениями:

$$M2_1(t) = 1{,}33 \times e^{0{,}098 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{0{,}9344}, \qquad (3.13)$$

$$M2_2(t) = 10^{-4} \times 5{,}7546 \times e^{0{,}1112 \times t} \times \{ F(t) \times E(t) \times U(t) \}^{0{,}9344} \qquad (3.14)$$

Их графики представлены на рис. 3.11 и 3.12.

Следует обратить внимание на два обстоятельства.

Во-первых, из (3.9), (3.11) и (3.13) видно, что величины денежных агрегатов почти пропорциональны долларовому ВВП V. Показатели степени для этой величины находятся в диапазоне 0,9-0,94, а не около 0,586, что соответствовало бы профилю изменения российского ВВП, выраженного в

рублях. Это происходит потому, что эмиссия национальной валюты – рублей осуществляется Банком России под располагаемые международные резервы.

Во-вторых, из рис. 3.7-3.12 видно: в период финансово–экономического кризиса 2008-2009 гг. удалось сгладить колебания величин денежных агрегатов.

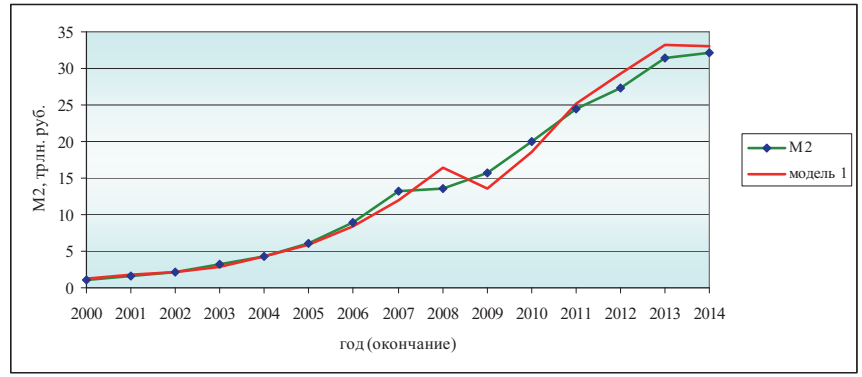


Рис. 3.11. Динамика значений М2

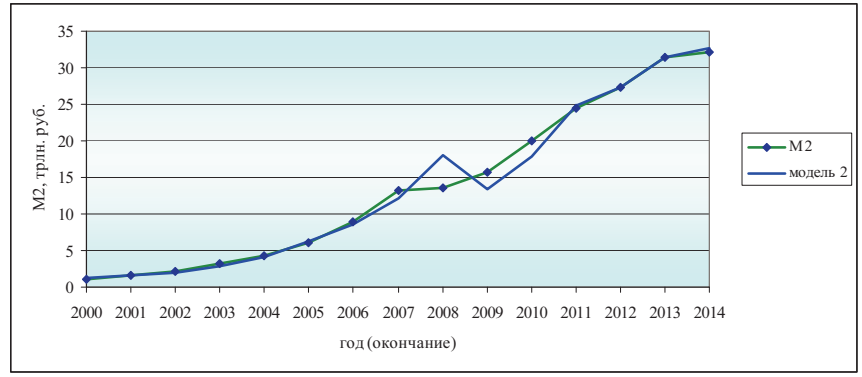


Рис. 3.12. Нефтяной тренд М2 (модель 2)

Но, скорее всего, это было не проявление адаптационных возможностей финансовой системы, а результат установившегося порядка, когда основные объёмы государственного финансирования производятся не равномерно в течение всего года, а в ноябре-декабре (рис. 3.13). Проще говоря – счастливое стечение обстоятельств.

Как известно, кризис 2008-2009 гг. начался в сентябре 2008 г. Это дало возможность в конце 2008 г. притормозить расходы бюджета, распределив их более равномерно на период кризиса. Если бы кризис произошёл в конце

2008 г. или в начале 2009 г. негативные последствия для финансовой системы стали бы более серьёзными.

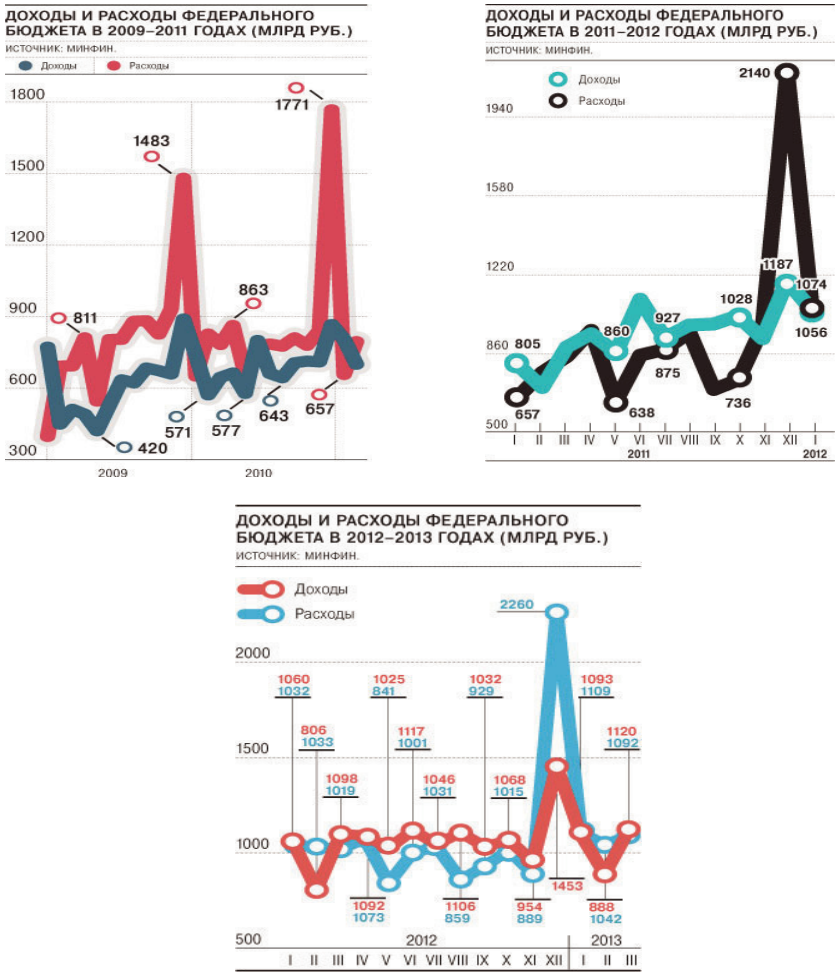


Рис. 3.13. Доходы и расходы федерального бюджета

3.4. Тренды величин доходов федерального и консолидированного бюджетов

Основными финансовыми ресурсами обеспечения внешней и внутренней государственной политики являются федеральный и консолидированный бюджеты РФ. Последний включает в себя федеральный бюджет и консолидированные бюджеты субъектов РФ без учёта бюджетов государственных и территориальных внебюджетных фондов (ГВБФ).

Поэтому консолидированный бюджет объёмнее федерального.

Данные о суммарных доходах FB федерального бюджета представлены на рис. 1.13. Если их обработать стандартной математической процедурой (приложение 2.2), то получим следующие тренды

$$FB_1(t) = 1{,}403\times e^{0{,}028\times t}\times\{\,V(t)/V_0\,\}^{0{,}9235}, \qquad (3.15)$$

$$FB_2(t) = 10^{-4}\times 6{,}647\times e^{0{,}0411\times t}\times\{\,F(t)\times E(t)\times U(t)\,\}^{0{,}9235}, \qquad (3.16)$$

которые представлены графически на рис. 3.14 и 3.15.

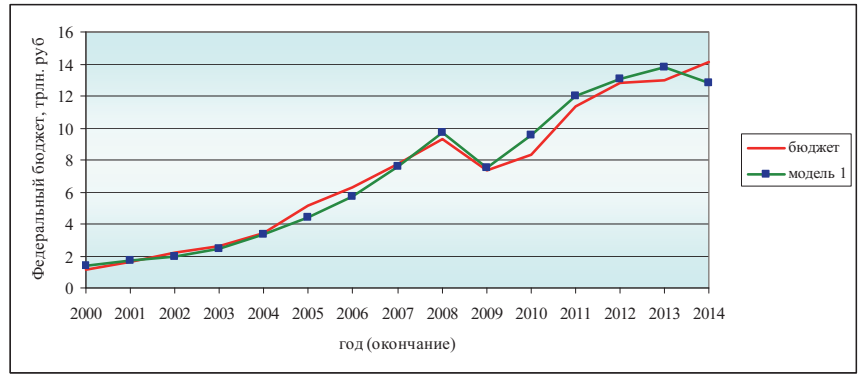


Рис. 3.14. Доходы федерального бюджета

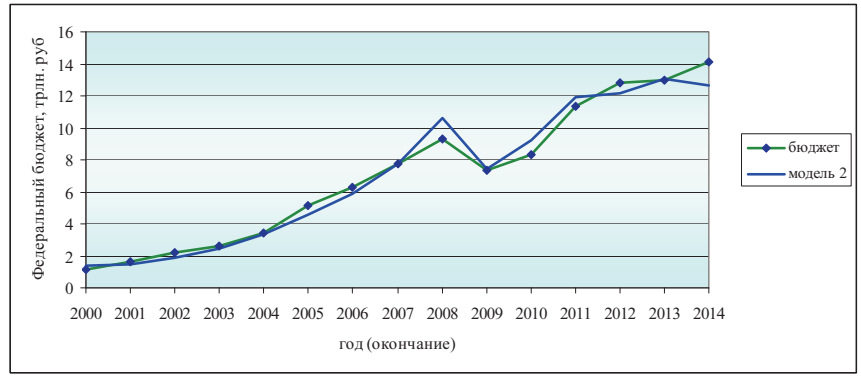


Рис. 3.15. Нефтяной тренд доходов федерального бюджета (модель 2)

Аналогично, обрабатывая данные об исполнении доходной части CB консолидированного бюджета РФ за 2000-2014 гг., получим следующие тренды

$$CB_1(t) = 2{,}311\times e^{0{,}04643\times t}\times\{\,V(t)/V_0\,\}^{0{,}8708}, \qquad (3.17)$$

$$CB_2(t) = 10^{-3}\times 1{,}695\times e^{0{,}0588\times t}\times\{\,F(t)\times E(t)\times U(t)\,\}^{0{,}8708} \qquad (3.18)$$

Они графически изображены на рис. 3.16 и 3.17.

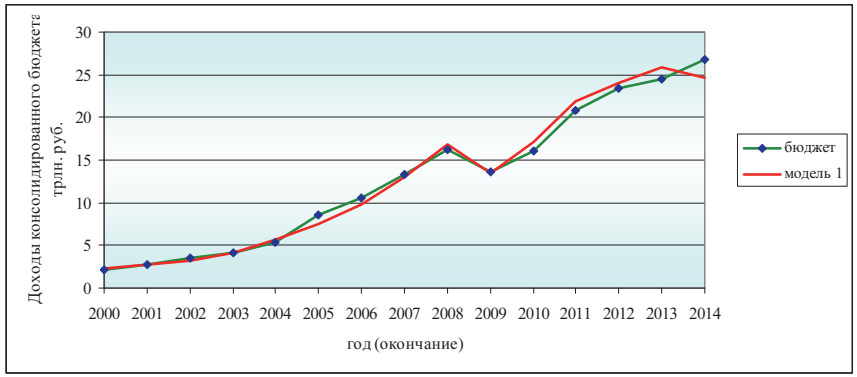


Рис. 3.16. Доходы консолидированного бюджета

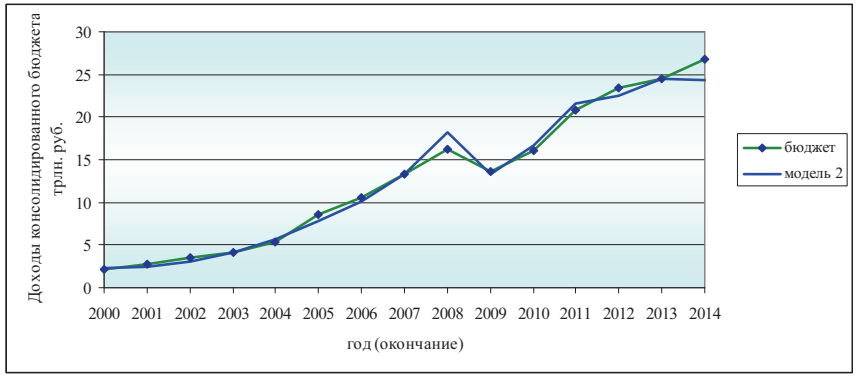


Рис. 3.17. Нефтяной тренд доходов консолидированного бюджета (модель 2)

В обоих случаях аппроксимация фактических значений доходов модельными функциями – достаточно удовлетворительная. Для макропараметров 3-го системного уровня она вполне приемлема.

Так же, как в ранее рассмотренном случае денежных агрегатов, обращает на себя внимание почти пропорциональная зависимость доходов обоих бюджетов от российского ВВП, выраженного в долларовом, а не в рублёвом измерении.

На наш взгляд, это указывает на то, что не только финансовая система, но и система государственного управления, мягко говоря, ориентированы на внешние установки, а не на внутренние условия. Другими словами, пока рано говорить о финансовом суверенитете. Можно изображать военно-политическое противостояние, но если правила финансовой «игры» навязываются извне, то все красивые слова остаются только словами, предназначенными для внутреннего потребления.

3.5. Тренды величин расходов консолидированного бюджета (по основным разделам классификации расходов)

В предыдущем разделе мы ограничились рассмотрением только общих доходов государственных бюджетов без анализа их структуры.

Сейчас мы попытаемся «нырнуть» глубже, опустившись на более низкие системные уровни (рис. 1.1). Сделать это можно нагляднее, анализируя не доходную, а расходную часть консолидированного бюджета суммарно с бюджетами государственных внебюджетных фондов (ГВБФ) РФ, как это принято в федеральном казначействе [27].

Причём, далее будем рассматривать не плановые показатели – планов у нас много хороших и, что характерно, разных – а информацию по *исполнению* бюджета. Здесь уже всё однозначно, поскольку в ней зафиксирован уже совершившийся факт.

При построении математических моделей трендов основных макропараметров примем такую же структуризацию расходов бюджета, которая традиционно используется при классификации расходов бюджета по основным разделам и подразделам. При этом, во избежание путаницы, некоторые тренды будут относиться не к 2000-2014 гг., а к 2003-2014 гг. (по расходам на национальную экономику, образование, здравоохранение), и даже к 2005-2014 гг. (по расходам на социальную политику).

Дело в том, что доступные данные о значениях указанных макропараметров за более ранние периоды, содержащиеся в разных источниках информации, противоречат друг другу. Поэтому мы посчитали возможным их вообще исключить, тем более, что общего окончательного вывода они не изменяют.

Чтобы далее каждый раз не повторяться, опять напомним общее правило: коэффициенты математических моделей промежуточных трендов устанавливаются в результате численного решения задачи минимизации среднеквадратичного рассогласования между реальными и модельными значениями соответствующих макропараметров (приложение 2.2). Фактические данные о величинах макропараметров представлены на рис. 1.14-1.16.

3.5.1. Тренды величин расходов консолидированного бюджета на общегосударственные вопросы

Применяя универсальный алгоритм определения величин коэффициентов трендов (приложение 2.2), получим следующие математические модели расходов бюджета на общегосударственные вопросы (ОГВ):

$$OGV_1(t) = 0{,}09273 \times e^{-0{,}04674 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{1{,}726}, \qquad (3.19)$$

$$OGV_2(t) = 10^{-8} \times 5{,}69 \times e^{-0{,}0222 \times t} \times \{ F(t) \times E(t) \times U(t) \}^{1{,}726} \qquad (3.20)$$

Графики соответствующих зависимостей вместе с фактическими данными по указанному разделу расходов консолидированного бюджета изображены на рис. 3.18 и 3.19.

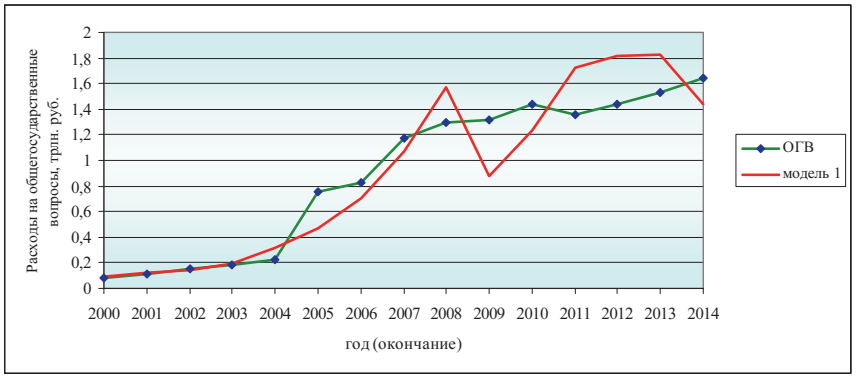


Рис. 3.18. Расходы на общегосударственные вопросы

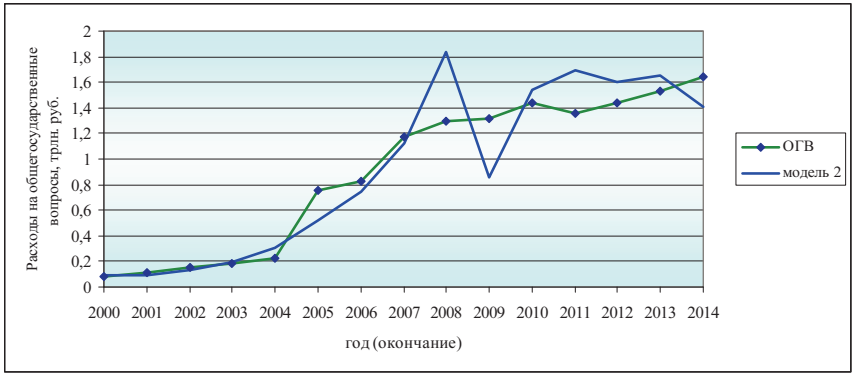


Рис. 3.19. Нефтяной тренд расходов на общегосударственные вопросы (модель 2)

Здесь впервые можно наблюдать весьма существенное расхождение между расчётными и реальными значениями. Возможно, это обусловлено дополнительными расходами государственного бюджета на монетизацию льгот, которая проводилась в 2005 г. Из рис. 3.18 и 3.19. видно, что именно в этот год общегосударственные расходы резко увеличились, что обусловило деформацию тенденций.

Поэтому целесообразно дополнительно рассмотреть период 2005-2014 гг. В этом случае модели промежуточного и нефтяного трендов будут иметь вид:

$$\mathbf{OGV}_1(t) = 0{,}4283 \times e^{0{,}03478 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{0{,}4245}, \qquad (3.21)$$

$$\mathbf{OGV}_2(t) = 0{,}0127 \times e^{0{,}04081 \times t} \times \{ F(t) \times E(t) \times U(t) \}^{0{,}4245} \qquad (3.22)$$

Мы специально записали модельные значения расходов на ОГВ с 2005 г. жирным шрифтом, чтобы обозначить разницу с предыдущими параметрами.

Соответствующие графики представлены на рис. 3.20 и 3.21.

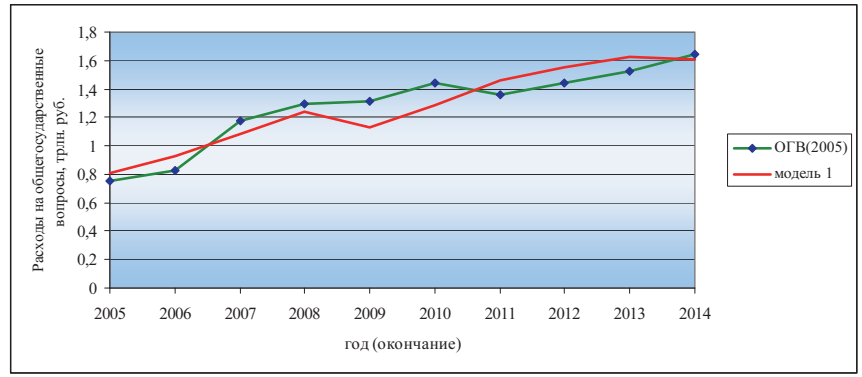


Рис. 3.20. Расходы на общегосударственные вопросы (с 2005 г.)

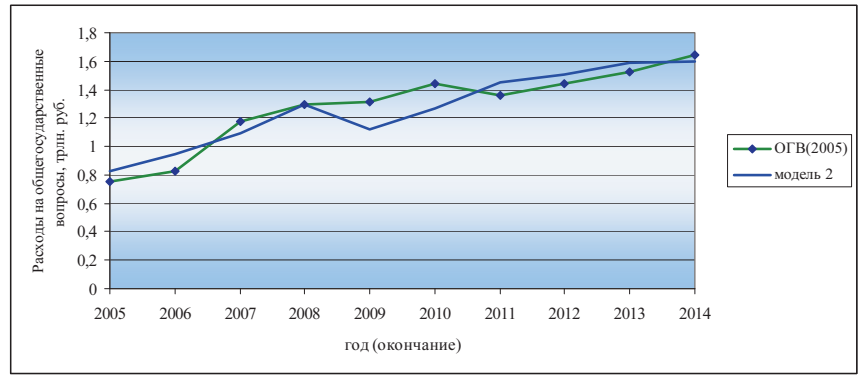


Рис. 3.21. Нефтяной тренд расходов на общегосударственные вопросы (модель 2, с 2005 г.)

В этом случае среднеквадратичные ошибки рассогласования фактических и модельных значений оказались существенно – примерно в 2,5 раза – ниже, чем в предыдущем случае.

3.5.2. Тренды величин расходов консолидированного бюджета на национальную оборону

Следующий раздел классификации расходов консолидированного бюджета – расходы ND на национальную оборону.

В этом случае математические модели промежуточного и нефтяного трендов записываются в виде:

$$ND_1(t) = 0{,}2039 \times e^{0{,}136 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{0{,}2858}, \qquad (3.23)$$

$$ND_2(t) = 0{,}0191 \times e^{0{,}14 \times t} \times \{ F(t) \times E(t) \times U(t) \}^{0{,}2858} \qquad (3.24)$$

Графически они изображены на рис. 3.22 и 3.23.

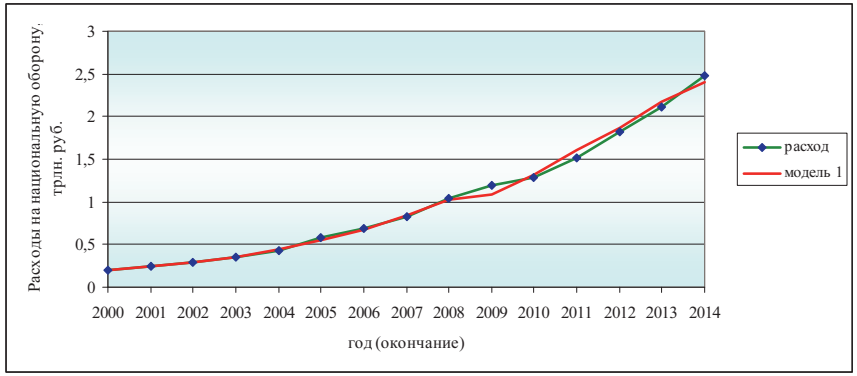


Рис. 3.22. Расходы на национальную оборону

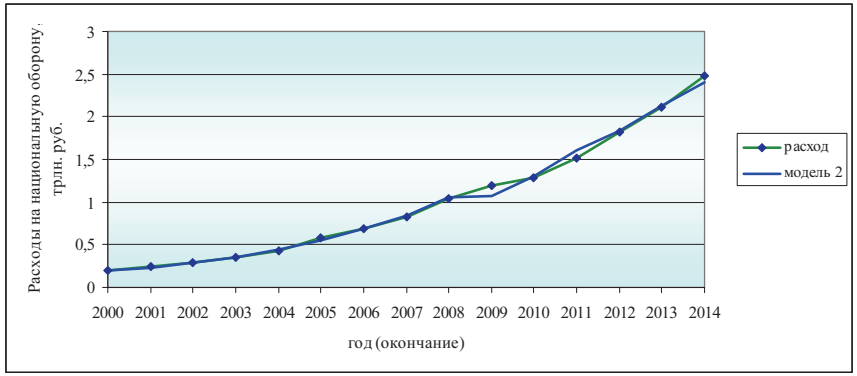


Рис. 3.23. Нефтяной тренд расходов на национальную оборону (модель 2)

Видно, что расходы, выраженные в текущих рублях, слабо зависят от $V(t)/V_0$ и доходов от нефтяного экспорта. Во всяком случае – значительно слабее, чем ВВП и общие доходы консолидированного и федерального бюджета.

Но зато на их динамику существенно большее влияние оказывает фактор времени. Другими словами, величины расходов на национальную оборону в основном определяются не внутренними, а внешними обстоятельствами.

Основным подразделом расходов на национальную оборону являются расходы на Вооружённые Силы. На рис. 1.1. это параметр 5-го системного уровня. Заметим, что эти расходы финансируются только из федерального бюджета.

Математические модели трендов расходов ВС на Вооружённые Силы имеют вид:

$$BC_1(t) = 0{,}1995 \times e^{0{,}1573 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{0{,}0192}, \qquad (3.25)$$

$$BC_2(t) = 0{,}1701 \times e^{0{,}1576 \times t} \times \{ F(t) \times E(t) \times U(t) \}^{0{,}0192} \qquad (3.26)$$

Их графики совместно с фактическими значениями показаны на рис. 3.24 и 3.25.

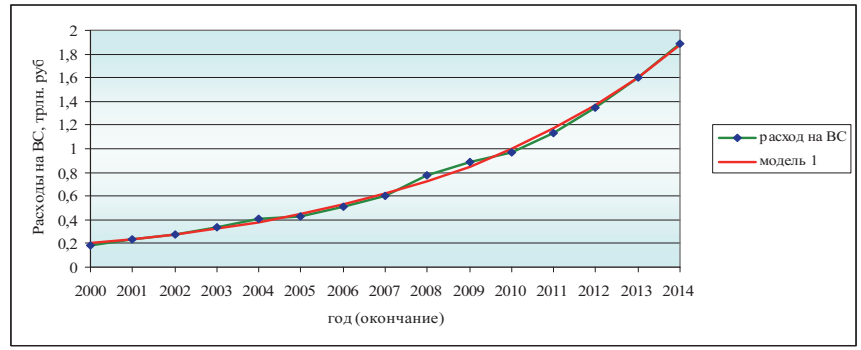


Рис. 3.24. Расходы на Вооружённые Силы

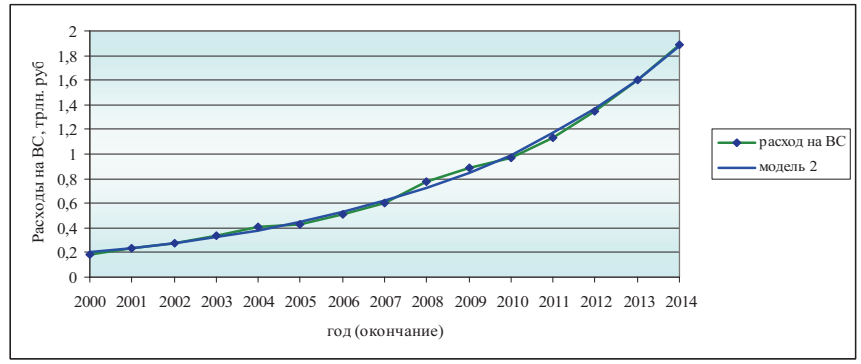


Рис. 3.25. Нефтяной тренд расходов на Вооружённые Силы (модель 2)

Расходы на Вооружённые силы также очень слабо зависят от $V(t)/V_0$ и доходов от нефтяного экспорта. И их динамика в основном определяется фактором времени. В частности это является одной из причин, которая обуславливает высокую точность их математических моделей.

По следующим 4-м разделам бюджетной классификации рассмотрим динамику расходов консолидированного бюджета в период 2003-2014 гг.

3.5.3. Тренды величин расходов консолидированного бюджета на национальную безопасность и правоохранительную деятельность

Понятно, что величины расходов NS на национальную безопасность и правоохранительную деятельность должны более сильно зависеть от внутренних параметров. Это в действительности и наблюдается. Соответствующие математические модели промежуточного и нефтяного трендов записываются следующими выражениями:

$$NS_1(t) = 0{,}2042\times e^{0{,}114\times t}\times\{ V(t)/V_0 \}^{0{,}4162}, \qquad (3.27)$$

$$NS_2(t) = 10^{-3}\times 6{,}483\times e^{0{,}12\times t}\times\{ F(t)\times E(t)\times U(t) \}^{0{,}4162} \qquad (3.28)$$

Соответствующие графики временных зависимостей показаны на рис. 3.26 и 3.27.

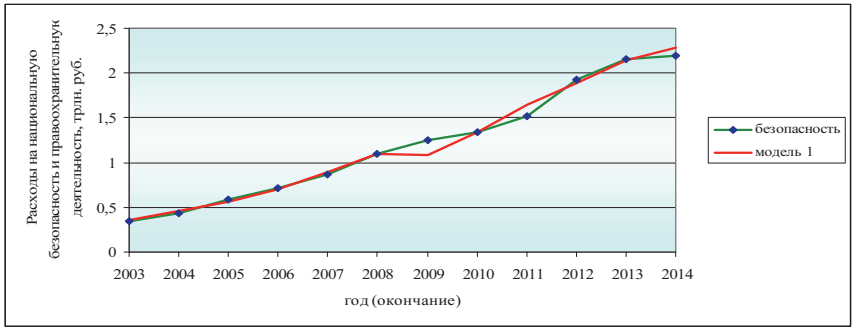


Рис. 3.26. Расходы на национальную безопасность и правоохранительную деятельность

3.5.4. Тренды величин расходов консолидированного бюджета на национальную экономику

Промежуточный и нефтяной тренды расходов NE на национальную экономику записываются в виде:

$$NE_1(t) = 0{,}2402\times e^{0{,}1183\times t}\times\{ V(t)/V_0 \}^{0{,}6178}, \qquad (3.29)$$

$$NE_2(t) = 10^{-3}\times 1{,}4337\times e^{0{,}1271\times t}\times\{ F(t)\times E(t)\times U(t) \}^{0{,}6178} \qquad (3.30)$$

Их графики изображены на рис. 3.28 и 3.29.

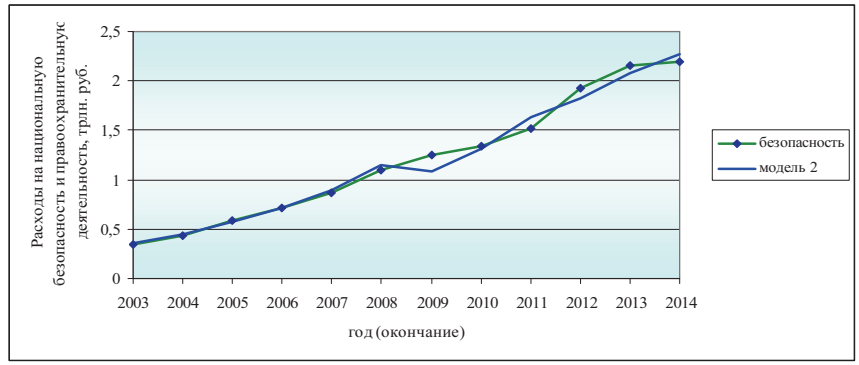


Рис. 3.27. Нефтяной тренд расходов на национальную безопасность и правоохранительную деятельность (модель 2)

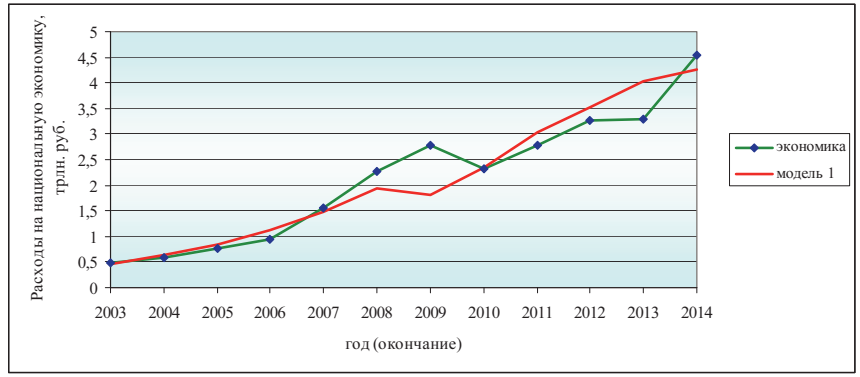


Рис. 3.28. Расходы на национальную экономику

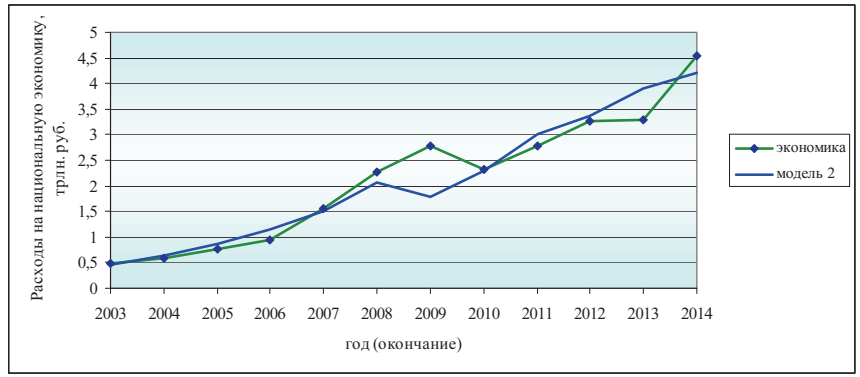


Рис. 3.29. Нефтяной тренд расходов на национальную экономику (модель 2)

Обращает на себя внимание расхождение между реальными и модельными значениями в период финансово-экономического кризиса 2009-2009 гг. Оно объясняется применением чрезвычайных краткосрочных мер государственного регулирования по спасению банков и нефинансовых организаций, которые (меры) обусловили временный выход из нефтяного тренда рассматриваемого макропараметра. Кстати, именно этим объясняются отклонения от трендов большинства других макропараметров в 2009 г., но знаки этих отклонений – противоположные.

3.5.5. Тренды величин расходов консолидированного бюджета на образование

Тренды расходов Ed консолидированного бюджета на образование описываются следующими соотношениями:

$$Ed_1(t) = 0{,}2724 \times e^{0{,}08864 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{0{,}5934}, \qquad (3.31)$$

$$Ed_2(t) = 10^{-3} \times 1{,}992 \times e^{0{,}09707 \times t} \times \{ F(t) \times E(t) \times U(t) \}^{0{,}5934} \qquad (3.32)$$

Соответствующие графики изображены на рис. 3.30 и 3.31.

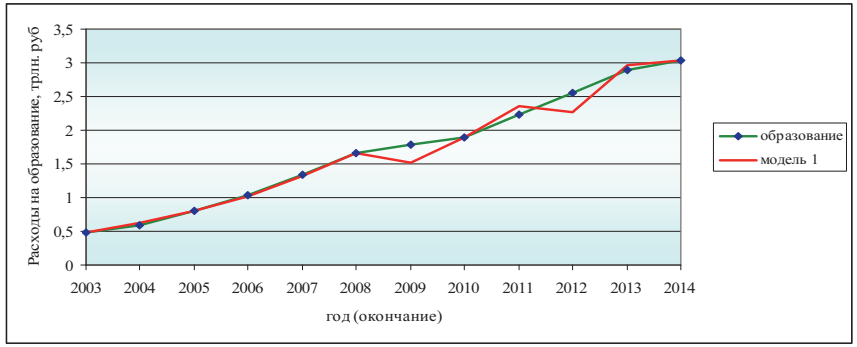


Рис. 3.30. Расходы на образование

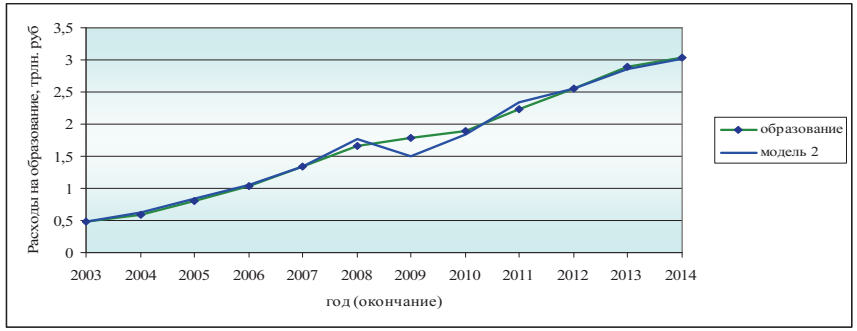


Рис. 3.31. Нефтяной тренд расходов на образование (модель 2)

3.5.6. Тренды величин расходов консолидированного бюджета на здравоохранение, физкультуру и спорт

Аналогично, получаем тренды расходов ZFS консолидированного бюджета на здравоохранение, физкультуру и спорт вместе с сопутствующими им графиками:

$$ZFS_1(t) = 0{,}1593 \times e^{0{,}04921 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{1{,}0735}, \qquad (3.33)$$

$$ZFS_2(t) = 10^{-5} \times 2{,}1764 \times e^{0{,}06446 \times t} \times \{ F(t) \times E(t) \times U(t) \}^{1{,}0735} \qquad (3.34)$$

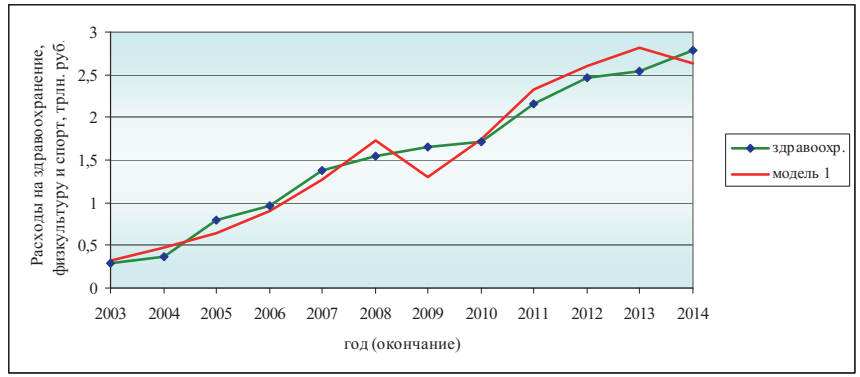


Рис. 3.32. Расходы на здравоохранение, физкультуру и спорт

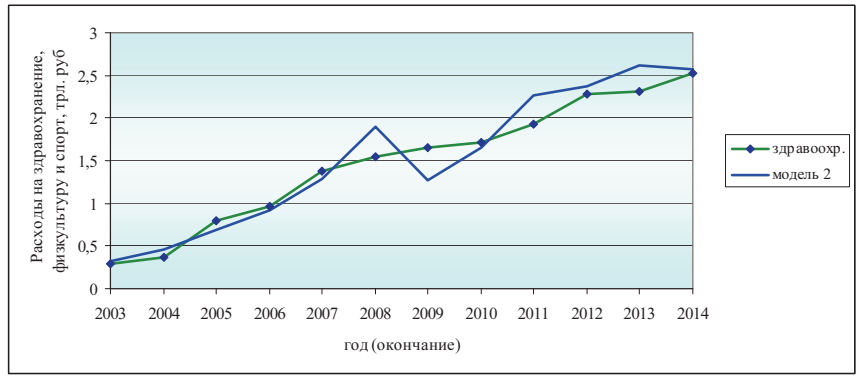


Рис. 3.33. Нефтяной тренд расходов на здравоохранение, физкультуру и спорт (модель 2)

3.5.7. Тренды величин расходов консолидированного бюджета на социальную политику

Наконец, для наиболее объёмной части – расходов SP консолидированного бюджета на социальную политику – получаем следующие математические модели трендов и соответствующие им графики:

$$SP_1(t) = 0{,}6704 \times e^{0{,}1507 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{0{,}2974}, \qquad (3.35)$$

$$SP_2(t) = 0{,}057 \times e^{0{,}1549 \times t} \times \{ F(t) \times E(t) \times U(t) \}^{0{,}2974} \qquad (3.36)$$

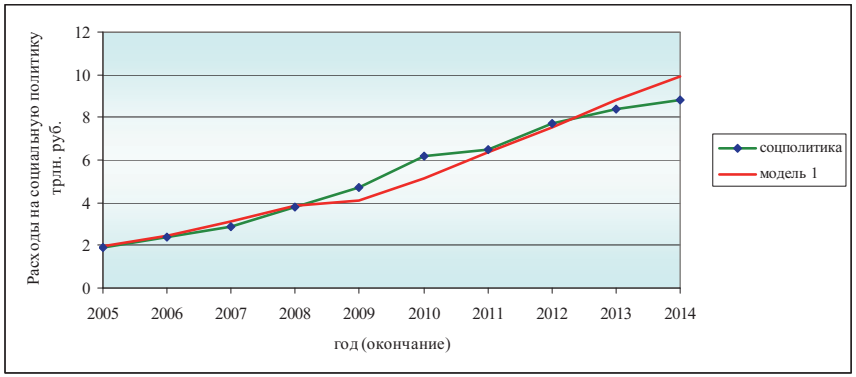


Рис. 3.34. Расходы на социальную политику

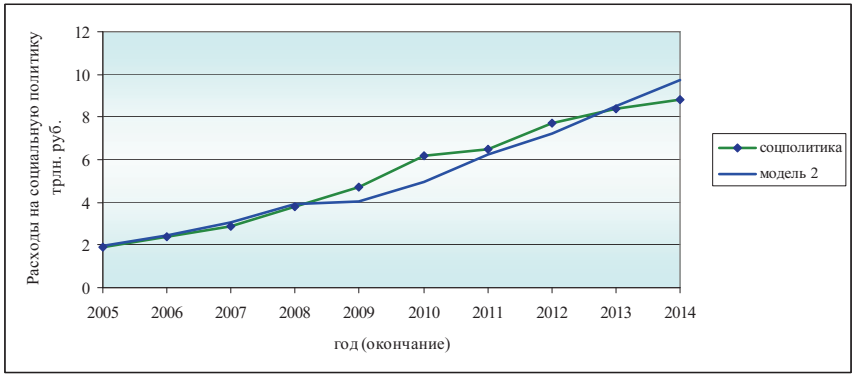


Рис. 3.35. Нефтяной тренд расходов на социальную политику (модель 2)

Таким образом, расходы по всем рассмотренным разделам консолидированного бюджета достаточно жёстко связаны с доходами от экспорта нефти. Это относится и к расходам на ОГВ, если их рассматривать в период после монетизации льгот.

Это нужно понимать так: государственные расходы на национальную оборону, безопасность, экономику, даже расходы на образование и здравоохранение, не говоря уже о социальной политике, существенно зависят от доходов от экспорта нефти.

И попутно – ещё одно замечание: иногда, особенно в период предвыборных кампаний, приходится слышать о чрезмерных расходах на национальную оборону, которые якобы, доминируют над всеми остальными.

Критиковать государственную власть можно и нужно. Но при этом нужно стараться быть объективными. В данном случае легко заметить, что в последние годы расходы на национальную оборону меньше расходов на здравоохранение и образование, не говоря уже о расходах на реализацию мер социальной политики. Поэтому не следует искажать действительность, тем более, что правильное соотношение цифр по различным расходам достаточно легко найти в доступных источниках информации.

3.6. Тренды показателей социально-экономического обеспечения граждан

В этом разделе рассматриваются социально-экономические параметры, которые вместе с ранее рассмотренным индексом потребительских цен во многом определяют уровень жизни и стабильность в стране. И хотя они касаются отдельных граждан, но так же, как средние энергии молекул и атомов определяют температуру макроскопических объёмов вещества, так и средние доходы, зарплаты и пенсии определяют «температуру» всего общества.

Для ясности немного повторимся: как было сказано в первой главе этой книги, слово «средние» применительно к доходам и зарплатам означает «средние за год и по категориям получателей», а словосочетание «средние пенсия» означает среднюю пенсию по категориям получателей на *окончание* соответствующего года. Эта разница – не принципиальна, а лишь отражает состояние с исходной информацией для исследования: оказалось, что за все предыдущие 15 лет проще найти данные по размерам пенсий именно на окончание года.

Реальная динамика указанных социально-экономических показателей показана на рис. 1.18.

Начнём со средних доходов Д. Соответствующие модели промежуточного и нефтяного трендов, полученные в результате обработки фактических данных алгоритмом приложения 2.2, записываются в виде:

$$Д_1(t) = 2{,}688 \times e^{0{,}084 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{0{,}594}, \qquad (3.37)$$

$$Д_2(t) = 10^{-2} \times 1{,}9561 \times e^{0{,}0924 \times t} \times \{ F(t) \times E(t) \times U(t) \}^{0{,}594} \qquad (3.38)$$

Графики этих зависимостей на фоне действительных значений общего дохода изображены на рис. 3.36 и 3.37.

Средняя начисленная зарплата Z, несмотря на то, что её значения превосходят величины средних доходов, является параметром более низкого 4-го системного уровня (рис. 1.1).

Математические модели зарплатных трендов имеют вид:

$$Z_1(t) = 2{,}7576 \times e^{0{,}09279 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{0{,}5951}, \qquad (3.39)$$

$$Z_2(t) = 10^{-2} \times 1{,}988 \times e^{0{,}101 \times t} \times \{ F(t) \times E(t) \times U(t) \}^{0{,}5951} \qquad (3.40)$$

Их графики представлены на рис. 3.38 и 3.39.

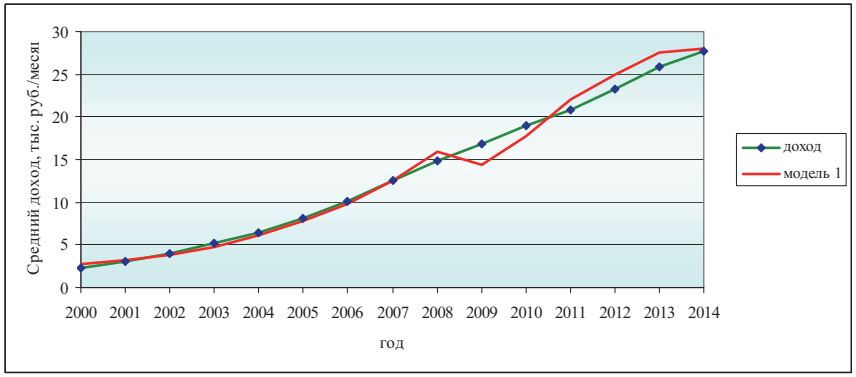


Рис. 3.36. Средний доход граждан

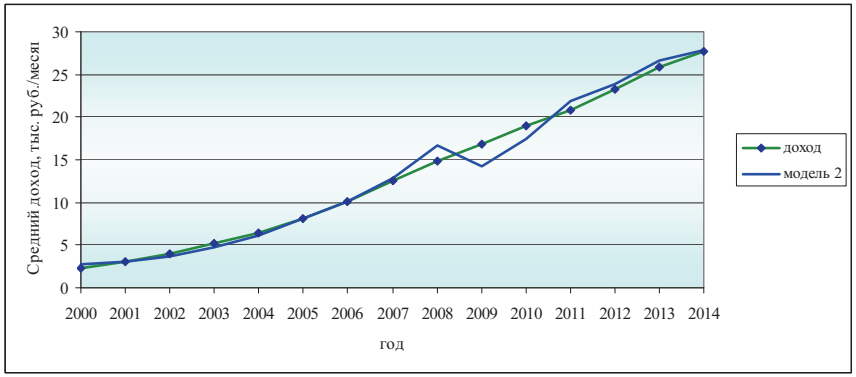


Рис. 3.37. Нефтяной тренд среднего дохода граждан (модель 2)

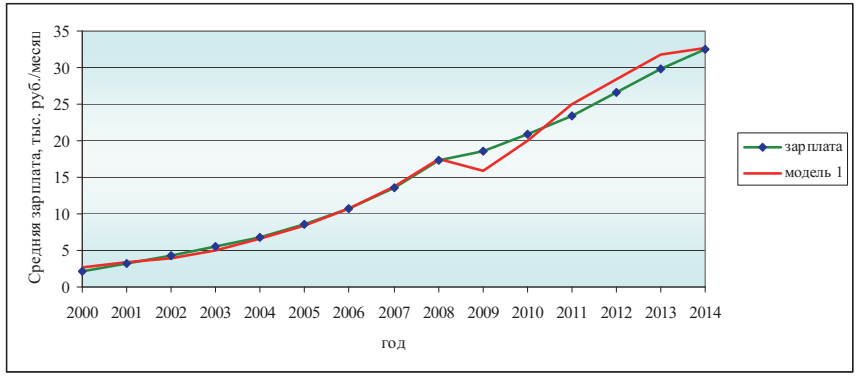


Рис. 3.38. Средняя начисленная зарплата

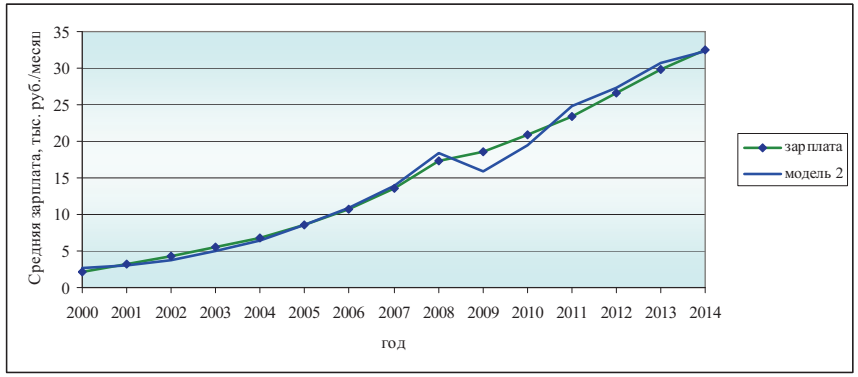


Рис. 3.39. Нефтяной тренд средней начисленной зарплаты (модель 2)

Размер средней пенсии – это тоже параметр 4-го системного уровня. Модели пенсионных трендов, полученные при помощи универсальной расчётной схемы, выражаются следующим образом:

$$P_1(t) = 0{,}9321 \times e^{0{,}1545 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{0{,}2136}, \qquad (3.41)$$

$$P_2(t) = 0{,}1587 \times e^{0{,}1575 \times t} \times \{ F(t) \times E(t) \times U(t) \}^{0{,}2136} \qquad (3.42)$$

Соответствующие графики промежуточного и нефтяного трендов показаны на рис. 3.40 и 3.41.

Можно заметить, что размеры средней пенсии в значительно меньшей степени, чем размеры средних доходов и зарплаты, зависят от долларового ВВП и соответственно, от нефтяных доходов от нефтяного экспорта: показатель степени при $V(t)/V_0$ почти в 3 раза меньше, чем в предыдущих случаях.

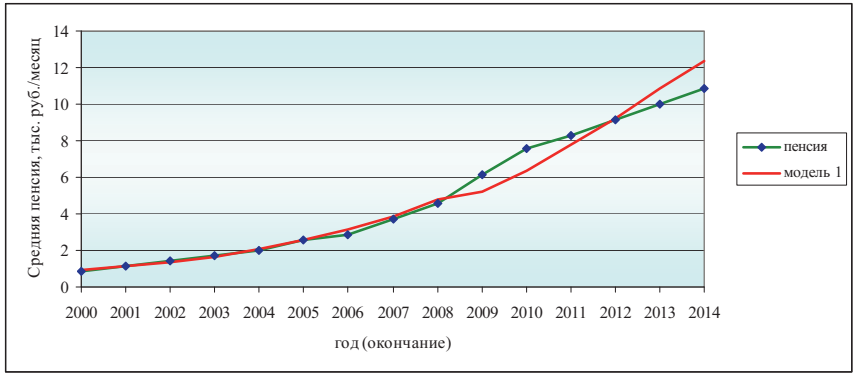


Рис. 3.40. Средняя пенсия на окончание года

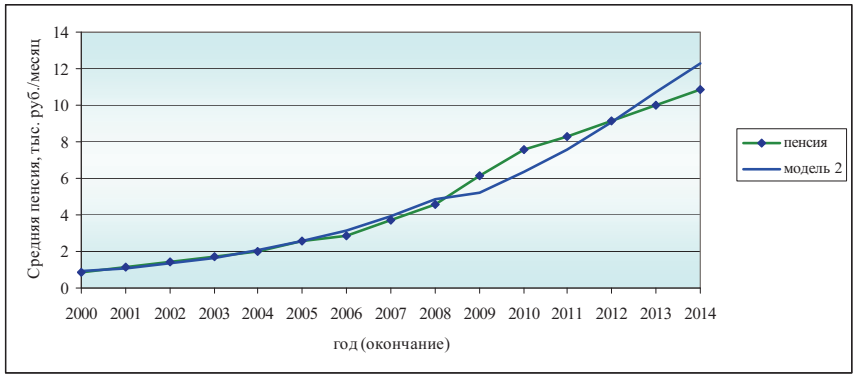


Рис. 3.41. Нефтяной тренд средней пенсии на окончание года (модель 2)

Но это компенсируется увеличением величины постоянно действующего фактора времени, который проявляет себя в виде экспоненциального множителя. Другими словами, динамика размера средней пенсии менее подвершена конъюнктуре на мировом рынке.

3.7. Обобщённые данные о точности математических моделей внешнеэкономических параметров

В табл. 3.1 обобщены данные о величинах относительных погрешностей определения значений рассмотренных выше внешних макроэкономических параметров при помощи математических моделей 1 и 2.

Табл.3.1

Среднеквадратичные относительные погрешности определения макроэкономических параметров

№ п.п.	Наименование тренда	модель 1		модель 2
		σ_1	σ_1^*	σ_2
1	2	3	4	5
1	ВВП в текущих ценах	2,39	2,67	3,4
2	Дефлятор ВВП	2,13	2,38	2,68
3	Денежный агрегат М0	10,93	12,23	12,12
4	Денежный агрегат М1	8,83	9,87	10,01
5	Денежный агрегат М2	9,56	10,68	11,38
6	Доходы федерального бюджета	10,04	11,22	10,08
7	Доходы консолидированного бюджета	6,53	7,31	6,75
8	Расходы консолидированного бюджета на ОГВ	22,56	25,23	22,79
8.1	Расходы (с 2005 г.) консолидированного бюджета на ОГВ	8,71	10,41	8,9
9	Расходы консолидированного бюджета на национальную оборону	4,12	4,61	4,05
10	Расходы федерального бюджета на ВС	3,77	4,22	3,77
11	Расходы консолидированного бюджета на национальную безопасность и правоохранительную деятельность	5	5,77	5,45
12	Расходы консолидированного бюджета на национальную экономику	15	17,3	14,57
13	Расходы консолидированного бюджета на образование	5,22	6,03	5,52
14	Расходы консолидированного бюджета на здравоохранение, физкультуру и спорт	12,83	14,82	13
15	Расходы консолидированного бюджета на социальную политику	8,83	10,56	9,42
16	Индекс потребительских цен	3,7	4,14	3,7
17	Средний доход граждан	7,92	8,86	8,21
18	Средняя начисленная зарплата	8,87	9,92	9,13
19	Средняя пенсия	8,96	10,01	9,25

Смысл параметров σ_1 и σ^*_1 указан в предыдущей главе.

Так же, как и ранее, параметр σ_1 определяется по соотношению (2.23), а параметр σ^*_1 – по соотношению (2.24).

Параметр σ_2 (5-й столбец) характеризует среднеквадратическое отклонение нефтяного тренда от реальных значений соответствующих макроэкономических параметров.

Если рассматривать параметры 2-го системного уровня, то для них среднеквадратичные величины относительных рассогласований действительных и модельных значений составляют 2,26-3,06%. Для макропараметров 3-го и 4-го эти величины находятся в диапазоне 8,6-10%.

4. НЕФТЯНЫЕ ТРЕНДЫ ВНУТРЕННИХ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ В СОПОСТАВИМЫХ МАСШТАБАХ

В предыдущей главе рассматривались тренды макроэкономических параметров разных системных уровней, выраженные в текущих рублях, т.е. в рублях, покупательная способность которых привязана к конкретному времени t.

Если анализировать значения макропараметров в небольших временных интервалах вблизи текущего момента, то информация о значениях этих макропараметров является довольно наглядной. Но если рассматривать такой большой промежуток времени, как 15 лет, то только данных о номинальном выражении параметров будет явно недостаточно.

Например, сложно корректно сопоставить средние размеры доходов граждан, зарплат и пенсий в 2014 г. с аналогичными данными в 2000 г.

Понятно, что просто поделить одну цифру на другую, сказав, что зарплата за 15 лет выросла почти в 14,6 раз, не учитывая при этом увеличения всех цен, будет безграмотно (что, кстати, не очень смущает некоторых журналистов, которые нудно перепечатывают друг у друга подобные глупости). Ведь важны не цифры на купюрах, а то реальное количество товаров и услуг, которое можно приобрести на полученную зарплату или пенсию.

Поэтому информацию о номинальном выражении макропараметров необходимо дополнить данными, позволяющими корректно сопоставлять их значения в удалённые друг от друга моменты времени.

Существую два простых способа это сделать.

По первому способу все значения макропараметров пересчитываются на цены какого-то выбранного года, который далее считается базовым.

Второй способ основан на использовании относительных величин, когда один из макропараметров измеряется в масштабе другого. Результат такого измерения не будет зависеть от номинальных цифр, как говорят, будет безразмерным, что и позволяет его использовать в широком временном диапазоне.

Следует специально отметить: при высоких уровнях инфляции оба предложенных способа сопоставления макропараметров могут позволить получить закономерности, более фундаментальные, чем в масштабе сильно изменяющихся номинальных цен.

Далее рассмотрим оба эти способа.

4.1. Тренды внутренних макроэкономических параметров, выраженных в ценах 2013 г.

В СССР показатели реальной экономики продолжительное время часто сравнивали с соответствующими показателями России в благополучном 1913 г. В России XXI века пока наиболее благополучным является 2013 г. Поэтому логично привести все значения макропараметров к уровню 2013 г.

Это можно сделать достаточно просто при помощи накопленных (интегральных) значений показателей инфляции. Именно поэтому ниже мы уделяли им большое внимание.

Например, пересчёт ВВП W на постоянные цены 2013 г. может быть осуществлён достаточно просто по соотношению

$$W_{2013}(t) = W(t)\times D(13)/D(t), \qquad (4.1)$$

где D(13) – значение дефлятора ВВП в 2013 г., накопленное с начала 2000 г.

Т.е. величины текущего года t сначала приводятся к ценам 2000 г. посредством деления на D(t), а затем с 2000 г. пересчитываются на цены 2013 г.

Если теперь вспомнить полученное в предыдущей главе выражение (3.2) для ВВП в номинальных (текущих) ценах и выражение (3.5) для накопленных значений дефлятора

$$W(t) = 7{,}6802\times e^{0{,}0755\times t}\times\{ V(t)/V_0 \}^{0{,}586}$$

$$D(t) = 1{,}4253\times e^{0{,}0735\times t}\times\{ V(t)/V_0 \}^{0{,}3318}$$

и учесть, что D(13) = 7,1119, то можно легко получить

$$W_{2013\text{-}1}(t) = 38{,}322\times e^{0{,}00207\times t}\times\{ V(t)/V_0 \}^{0{,}2543}$$

Но если определить коэффициенты промежуточного тренда ВВП непосредственно из аппроксимации фактических данных алгоритмом, представленным в приложении (2.2), то получим

$$W_{2013\text{-}1}(t) = 38{,}321\times e^{0{,}00207\times t}\times\{ V(t)/V_0 \}^{0{,}2543} \qquad (4.2)$$

Т.е. получаем почти такое же выражение; отличие от предыдущего на 0,0026%, причём, только в первом постоянном множителе.

Подставляя в (4.2) вместо $V(t)/V_0$ его выражение через доходы от нефтяного экспорта

$$V(t)/V_0 = 10^{-4}\times 2{,}47164\times e^{0{,}0142\times t}\times F(t)\times E(t)\times U(t),$$

окончательно поучим

$$W_{2013\text{-}2}(t) = 4{,}658\times e^{0{,}00568\times t}\times\{ F(t)\times E(t)\times U(t) \}^{0{,}2543} \qquad (4.3)$$

Графики временных зависимостей (4.2) и (4.3) представлены на рис. 4.1 и 4.2. Для того, чтобы подобные графики динамики величин, выраженных в стабильных ценах 2013 г., не спутать с графиками величин в номинальных ценах из предыдущей главы, здесь в далее повсюду в этом подразделе они будут изображаться на жёлтом фоне.

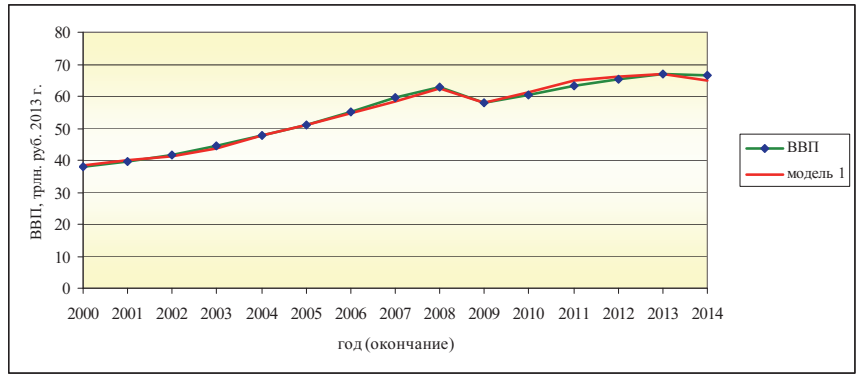


Рис. 4.1. ВВП (в руб. 2013 г.)

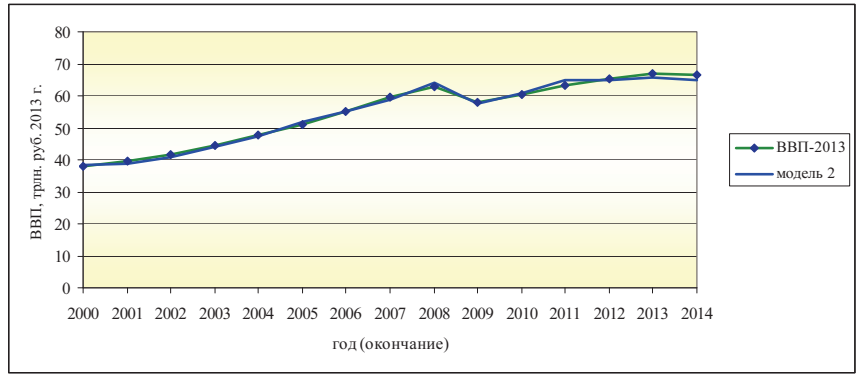


Рис. 4.2. Нефтяной тренд ВВП (в руб. 2013 г.)

Совпадение с фактическими данными – очень хорошее. Для модели 1 среднеквадратическая относительная ошибка рассогласования составляет 1,4%, для модели 2 – 1,56%.

Заметим, что согласно (4.3), выраженный в стабильных ценах российский ВВП в значительно меньшей степени зависит от величины доходов от нефтяного экспорта, чем ВВП в текущих рублях (соотношение 3.3) и, тем более, долларовый ВВП. Это происходит оттого, что в российской сырьевой экономике нефтяные доходы одновременно с ВВП генерируют также и инфляцию – дефлятор ВВП также увеличивается с ростом нефтяных доходов (соотношение 3.6). Т.е. получаем «в одном флаконе» и рост номинального ВВП, и рост инфляции. В итоге имеем то, что имеем: при увеличении нефтяных цен на 1% ВВП в сопоставимых ценах увеличивается

не на 1%, а только на 0,254%.

В итоге в сопоставимых ценах российский ВВП за 15 лет увеличился только в 1,764 раза. Небольшое расхождение этой цифры с ростом долларового российского ВВП объясняется дефлятором американского ВВП (рис. 1.8): доллар тоже постепенно обесценивается, хотя со значительно меньшей скоростью.

Далее будут представлены результаты определения значений основных макропараметров, выраженные в ценах 2013 г.

Для большинства макропараметров при пересчёте значений на базовый год в качестве накопленного показателя инфляции будет использован дефлятор ВВП. Но для величин расходов на социальную политику, расходов на образование, средних доходов граждан, средних зарплат и пенсий вместо дефлятора ВВП мы будем пользоваться накопленными значениями *индекса потребительских цен*, т.к. именно этот показатель инфляции точнее характеризует так называемую «народную инфляцию».

Тренды величин денежных агрегатов M0, M1 и M2, выраженных в постоянных рублях 2013 г., представлены соотношениями (4.4)-(4.9). Соответствующие графики динамики величин M0, M1 и M2 представлены на рис. 4.3-4.8.

$$M0_{2013\text{-}1}(t) = 2{,}569\times e^{-0{,}0179\times t}\times\{\,V(t)/V_0\,\}^{0{,}6096}, \qquad (4.4)$$

$$M0_{2013\text{-}2}(t) = 10^{-2}\times 1{,}6414\times e^{-0{,}00928\times t}\times\{\,F(t)\times E(t)\times U(t)\,\}^{0{,}6096} \qquad (4.5)$$

$$M1_{2013\text{-}1}(t) = 4{,}9555\times e^{-0{,}002\times t}\times\{\,V(t)/V_0\,\}^{0{,}5736}, \qquad (4.6)$$

$$M1_{2013\text{-}2}(t) = 10^{-2}\times 4{,}269\times e^{0{,}0061\times t}\times\{\,F(t)\times E(t)\times U(t)\,\}^{0{,}5736} \qquad (4.7)$$

$$M2_{2013\text{-}1}(t) = 6{,}6344\times e^{0{,}0245\times t}\times\{\,V(t)/V_0\,\}^{0{,}6026}, \qquad (4.8)$$

$$M2_{2013\text{-}2}(t) = 10^{-2}\times 4{,}492\times e^{0{,}033\times t}\times\{\,F(t)\times E(t)\times U(t)\,\}^{0{,}6026} \qquad (4.9)$$

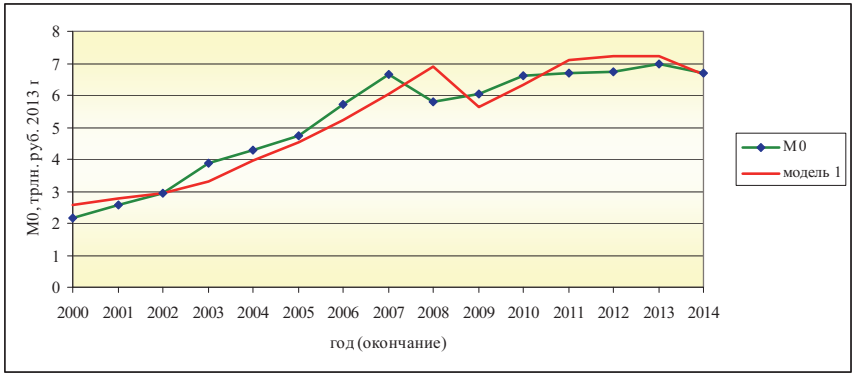


Рис. 4.3. Динамика значений M0 (в руб. 2013 г.)

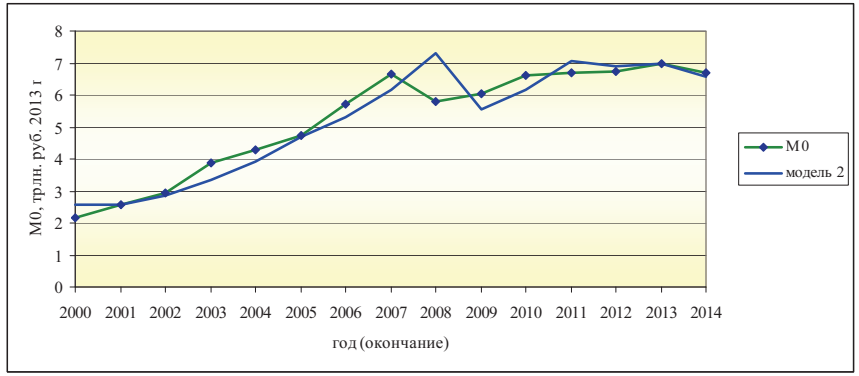


Рис. 4.4. Нефтяной тренд M0 (в руб. 2013 г.)

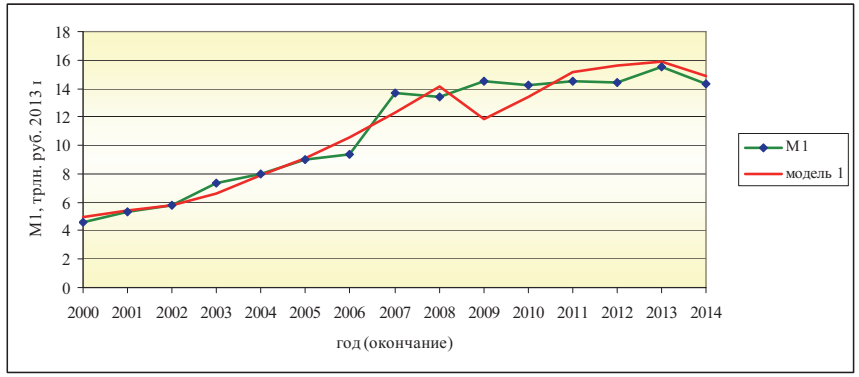


Рис. 4.5. Динамика значений M1 (в руб. 2013 г.)

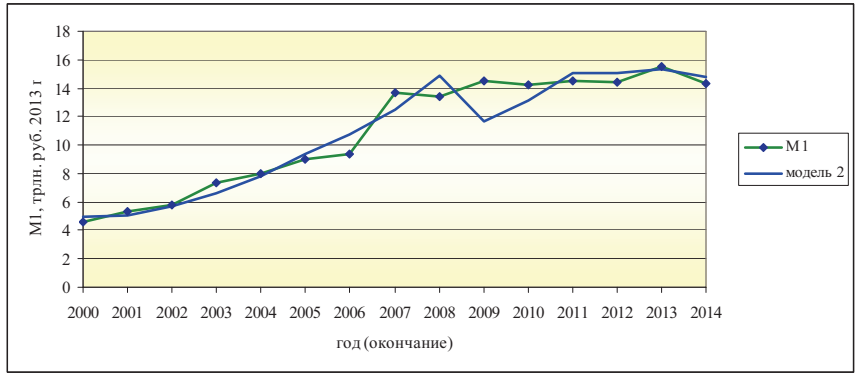


Рис. 4.6. Нефтяной тренд M1 (в руб. 2013 г.)

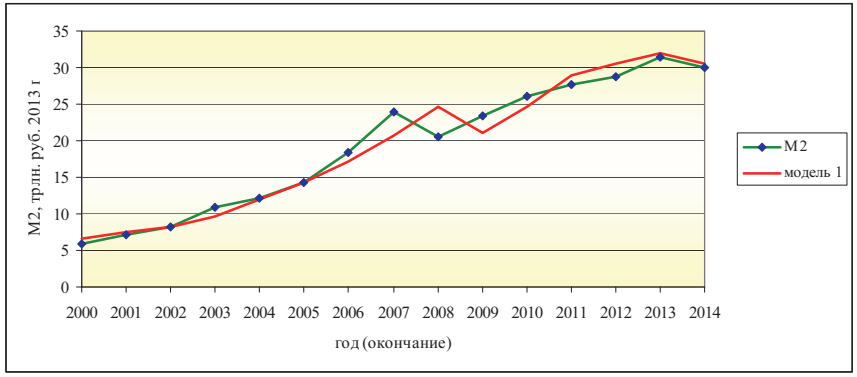


Рис. 4.7. Динамика значений M2 (в руб. 2013 г.)

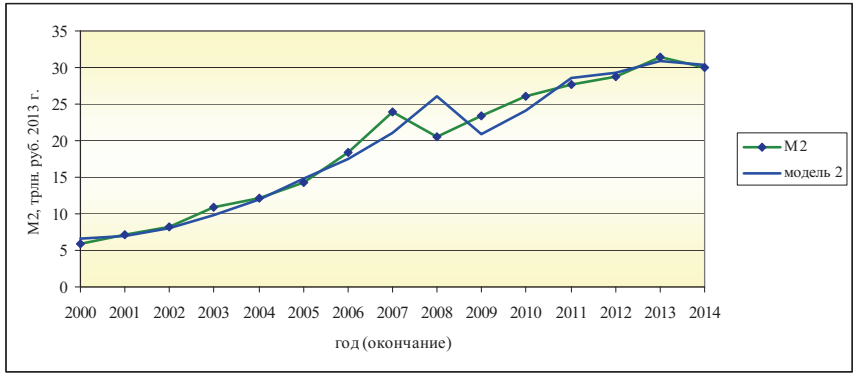


Рис. 4.8. Нефтяной тренд M2 (в руб. 2013 г.)

Из этих соотношений видно, что величины денежных агрегатов, даже выраженные в стабильных рублях, значительно сильнее, чем ВВП, зависят от доходов от экспорта нефти. Иначе говоря, финансовая система страны больше ориентирована на внешнюю, а не на внутреннюю экономику.

То же самое можно сказать и о доходах федерального (FB) и консолидированного (CB) бюджетов.

Тренды этих величин записываются соотношениями (4.10)-(4.13), а их динамика наглядно представляется графиками на рис. 4.9-4.12.

$$FB_{2013\text{-}1}(t) = 7\times e^{-0{,}04547\times t}\times\{\,V(t)/V_0\,\}^{0{,}5917}, \qquad (4.10)$$

$$FB_{2013\text{-}2}(t) = 0{,}051884\times e^{-0{,}037\times t}\times\{\,F(t)\times E(t)\times U(t)\,\}^{0{,}5917} \qquad (4.11)$$

$$CB_{2013\text{-}1}(t) = 11{,}531\times e^{-0{,}027\times t}\times\{\,V(t)/V_0\,\}^{0{,}539}, \qquad (4.12)$$

$$CB_{2013\text{-}2}(t) = 0{,}1323\times e^{-0{,}01938\times t}\times\{\,F(t)\times E(t)\times U(t)\,\}^{0{,}539} \qquad (4.13)$$

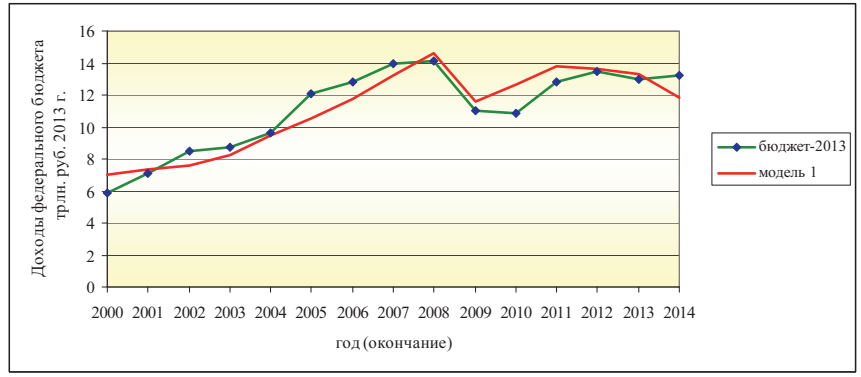


Рис. 4.9. Доходы федерального бюджета в сопоставимых ценах (в руб. 2013 г.)

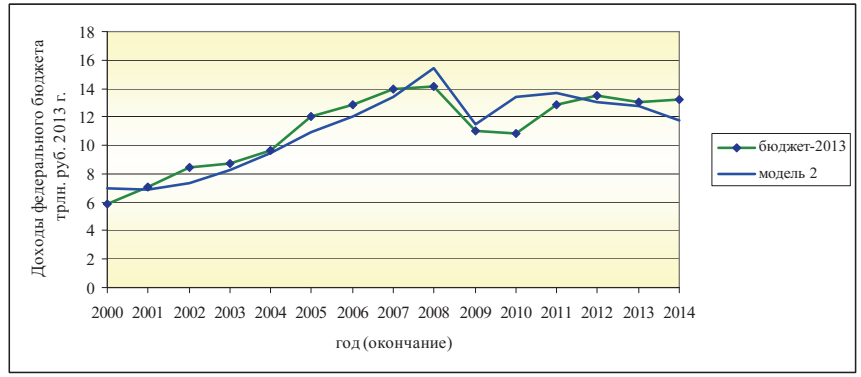


Рис. 4.10. Нефтяной тренд доходов федерального бюджета в сопоставимых ценах (в руб. 2013 г.)

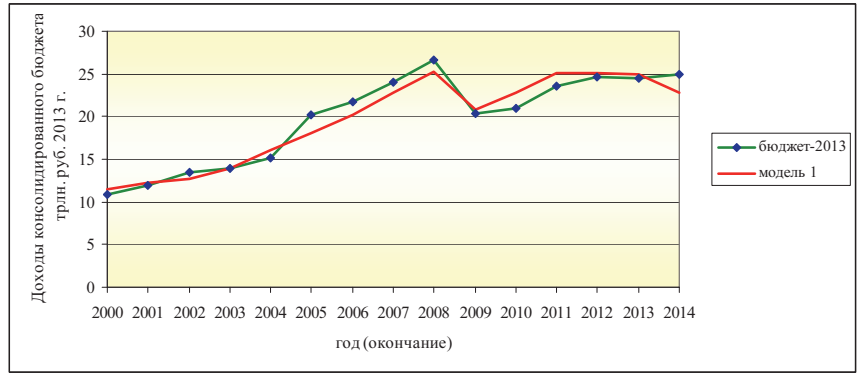


Рис. 4.11. Доходы консолидированного бюджета в сопоставимых ценах (в руб. 2013 г.)

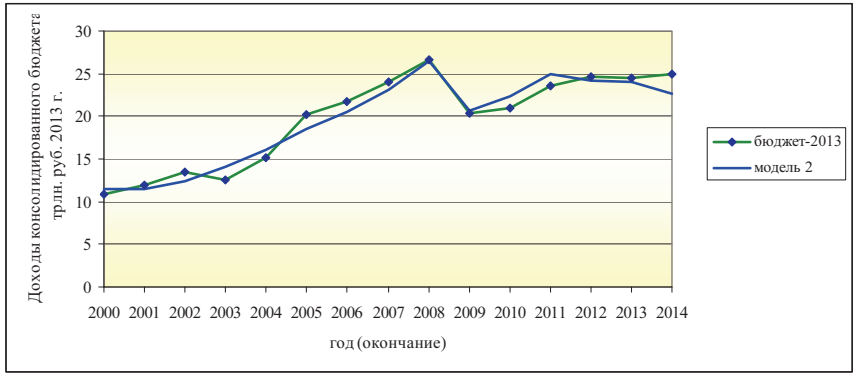


Рис. 4.12. Нефтяной тренд доходов консолидированного бюджета в сопоставимых ценах (в руб. 2013 г.)

Следующий информационный блок – тренды расходов консолидированного бюджета в разрезе его основных разделов.

Для расходов на общегосударственные вопросы получаем две группы соотношений и графиков, описывающих параметры промежуточных и нефтяных трендов. Первая группа [соотношения (4.14) и (4.15), графики на рис. 4.13 и 4.14] соответствует всему рассматриваемому периоду 2000-2014 гг.

$$OGV_{2013\text{-}1}(t) = 0{,}4627 \times e^{-0{,}1202 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{1{,}394}, \qquad (4.14)$$

$$OGV_{2013\text{-}2}(t) = 10^{-6} \times 4{,}441 \times e^{-0{,}1 \times t} \times \{ F(t) \times E(t) \times U(t) \}^{1{,}394} \qquad (4.15)$$

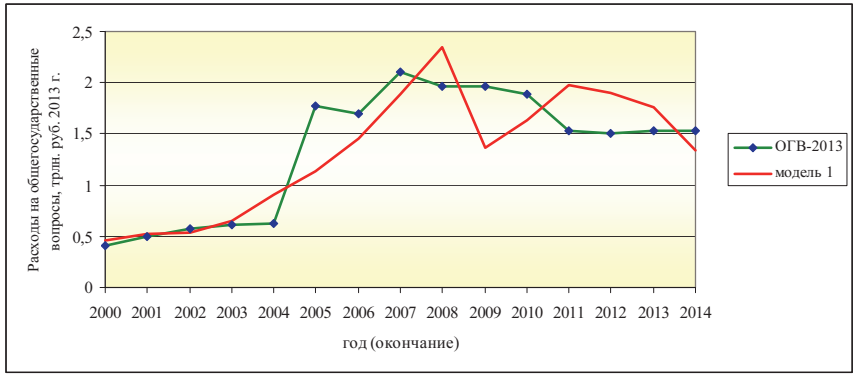


Рис. 4.13. Расходы консолидированного бюджета на общегосударственные вопросы в сопоставимых ценах (в руб. 2013 г.)

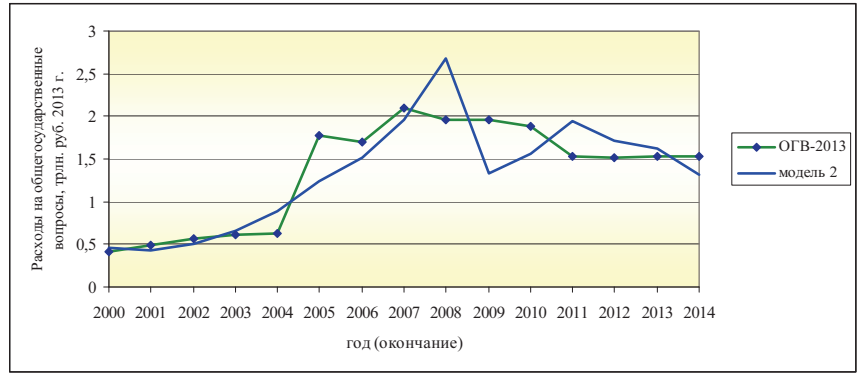


Рис. 4.14. Нефтяной тренд расходов консолидированного бюджета на общегосударственные вопросы в сопоставимых ценах (в руб. 2013 г.)

Но в связи с тем, что из-за резкого увеличения в 2005 г. государственных расходов на монетизацию льгот произошла деформация сложившейся тенденции, то эти данные дополняются изменёнными трендами, относящиеся к периоду 2005-2014 гг., который охватывает 10 лет. Как и в предыдущей главе, эти параметры имеют те же обозначения, но записаны жирными символами:

$$\mathbf{OGV}_{2013\text{-}1}(t) = 1{,}97 \times e^{-0{,}0434 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{0{,}165}, \qquad (4.16)$$

$$\mathbf{OGV}_{2013\text{-}2}(t) = 0{,}5018 \times e^{-0{,}041 \times t} \times \{ F(t) \times E(t) \times U(t) \}^{0{,}165} \qquad (4.17)$$

Соответствующие им графики, показывающие динамику реальных и модельных значений расходов на ОГВ, показаны на рис. 4.15 и 4.16.

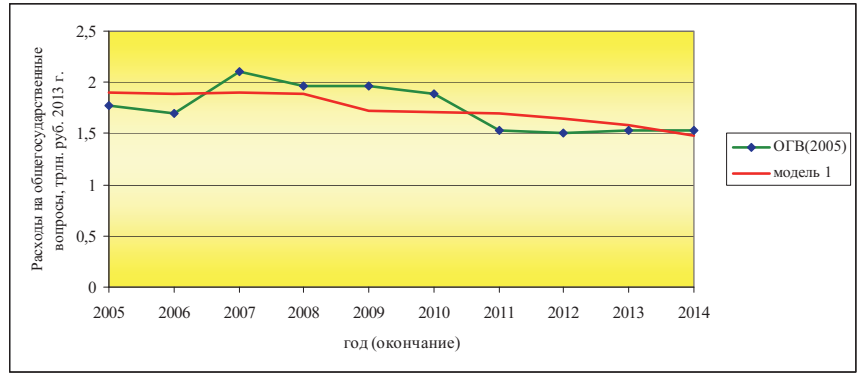


Рис. 4.15. Расходы консолидированного бюджета на общегосударственные вопросы в сопоставимых ценах (в руб. 2013 г.)

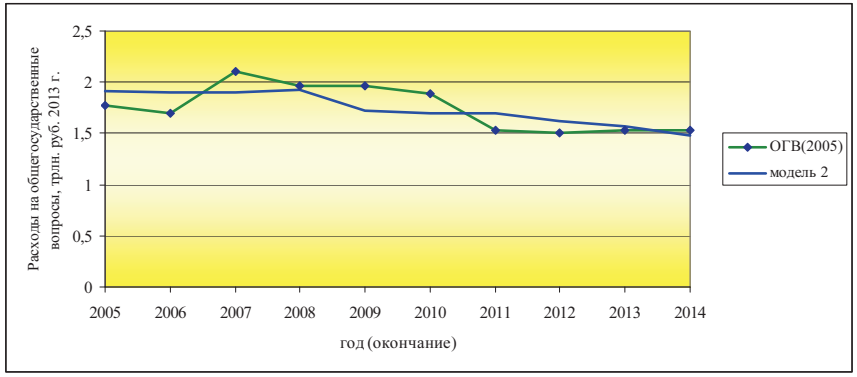


Рис. 4.16. Нефтяной тренд расходов консолидированного бюджета на общегосударственные вопросы в сопоставимых ценах (в руб. 2013 г.)

Тренды расходов в сопоставимых ценах на национальную оборону и на основной подраздел этого раздела – Вооружённые Силы – представляются следующими соотношениями:

$$ND_{2013\text{-}1}(t) = 1{,}017 \times e^{0{,}0626 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{-0{,}046}, \quad (4.18)$$

$$ND_{2013\text{-}2}(t) = 1{,}489 \times e^{0{,}0619 \times t} \times \{ F(t) \times E(t) \times U(t) \}^{-0{,}046} \quad (4.19)$$

$$BC_{2013\text{-}1}(t) = 0{,}9954 \times e^{0{,}08387 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{-0{,}3126}, \quad (4.20)$$

$$BC_{2013\text{-}2}(t) = 13{,}28 \times e^{0{,}07943 \times t} \times \{ F(t) \times E(t) \times U(t) \}^{-0{,}3126} \quad (4.21)$$

Графически они изображены на рис. 4.17-4.20.

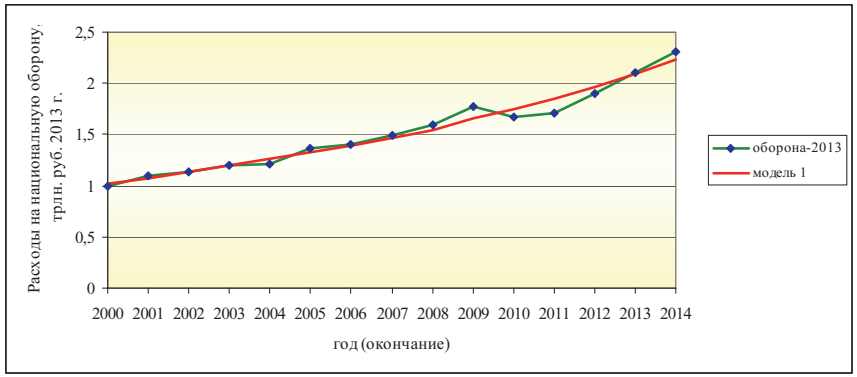


Рис. 4.17. Расходы консолидированного бюджета на национальную оборону в сопоставимых ценах (в руб. 2013 г.)

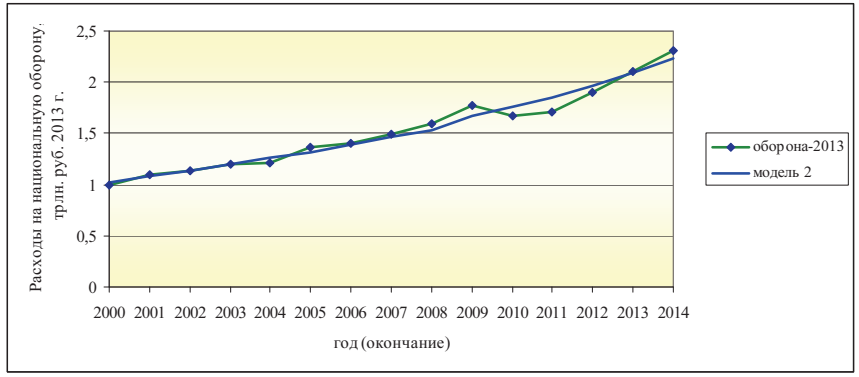


Рис. 4.18. Нефтяной тренд расходов консолидированного бюджета на национальную оборону в сопоставимых ценах (в руб. 2013 г.)

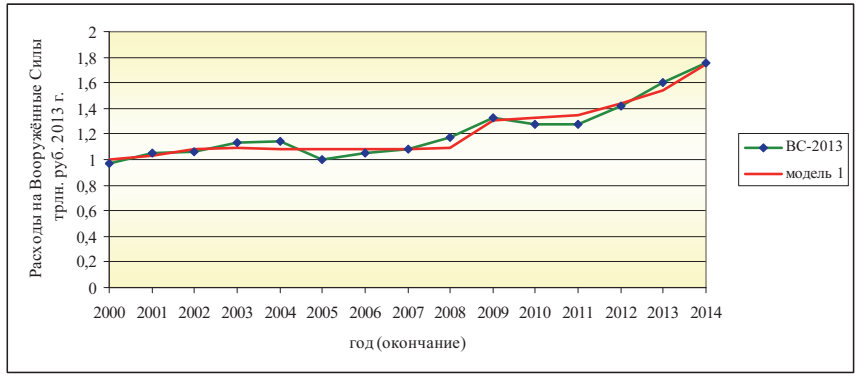


Рис. 4.19. Расходы консолидированного бюджета на Вооружённые Силы в сопоставимых ценах (в руб. 2013 г.)

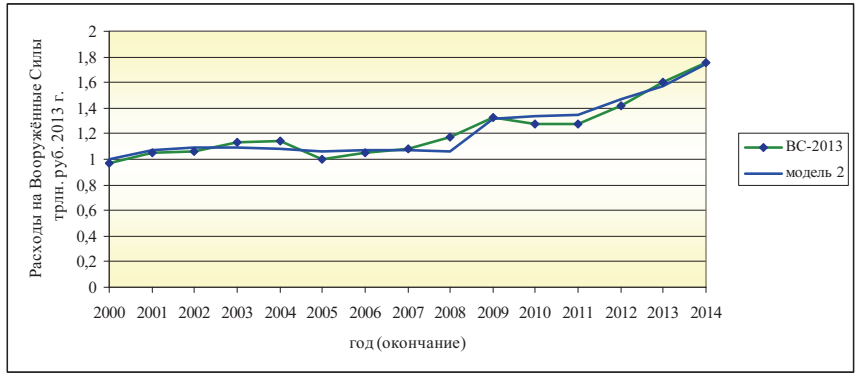


Рис. 4.20. Нефтяной тренд расходов консолидированного бюджета на Вооружённые Силы в сопоставимых ценах (в руб. 2013 г.)

Можно отметить любопытную особенность: в (4.18)-(4.21) показатели степени при $V(t)/V_0$ – отрицательные, а не положительные, как в аналогичных соотношениях, определяющих величины расходов в сопоставимых ценах по другим разделам. Т.е. получается, что расходы на национальную оборону слабо связаны с реальной экономикой, а сопоставимые между собой расходы на Вооружённые Силы вообще отрицательно коррелированны с ВВП.

Возможно, что это просто дефекты принятого вида модели тренда. Но может быть – это проявление некой фундаментальной закономерности типа «чем беднее, тем воинственнее».

Тренды расходов консолидированного бюджета по следующим 4-м разделам относятся к 12-летнему периоду 2003-2014 гг. Это произошло потому, что в нашем распоряжении не оказалось непротиворечивых данных за предыдущие 3 года.

Проблемы национальной безопасности и правоохранительной деятельности в значительно большей степени ориентированы на внутренние условия. Поэтому расходы консолидированного бюджета по этому разделу существеннее зависят от произведённого ВВП. Промежуточный и нефтяной тренды этих расходов, выраженных в едином масштабе цен, описываются соотношениями (4.22) и (4.23):

$$NS_{2013\text{-}1}(t) = 0{,}9917\times e^{0{,}0391\times t}\times\{\,V(t)/V_0\,\}^{0{,}1084}, \qquad (4.22)$$

$$NS_{2013\text{-}2}(t) = 0{,}4039\times e^{0{,}04069\times t}\times\{\,F(t)\times E(t)\times U(t)\,\}^{0{,}1084} \qquad (4.23)$$

Сопоставляя эти соотношения с (4.2) и (4.3), можно отметить опережающий рост расходов на национальную безопасность и правоохранительную деятельность по отношению к рублёвому ВВП, выраженному в стабильных рублях 2013 г.

Графически временные зависимости (4.22) и (4.23) представлены на рис. 4.21 и 4.22.

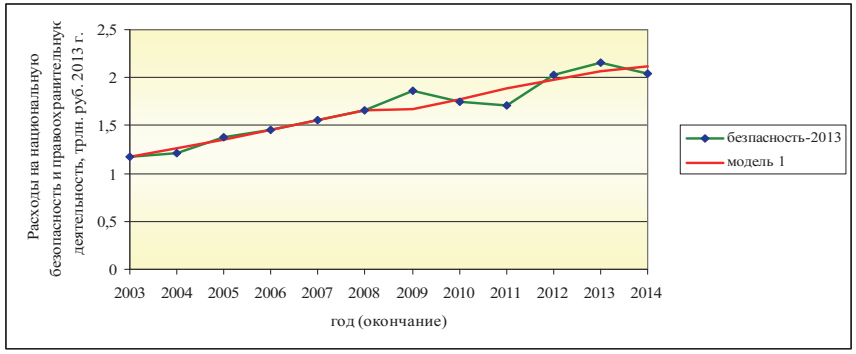


Рис. 4.21. Расходы консолидированного бюджета на национальную безопасность и правоохранительную деятельность в сопоставимых ценах (в руб. 2013 г.)

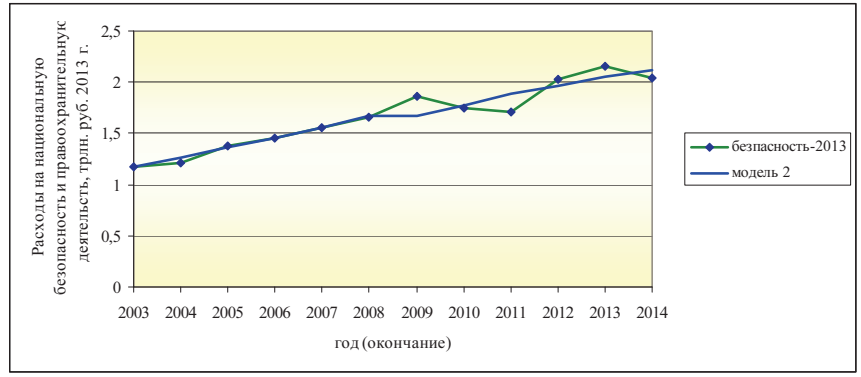


Рис. 4.22. Нефтяной тренд расходов консолидированного бюджета на национальную безопасность и правоохранительную деятельность в сопоставимых ценах (в руб. 2013 г.)

Промежуточный и нефтяной тренды расходов в сопоставимых ценах на национальную экономику описываются следующими соотношениями:

$$NE_{2013\text{-}1}(t) = 1{,}1666\times e^{0{,}04341\times t}\times\{\,V(t)/V_0\,\}^{0{,}31}, \qquad (4.24)$$

$$NE_{2013\text{-}2}(t) = 0{,}08933\times e^{0{,}0478\times t}\times\{\,F(t)\times E(t)\times U(t)\,\}^{0{,}31} \qquad (4.25)$$

На рис. 4.23 и 4.24 изображены графики, отражающие эти соотношения совместно с фактическими данными по расходам на национальную экономику.

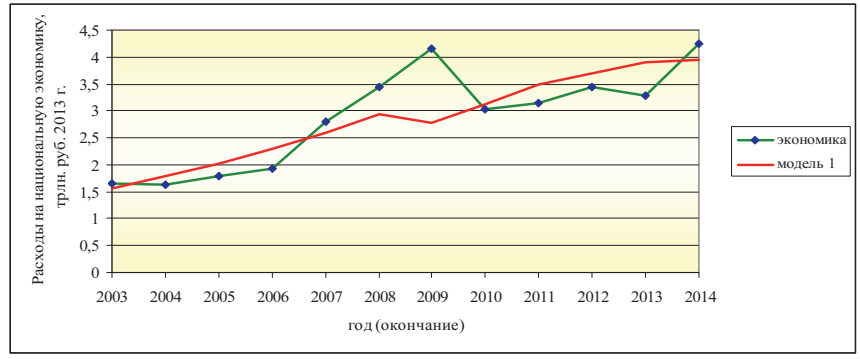


Рис. 4.23. Расходы консолидированного бюджета на национальную экономику в сопоставимых ценах (в руб. 2013 г.)

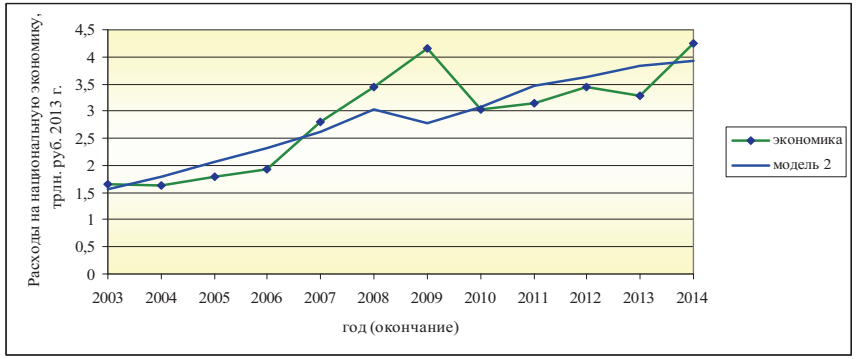


Рис. 4.24. Нефтяной тренд расходов консолидированного бюджета на национальную экономику в сопоставимых ценах (в руб. 2013 г.)

Наибольшее рассогласование реальных и модельных значений в 2009 г. объясняется просто – в этом году произошёл слом тенденции из-за необходимости принимать экстренные меры по парированию негативных последствий финансово-экономического кризиса с соответствующим финансовым обеспечением этих мер, что и вызвало дополнительный рост расходов.

Значительно лучше соответствуют реальности тренды расходов консолидированного бюджета на образование, также выраженных в сопоставимых ценах (рис. 4.25, 4.26). Формульные выражения трендов записываются в виде:

$$Ed_{2013\text{-}1}(t) = 0{,}8695 \times e^{0{,}01274 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{0{,}491}, \qquad (4.26)$$

$$Ed_{2013\text{-}2}(t) = 0{,}01485 \times e^{0{,}01971 \times t} \times \{ F(t) \times E(t) \times U(t) \}^{0{,}491} \qquad (4.27)$$

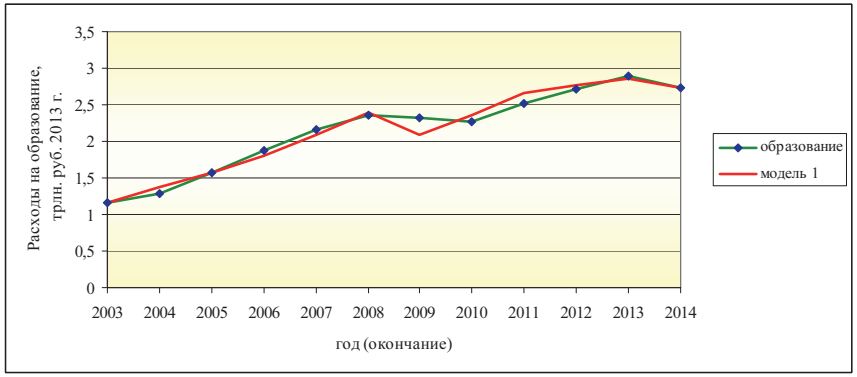


Рис. 4.25. Расходы консолидированного бюджета на образование в сопоставимых ценах (в руб. 2013 г. по ИПЦ)

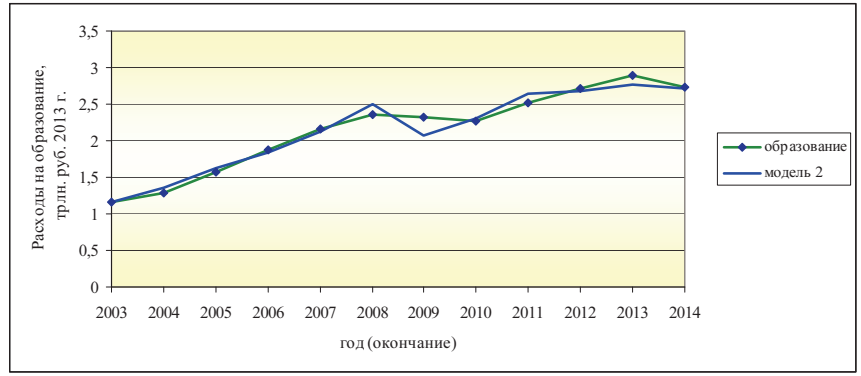


Рис. 4.26. Нефтяной тренд расходов консолидированного бюджета на образование в сопоставимых ценах (в руб. 2013 г. по ИПЦ)

А вот аналогичные расходы на здравоохранение, физкультуру и спорт моделируются хуже: здесь на общую тенденцию опять накладываются результаты реформ в этой сфере – там постоянно что-то объединяют и дополнительно финансируют подготовку к очередным международным соревнованиям. В итоге промежуточный и нефтяной тренды по этому разделу расходов консолидированного бюджета, в сопоставимых ценах выражаются следующими соотношениями:

$$ZFS_{2013\text{-}1}(t) = 0{,}7736 \times e^{-0{,}02569 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{0{,}7657}, \qquad (4.28)$$

$$ZFS_{2013\text{-}2}(t) = 10^{-3} \times 1{,}3561 \times e^{-0{,}01482 \times t} \times \{ F(t) \times E(t) \times U(t) \}^{0{,}7657} \qquad (4.29)$$

Соответствующие этим зависимостям графики – на рис. 4.27 и 4.28.

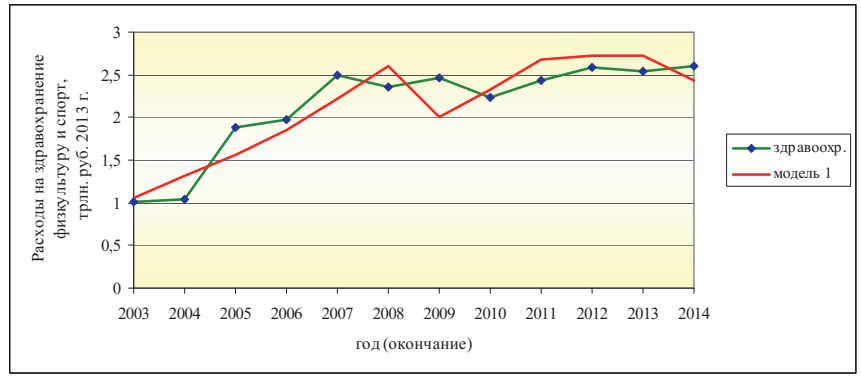


Рис. 4.27. Расходы консолидированного бюджета на здравоохранение, физкультуру и спорт в сопоставимых ценах (в руб. 2013 г.)

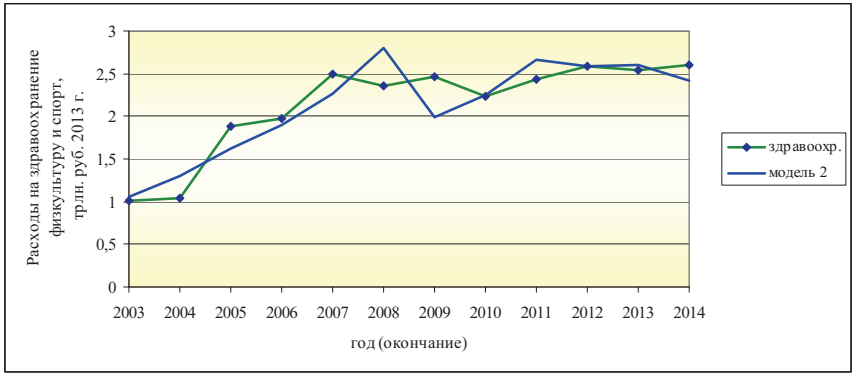


Рис. 4.28. Нефтяной тренд расходов консолидированного бюджета на здравоохранение, физкультуру и спорт в сопоставимых ценах (в руб. 2013 г.)

Тренды сопоставимых расходов на социальную политику, имеющих максимальные величины расходной части консолидированного бюджета, составлены ещё в более узком временном диапазоне 2005-2014 гг. продолжительностью 10 лет. Они имеют вид:

$$SP_{2013\text{-}1}(t) = 2{,}0687\times e^{0{,}07287\times t}\times\{\,V(t)/V_0\,\}^{0{,}2246}, \qquad (4.30)$$

$$SP_{2013\text{-}2}(t) = 0{,}3215\times e^{0{,}07606\times t}\times\{\,F(t)\times E(t)\times U(t)\,\}^{0{,}2246} \qquad (4.31)$$

Реальная и модельная динамика расходов на социальную политику показана на рис. 4.29 и 4.30.

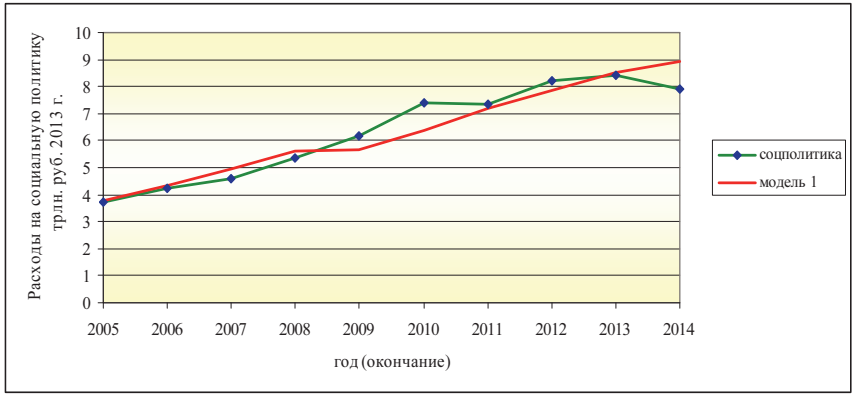


Рис. 4.29. Расходы консолидированного бюджета на социальную политику в сопоставимых ценах (в руб. 2013 г. по ИПЦ)

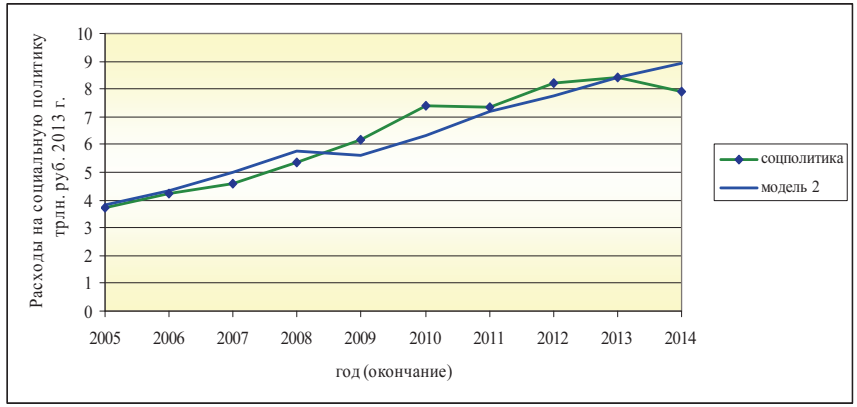


Рис. 4.30. Нефтяной тренд расходов консолидированного бюджета на социальную политику в сопоставимых ценах (в руб. 2013 г. по ИПЦ)

Можно заметить, что расходы на социальную политику, выраженные в сопоставимых ценах, слабо зависят от величины долларового ВВП. В их динамике, также как в расходах на национальную оборону, доминирует временной фактор.

Напомним, что пересчёт расходов на социальную политику к ценам 2013 г. производился при помощи накопленных значений индекса потребительских цен.

Теперь рассмотрим социальные вопросы не с общегосударственного уровня, а с точки зрения отдельных людей. Прежде всего, с того, какие у них доходы, зарплаты и пенсии. Естественно, что при этом мы будем оперировать средними цифрами. И в этих случаях пересчёт к ценам 2013 г. производился при помощи накопленных значений индекса потребительских цен.

В сопоставимых ценах 2013 г. динамика среднего дохода граждан представляется следующими трендами:

$$Д_{2013\text{-}1}(t) = 9{,}178\times e^{0{,}01193\times t}\times\{\,V(t)/V_0\,\}^{0{,}4306}, \qquad (4.32)$$

$$Д_{2013\text{-}2}(t) = 0{,}2587\times e^{0{,}018\times t}\times\{\,F(t)\times E(t)\times U(t)\,\}^{0{,}4306}, \qquad (4.33)$$

которые графически изображены на рис. 4.31 и 4.32 на фоне реальных данных по индивидуальным доходам в рассматриваемом периоде.

В целом совпадение модельных и фактических данных – приличное, а некоторые рассогласования в кризисный период 2008-2009 гг. – вполне ожидаемы и объяснимы.

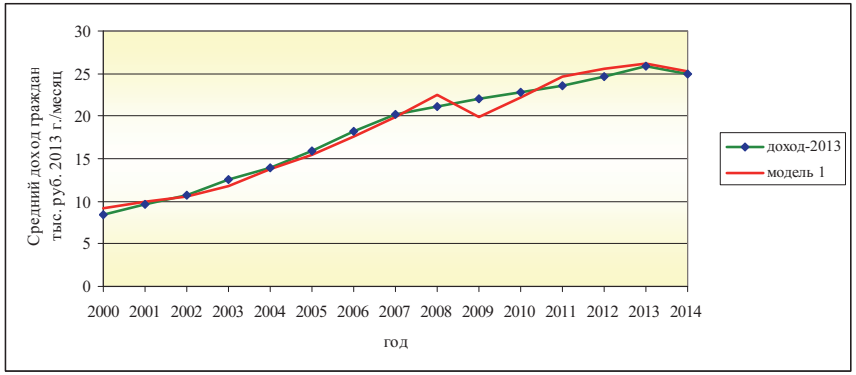


Рис. 4.31. Средние доходы граждан в руб. 2013 г. по ИПЦ

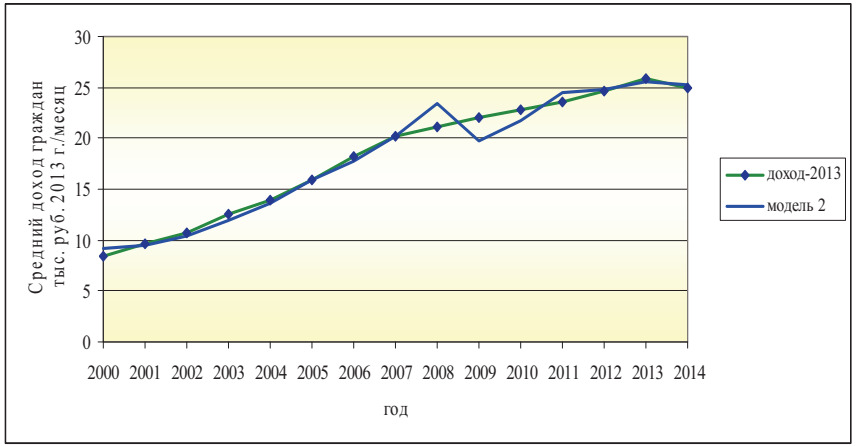


Рис. 4.32. Нефтяной тренд средних доходов граждан в руб. 2013 г. по ИПЦ

То же самое можно сказать о зарплатных трендах:

$$Z_{2013\text{-}1}(t) = 9{,}4146 \times e^{0{,}02074 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{0{,}4317}, \qquad (4.34)$$

$$Z_{2013\text{-}2}(t) = 0{,}2629 \times e^{0{,}02687 \times t} \times \{ F(t) \times E(t) \times U(t) \}^{0{,}4317} \qquad (4.35)$$

На рис. 4.34 и 4.35 показана динамика средних начисленных зарплат, измеренных в сопоставимых ценах (в рублях 2013 г.), представленная этими трендами.

Величины среднеквадратичного относительного отклонения модельных значений от реальных в обоих случаях не превосходят 6%, что для 15-летнего периода наблюдений очень неплохо.

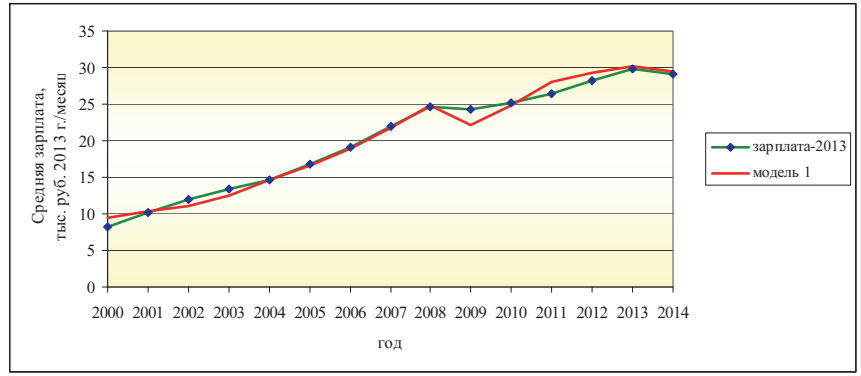


Рис. 4.33. Средняя начисленная зарплата в руб. 2013 г. по ИПЦ

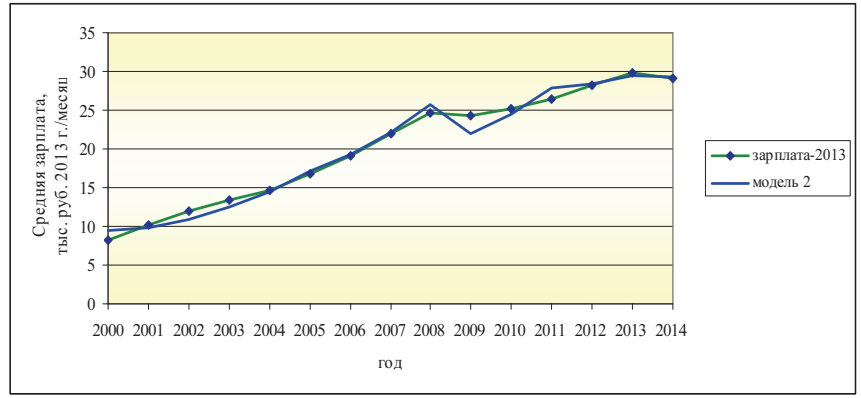


Рис. 4.34. Нефтяной тренд средней начисленной зарплаты в руб. 2013 г. по ИПЦ

И, наконец, о пенсиях.

Промежуточный и нефтяной тренды средней пенсии, измеренной в сопоставимых ценах, на окончание каждого года имеют вид:

$$P_{2013\text{-}1}(t) = 3{,}1821 \times e^{0{,}08247 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{0{,}0502}, \qquad (4.36)$$

$$P_{2013\text{-}2}(t) = 2{,}1 \times e^{0{,}08318 \times t} \times \{ F(t) \times E(t) \times U(t) \}^{0{,}0502} \qquad (4.37)$$

В графическом виде они показаны на рис. 4.36 и 4.37.

Из представленных выражений видно, что средний размер пенсии очень слабо – значительно слабее, чем средние размеры дохода и зарплаты – зависит от нефтяных доходов. Но зато в его тенденции преобладает фактор времени, который проявляет себя в виде экспоненциального множителя.

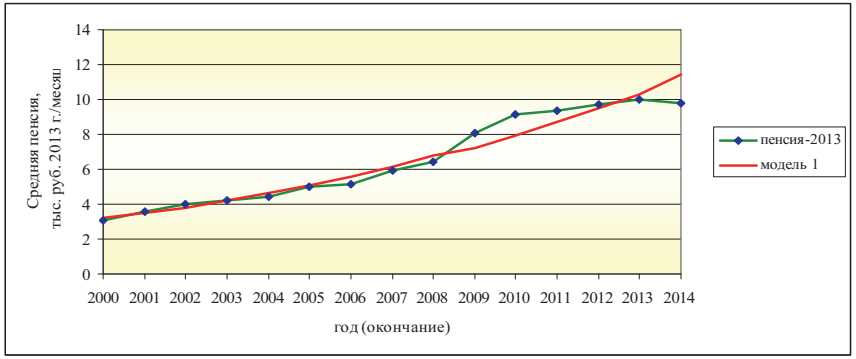


Рис. 4.35. Средняя пенсия в руб. 2013 г. по ИПЦ

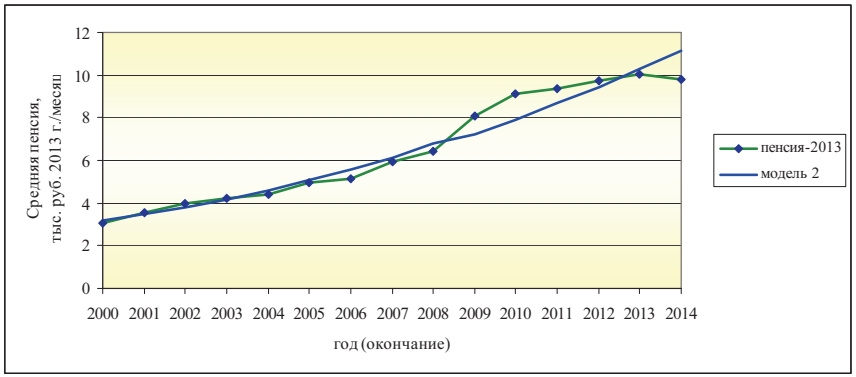


Рис. 4.36. Нефтяной тренд средней пенсии в руб. 2013 г. по ИПЦ

В завершении этого раздела представим данные о среднеквадратичных относительных рассогласованиях фактических и модельных значений рассмотренных макропараметров, измеренных в сопоставимых ценах (табл. 4.1).

Смысл и схемы определения величин параметров σ_1 и σ^*_1 указаны в первой главе.

Параметр σ_2 (5-й столбец) характеризует среднеквадратическое отклонение нефтяного тренда от реальных значений соответствующих макроэкономических параметров, измеренных в сопоставимых ценах.

Сравнивая данные этой таблицы с аналогичными данными табл. 3.1 из предыдущей главы, можно заметить, что величины макроэкономических параметров, выраженные в сопоставимых ценах, моделируются точнее – среднеквадратичные относительные рассогласования расчётных и реальных значений здесь меньше, чем в случае, когда приходится оперировать текущими ценами. Возможно, это объясняется тем, что устраняется инфляционный фактор.

Табл.4.1

Среднеквадратичные относительные погрешности определения макроэкономических параметров, выраженных в сопоставимых ценах

№ п.п.	Наименование макропараметра	модель 1		модель 2
		σ_1	σ_1^*	σ_2
1	2	3	4	5
1	ВВП	1,4	1,56	1,56
2	Денежный агрегат М0	9,65	10,79	10,2
3	Денежный агрегат М1	7,99	8,93	8,56
4	Денежный агрегат М2	8,53	9,53	9,53
5	Доходы федерального бюджета	9,28	10,37	9,01
6	Доходы консолидированного бюджета	5,97	6,67	5,7
7	Расходы консолидированного бюджета на ОГВ	21,94	24,52	21,76
7.1	Расходы (с 2005 г.) консолидированного бюджета на ОГВ	8,66	10,35	8,66
8	Расходы консолидированного бюджета на национальную оборону	3,73	4,17	3,79
9	Расходы федерального бюджета на ВС	4,04	4,52	4,33
10	Расходы консолидированного бюджета на национальную безопасность и правоохранительную деятельность	4,81	5,56	7,13
11	Расходы консолидированного бюджета на национальную экономику	14,65	16,92	14,41
12	Расходы консолидированного бюджета на образование	4,22	4,87	4,56
13	Расходы консолидированного бюджета на здравоохранение, физкультуру и спорт	12,26	14,16	12,12
14	Расходы консолидированного бюджета на социальную политику	7,43	8,88	7,97
15	Средний доход	4,7	5,25	5,06
16	Средняя начисленная зарплата	5,28	5,91	5,64
17	Средняя пенсия	6,92	7,74	7,01

Сейчас самое время рассмотреть роль экспоненциального временного множителя в моделях трендов. Когда раньше мы говорили о временном факторе, то имели в виду именно этот экспоненциальный множитель.

Во-первых, экспоненциальный множитель характеризует инфляционные

процессы в российской экономике. Из сопоставления выражений для долларового и рублёвого дефляторов российского ВВП, можно оценить средний вклад инфляции в величину макропараметров, выраженных в рублях: она обуславливает увеличение значений на $e^{0,07}....e^{0,08}$ ежегодно.

Во-вторых, временная экспонента учитывает объективное увеличение величин макропараметров в реальном выражении. Например, для ВВП в соответствии с (2.3) это даёт $e^{0,014}....e^{0,015}$ ежегодно.

В-третьих, временная экспонента используется в качестве корректирующего фактора при построении математических моделей трендов. Другими словами, она применяется для устранения несоответствий между реальными и модельными значениями, воспринимая на себя «ответственность» за простоту применяемых в математических моделях формульных соотношений. В ежегодном выражении значимость корректирующего фактора может быть $e^{0,02}....e^{0,04}$.

Таким образом, существуют две причины использования экспоненциальных множителей: объективная и субъективная. И поскольку объективная причина всё же имеется, нам и далее придётся её учитывать, сохраняя временной экспоненциальный множитель во всех последующих математических моделях трендов макроэкономических параметров.

4.2. Тренды внутренних макроэкономических параметров, выраженных в относительных единицах

Для устранения инфляционного фактора помимо использования стабильных цен при определении величин макропараметров можно также их выражать в относительных единицах: измерять один параметр в масштабе другого. Тогда, если инфляция действует на оба макропараметра примерно одинаковым образом, то в относительном измерении она будет устранена, по крайней мере, частично.

Этим методом можно получить ряд важных закономерностей, имеющих фундаментальное значение.

В качестве первого примера рассмотрим тренды отношений ВВП к величинам денежных агрегатов.

Сразу обозначим важность этих относительных параметров – они определяют кратности обращения денег в экономике при генерировании ими ВВП. Обратные величины к кратностям обращения – скорости обращения: чрезвычайно важный параметр для установления степени достаточности монетизации экономики.

Промежуточный и нефтяной тренды для кратности обращения денежных агрегатов в течение года записываются следующим образом:

$$\{W/M0\}_1(t) = 14,917\times e^{0,02\times t}\times\{ V(t)/V_0 \}^{-0,3554}, \quad (4.38)$$

$$\{W/M0\}_2(t) = 283,78\times e^{0,01496\times t}\times\{ F(t)\times E(t)\times U(t) \}^{-0,3554} \quad (4.39)$$

$$\{W/M1\}_1(t) = 7,7332\times e^{0,004147\times t}\times\{ V(t)/V_0 \}^{-0,3193}, \quad (4.40)$$

$$\{W/M1\}_2(t) = 109,1\times e^{0,00039\times t}\times\{ F(t)\times E(t)\times U(t) \}^{-0,3193} \quad (4.41)$$

$$\{W/M2\}_1(t) = 5,7762\times e^{-0,02242\times t}\times\{ V(t)/V_0 \}^{-0,3484}, \quad (4.42)$$

$$\{W/M2\}_2(t) = 103,7\times e^{-0,02737\times t}\times\{ F(t)\times E(t)\times U(t) \}^{-0,3484} \quad (4.43)$$

Графики временных зависимостей этих параметров показаны на рис. 4.37 – 4.38.

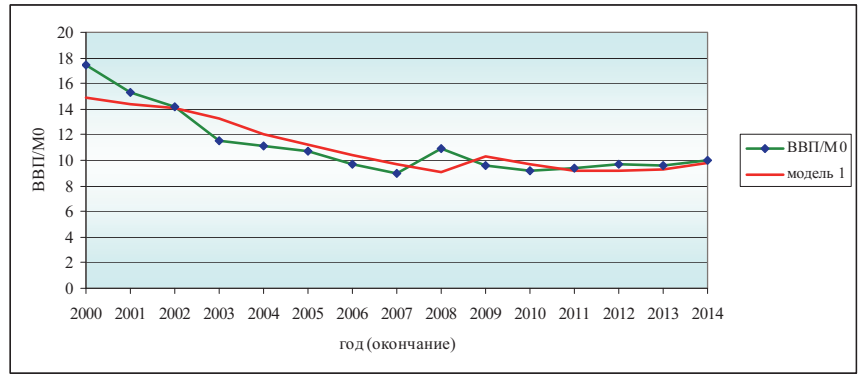


Рис. 4.37. Количество обращений М0 в год

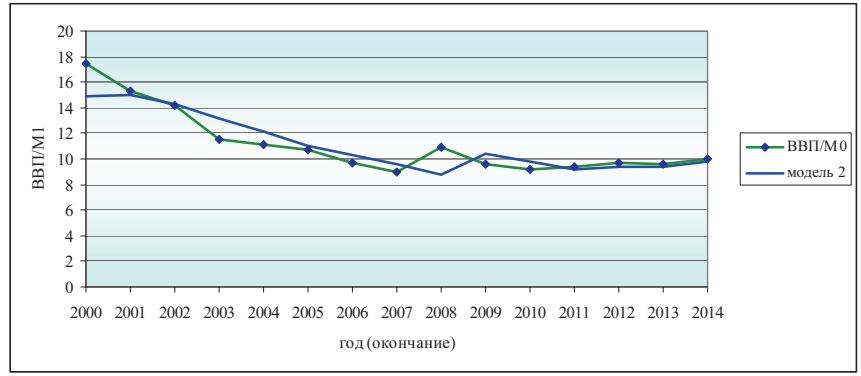


Рис. 4.38. Нефтяной тренд количества обращений М0 в год (модель 2)

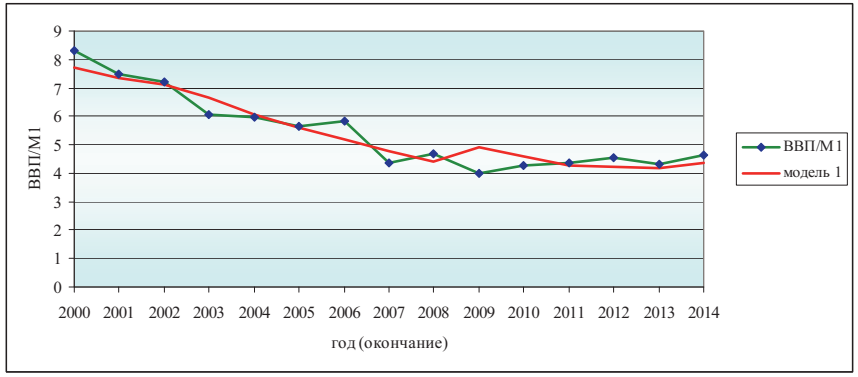


Рис. 4.39. Количество обращений М1 в год

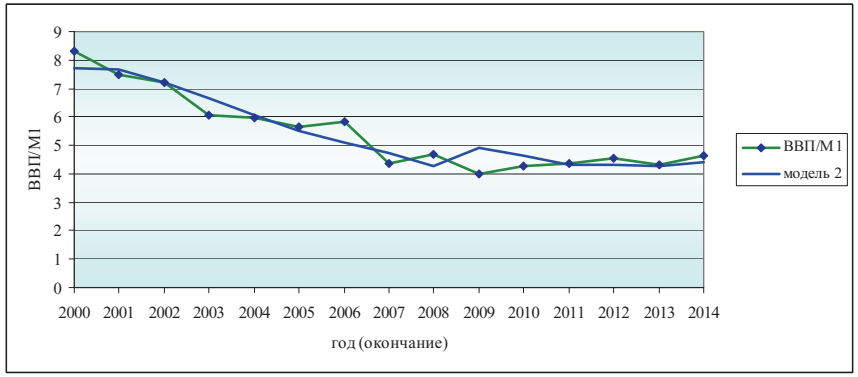


Рис. 4.40. Нефтяной тренд количества обращений М1 в год (модель 2)

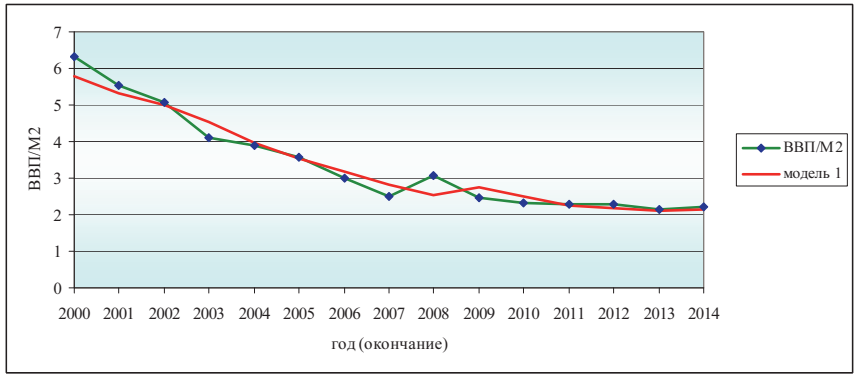


Рис. 4.41. Количество обращений М2 в год

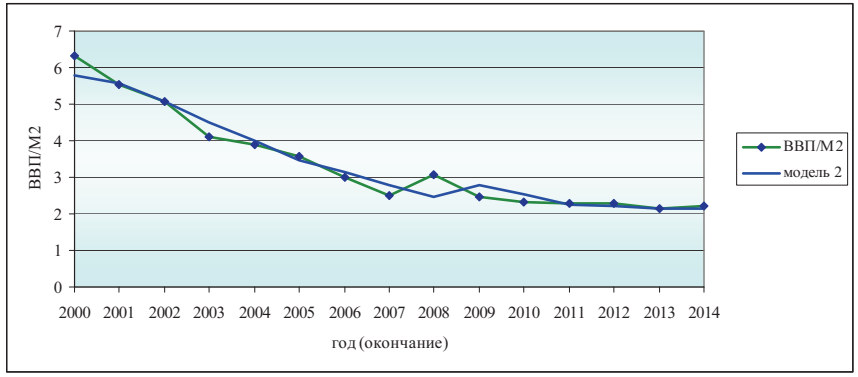


Рис. 4.42. Нефтяной тренд количества обращений М2 в год (модель 2)

Совпадение реальных и модельных величин – неплохое, но наблюдаются небольшие отклонения в период кризиса 2008-2009 гг.

Общим свойством всех этих относительных параметров является постепенное снижение кратности обращения денежных агрегатов, т.е. скорость обращения денег постепенно увеличивается. Например, в 2013 г. кратность годового обращения М0 в экономике составляла 9,56. Для М1 она была более, чем 2 раза ниже – 4,3, а для М2 – почти в 4,5 раза ниже. Эти цифры очень важны для правильного понимания значимости доходов от нефтяного экспорта для российской экономики.

Кстати, проявлением указанного свойства являются отрицательные степени при нефтяных доходах в соотношениях (4.38)-(4.43).

Следующая группа относительных параметров характеризует отношения к ВВП величин доходов федерального (FB) и консолидированного бюджетов (CB). Формульные выражения для соответствующих промежуточных и нефтяных трендов могут быть легко получены. Они имеют следующий вид:

$$\{FB/W\}_1(t) = 0{,}1827\times e^{-0{,}0475\times t}\times\{V(t)/V_0\}^{0{,}3375}, \qquad (4.44)$$

$$\{FB/W\}_2(t) = 0{,}01114\times e^{-0{,}0427\times t}\times\{F(t)\times E(t)\times U(t)\}^{0{,}3375} \qquad (4.45)$$

$$\{CB/W\}_1(t) = 0{,}3\times e^{-0{,}0291\times t}\times\{V(t)/V_0\}^{0{,}285}, \qquad (4.46)$$

$$\{CB/W\}_2(t) = 0{,}0284\times e^{-0{,}025\times t}\times\{F(t)\times E(t)\times U(t)\}^{0{,}285} \qquad (4.47)$$

Соответствующие им графики представлены на рис. 4.43-4.46. Они наглядно показывают, что доля доходов обоих бюджетов в ВВП постепенно повышается. Это означает, что постепенно возрастает фискальная нагрузка на экономику, что приводит к её постепенному торможению.

Характерными значениями отношения доходов федерального бюджета к

ВВП является 0,195; для консолидированного бюджета – 0,37.

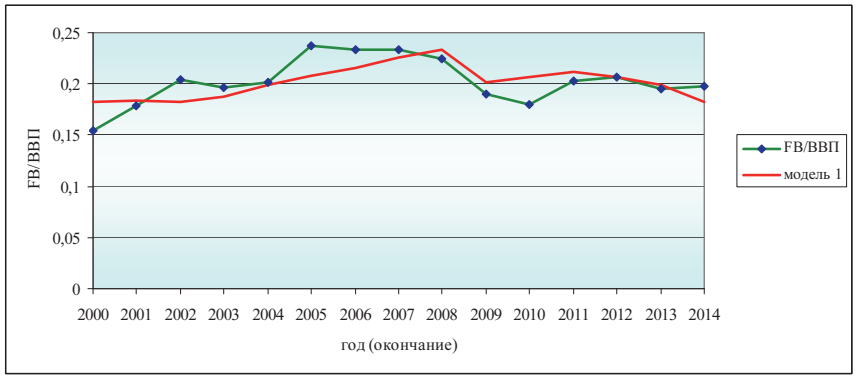


Рис. 4.43. Доходы федерального бюджета в единицах ВВП

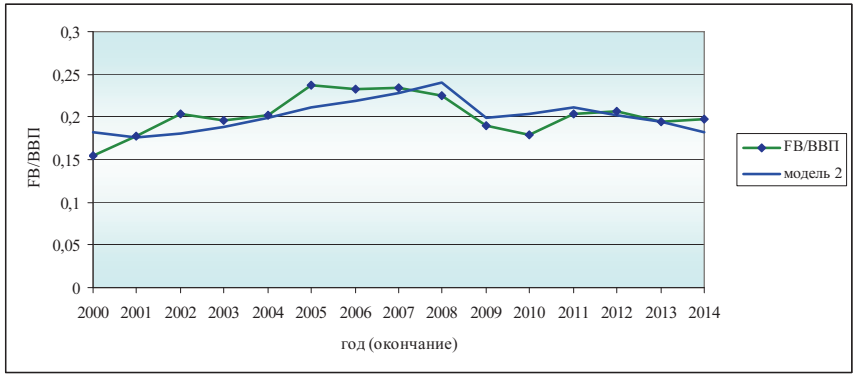


Рис. 4.44. Нефтяной тренд доходов федерального бюджета в единицах ВВП (модель 2)

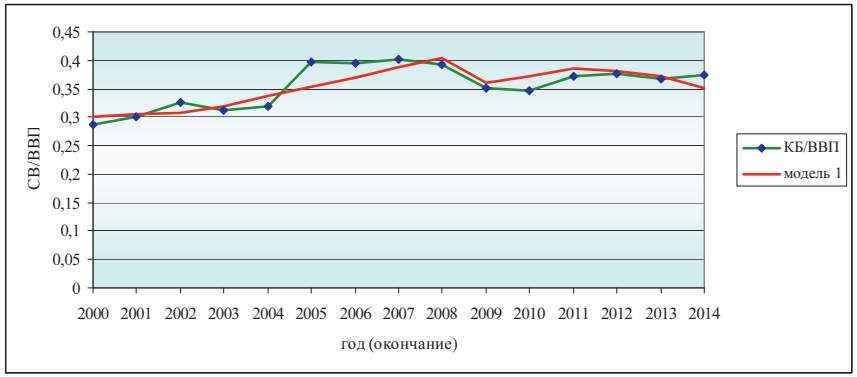


Рис. 4.45. Доходы консолидированного бюджета в единицах ВВП

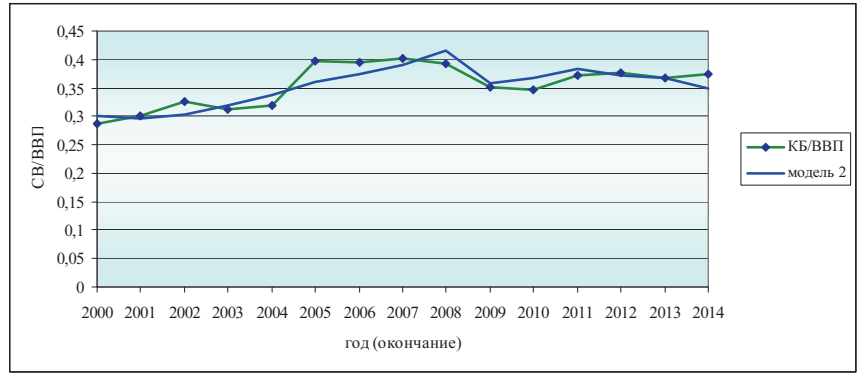


Рис. 4.46. Нефтяной тренд доходов консолидированного бюджета в единицах ВВП (модель 2)

Для более детального рассмотрения соотношения доходов федерального и консолидированного бюджетов рассмотрим тренды их относительных величин:

$$\{FB/CB\}_1(t) = 0{,}6071\times e^{-0{,}01844\times t}\times\{\,V(t)/V_0\,\}^{0{,}0527}, \qquad (4.48)$$

$$\{FB/CB\}_2(t) = 0{,}3923\times e^{-0{,}01769\times t}\times\{\,F(t)\times E(t)\times U(t)\,\}^{0{,}0527} \qquad (4.49)$$

Графически как функции времени они представлены на рис. 4.47 и 4.48.

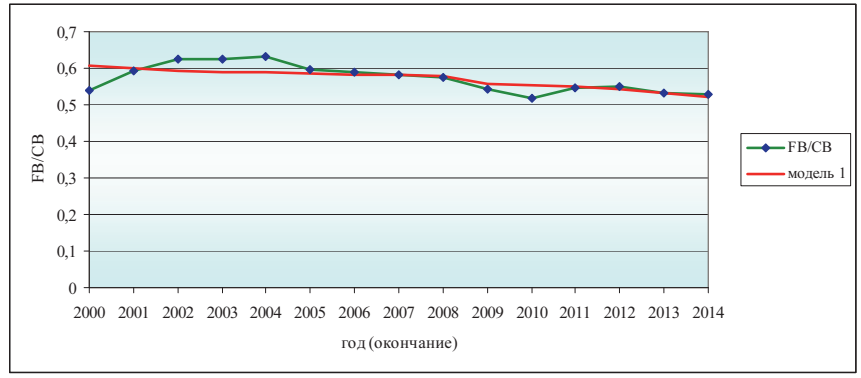


Рис. 4.47. Отношение доходов федерального и консолидированного бюджетов

Соотношение доходов обоих бюджетов почти постоянно, хотя всё же понемногу смещается в сторону консолидированного бюджета. В настоящее время оно составляет около 0,53.

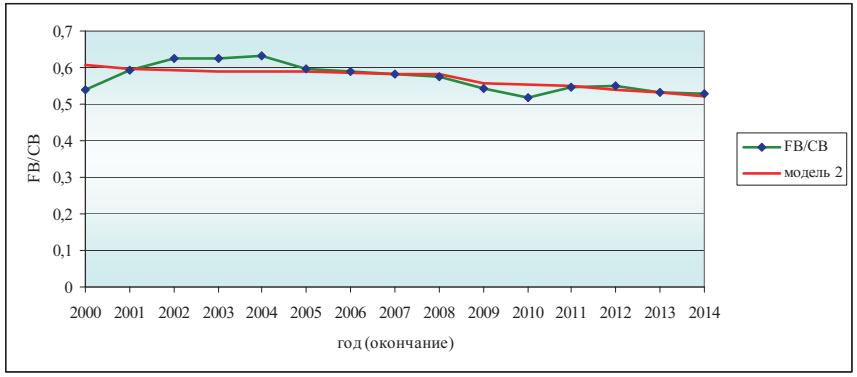


Рис. 4.48. Нефтяной тренд отношения доходов федерального и консолидированного бюджетов (модель 2)

Следующий блок – тренды долей расходов консолидированного бюджета по его основным разделам. Иначе говоря, величины расходов по различным разделам по отношению к общим расходам.

Для того, чтобы не вводить новые обозначения, для этих относительных значений будем пользоваться уже принятыми, но теперь станем их обозначать не прописными, а *строчными* буквами.

Тренды расходов консолидированного бюджета на общегосударственные вопросы в период 2005-2014 гг. записываются в виде:

$$ogv_1(t) = 0{,}163\times e^{-0{,}0758\times t}\times\{\,V(t)/V_0\,\}^{0{,}0031}, \qquad (4.50)$$

$$ogv_2(t) = 0{,}1588\times e^{-0{,}0758\times t}\times\{\,F(t)\times E(t)\times U(t)\,\}^{0{,}0031} \qquad (4.51)$$

Коэффициенты этих трендов также получены при помощи стандартной математической процедуры (приложение 2.2) – из численного решения задачи минимизации среднеквадратичного отклонения модельных значений от фактических.

Графически реальные и модельные относительные величины расходов на общегосударственные вопросы представлены на рис. 4.49-4.50, из рассмотрения которых, в частности, видно, что последние 10 лет наблюдается постепенное снижение доли этих расходов. В итоге, к 2014 г. доля расходов консолидированного бюджета на общегосударственные вопросы снизилась более, чем в 1,8 раза.

Но по некоторым разделам наблюдается высокая стабильность относительных значений расходов в течение продолжительного периода. Это – расходы на национальную оборону, национальную безопасность и правоохранительную деятельность и образование.

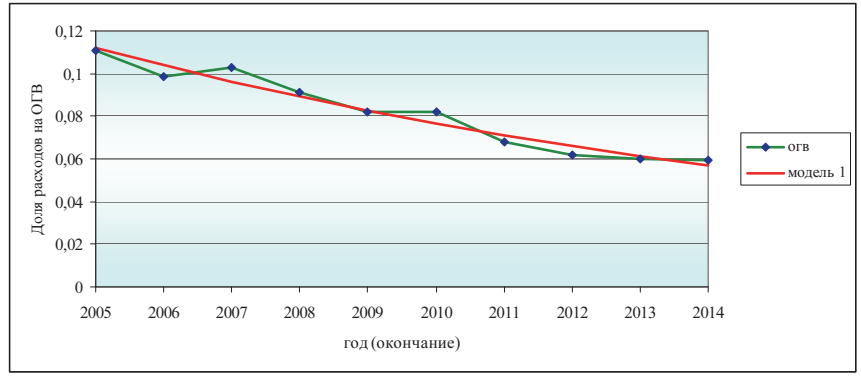


Рис. 4.49. Доля расходов консолидированного бюджета на общегосударственные вопросы

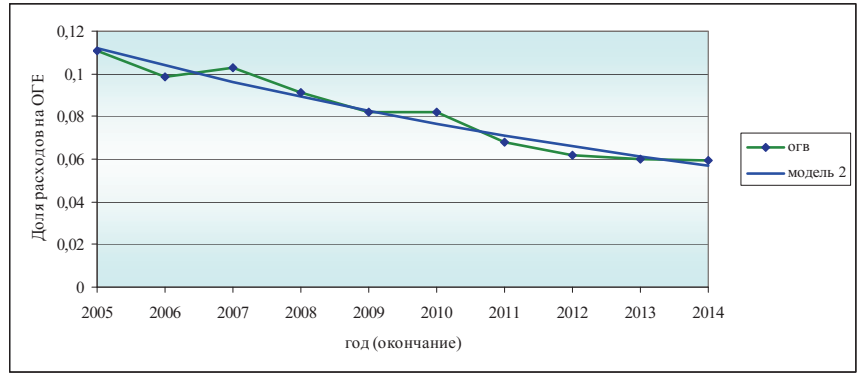


Рис. 4.50. Нефтяной тренд доли расходов консолидированного бюджета на общегосударственные вопросы (модель 2)

Промежуточный и основной тренды расходов консолидированного бюджета на национальную оборону выражаются следующими формульными соотношениями:

$$nd_1(t) = 0{,}097\times e^{0{,}03432\times t}\times\{\,V(t)/V_0\,\}^{-0{,}3089}, \qquad (4.52)$$

$$nd_2(t) = 1{,}2552\times e^{0{,}02993\times t}\times\{\,F(t)\times E(t)\times U(t)\,\}^{-0{,}3089} \qquad (4.53)$$

Графики этих трендов изображены на рис. 4.51 и 4.52. Стабильность относительных расходов объясняется наличием 2-х разнонаправленных тенденций, указанных в соотношении (4.42): возрастающим по времени экспоненциальным множителем и убывающим множителем от долларового ВВП [показатель степени при $V(t)/V_0$ – отрицательный].

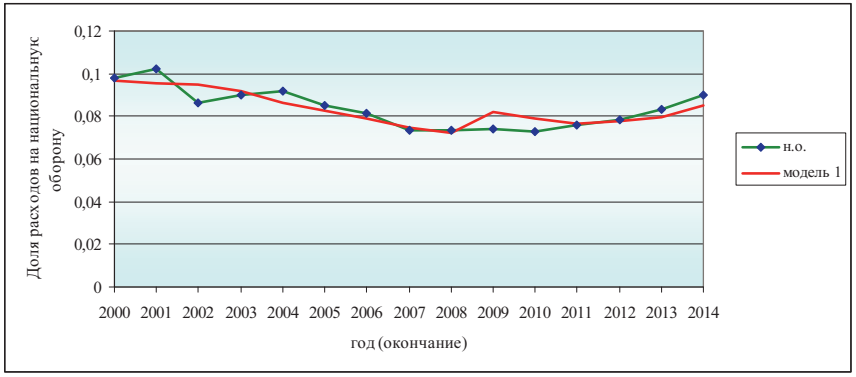


Рис. 4.51. Доля расходов консолидированного бюджета на национальную оборону

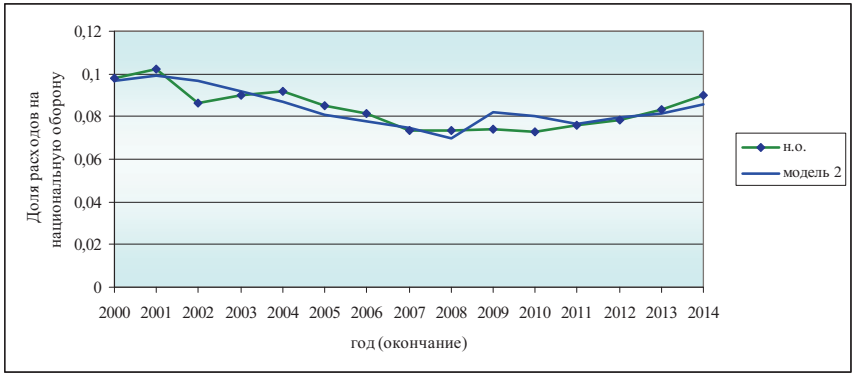


Рис. 4.52. Нефтяной тренд доли расходов консолидированного бюджета на национальную оборону (модель 2)

В связи с этим, можно отметить: в последнее время приходится часто слышать о существенном (некоторые даже употребляют термин «революционное») изменении отношения руководства страны к финансовому обеспечению национальной обороны. Но, как говорили персонажи известного мультфильма, это смотря, в чём измерять.

Если расходы на национальную оборону измерять в долях консолидированного бюджета, то никакого существенного, а тем более – революционного, улучшения финансирования не наблюдается. И это видно из рис. 4.51 и 4.52.

С 2011 г. действительно происходит некоторое увеличение доли расходов на национальную оборону. Но по сравнению с 2000 и 2001 гг. она даже меньше, чем в 2000-2001 гг. А в целом сейчас ситуация примерно такая же, как в 2000-2004 гг. Просто тогда располагаемых ресурсов было меньше,

чем в 2011-2014 гг., и поэтому абсолютные цифры финансирования обороны были невелики. Впрочем, как и по другим направлениям.

Следующие 3 группы трендов относятся к периоду 2003-2014 гг. Почему это так, объяснено в третьей главе. Дополнительное пояснение по расходам на национальную безопасность и правоохранительную деятельность: если посмотреть структуру этого расхода в 2000-2003 гг., то она отличается от той, которая использовалась позднее. Например, ранее некоторые подразделы были включены в другие разделы. И такая неопределённость сильно проявляется, когда определяются относительные значения расходов.

Чтобы устранить этот искажающий фактор, нами было принято решение для расходов на национальную безопасность и правоохранительную деятельность сузить временной интервал с 15-ти до 12-ти лет, установив его 2003-2014 гг.

Промежуточный и основной тренды расходов консолидированного бюджета на национальную безопасность и правоохранительную деятельность записываются в виде:

$$ns_1(t) = 0{,}09475 \times e^{0{,}01247 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{-0{,}164}, \qquad (4.54)$$

$$ns_2(t) = 0{,}3688 \times e^{0{,}01014 \times t} \times \{ F(t) \times E(t) \times U(t) \}^{-0{,}164} \qquad (4.55)$$

Соответствующие графики трендов представлены на рис. 4.53 и 4.54.

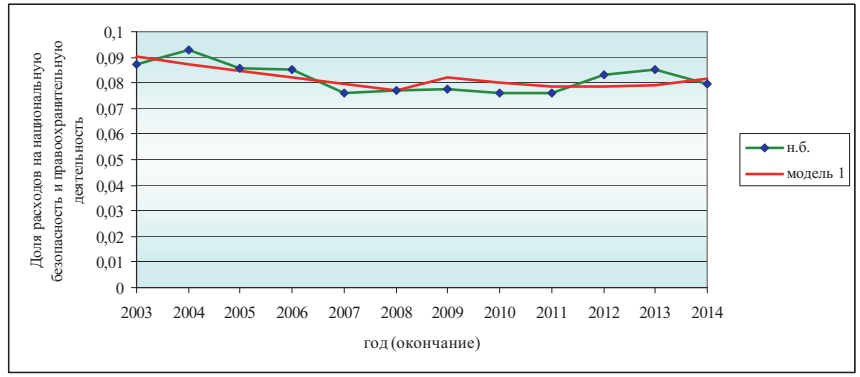


Рис. 4.53. Доля расходов консолидированного бюджета на национальную безопасность и правоохранительную деятельность

Причины стабильности относительных значений здесь те же, что и в предыдущем случае – наличие 2-х разнонаправленных факторов.

И также, как в предыдущем случае, по этому разделу тоже наблюдается увеличение доли расходов в 2011-2013 гг. (что вполне объяснимо, учитывая обстановку внутри страны), но по сравнению с 2000-2006 гг. ничего выдающегося в этом нет.

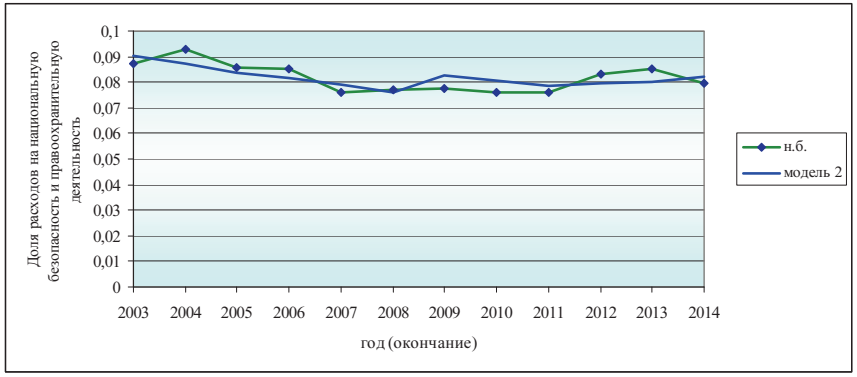


Рис. 4.54. Нефтяной тренд доли расходов консолидированного бюджета на национальную безопасность и правоохранительную деятельность (модель 2)

Тренды расходов консолидированного бюджета на образование имеют вид:

$$ed_1(t) = 0{,}1264 \times e^{-0{,}0129 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{0{,}0132}, \qquad (4.56)$$

$$ed_2(t) = 0{,}1133 \times e^{-0{,}01275 \times t} \times \{ F(t) \times E(t) \times U(t) \}^{0{,}0132} \qquad (4.57)$$

Временные зависимости, рассчитанные по указанным соотношениям, графически представлены на рис. 4.55 и 4.56.

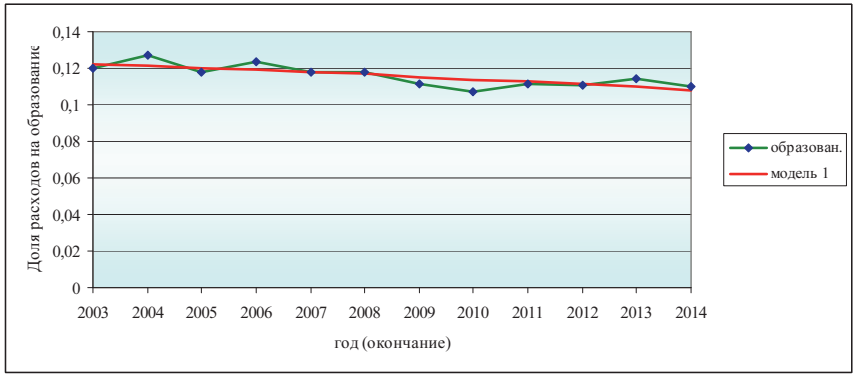


Рис. 4.55. Доля расходов консолидированного бюджета на образование

Здесь также наблюдается относительная стабильность доли расходов, и это также обусловлено разнонаправленным действием 2-х факторов. Только теперь знаки их влияния изменились на противоположные по отношению к ранее рассмотренным двум предыдущим случаям.

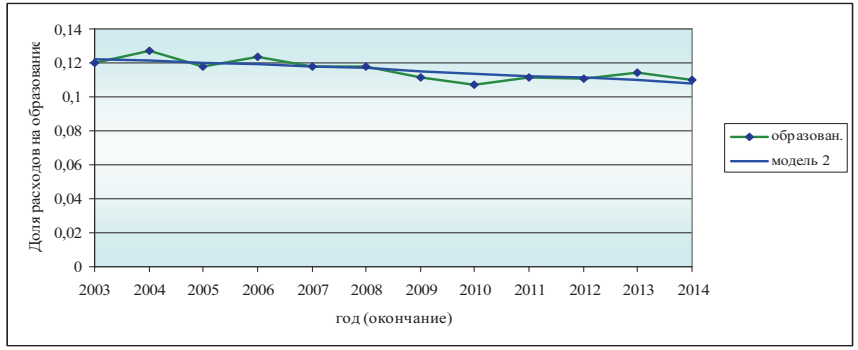


Рис. 4.56. Нефтяной тренд доли расходов консолидированного бюджета на образование (модель 2)

И опять по результатам 15-ти летнего периода наблюдается тенденция снижения доли расходов по этому разделу.

Т.е. пока по всем рассмотренным разделам в 2000-2014 гг. обнаруживается снижение относительных расходов консолидированного бюджета. Теперь перейдём к тем разделам, которые характеризуются повышением доли расходов.

Тренды относительных расходов на здравоохранение, физкультуру и спорт представлены следующими соотношениями:

$$zfs_1(t) = 0{,}07392 \times e^{-0{,}05238 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{0{,}4934}, \qquad (4.58)$$

$$zfs_2(t) = 10^{-3} \times 1{,}2382 \times e^{-0{,}04537 \times t} \times \{ F(t) \times E(t) \times U(t) \}^{0{,}4934} \qquad (4.59)$$

Соответствующие им графики временных зависимостей показаны на рис. 4.57, 4.58.

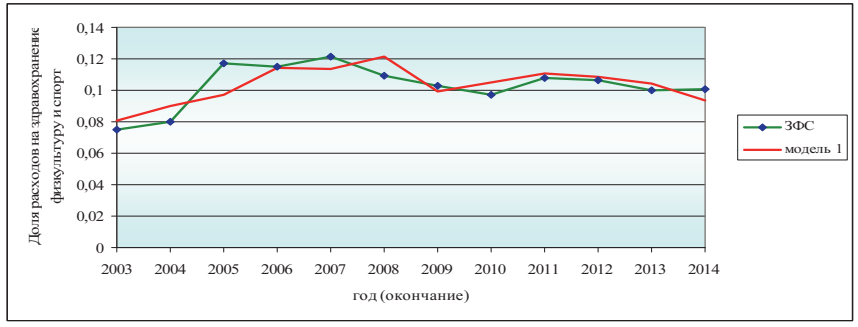


Рис. 4.57. Доля расходов консолидированного бюджета на здравоохранение, физкультуру и спорт

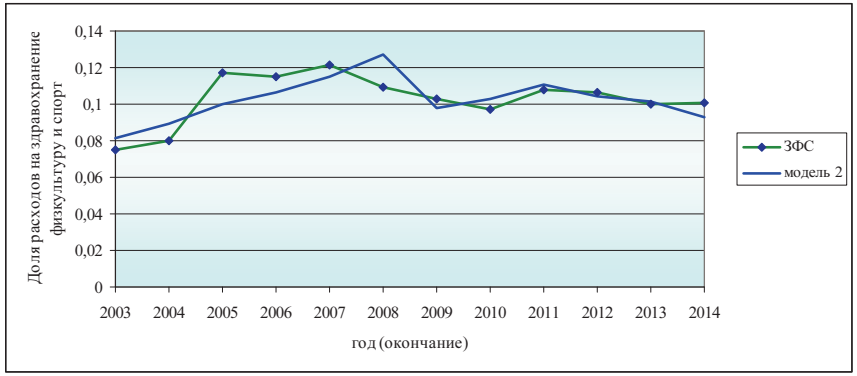


Рис. 4.58. Нефтяной тренд доли расходов консолидированного бюджета на здравоохранение, физкультуру и спорт (модель 2)

Здесь уже просматривается некий повышательный тренд.

Также следует отметить, что в этом разделе расходов имеются значительно б**о**льшие относительные рассогласования между реальными и расчётными величинами – до 8,75%. Дело в том, что в рассматриваемый 15-летний период в этой сфере проводились многочисленные существенные изменения. Сначала её сотрясал национальный проект, потом сразу после кризиса настала очередь спортсменов, точнее тех, кто «помогал» им строительством спортивных объектов. Потом – сочинская олимпиада и подготовка к чемпионату мира по футболу. В такой турбулентности трудно рассчитывать на такие хорошие результаты моделирования, как в предыдущих 4-х случаях.

Наиболее значимым разделом расходов консолидированного бюджета являются расходы на социальную политику. Соответствующие промежуточный и нефтяной тренды имеют вид:

$$sp_1(t) = 0{,}2551\times e^{0{,}04\times t}\times\{\,V(t)/V_0\,\}^{-0{,}1239}, \qquad (4.60)$$

$$sp_2(t) = 0{,}7124\times e^{0{,}0383\times t}\times\{\,F(t)\times E(t)\times U(t)\,\}^{-0{,}1239} \qquad (4.61)$$

Графики их временных зависимостей показаны на рис. 4.59 и 4.60.

Наблюдается небольшое повышение доли расходов на социальную политику – за 15 лет на 15% при максимальном рассогласовании фактических и модельных значений в 2010 г. При этом среднеквадратичное значение рассогласования составляет примерно 6,5%.

В общем, как обычно – «жить стало лучше, жить стало веселей».

Для более наглядного проявления социально-экономического состояния общества далее рассмотрим соотношения между средними значениями доходов граждан, величинами средних начисленных зарплат и пенсий.

Для этого определим величины средних доходов и пенсий в масштабе

средних начисленных зарплат.

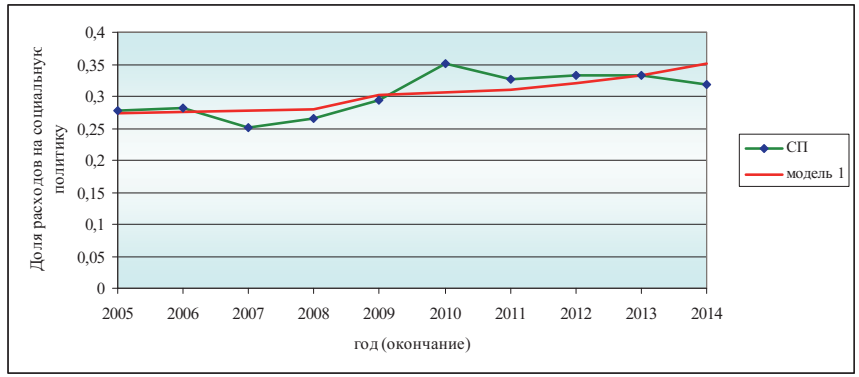


Рис. 4.59. Доля расходов консолидированного бюджета на социальную политику

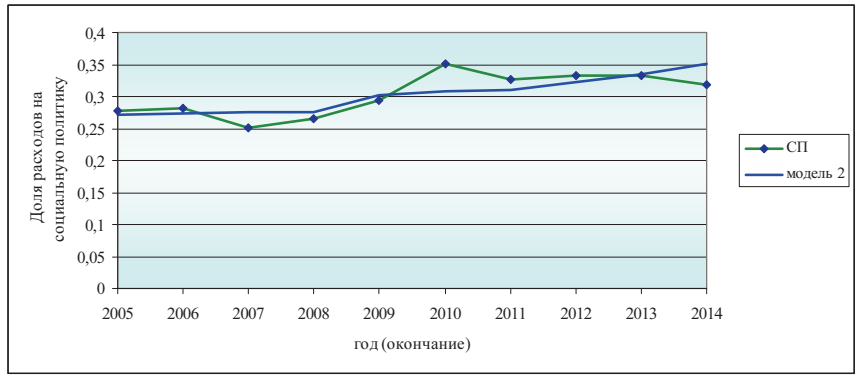


Рис. 4.60. Нефтяной тренд доли расходов консолидированного бюджета на социальную политику (модель 2)

Соответствующие тренды представлены соотношениями:

$$\{Д/Z\}_1(t) = 0{,}9749\times e^{-0{,}0088\times t}\times\{\,V(t)/V_0\,\}^{-0{,}0011}, \qquad (4.62)$$

$$\{Д/Z\}_2(t) = 0{,}984\times e^{-0{,}00882\times t}\times\{\,F(t)\times E(t)\times U(t)\,\}^{-0{,}0011} \qquad (4.63)$$

$$\{P/Z\}_1(t) = 0{,}338\times e^{0{,}06173\times t}\times\{\,V(t)/V_0\,\}^{-0{,}3815}, \qquad (4.64)$$

$$\{P/Z\}_2(t) = 7{,}9854\times e^{0{,}05631\times t}\times\{\,F(t)\times E(t)\times U(t)\,\}^{-0{,}3815} \qquad (4.65)$$

и графиками на рис. 4.61-4.64.

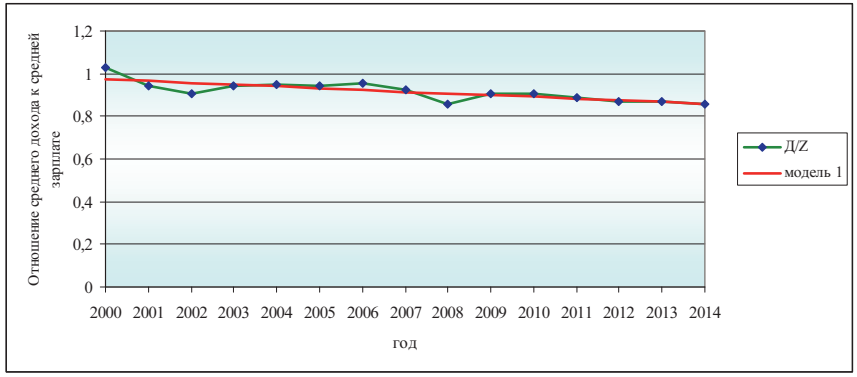


Рис. 4.61. Отношение средних доходов граждан к средней начисленной зарплате

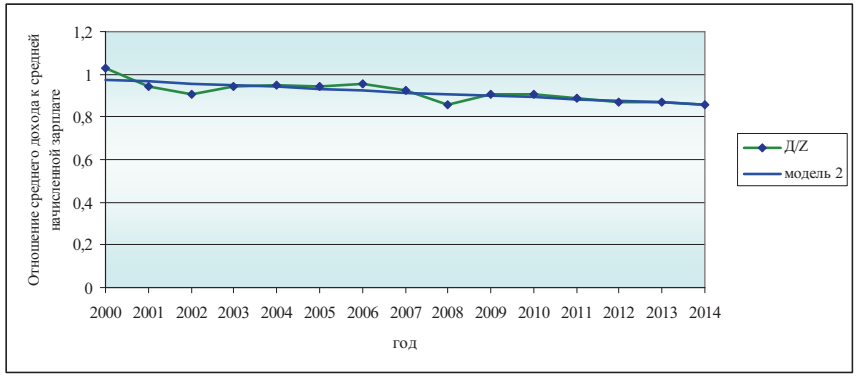


Рис. 4.62. Нефтяной тренд отношения средних доходов граждан к средней начисленной зарплате (модель 2)

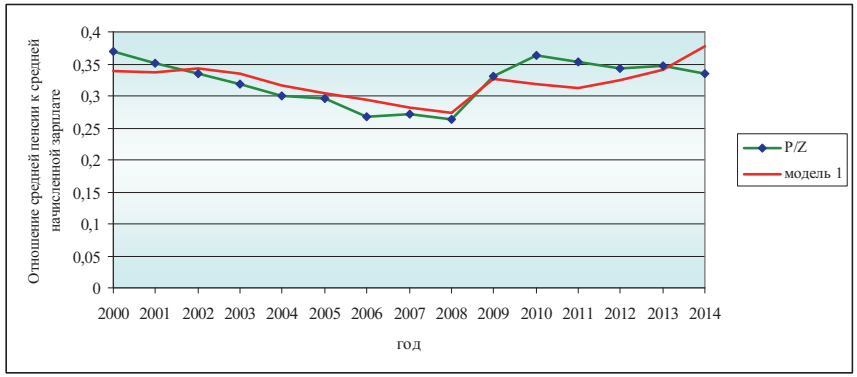


Рис. 4.63. Отношение средней пенсии к средней начисленной зарплате

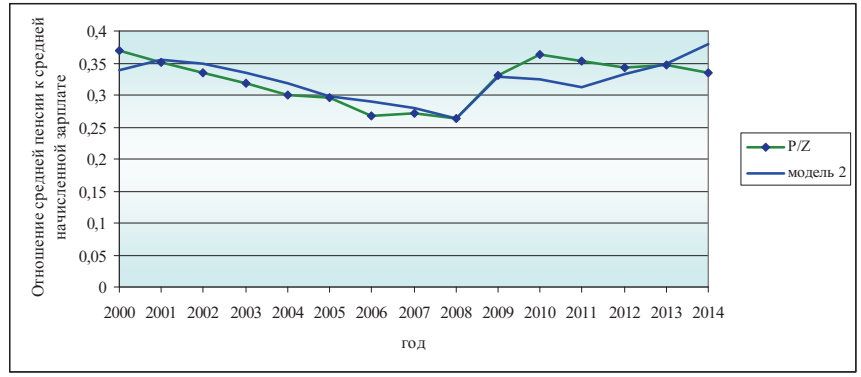


Рис. 4.64. Нефтяной тренд отношения средней пенсии к средней начисленной зарплате (модель 2)

Из рассмотрения полученных результатов видно, что отношение средних доходов к средним зарплатам – величина практически постоянная, хотя общей тенденцией является всё же медленное снижение относительной величины доходов.

Что касается относительной величины средней пенсии, то этот параметр претерпел заметное снижение в период финансово-экономического кризиса 2008-2009 гг., но потом к 2010 г. выправился. А затем опять начал снижаться.

Следует специально отметить, что этому параметру уделяется повышенное внимание в социально–экономическом анализе. Это так называемый «коэффициент замещения пенсий». В России его целевым значением является 0,4. Такая цифра установлена Конвенцией №102 Международной организации труда «О минимальных нормах социального обеспечения». Но, как это видно из представленных результатов, в России пока есть, над чем работать в этом направлении. И новая фаза финансово-экономического кризиса этому явно не способствует.

Таким образом, представленные выше тренды относительных значений всех макропараметров, записываются в виде универсальных математических моделей, представляющих собой мультипликативную комбинацию экспоненциальной функции времени и степенной функции относительных значений долларового ВВП. Это не удивительно, т.к. и сами масштабируемые макропараметры, и масштабы их измерения также представлены универсальными математическими моделями. В этом случае при определении относительных значений модель остаётся универсальной, только меняются значения образующих её коэффициентов.

В таблице 4.2. обобщены данные о величинах среднеквадратических относительных рассогласований фактических и расчётных значений рассмотренных макропараметров. Несколько упрощая ситуацию, можно сказать, что относительные погрешности находятся в диапазоне (5-10)%.

Табл.4.2

Среднеквадратичные относительные погрешности определения относительных макроэкономических параметров

№ п.п.	Наименование тренда	модель 1		модель 2
		σ_1	σ_1*	σ_2
1	2	3	4	5
1	Количество обращений M0 в год	8,64	9,66	8,67
2	Количество обращений M1 в год	8,32	9,3	8,58
3	Количество обращений M2 в год	7,85	8,77	8,1
4	Отношение доходов федерального бюджета к ВВП	8,34	9,32	8,14
5	Отношение доходов консолидированного бюджета к ВВП	5,15	5,76	4,94
6	Отношение доходов федерального бюджета к доходам консолидированного бюджета	4,69	5,24	4,68
7	Доля расходов на ОГВ	4,46	5,33	4,46
8	Доля расходов на национальную оборону	5,55	6,2	6,91
9	Доля расходов на национальную безопасность и правоохранительную деятельность	4,64	5,36	5,86
10	Доля расходов на образование	2,99	3,45	2,99
11	Доля расходов на здравоохранение, физкультуру и спорт	8,75	10,11	8,69
12	Доля расходов на социальную политику	6,71	8,02	6,51
13	Отношение средних доходов к средней начисленной зарплате	2,74	3,07	2,74
14	Отношение средней пенсии к средней начисленной зарплате	7,22	8,07	6,77

Это указывает на то, что и здесь нефтяные тренды достаточно сильно проявляют себя.

5. ТРЕНДЫ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПО ОТНОШЕНИЮ К КУРСУ ДОЛЛАРА США

До этого момента мы рассматривали математические модели трендов, в которых определяющим параметром являлся параметр $V(t)/V_0$ – относительное значение долларового ВВП при t к его начальному значению на окончание 2000 г.

Теперь мы попробуем изменить определяющий параметр: посмотрим, как изменятся результаты, если вместо долларового ВВП использовать курс $.

Ограничимся построением только моделей 1-го типа, т.к. именно они позволят оценить влияние курса $ на значения макроэкономических параметров. Это очень важно, т.к. курс $ – один из параметров системы управления экономикой, и поэтому необходимо понимать, как и в какую сторону отзовутся его изменения на величинах макропараметров: что они ухудшат, а что наоборот – улучшат.

И поскольку мы ограничиваемся только моделями 1, то в дальнейшем при обозначении макропараметров не будем указывать нижний индекс 1.

5.1. Общая схема построения трендов макроэкономических параметров с определяющим параметром – курсом $

Сразу скажем, что в общем случае изменить определяющий параметр было бы очень непросто. Действительно V(t), как системный параметр наиболее высокого уровня, должен определяться совокупностью параметров более низких уровней:

$$V(t) = \Phi\{ K(t), D_U(t), Exp(t), Imp(t), R(t), PPP(t),....,t \}$$

Для того, чтобы сменить определяющий параметр, требуется не только выразить K(t) через V(t), но и обеспечить, чтобы такая обратная функция была бы однозначной, что в общем случае не гарантируется.

Но в данном частном случае это удаётся сделать, т.к. во-первых, K(t) выражается через V(t) посредством универсальной математической модели, в которую, кроме V(t) и t, не входят другие системные параметры. И, во-вторых, точность этой модели – весьма высока: среднеквадратическая ошибка рассогласования составляет 2,39% (табл. 2.1).

Поэтому, если за основу взять соотношение (2.7)

$$K(t)/K(0) = e^{0,0755\times t}\times\{ V_0/V(t) \}^{-0,414},$$

то из него очень просто выразить $V(t)/V_0$:

$$V(t)/V_0 = e^{0,1824\times t}\times\{ K(t)/K(0) \}^{-2,415}$$

Но если поступить так же, как мы делали в предыдущих главах этой книги: определять коэффициенты новой математичкой модели не из преобразований моделей входящих в неё макропараметров (каждая из которых по причине нелинейности вносит дополнительное искажение), а непосредственно из численного решения задачи минимизации среднеквадратичного отклонения исходного фактического ряда с определяющим параметром K(t)/K(0), то получим:

$$V(t)/V_0 = 1{,}1317\times e^{0{,}1808\times t}\times\{\,K(t)/K(0)\,\}^{-2{,}25} \qquad (5.1)$$

Этот результат приводит практически к тем же значениям долларового ВВП, что и предыдущий (рис. 5.1).

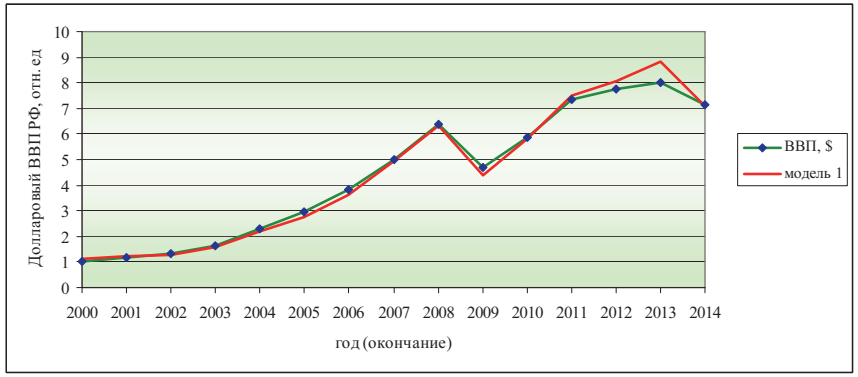


Рис. 5.1. Долларовый ВВП РФ

Отсюда следует важное свойство: математические модели трендов, в которых определяющим параметром является курс $, тоже выражаются при помощи универсальных математических моделей, представляющих произведение экспоненциальной функции времени и степенной функции определяющего параметра, в данном случае K(t)/K(0).

Аналогично, обрабатывая ряд значений для долларового ВВП в сопоставимых ценах 2013 г., получим соотношение, которое графически представлено на рис. (5.2):

$$V_{2013}(t) = 1{,}232\times e^{0{,}04785\times t}\times\{\,K(t)/K(0)\,\}^{-0{,}5532} \qquad (5.2)$$

Из рассмотрения (5.1) и (5.2) следует, что значения долларового ВВП *уменьшаются* с увеличением курса $. Так, по крайней мере, показывают статистические данные за 15-летний период.

Посмотрим, как будут зависеть от курса $ другие макропараметры.

Математические модели 1-го типа для экспорта и импорта при определяющем параметре – курс $ имеют вид:

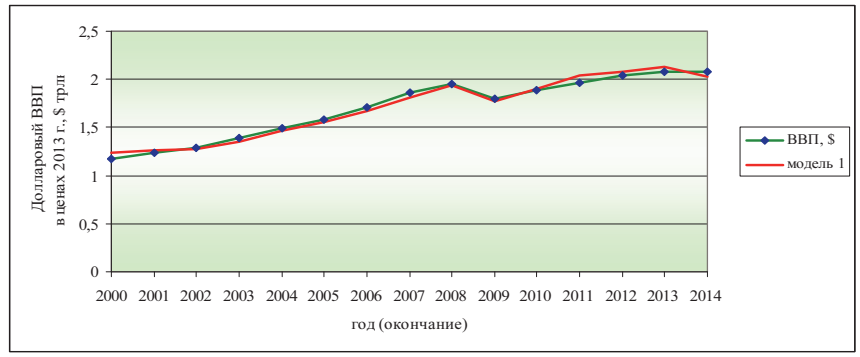


Рис. 5.2. Долларовый ВВП РФ в ценах 2013 г.

$$Exp(t) = 102{,}238\times e^{0{,}15375\times t}\times\{\,K(t)/K(0)\,\}^{-2{,}1067} \qquad (5.3)$$

$$Imp(t) = 50{,}902\times e^{0{,}17621\times t}\times\{\,K(t)/K(0)\,\}^{-2{,}28} \qquad (5.4)$$

Графически, как функции времени, результаты расчётов по ним представлены на рис. 5.3 и 5.4.

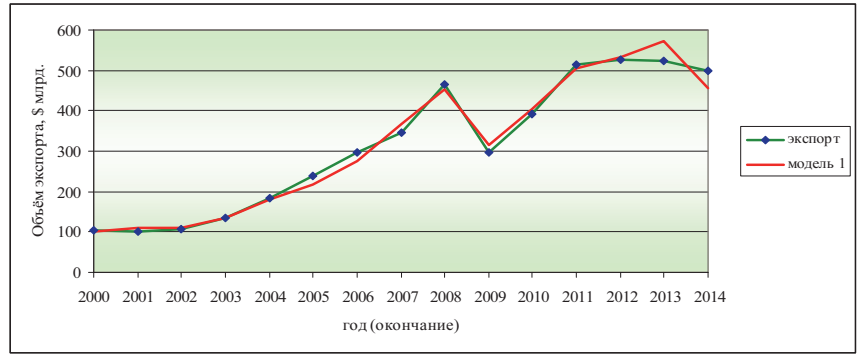


Рис. 5.3. Объём экспорта РФ

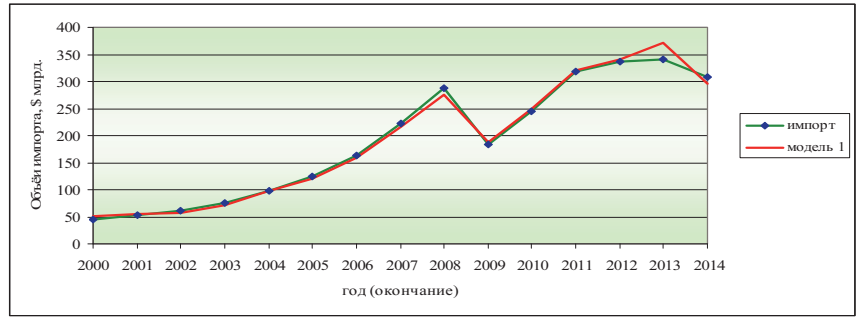


Рис. 5.4. Объём импорта РФ

Совпадение фактических и расчётных данных – в целом неплохое (5,69% для объёма экспорта и 5,46% для объёма импорта). Максимальные отклонения наблюдаются в 2013 г.

Для величины R(t) вывода финансового капитала в период 2000-2014 гг. и отношения переводного коэффициента ППС к рыночному валютному курсу получаем тренды, представленные выражениями (5.5) и (5.6):

$$R(t) = 67{,}547 \times e^{0{,}2271 \times t} \times \{ K(t)/K(0) \}^{-1{,}7737} \qquad (5.5)$$

$$K_{ппс}(t) = 0{,}291 \times e^{0{,}0692 \times t} \times \{ K(t)/K(0) \}^{-1{,}3743} \qquad (5.6)$$

Временные зависимости соответствующих параметров, графически изображены на рис. 5.5 и 5.6.

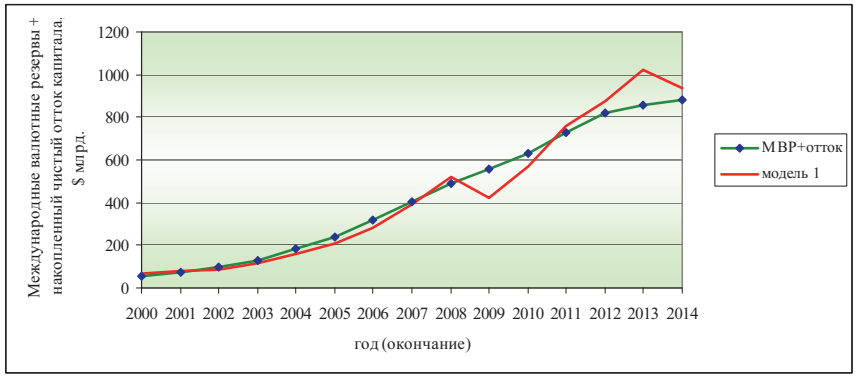


Рис. 5.5. Международные резервы РФ + накопленный чистый отток финансового капитала, $ млрд.

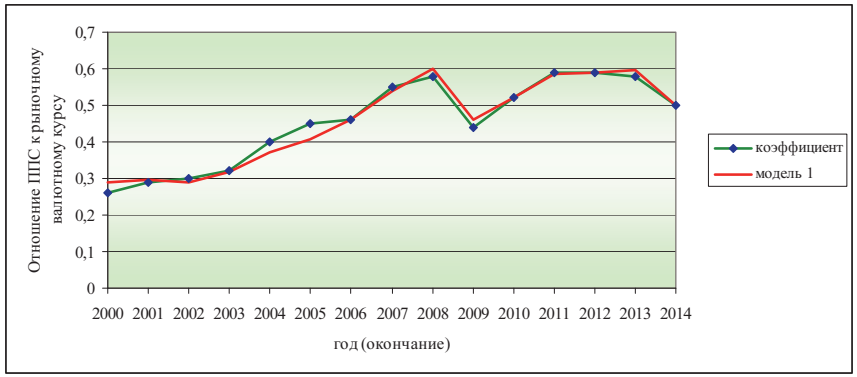


Рис. 5.6. Отношение переводного коэффициента ППС к рыночному валютному курсу

Из (5.3)-(5.6) видно, что все рассмотренные внешнеэкономические макропараметры находятся как бы в противофазе с курсом $: их величины *снижаются* при *увеличении* курса $.

Переходим к рассмотрению трендов внутренних макроэкономических параметров. Начнём с параметров наиболее высокого уровня.

Математические модели трендов ВВП W в номинальных (текущих) ценах, а также ВВП W_{2013} в сопоставимых ценах уровня 2013 г. представлены следующими соотношениями:

$$W(t) = 8{,}2674 \times e^{0{,}1808 \times t} \times \{ K(t)/K(0) \}^{-1{,}25} \qquad (5.7)$$

$$W_{2013}(t) = 39{,}5585 \times e^{0{,}04785 \times t} \times \{ K(t)/K(0) \}^{-0{,}5532} \qquad (5.8)$$

Графики этих временных зависимостей вместе с реальными данными по ВВП показаны на рис. 5.7 и 5.8.

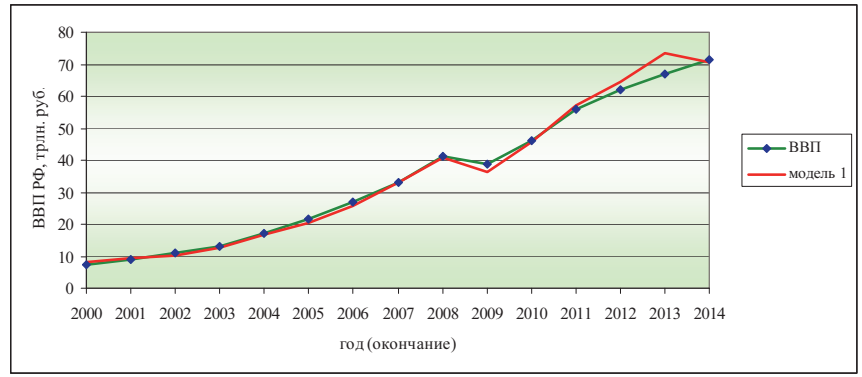


Рис. 5.7. ВВП РФ

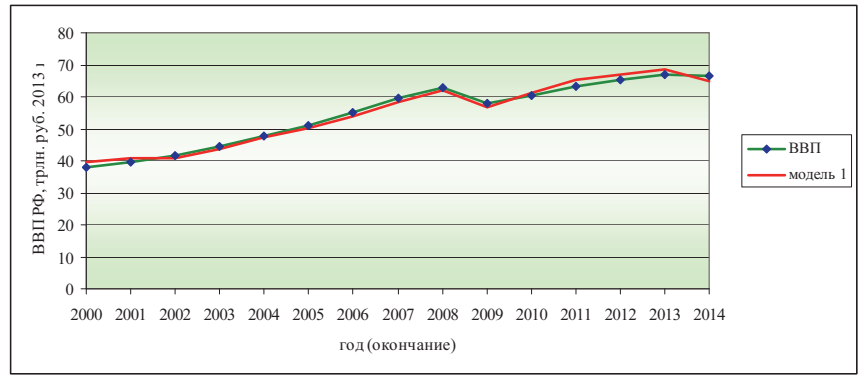


Рис. 5.8. ВВП РФ в ценах 2013 г.

Совпадение расчётных и фактических данных – очень неплохое, особенно для ВВП, выраженного в сопоставимых ценах.

Далее рассмотрим математические модели для показателей инфляции – дефлятора ВВП и индекса потребительских цен. Соответствующие зависимости этих параметров от времени и курса $ записываются в виде

$$D(t) = 1{,}48633 \times e^{0{,}133 \times t} \times \{ K(t)/K(0) \}^{-0{,}6966} \qquad (5.9)$$

$$IPC(t) = 1{,}338 \times e^{0{,}1006 \times t} \times \{ K(t)/K(0) \}^{-0{,}2728} \qquad (5.10)$$

Графически как функции времени они изображены на рис. 5.9 и 5.10.

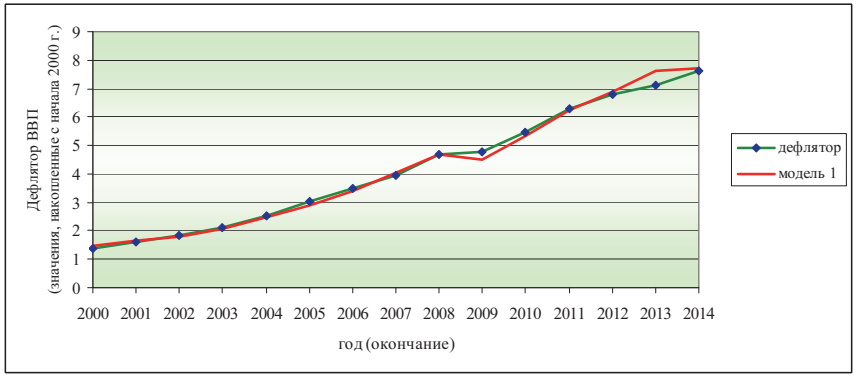


Рис. 5.9. Дефлятор ВВП РФ, накопленный с начала 2000 г.

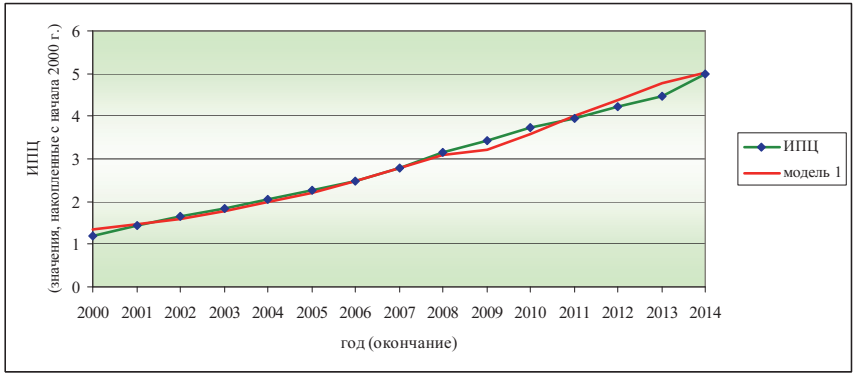


Рис. 5.10. ИПЦ, накопленный с начала 2000 г.

Т.е. получается, что при увеличении курса $ инфляционные процессы не ускоряются, а замедляются, причём на это указывает и дефлятор ВВП, и ИПЦ.

Это – первый обнаруженный позитивный эффект от увеличения курса $, т.е. от ослабления рубля. И, на первый взгляд, он противоречит опытным данным: все посещают магазины, и видят, что что-то здесь не сходится.

Но, с другой стороны, из (5.10) мы видим, что зависимость ИПЦ от курса $ – слабая, и модель может дать погрешность. Поэтому в конце этой главы мы попробуем вернуться к вопросу о связи ИПЦ с курсом $.

Переходим к рассмотрению трендов для основных параметров финансовой системы – денежных агрегатов.

Динамика величины M0, выраженного в текущих и стабильных рублях 2013 г., описывается соотношениями:

$$M0(t) = 0{,}58085 \times e^{0{,}2234 \times t} \times \{ K(t)/K(0) \}^{-1{,}8781} \qquad (5.11)$$

$$M0_{2013}(t) = 2{,}779 \times e^{0{,}0904 \times t} \times \{ K(t)/K(0) \}^{-1{,}1816} \qquad (5.12)$$

Соответствующие временные зависимости представлены на рис. 5.11 и 5.12.

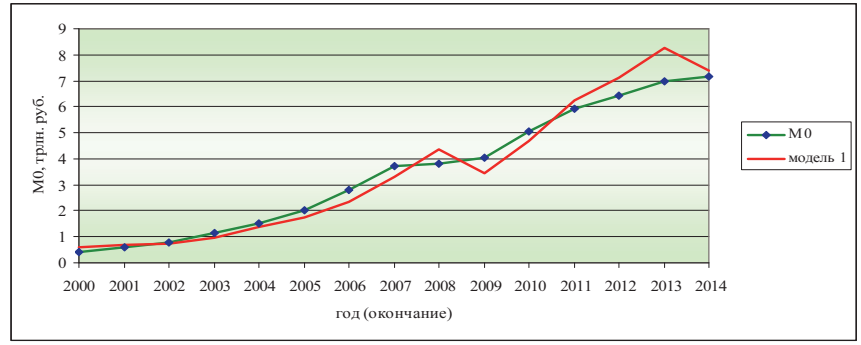


Рис. 5.11. Динамика значений M0

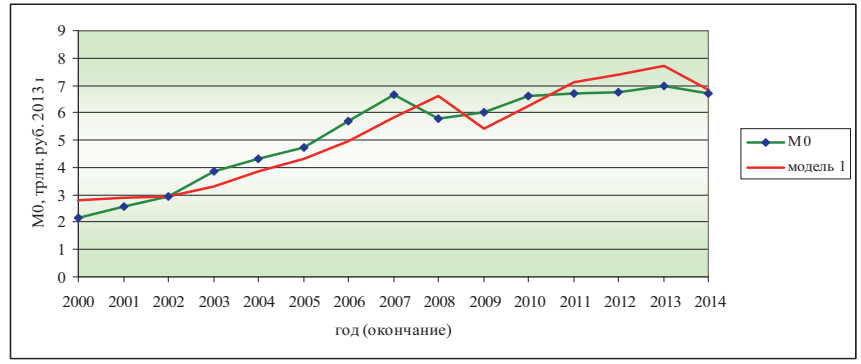


Рис. 5.12. Динамика значений M0 в рублях 2013 г.

Для M1 и M2 получаем аналогичный набор зависимостей и отображающих их графиков:

$$M1(t) = 1{,}1139\times e^{0{,}2335\times t}\times\{\,K(t)/K(0)\,\}^{-1{,}879} \qquad (5.13)$$

$$M1_{2013}(t) = 5{,}33\times e^{0{,}1006\times t}\times\{\,K(t)/K(0)\,\}^{-1{,}1825} \qquad (5.14)$$

$$M2(t) = 1{,}4971\times e^{0{,}2651\times t}\times\{\,K(t)/K(0)\,\}^{-1{,}9242} \qquad (5.15)$$

$$M2_{2013}(t) = 7{,}1637\times e^{0{,}1322\times t}\times\{\,K(t)/K(0)\,\}^{-1{,}2276} \qquad (5.16)$$

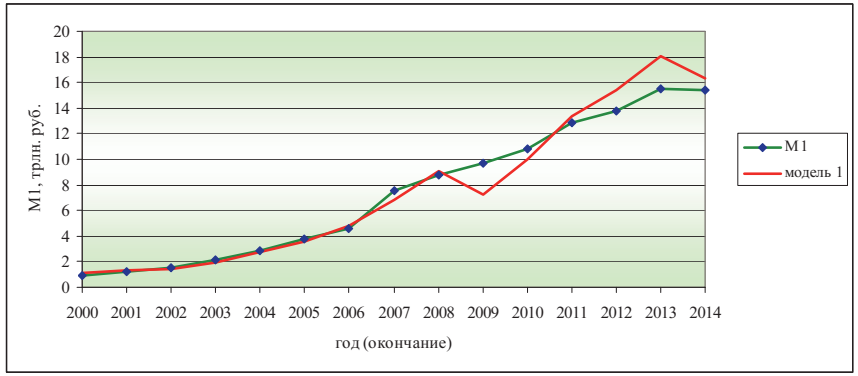


Рис. 5.13. Динамика значений M1

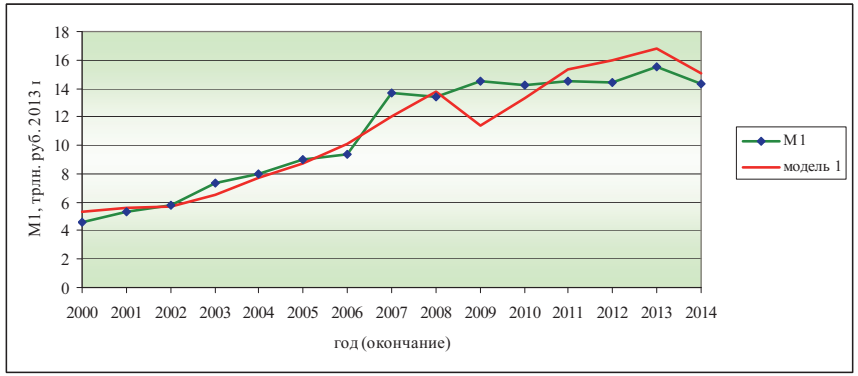


Рис. 5.14. Динамика значений M1 в рублях 2013 г.

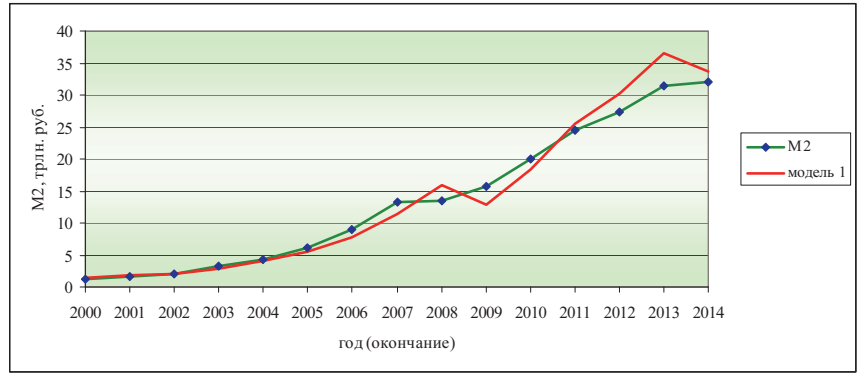


Рис. 5.15. Динамика значений M2

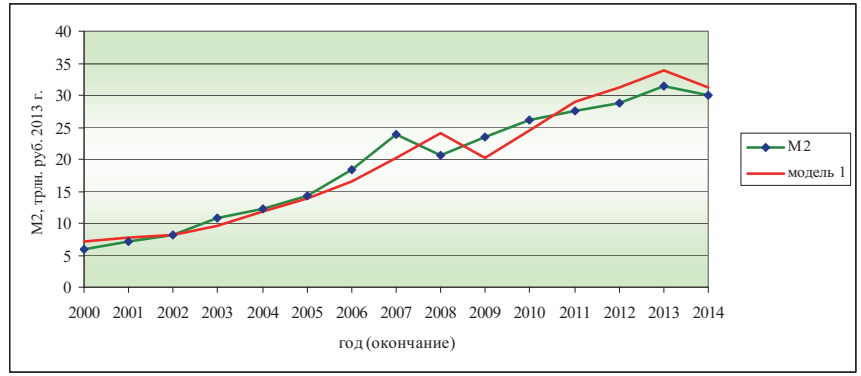


Рис. 5.16. Динамика значений M2 в рублях 2013 г.

Математические модели трендов доходов федерального (FB) и консолидированного (CB) бюджетов в номинальных и стабильных рублях 2013 г. выражаются следующими соотношениями:

$$FB(t) = 1{,}5786\times e^{0{,}1929\times t}\times\{\,K(t)/K(0)\,\}^{-1{,}865} \qquad (5.17)$$

$$FB_{2013}(t) = 7{,}5532\times e^{0{,}0599\times t}\times\{\,K(t)/K(0)\,\}^{-1{,}1682} \qquad (5.18)$$

$$CB(t) = 2{,}58\times e^{0{,}2025\times t}\times\{\,K(t)/K(0)\,\}^{-1{,}822} \qquad (5.19)$$

$$CB_{2013}(t) = 12{,}345\times e^{0{,}0696\times t}\times\{\,K(t)/K(0)\,\}^{-1{,}126} \qquad (5.20)$$

Графически эти модели представлены на рис. 5.17-5.20

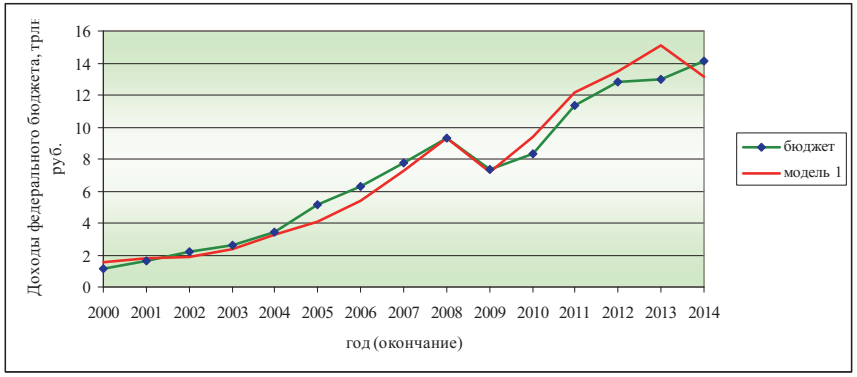


Рис. 5.17. Доходы федерального бюджета

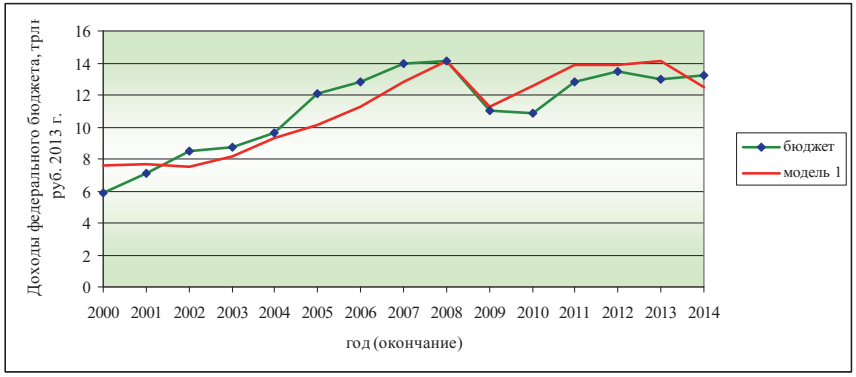


Рис. 5.18. Доходы федерального бюджета в постоянных ценах 2013 г.

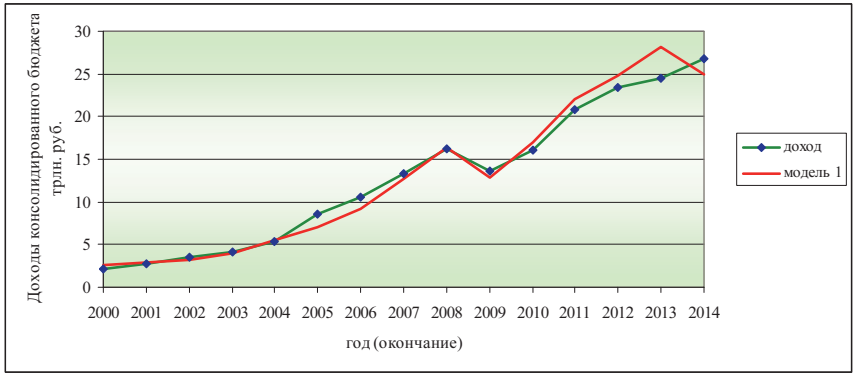


Рис. 5.19. Доходы консолидированного бюджета

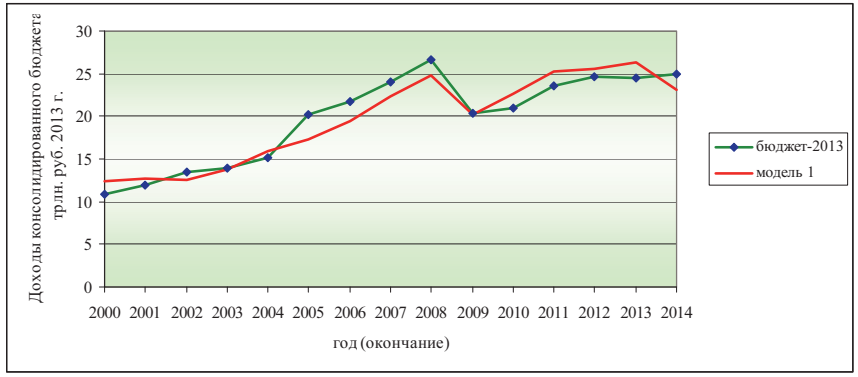


Рис. 5.20. Доходы консолидированного бюджета в руб. 2013 г.

Теперь рассмотрим расходы консолидированного бюджета по основным разделам.

Для расходов на общегосударственные вопросы, также как это было сделано в предыдущих главах этой книги, представим две группы математических моделей трендов. Первая группа, охватывающая период 2000-2014 гг., выражается следующими соотношениями и соответствующими им графиками временных зависимостей:

$$OGV(t) = 0{,}11562 \times e^{0{,}26116 \times t} \times \{ K(t)/K(0) \}^{-3{,}469} \qquad (5.21)$$

$$OGV_{2013}(t) = 0{,}5532 \times e^{0{,}1282 \times t} \times \{ K(t)/K(0) \}^{-2{,}7723} \qquad (5.22)$$

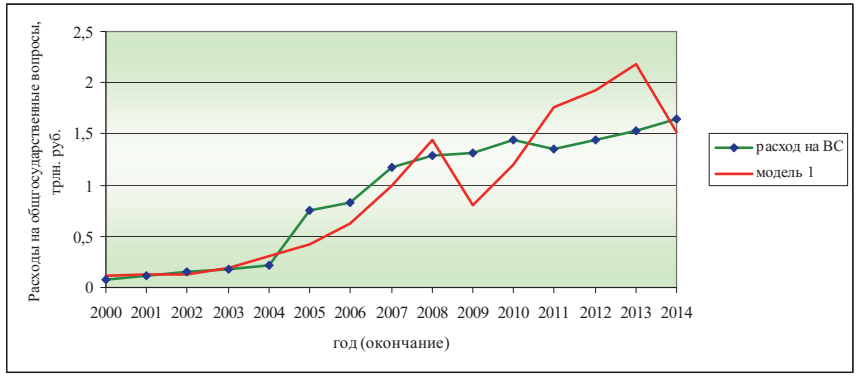


Рис. 5.21. Расходы на общегосударственные вопросы

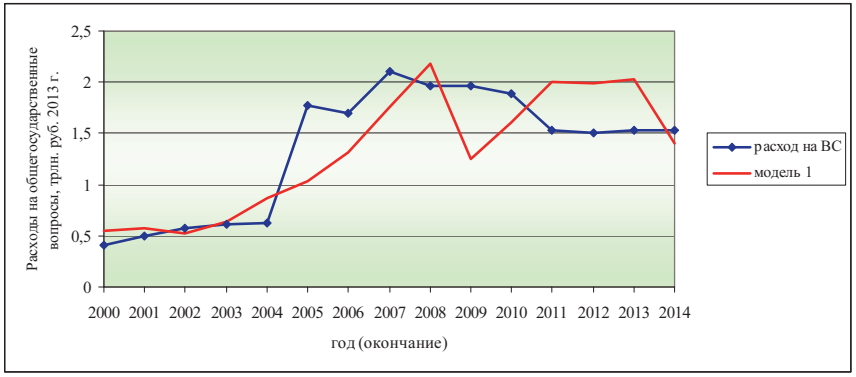


Рис. 5.22. Расходы на общегосударственные вопросы в рублях 2013 г.

Вторая группа математических моделей относится к периоду 2005-2014 гг. Целесообразность анализа сокращённого периода наблюдения обусловлена стремлением построения математических моделей с неизменными внутренними тенденциями за счёт исключения влияния реформ. Соответствующие расходы обозначаются теми же индексами, что и ранее, но жирным шрифтом:

$$\mathbf{OGV}(t) = 0{,}5043\times e^{0{,}0988\times t}\times\{\,K(t)/K(0)\,\}^{-0{,}7086} \qquad (5.23)$$

$$\mathbf{OGV}_{2013}(t) = 2{,}12\times e^{0{,}01977\times t}\times\{\,K(t)/K(0)\,\}^{-0{,}2362} \qquad (5.24)$$

Кроме этого, графики этих параметров изображены на более тёмном фоне – рис. 5.23, 5.24.

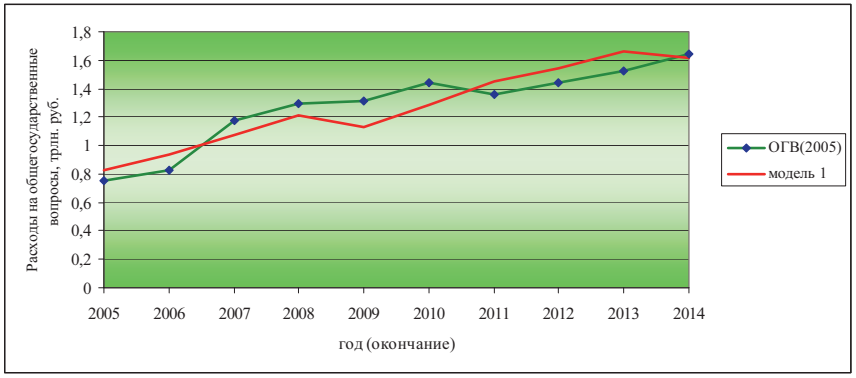


Рис. 5.23. Расходы на общегосударственные вопросы (с 2005 г.)

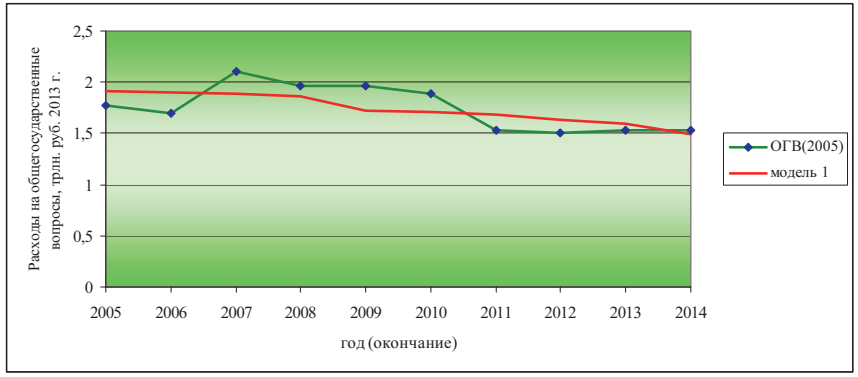


Рис. 5.24. Расходы (с 2005 г.) на общегосударственные вопросы в рублях 2013 г.

Расходы консолидированного бюджета по разделу «национальная оборона» и его основному подразделу «Вооружённые Силы» выражаются следующими математическими моделями:

$$ND(t) = 0{,}2115\times e^{0{,}1869\times t}\times\{\,K(t)/K(0)\,\}^{-0{,}558} \qquad (5.25)$$

$$ND_{2013}(t) = 1{,}012\times e^{0{,}05392\times t}\times\{\,K(t)/K(0)\,\}^{0{,}1385} \qquad (5.26)$$

$$BC(t) = 0{,}2\times e^{0{,}1604\times t}\times\{\,K(t)/K(0)\,\}^{-0{,}00309} \qquad (5.27)$$

$$BC_{2013}(t) = 0{,}9575\times e^{0{,}02745\times t}\times\{\,K(t)/K(0)\,\}^{0{,}6935} \qquad (5.28)$$

Временные зависимости величин этих расходов графически изображены на рис. 5.25-5.28.

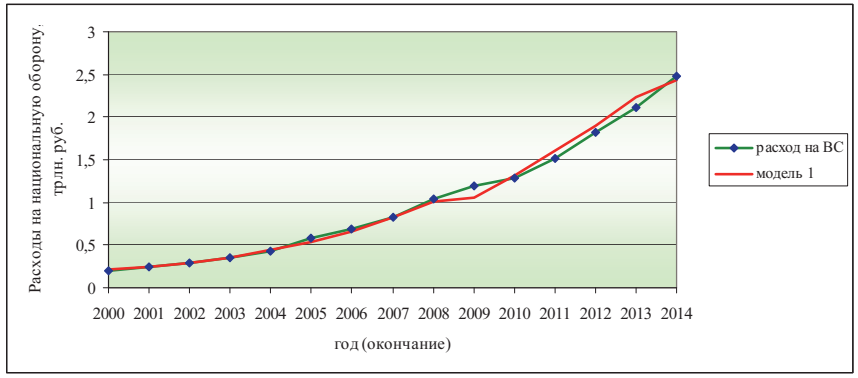


Рис. 5.25. Расходы на национальную оборону

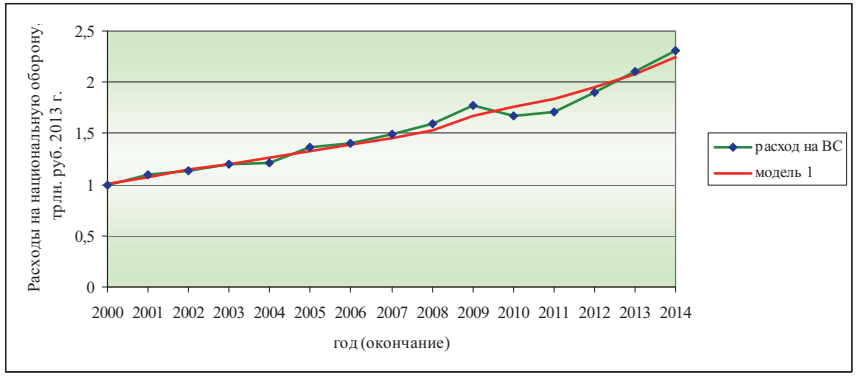


Рис. 5.26. Расходы на национальную оборону в рублях 2013 г.

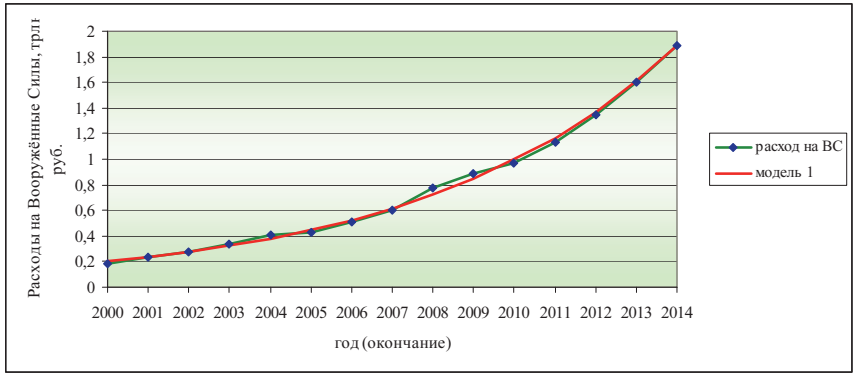


Рис. 5.27. Расходы на Вооружённые Силы

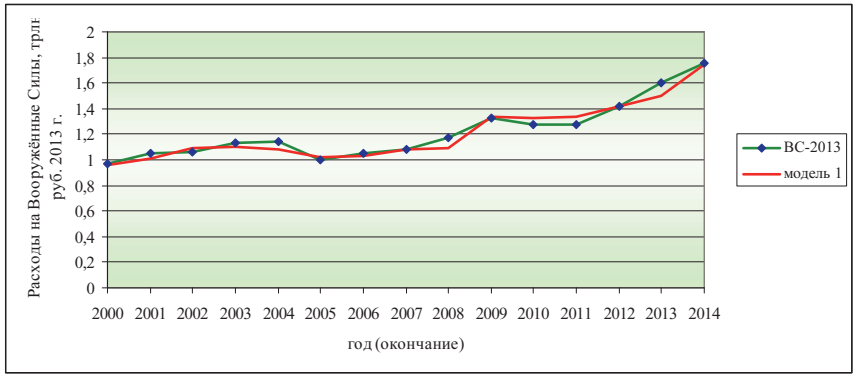


Рис. 5.28. Расходы на Вооружённые Силы в постоянных ценах 2013 г.

Обращает на себя внимание, что эти расходы, выраженных в постоянных рублях 2013 г., – *положительно* коррелированны с курсом $. Другими словами, при увеличении курса $ (ослаблении рубля) расходы на национальную оборону и Вооружённые Силы также увеличиваются.

А вот расходы по другим разделам консолидированного бюджета с курсом $ коррелированны отрицательно.

Величины расходов на национальную безопасность и правоохранительную деятельность моделируются соотношениями:

$$NS(t) = 0{,}2245 \times e^{0{,}1842} \times \{ K(t)/K(0) \}^{-0{,}8449} \qquad (5.29)$$

$$NS_{2013}(t) = 1{,}0172 \times e^{0{,}05727 \times t} \times \{ K(t)/K(0) \}^{-0{,}2124} \qquad (5.30)$$

Временные зависимости этих расходов представлены графиками на рис. 5.29 и 5.30.

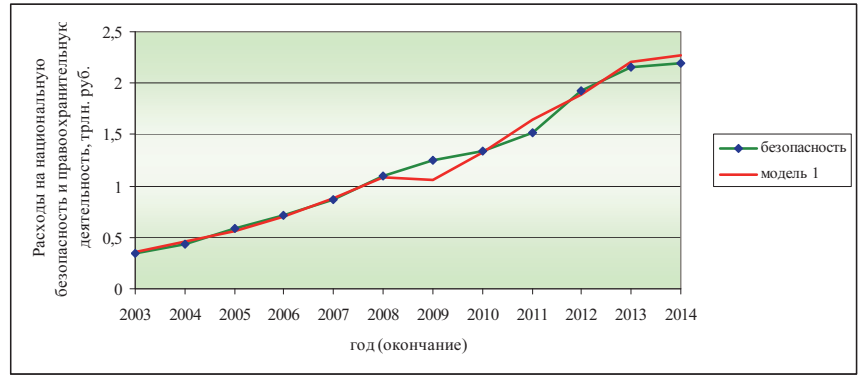


Рис. 5.29. Расходы на национальную безопасность и правоохранительную деятельность

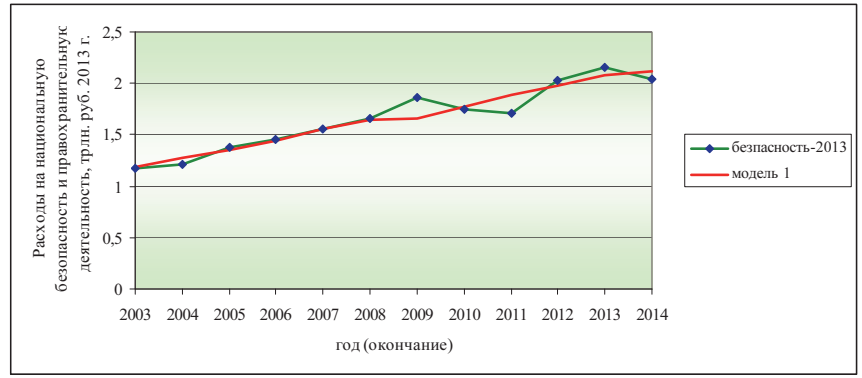


Рис. 5.30. Расходы на национальную безопасность и правоохранительную деятельность в постоянных ценах 2013 г.

Математические модели трендов расходов на национальную экономику записываются в виде:

$$NE(t) = 0{,}28\times e^{0{,}2203\times t}\times\{\,K(t)/K(0)\,\}^{-1{,}135} \qquad (5.31)$$

$$NE_{2013}(t) = 1{,}268\times e^{0{,}09335\times t}\times\{\,K(t)/K(0)\,\}^{-0{,}502} \qquad (5.32)$$

и графически представляются графиками на рис. 5.31 и 5.32.

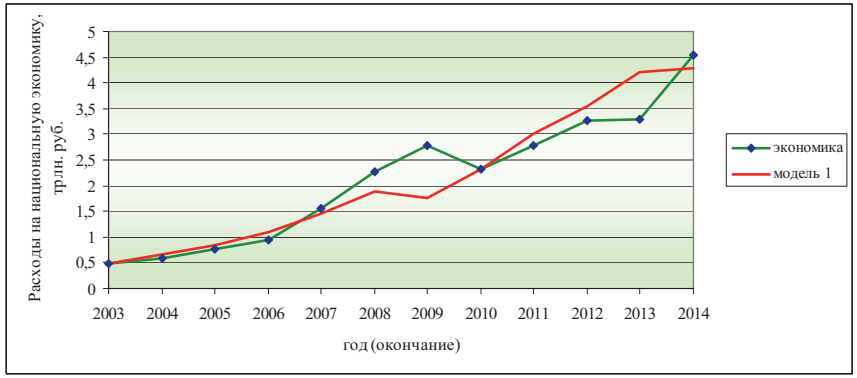


Рис. 5.31. Расходы на национальную экономику

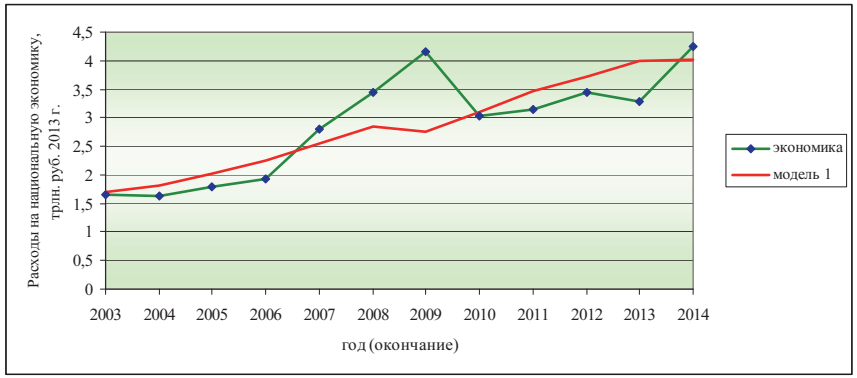


Рис. 5.32. Расходы на национальную экономику в постоянных ценах 2013 г.

Здесь мы можем, как в предыдущих главах, опять наблюдать наибольшие отклонения модельных и фактических значений в кризисный период.

Модели трендов расходов на образование записываются в виде:

$$Ed_1(t) = 0{,}312\times e^{0{,}1885\times t}\times\{\,K(t)/K(0)\,\}^{-1{,}198} \qquad (5.33)$$

$$Ed_{2013\text{-}1}(t) = 0{,}9708\times e^{0{,}09577\times t}\times\{\,K(t)/K(0)\,\}^{-1{,}0116} \qquad (5.34)$$

Соответствующие им графики временных зависимостей изображены на рис. 5.33 и 5.34.

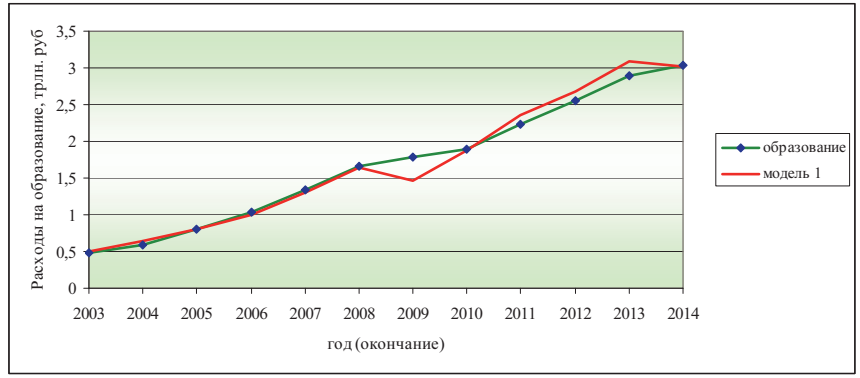


Рис. 5.33. Расходы на образование

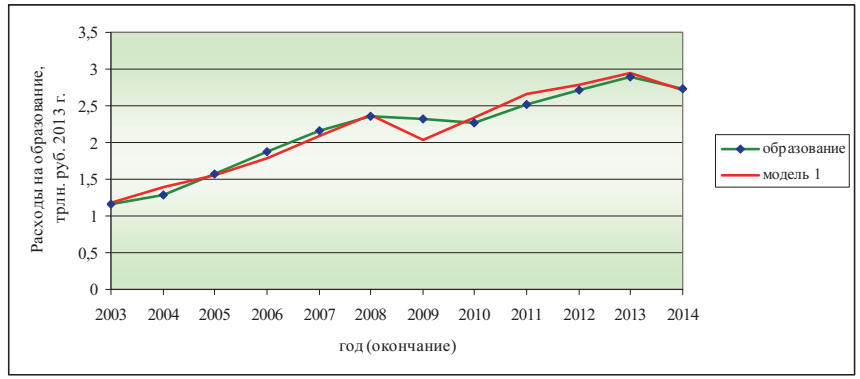


Рис. 5.34. Расходы на образование в постоянных ценах 2013 г.

Математические модели трендов расходов на здравоохранение, физкультуру и спорт выражаются соотношениями:

$$ZFS(t) = 0{,}20464\times e^{0{,}229\times t}\times\{\,K(t)/K(0)\,\}^{-2{,}116} \qquad (5.35)$$

$$ZFS_{2013}(t) = 0{,}9274\times e^{0{,}102\times t}\times\{\,K(t)/K(0)\,\}^{-1{,}4834} \qquad (5.36)$$

и соответствующими им графиками временных зависимостей, которые представлены на рис. 5.35 и 5.36.

Наконец, расходы консолидированного бюджета на социальную политику моделируются следующей совокупностью соотношений:

$$SP_1(t) = 0{,}7496 \times e^{0{,}1959 \times t} \times \{ K(t)/K(0) \}^{-0{,}5075} \quad (5.37)$$

$$SP_{2013\text{-}1}(t) = 2{,}235 \times e^{0{,}108 \times t} \times \{ K(t)/K(0) \}^{-0{,}4108} \quad (5.38)$$

и отображаются графиками на рис. 5.37 и 5.38.

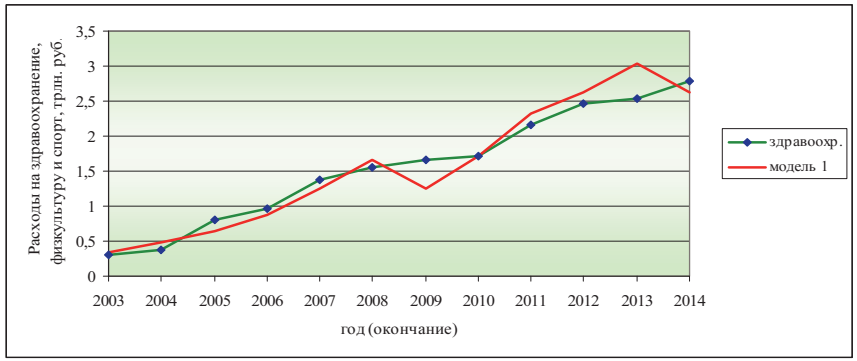


Рис. 5.35. Расходы на здравоохранение, физкультуру и спорт

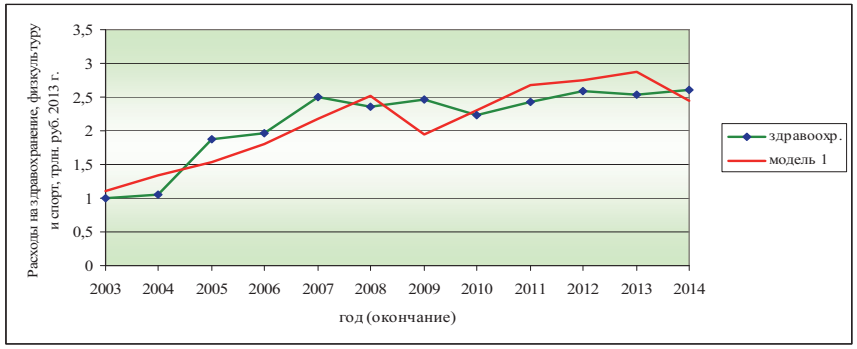


Рис. 5.36. Расходы на здравоохранение, физкультуру и спорт в постоянных ценах 2013 г.

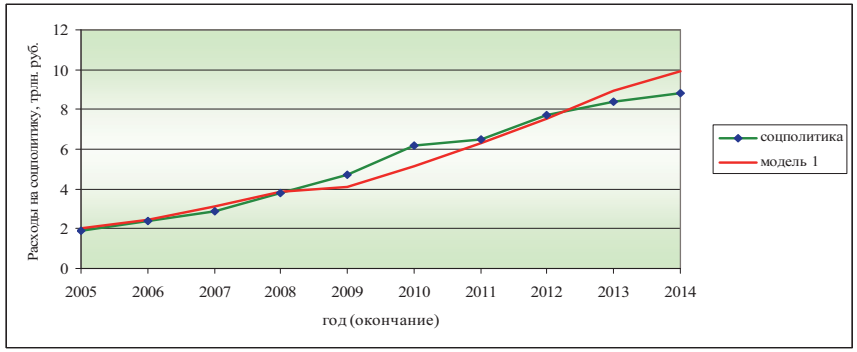


Рис. 5.37. Расходы на социальную политику

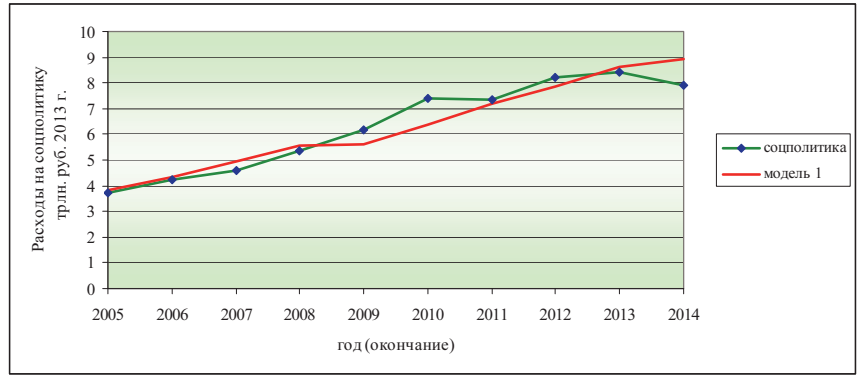


Рис. 5.38. Расходы на социальную политику в постоянных ценах 2013 г.

Теперь об уровнях социально-экономического обеспечения граждан.

Тренды средних доходов граждан, средних начисленных зарплат и средних пенсий на окончание года представляются соотношениями:

$$Д(t) = 2{,}9035 \times e^{0{,}1894 \times t} \times \{ K(t)/K(0) \}^{-1{,}13526} \quad (5.39)$$

$$Д_{2013}(t) = 9{,}6983 \times e^{0{,}08872 \times t} \times \{ K(t)/K(0) \}^{-0{,}8625} \quad (5.40)$$

$$Z(t) = 2{,}98 \times e^{0{,}1982 \times t} \times \{ K(t)/K(0) \}^{-1{,}12} \quad (5.41)$$

$$Z_{2013}(t) = 9{,}952 \times e^{0{,}0976 \times t} \times \{ K(t)/K(0) \}^{-0{,}8473} \quad (5.42)$$

$$P(t) = 0{,}959 \times e^{0{,}192 \times t} \times \{ K(t)/K(0) \}^{-0{,}3626} \quad (5.43)$$

$$P_{2013}(t) = 3{,}203 \times e^{0{,}09131 \times t} \times \{ K(t)/K(0) \}^{-0{,}09} \quad (5.44)$$

Временные графики этих параметров показаны на рис. 5.39-5.44.

Обращает на себя внимание слабая зависимость размера средней пенсии, выраженной в сопоставимых ценах, от курса $.

Напомним, что приведение этих параметров, а также расходов на социальную политику и образование к единому уровню цен производилось посредством индекса потребительских цен, а не дефлятора ВВП, как для предыдущих параметров.

В таблице 5.1. обобщены данные о величинах среднеквадратических рассогласований модельных и фактических величин рассмотренных макроэкономических параметров. Красный фон соответствует макропараметрам, на которые увеличение курса $ оказывает отрицательное воздействие, зелёный фон указывает на макропараметры связанные с курсом

$, а на жёлтом фоне обозначены параметры, которые слабо зависят от курса $.

Рис. 5.39. Средний (среднедушевой среднегодовой) доход

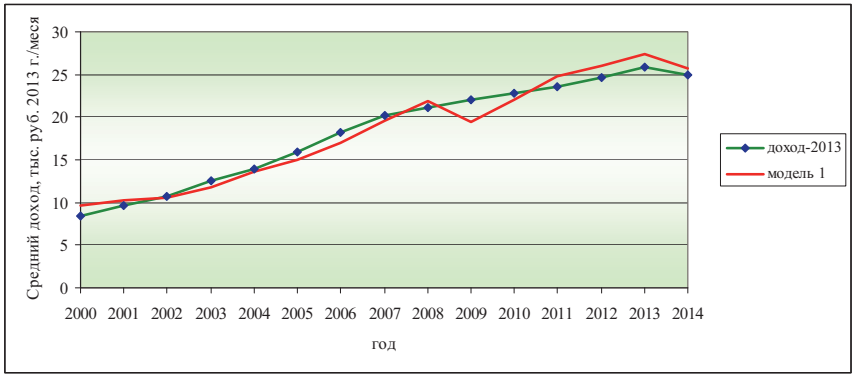


Рис. 5.40. Средний (среднедушевой среднегодовой) доход в рублях 2013 г.

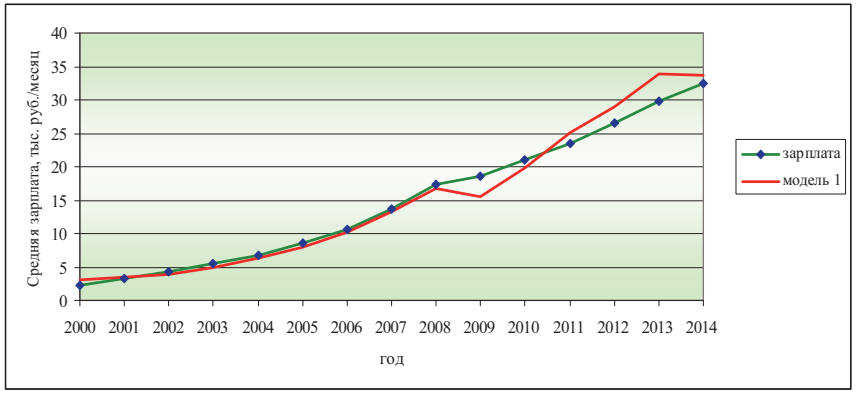


Рис. 5.41. Средняя начисленная зарплата

Рис. 5.42. Средняя начисленная зарплата в рублях 2013 г.

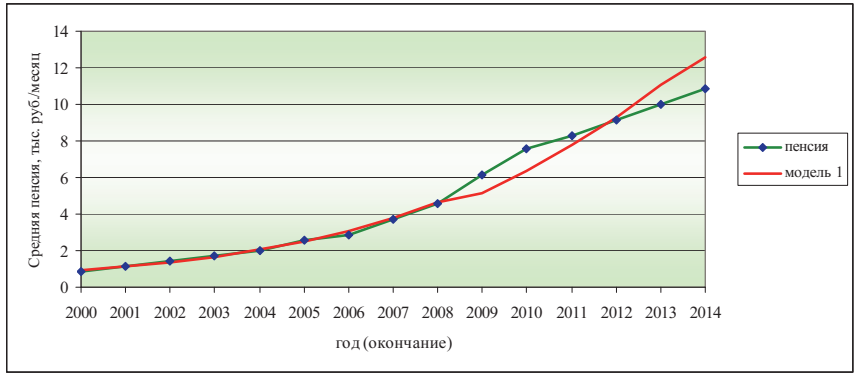


Рис. 5.43. Средняя пенсия на окончание года

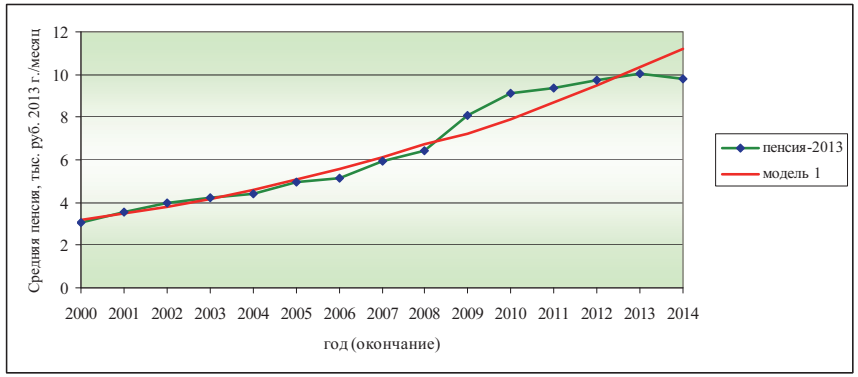


Рис. 5.44. Средняя пенсия на окончание года в рублях 2013 г.

Табл.5.1

Среднеквадратичные относительные погрешности определения макроэкономических параметров по курсу доллара

№ п.п.	Наименование макропараметра	Номинальный		Рубли 2013 г.	
		σ_1	σ_1*	$\sigma_{1\text{-}2013}$	$\sigma_{1\text{-}2013}$*
1	2	3	4	5	6
1	Долларовый ВВП	5,67	6,34	2,4	2,68
2	Объём общего экспорта	5,59	6,25		
3	Объём импорта	5,46	6,11		
4	Накопленный вывод финансового капитала	13,46	15,05		
5	Отношение переводного коэффициента ППС (ВВП) к рыночному валютному курсу $	4,82	5,38		
6	ВВП	5,67	6,34	2,4	2,68
7	Дефлятор ВВП	3,76	4,2		
8	Денежный агрегат М0	15,57	17,4	12,2	13,64
9	Денежный агрегат М1	15,54	14,03	9,72	10,87
10	Денежный агрегат М2	13,53	15,13	10,53	11,77
11	Доходы федерального бюджета	14,64	16,37	11,67	13,05
12	Доходы консолидированного бюджета	10,59	11,84	7,82	8,74
13	Расходы консолидированного бюджета на ОГВ	28,88	32,29	26,2	29,3
14	Расходы (с 2005 г.) консолидированного бюджета на ОГВ	9,26	11,07	8,8	10,53
15	Расходы консолидированного бюджета на национальную оборону	5,29	5,91	3,64	4,07
16	Расходы федерального бюджета на ВС	3,79	4,23	4,55	5,09
17	Расходы консолидированного бюджета на национальную безопасность и правоохранительную деятельность	5,65	6,52	4,89	5,64
18	Расходы консолидированного бюджета на национальную экономику	16,13	18,63	15,09	17,42
19	Расходы консолидированного бюджета на образование	6,56	7,57	5,05	5,83
20	Расходы консолидированного бюджета на здравоохранение, физкультуру и спорт	15,52	17,92	13,96	16,12
21	Расходы консолидированного бюджета на социальную политику	9,06	10,83	7,49	8,95
22	Индекс потребительских цен	4,47	5		
23	Средний доход	11	12,3	6,66	7,45
24	Средняя начисленная зарплата	12,07	13,49	7,41	8,28
25	Средняя пенсия	9,54	10,67	6,95	7,77

Заметим, что дефлятор ВВП и ИПЦ обозначены на зелёном фоне, несмотря на то, что накопленные значения этих параметров – убывающие функции курса $. Это – не ошибка, это сделано специально, т.к. снижение величин этих макропараметров позитивно для экономики.

Таким образом, большинство рассмотренных макропараметров имеют тенденции снижения при возрастании курса $. Иначе говоря, ослабление рубля негативно сказывается на экономике в целом, хотя руководство

сырьевых отраслей и курирующие их высшие чиновники от этого, безусловно, выигрывают. Как это называется, думаем, читатель сам подберёт нужное слово.

Заметим, что без анализа, представленного в предыдущих главах этой книги, было бы довольно затруднительно догадаться о структуре математических моделей трендов, в которых определяющим параметром является курс $.

Это понятно, т.к. курс $ не является параметром наивысшего системного уровня, и поэтому математические модели этих трендов не описывают фундаментальные закономерности в отличие от математических моделей, в которых определяющий параметр – долларовый ВВП. Поэтому математические модели с курсом $ имеют более ограниченную область действия; в частности, пока можно лишь достоверно утверждать, что они применимы в диапазоне изменения курса 28-40 руб./$, реализовавшемся в 2000-2014 гг., но можно предложить, что они окажутся работоспособны и в более широком диапазоне.

5.2. Тренды дифференциальных показателей инфляции

Среди рассмотренных выше макроэкономических параметров показатели инфляции – дефлятор ВВП и индекс потребительских цен занимают особое положение.

До сих пор основное внимание уделялось интегральным (накопленным) показателям инфляции. Причина этого – проста: именно при помощи накопленных значений дефлятора ВВП и ИПЦ можно корректно и достаточно просто сопоставить цены различных периодов, приводя их к некоторому удобному для восприятия моменту времени, например, к окончанию 2013 г.

Поэтому интегральные показатели инфляции характеризуют не только текущее состояние, но и состояния предыдущих периодов. В этом их принципиальное отличие от других макропараметров, которые в основном характеризуют текущее состояние.

Но часто возникает необходимость рассмотрения также дифференциальных (год от года) показателей инфляции, которые применяются в различных социологических исследованиях и которые соответствуют только текущему моменту времени, например, окончанию очередного года.

Как перейти от интегрального вида показателей к дифференциальному? На первый взгляд, очень просто.

Рассмотрим выражения (5.9) и (5.10) для дефлятора и ИПЦ, соответственно:

$$D(t) = 1{,}48633 \times e^{0{,}133 \times t} \times \{ K(t)/K(0) \}^{-0{,}6966}$$

$$IPC(t) = 1{,}338\times e^{0{,}1006\times t}\times\{\ K(t)/K(0)\ \}^{-0{,}2728}$$

Из них очень легко получить следующие значения дифференциальных дефлятора ВВП d и индекса i потребительских цен:

$$d(t) = D(t)/\ D(t–1) = e^{0{,}133}\times\{\ K(t)/K(t–1)\ \}^{-0{,}6966} \qquad (5.45)$$

$$i(t) = IPC(t)/IPC(t–1) = e^{0{,}1006}\times\{\ K(t)/K(t–1)\ \}^{-0{,}2728} \qquad (5.46)$$

Или, в другом, более привычном виде – выраженных в процентах отклонениях от 1 значений этих параметров:

$$\delta(t) = 100\times\{\ e^{0{,}133}\times\{\ K(t)/K(t–1)\ \}^{-0{,}6966} – 1\ \} \qquad (5.47)$$

$$\xi(t) = 100\times\{\ e^{0{,}1006}\times\{\ K(t)/K(t–1)\ \}^{-0{,}2728} – 1\ \} \qquad (5.48)$$

Из этих выражений видно: чем больше курс $, тем меньше инфляция по обоим показателям.

Графически рассчитанные по соотношениям (5.45) и (5.46) показатели представлены на рис. 5.45 и 5.46.

Если результаты моделирования дифференциального дефлятора обнаруживают динамику, сходную с реальностью, то для дифференциального ИПЦ то же самое утверждать можно, только имея богатое воображение.

Почему такое происходит?

Ответ прост: из-за того, что относительные погрешности определения величин дифференциальных показателей значительно выше относительных погрешностей определения величин интегральных (накопленных) показателей.

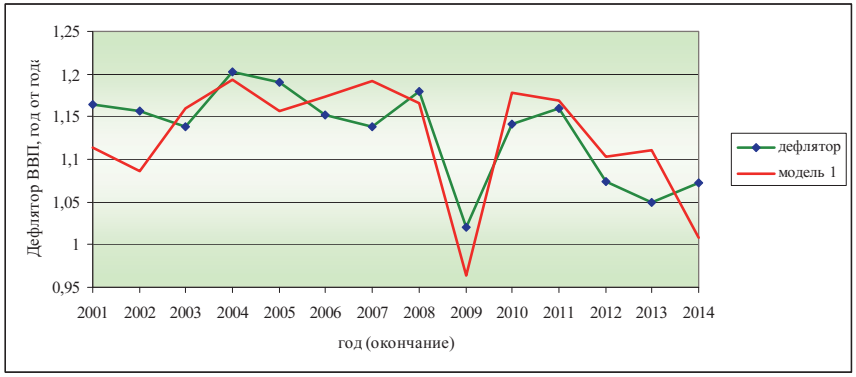


Рис.5.45. Дефлятор ВВП, дифференциальные значения

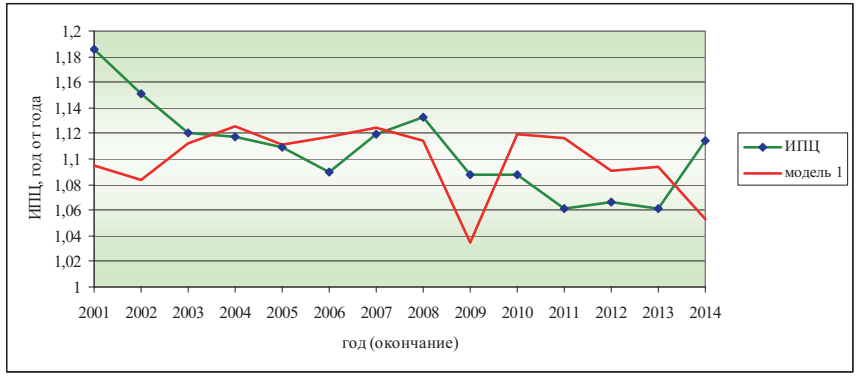


Рис.5.46. ИПЦ, дифференциальные значения

Действительно, как видно из табл. 1.1, относительная среднеквадратичная погрешность при определении курса $ составляет 2,39%. Это значит, что относительная погрешность определения $\{\ K(t)/K(t–1)\ \}^{-0{,}2728}$ составит 1,3%. К этому добавятся ошибки определения коэффициентов модели, и в итоге суммарная относительная погрешность определения величины дифференциального показателя составит несколько процентов, что сопоставимо с его характерным отклонением от 1 в каждом периоде.

Иначе говоря, необходимо рассмотреть альтернативные способы моделирования дифференциальных показателей инфляции.

Вспомним выражение (2.10) для накопленного дефлятора долларового ВВП:

$$D_U(t) = 1{,}1866\times e^{-0{,}00207\times t}\times\{\ V(t)/V_0\ \}^{0{,}7458}$$

Из него легко получить следующее выражение для дифференциального дефлятора долларового ВВП:

$$d_U(t) = e^{-0{,}00207}\times\{\ V(t)/V(t–1)\ \}^{0{,}7458}, \qquad (5.49)$$

которое графически представлено на рис. 5.47, дублирующего рис. 2.8 из второй главы этой книги.

Здесь мы видим очень хорошее совпадение реальных и модельных значений: как указано в табл. 1.1, среднеквадратичная относительная ошибка составляет всего 1,39%.

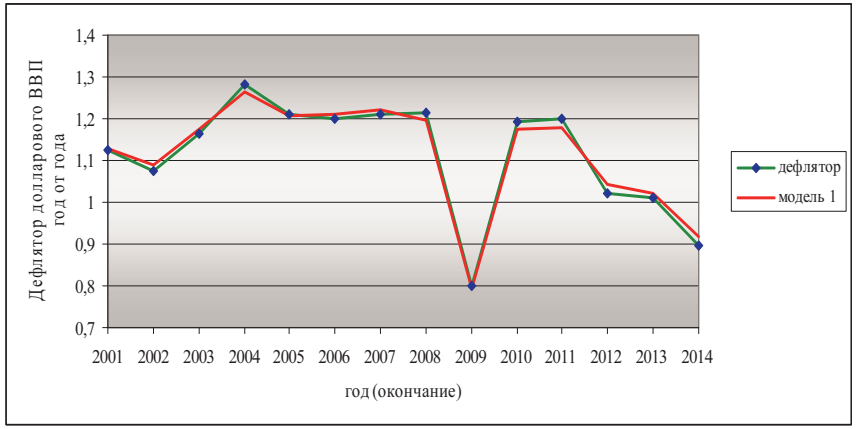


Рис. 5.47. Дефлятор долларового ВВП (дифференциальный: год от года)

Дифференциальные значения рублёвого дефлятора ВВП определяются выражением:

$$d(t) = d_U(t)\times K(t)/K(t–1) = e^{-0,00207}\times\{V(t)/V(t–1)\}^{0,7458}\times\{K(t)/K(t–1)\} \quad (5.50)$$

Поэтому, если при определении величины дефлятора использовать не модельные, а реальные значения курса $, то можно ожидать, что результат будет более точным. Другими словами, нужно не пересчитывать V(t) в K(t) по соотношению (5.1), а использовать в качестве определяющих параметров V и K.

Действительно, получаем рис. 5.48, на котором «модель 3» означает, что использовались не модельные, а реальные величины курса $.

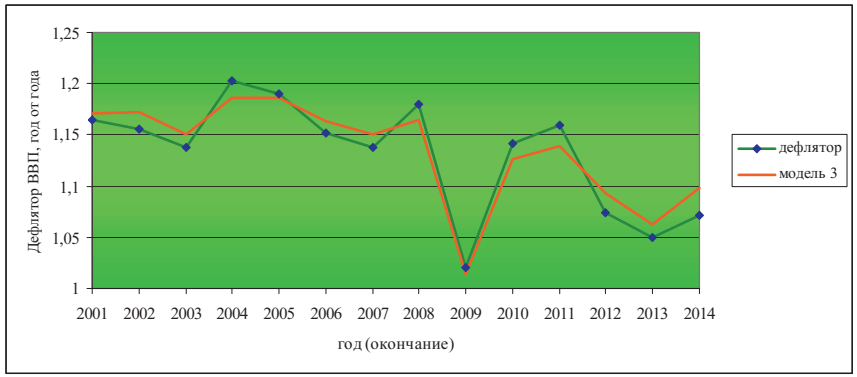


Рис.5.48. Дефлятор ВВП, дифференциальные значения

Теперь всё значительно лучше: совпадение реальных и модельных значений по дифференциальному дефлятору ВВП – хотя не идеальное, но вполне приемлемое.

Но если для проверки вместо $V(t)/V_0$ подставить выражение (5.1)

$$V(t)/V_0 = 1,1317\times e^{0,1808\times t}\times\{K(t)/K(0)\}^{-2,25},$$

из которого следует, что

$$V(t)/V(t–1) = e^{0,1808}\times\{K(t)/K(t–1)\}^{-2,25}, \quad (5.51)$$

то можно получить

$$d_U(t) = e^{0,13277}\times\{K(t)/K(t–1)\}^{-1,6781},$$

$$d(t) = d_U(t)\times\{K(t)/K(t–1)\} = e^{0,13277}\times\{K(t)/K(t–1)\}^{-0,6781}, \quad (5.52)$$

что примерно соответствует (5.45).

Отсюда несложно сделать вывод: основная причина высокой погрешности определения величин дифференциальных значений дефлятора ВВП предыдущими способами – недостаточная точность математической модели курса $.

Кстати, можно записать выражение (5.50) для d через рублевый ВВП W:

$$d(t) = e^{-0,00207}\times\{W(t)/W(t–1)\}^{0,7458}\times\{K(t)/K(t–1)\}^{0,2542}$$

Попробуем применить последний способ к построению математической модели дифференциального ИПЦ. Но для этого, по аналогии с дефлятором долларового ВВП, придётся сначала определить индекс долларовых потребительских цен.

Это словосочетание звучит несколько непривычно, т.к. такой параметр используется очень редко и то, как промежуточный, в отличие от дефлятора долларового ВВП, который применяется при сопоставлении экономических показателей разных стран.

Для того, чтобы построить математическую модель индекса долларовых потребительских, нужно сначала определить совокупность его реальных значений, пересчитав обычные рублёвые значения ИПЦ в долларовый масштаб по простому соотношению:

$$IPC_U(t) = IPC(t)\times K(0)/K(t),$$

учитывающему изменение курса $.

Применяя стандартный алгоритм определения коэффициентов универсальной математической модели (приложении 2.2) к числовому ряду долларового ИПЦ, получим

$$IPC_U(t) = 1{,}09 \times e^{-0{,}0035 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{0{,}5774} \qquad (5.53)$$

Графически эта модель вместе с фактическими данными представлена на рис. 5.49. Среднеквадратическое относительное рассогласование реальных и расчётных значений составляет 1,88% при максимальном относительном отклонении в 3,6%.

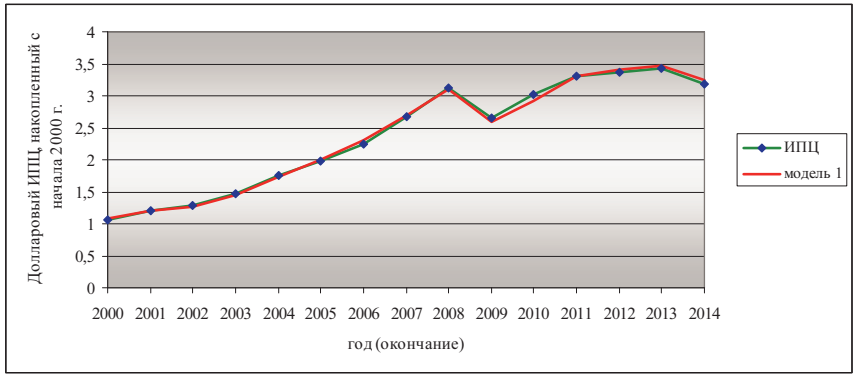


Рис.5.49. Долларовый ИПЦ

Из (5.53) следует выражения для дифференциальных индексов потребительских цен:

$$i_U(t) = e^{-0{,}0035} \times \{ V(t)/ V(t-1) \}^{0{,}5774} \qquad (5.54)$$

$$i(t) = i_U(t) \times K(t)/K(t-1) = e^{-0{,}0035} \times \{V(t)/V(t-1)\}^{0{,}5774} \times \{K(t)/K(t-1)\} \qquad (5.55)$$

Динамика значений этих индексов представлена на рис. 5.50 и 5.51.

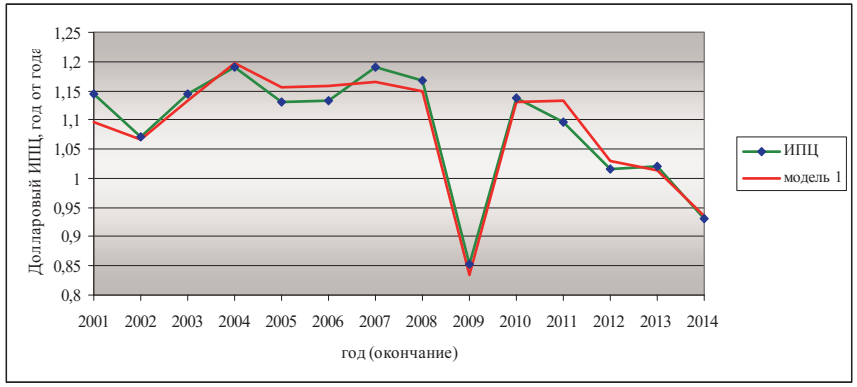


Рис. 5.50. Долларовый ИПЦ (дифференциальный: год от года)

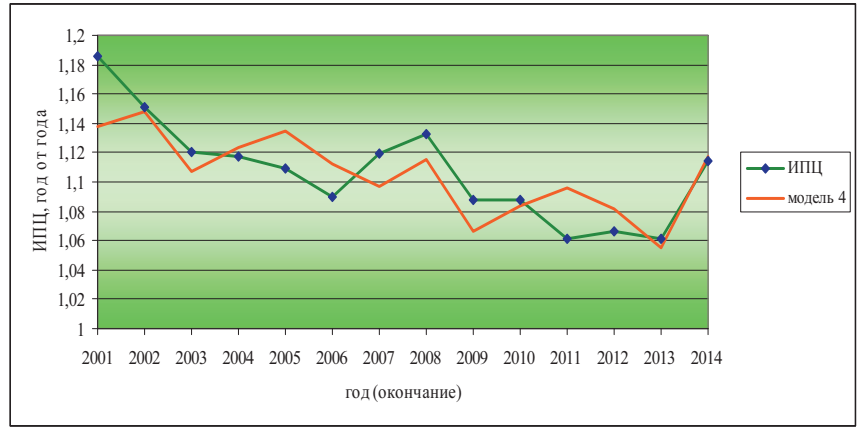


Рис.5.51. ИПЦ, дифференциальные значения

Как и ожидалось, этот способ определения дифференциальных значений ИПЦ приводит к лучшим результатам, чем предыдущие, хотя точность моделирования всё же оставляет желать лучшего.

Если для проверки в (5.59) вместо $V(t)/V_0$ подставить выражение (5.55), то получим

$$i(t) = e^{0{,}1} \times \{ K(t)/K(t-1) \}^{-0{,}29915}, \qquad (5.56)$$

т.е. выражении, очень похожее на (5.46).

Выражение для i через рублевый ВВП W имеет вид:

$$i(t) = e^{-0{,}0035} \times \{W(t)/W(t-1)\}^{0{,}5774} \times \{K(t)/K(t-1)\}^{0{,}4226}$$

Таким образом, приходим к следующим 3-м выводам.

1. Математические модели показателей инфляции целесообразно разрабатывать в 2-х версиях. Модели *интегральных* (накопленных) значений показателей обеспечивают приемлемую точность при выражении макроэкономических показателей в сопоставимых ценах.
2. Но эти модели не всегда позволяют достаточно точно определять *дифференциальные* значения показателей инфляции. Особенно это относится к моделям дифференциального ИПЦ.
3. Для формирования более точных математических моделей дифференциальных показателей инфляции целесообразно одновременно использовать не один, а два определяющих параметра: долларовый ВВП и курс $.

Актуальна также разработка альтернативных математических моделей дифференциальных показателей инфляции, где могут использоваться не

только функции того вида, которыми мы оперировали и которые называли универсальными.

Так, если частично отказаться от использования универсальной математической модели для дифференциального ИПЦ, и записать новую модель в виде

$$i(t) = 1 + B\times e^{A\times t}\times \{ K(t)/K(0) \}^{C},$$

то, применяя универсальный алгоритм приложения 2.2 для параметра

$$\xi(t) = i(t) - 1,$$

получим

$$i(t) = 1 + 0{,}17078\times e^{-0{,}07082\times t} \times \{ K(t)/K(0) \}^{0{,}5}, \qquad (5.57)$$

Результаты расчётов по (5.57) представлены на рис. 5.52.

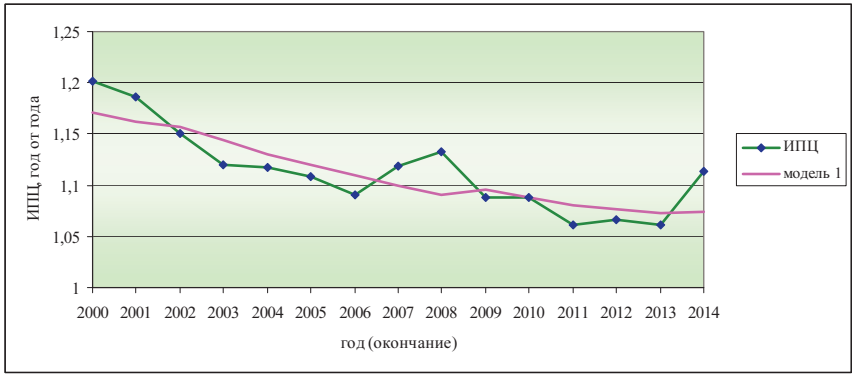


Рис.5.52. ИПЦ, дифференциальные значения

Можно заметить, что теперь дифференциальный ИПЦ монотонно возрастает с курсом $. Например, при увеличении курса $ в 1,5 раза величина $\xi(t)$, которую в обиходе часто называют инфляцией, увеличивается на 22,5%, например, с 1,075 до 1,3.

Следует также обратить внимание, что для определения $\xi(t)$ по-прежнему применяется математическая модель стандартной формы.

Однако точность определения дифференциальных значений ИПЦ по соотношению (5.57) не высока: среднеквадратичная относительная ошибка составляет 19,53%. Рассогласования особенно велики в годы кризисов. Поэтому необходимо продолжать разработку математических моделей дифференциального ИПЦ, более адекватных реальности. Возможно, для этого придётся поступать не формально, а разбираться с фундаментальными вопросами появления инфляции, например, примерно так, как это предлагается сделать в приложении 3.

6. ПРИМЕНЕНИЕ ТРЕНДОВ ДЛЯ КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЗНАЧЕНИЙ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Основное назначение трендов – долгосрочное прогнозирование в интересах стратегического планирования. Если тренды применять для краткосрочного прогнозирования, то могут возникнуть ошибки, связанные с реальной динамикой прогнозируемых параметров внутри магистралей, очерченными этими трендами.

Для наглядности можно привести такой пример: автомобиль движется по шоссе, как ему и положено в подобных примерах – из пункта А в пункт В (рис. 6.1)

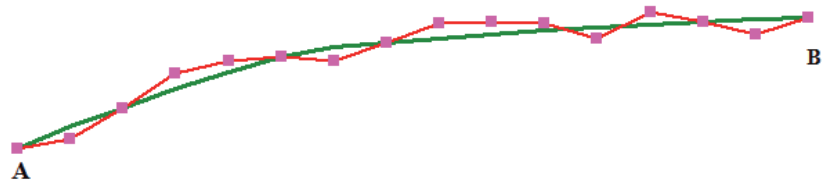


Рис. 6.1. Реальная траектория движения и её тренд (магистраль)

В долгосрочной перспективе всё понятно – он доедет до конечного пункта В, куда его приведёт дорожная магистраль. И это – практически безошибочное утверждение, если не учитывать возможные поломки в пути и аварии. Но если рассматривать краткосрочную динамику, то автомобиль может совершать некоторые маневры в пределах магистрали, объезжая возникающие препятствия и отклоняясь от регулярного маршрута. Поэтому прогнозировать особенности его движения на малых интервалах времени – весьма затруднительно.

То же самое происходит и при краткосрочном прогнозировании реальной динамики макроэкономических параметров на основе только нефтяных трендов. Поэтому априорно следует ожидать возникновения ошибок при таком прогнозировании.

Ещё одна существенная особенность – при формировании прогнозов мы должны ориентироваться только на математические модели трендов с одним определяющим параметром – долларовым ВВП V, т.к. только по нему у нас разработана схема прогноза на основе величин доходов от экспорта нефти. Использовать одновременно 2 или 3 независимых определяющих параметров, например, V и курс $, при прогнозировании мы технически не можем.

Прежде, чем переходить к прогнозированию значений макропараметров на основе информации, заключённой в их нефтяных трендах, ещё немного задержимся на рассмотрении математических моделей дифференциальных показателей инфляции.

6.1. Уточнение математических моделей дифференциальных показателей инфляции

В предыдущей главе была выявлена методическая проблема – низкая точность математических моделей дифференциальных показателей инфляции при использовании в качестве определяющего параметра курса $. Если теперь вернуться к нашему основному определяющему параметру – долларовому ВВП, то дифференциальные модели показателей инфляции будут иметь следующий вид:

$$d(t) = e^{0,0735} \times \{V(t)/V(t-1)\}^{0,3318} \qquad (6.1)$$

$$i(t) = e^{0,07205} \times \{V(t)/V(t-1)\}^{0,1634} \qquad (6.2)$$

Динамика этих параметров графически представлена на рис. 6.2 и 6.3.

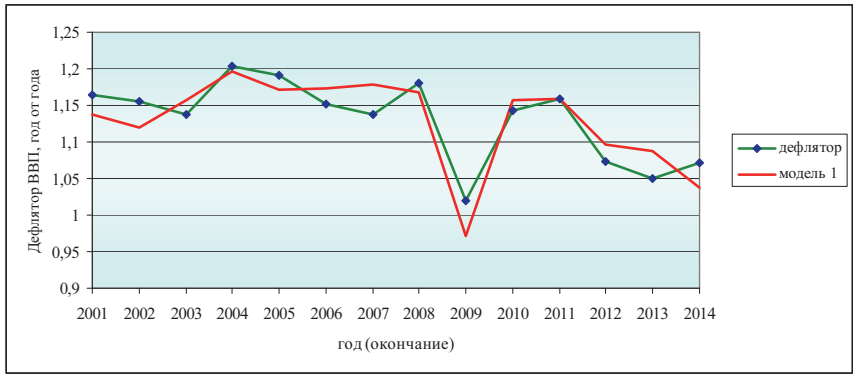


Рис. 6.2. Дефлятор ВВП (дифференциальный: год от года)

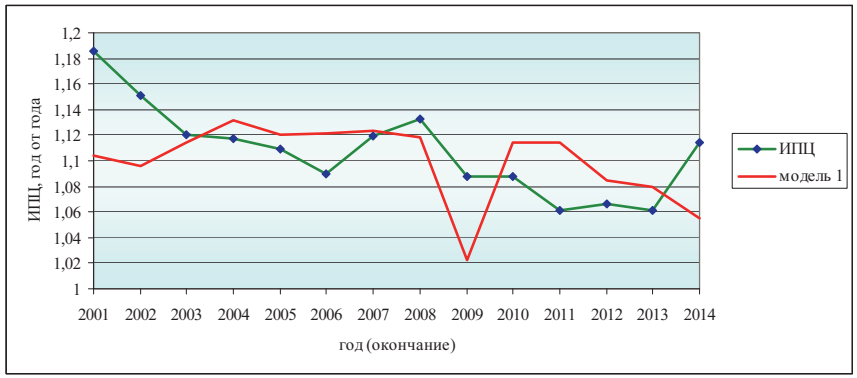


Рис. 6.3. ИПЦ (дифференциальный: год от года)

Даже без вычислений средних величин рассогласований реальных и модельных значений дифференциальных показателей инфляции видно: если по дефлятору ВВП при прогнозировании его значений ещё как-то можно использовать математическую модель, то модель индекса потребительских цен для этого не годится.

Поэтому нужно попытаться разработать другую математическую модель дифференциального ИПЦ.

Например, если применить подход, представленный в конце предыдущей главы, когда с помощью универсальной функции моделируется не величина i(t), а ξ(t) = i(t) – 1. Тогда i(t), как функция определяющего параметра V, будет иметь вид:

$$i(t) = 1 + 0,17618 \times e^{-0,02708 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{-0,24461} \qquad (6.3)$$

$$i(t) = 1 + 1,3382 \times e^{-0,030557 \times t} \times \{ F(t) \times E(t) \times U(t) \}^{-0,24461} \qquad (6.4)$$

Временные зависимости модельных и реальных значений ИПЦ представлены на рис. 6.4 и 6.5.

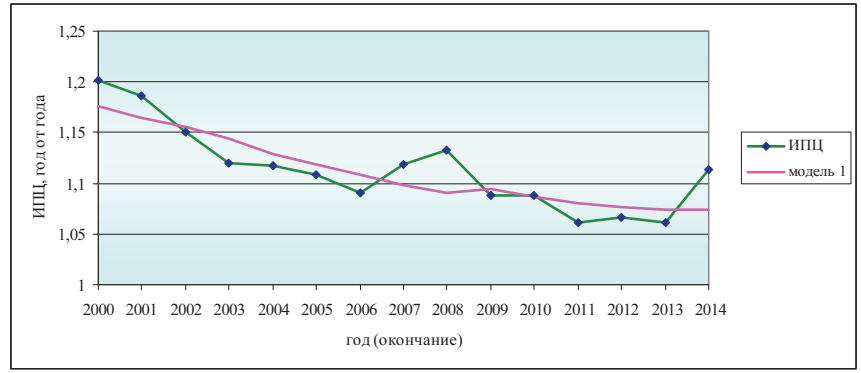


Рис. 6.4. ИПЦ (дифференциальный: год от года)

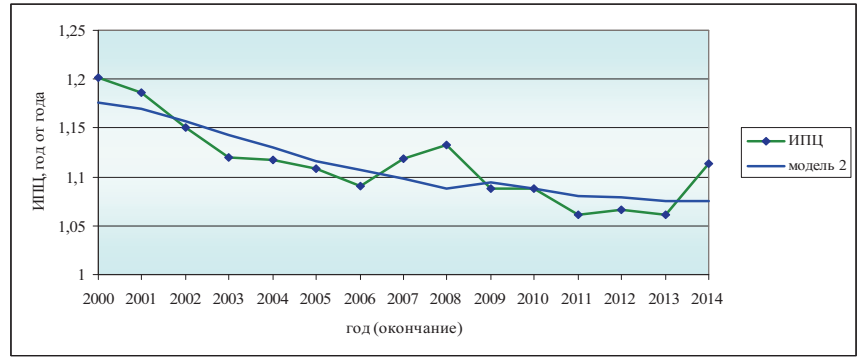


Рис. 6.5. ИПЦ (дифференциальный: год от года)

Точность моделирования i(t) здесь, к сожалению, тоже невысокая: величина среднеквадратичного относительного рассогласования с фактическими величинами составляет около 19,5%. Но это значительно лучше, чем точность соотношения (6.2). Поэтому за неимением других, более эффективных, для последующего краткосрочного прогнозирования дифференциальных значений ИПЦ будут применяться соотношения (6.3) и (6.4).

6.2. Результаты краткосрочного прогноза значений основных макроэкономических параметров

Будем рассматривать краткосрочный прогноз на 1 год.

В реальности прогнозирование значений макропараметров с помощью нефтяных трендов проводится в 2 этапа.

На первом этапе осуществляется прогнозирование среднегодовых нефтяных цен Urals в следующем году, а также объёмов нефтяного экспорта в натуральном выражении (в тоннах). Результаты этих прогнозов используются для прогнозирования будущего значения долларового ВВП – определяющего параметра математических моделей макроэкономических параметров.

На втором этапе на основе использования установленных выше корреляционных соотношений между доходами от нефтяного экспорта и величинами макропараметров определяются их прогнозные значения.

Сейчас мы не будем заниматься 1-м этапом. Предположим, что нефтяные цены и объёмы экспорта нам известны достаточно точно, что позволяет сосредоточиться на второй части прогноза – определении ожидаемых значений макропараметров. Иначе говоря, мы сформируем некий *условный прогноз*, имеющий своей целью оценку применимости нефтяных трендов для краткосрочного прогнозирования. Что касается 1-го этапа, то этому важному и очень сложному вопросу будет посвящена последняя глава этой книги.

Итак, предположим, что мы переместились на окончание 2014 г., и нам каким-то образом стало известно, что в 2015 г. среднегодовая цена Urals составит U = $51,23/баррель и общей величине экспорта нефти E = 243 млн. т. Каких величин макропараметров можно ожидать по завершению 2015 г., т.е., если пользоваться принятыми в этой книге обозначениями, при t = 15?

Сразу скажем: в этой главе мы не будем мельчить, а рассмотрим только основные макропараметры. И заметим: чем ниже системный уровень макропараметра, тем с большей погрешностью связано определение его величины.

Напомним также, что присутствующее в большинстве корреляционных соотношений значение V_0 равно $0,2632 трлн. Экономический смысл этого параметра – модельное значение долларового ВВП в 2000 г.

Основные расчётные выражения для определения ожидаемых значений основных макропараметров следующие.

А) Внешний экономический блок.

Долларовый ВВП, $ трлн.:

$$V(t) = 10^{-6}\times 7{,}28\times 9{,}0854\times e^{0{,}0142\times t}\times\{1 + 0{,}0923\times\cos[2\times\pi\times(t - t_0)/\quad]\}\times E(t)\times U(t) =$$

$$= 10^{-5}\times 6{,}6141\times e^{0{,}0142\times t}\times F(t)\times E(t)\times U(t)$$

Среднегодовой курс $, руб.:

$$K(t) = 29{,}572\times e^{0{,}0755\times t}\times\{ V(t)/V_0 \}^{-0{,}414}$$

Отношение переводного коэффициента ППС к рыночному валютному курсу:

$$PPP(t) = 0{,}27\times e^{-0{,}0405\times t}\times\{ V(t)/V_0 \}^{0{,}6061}$$

Общий объём экспорта, $ млрд.:

$$Exp(t) = 91{,}672\times e^{-0{,}009\times t}\times\{ V(t)/V_0 \}^{0{,}8951}$$

Общий объём импорта, $ млрд.:

$$Imp(t) = 45{,}034\times e^{-0{,}00422\times t}\times\{ V(t)/V_0 \}^{0{,}9957}$$

Дифференциальный (год от года) дефлятор долларового ВВП:

$$d_U(t) = e^{-0{,}00207}\times\{ V(t)/ V(t-1) \}^{0{,}7458}$$

Б) Внутренний экономический блок.

ВВП, трлн. руб.

$$W(t) = 7{,}6802\times e^{0{,}0755\times t}\times\{ V(t)/V_0 \}^{0{,}586}$$

ВВП в сопоставимых ценах, трлн. руб. 2013 г.:

$$W_{2013}(t) = 38{,}321\times e^{0{,}00207\times t}\times\{ V(t)/V_0 \}^{0{,}2543}$$

Величины денежных агрегатов, трлн. руб.:

$$M0(t) = 0{,}5149\times e^{0{,}0555\times t}\times\{ V(t)/V_0 \}^{0{,}9414}$$

$$M1(t) = 0{,}9932\times e^{0{,}07139\times t}\times\{ V(t)/V_0 \}^{0{,}9053},$$

$$M2(t) = 1{,}33 \times e^{0{,}098 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{0{,}9344}$$

Доходы федерального бюджета, трлн. руб.:

$$FB(t) = 1{,}403 \times e^{0{,}028 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{0{,}9235}$$

Доходы консолидированного бюджета, трлн. руб.:

$$CB(t) = 2{,}311 \times e^{0{,}04643 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{0{,}8708}$$

Средний доход граждан, тыс. руб./месяц

$$Д(t) = 2{,}688 \times e^{0{,}084 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{0{,}594}$$

Средний доход граждан в сопоставимых ценах, тыс. руб. 2013 г./месяц

$$Д_{2013}(t) = 9{,}178 \times e^{0{,}01193 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{0{,}4306}$$

Средняя начисленная зарплата, тыс. руб./месяц

$$Z(t) = 2{,}7576 \times e^{0{,}09279 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{0{,}5951}$$

Средняя начисленная зарплата в сопоставимых ценах, тыс. руб. 2013 г./месяц

$$Z_{2013}(t) = 9{,}4146 \times e^{0{,}02074 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{0{,}4317}$$

Дифференциальный (год от года) дефлятор ВВП

$$d(t) = e^{0{,}0735} \times \{V(t)/V(t-1)\}^{0{,}3318}$$

Дифференциальный (год от года) индекс потребительских цен

$$i(t) = 1 + 0{,}17618 \times e^{-0{,}02708 \times t} \times \{ V(t)/V_0 \}^{-0{,}24461}$$

Если теперь рассчитать значения указанных макроэкономических параметров, то получим таблицу 6.1, в последнем столбце которой указано относительное изменение значений по отношению к реальному значению 2014 г.

Заметим, что эта таблица составлялась в марте 2016 г., когда ещё не были подведены экономические итоги 2015 г. Имелись только данные по индексу потребительских цен – 1,129 (ещё бы они не имелись, если инфляция у нас таргетируется; плохо, но таргетируется), предварительные цифра по среднегодовому курсу $ – 61 руб. и оценки долларового ВВП 2015 г. (рис. 6.6), показывающие его снижение на 35,4% по отношению к прошлому году, т.е. примерно до $1,2 трлн.

Табл. 6.1

Прогнозные значения основных макроэкономических параметров

№ п.п.	Наименование макропараметра	Значения макропараметров			Изменение, %
		реальное 2014 г.	модельное 2014 г.	модельное 2015 г.	
1	2	3	4	5	6
Внешние макроэкономические параметры					
1	Долларовый ВВП, $ трлн.	1,8606	1,8629	1,113	– 40,2
2	Среднегодовой курс $, руб.	38,378	37,871	50,556	+ 31,73
3	Отношение переводного коэффициента ППС к рыночному валютному курсу	0,5	0,5016	0,3525	– 29,5
4	Общий объём экспорта, $ млрд.	497,76	465,75	291	– 41,54
5	Общий объём импорта, $ млрд.	308,026	298	177,61	– 42,34
Внутренние макроэкономические параметры					
6	ВВП, трлн. руб.	71,4	69,616	55,506	– 22,27
7	ВВП в сопоставимых ценах, трлн. руб. 2013 г.	66,61	64,88	57,03	– 14,38
8	М0, трлн. руб.	7,172	7,07	4,6	– 35,85
9	М1, трлн. руб.	15,39	15,87	10,69	– 30,55
10	М2, трлн. руб.	32,11	32,62	22,23	– 30,78
11	Доходы федерального бюджета, трлн. руб. (исполнение)	14,15	12,65	8,084	– 42,87
12	Доходы (исполнение) консолидированного бюджета, трлн. руб.	26,77	24,33	16,27	– 39,2
13	Средний доход граждан, тыс. руб./месяц	27,77	27,85	22,306	– 19,66
14	Средний доход граждан в сопоставимых ценах, тыс. руб. 2013 г./месяц	24,92	25,19	22,306	– 18,08
15	Средняя начисленная зарплата, тыс. руб./месяц	32,5	32,4	26,16	– 19,26
16	Средняя начисленная зарплата в сопоставимых ценах, тыс. руб. 2013 г./месяц	29,17	29,3	23,94	– 17,9
Показатели инфляции					
17	Дифференциальный (год от года) дефлятор долларового ВВП	0,897		0,68	– 24,2
18	Дифференциальный (год от года) дефлятор ВВП	1,072		0,907	
19	Дифференциальный (год от года) индекс потребительских цен	1,114		1,0825	

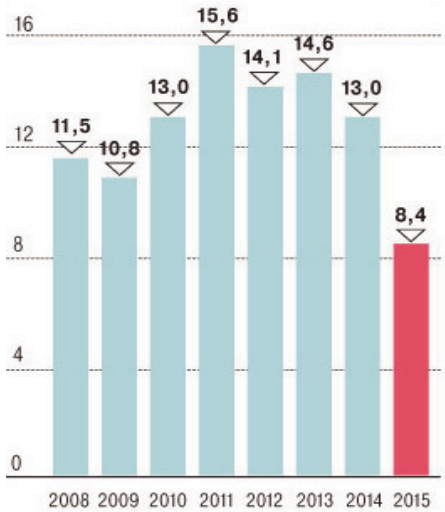


Рис. 6.6. ВВП на душу населения ($ тыс., по номинальному курсу)
(«Коммерсантъ» от 25.12.2015 г. «Россия в ловушке бывших средних доходов»)

Глядя на эту таблицу, создаётся впечатление, что многое – мимо: и инфляция, и курс $. Только по долларовому ВВП ожидаемые и прогнозные цифры более-менее совпадают.

Собственно, этого и следовало ожидать: тренды не предназначены для прогнозирования особенностей кризисных явлений. Предъявлять к ним претензии – всё равно, что утверждать, что долгосрочные метеосводки принципиально не верны, если они в середине июля предсказывали тёплую погоду и не смогли предупредить об утренних заморозках и их особенностях.

Но если бы всё было настолько плохо, то мы бы не стали вообще писать эту главу и возиться с табл. 6.1.

Сейчас мы попытаемся её модифицировать и улучшить качество прогноза. Здесь придётся вторгнуться в область предположений и допущений.

Во-первых, если внимательно посмотреть на рис. 1.12, то мы можем заметить одну особенность – во время финансово-экономических кризисов количество денег в экономике не уменьшаются, как это предписывают тренды, а стабилизируется. Действительно, технически непросто резко сократить количество денег в обращении, тем более, что это наверняка вызовет лишний ажиотаж в обществе. Поэтому далее примем допущение, что в 2014-2015 гг. количество М0 денег в обращении было стабильным.

Во-вторых, предположим, что модели трендов продолжают работать в области внешних макроэкономических параметров, которые выражаются в долларах США. Они неплохо работали в 2008-2009 гг., и почему бы им не оставаться состоятельными и в 2014-2015 гг.?

Если это так, то верхняя часть таблицы 6.1 за исключением строки, соответствующей курсу $ в новой версии прогноза останется неизменной. Это же относится и к строке 17, соответствующей дифференциальному дефлятору долларового ВВП.

Попробуем теперь с учётом этих предположений составить новый прогноз.

Сначала чисто формально из выражения (3.9)

$$M0(t) = 0{,}5149\times e^{0{,}0555\times t}\times\{\,V(t)/V_0\,\}^{0{,}9414}$$

выразим величину $V(t)/V_0$ и подставим её в выражения (2.6 и 3.13):

$$K(t) = 29{,}572\times e^{0{,}0755\times t}\times\{\,V(t)/V_0\,\}^{-0{,}414}$$

$$M2(t) = 1{,}33\times e^{0{,}098\times t}\times\{\,V(t)/V_0\,\}^{0{,}9344}$$

Последовательно получаем:

$$V(t)/V_0 = 2{,}0242\times e^{-0{,}059\times t}\times\{\,M0(t)\,\}^{1{,}062}, \qquad (6.5)$$

$$K(t) = 22{,}466\times e^{0{,}0985\times t}\times\{\,M0(t)\,\}^{-0{,}44}, \qquad (6.6)$$

$$M2(t) = 2{,}47247\times e^{0{,}046\times t}\times\{\,M0(t)\,\}^{0{,}993} \qquad (6.7)$$

В этих выражениях М0 измеряется в трлн. руб.

Из табл. 6.1 видно, что в 2015 г. прогнозируется снижение М0 на 35,85%. Поэтому в 2015 г. значение М0 должно быть в 1,56 раз меньше, чем в 2014 г.

Но мы договорились зафиксировать величину М0 на прежнем уровне 7,172 трлн. руб. В соответствие с (6.7), это приводит к величине М2, равной 34,906 трлн. руб., увеличивая её равновесное значение в 1,57 раза. По этой причине в 2015 г. курс $ должен был бы возрасти в 1,57 раза.

Но, с другой стороны, одновременно срабатывает фактор по снижению курса $, выраженный соотношением (6.5). Если кроме этого принять (гипотеза!), что при определении курса $ исключается фактор $e^{0{,}0755}$, учитывающий увеличение международных резервов, то в итоге курс $ дополнительно повышается только в $1{,}57\times(1{,}56)^{-0{,}44}\times e^{-0{,}0755} = 1{,}2$ раза по сравнению с указанной в табл. 1 величиной, т.е. примерно до 60,7 руб.

Соответственно изменяются цифры по переводному коэффициенту ППС (строка 3).

Поскольку было сделано предположение о неизменности величины дефлятора долларового ВВП, то для обычного рублевого дефлятора получаем новое значение:

$$d(t) = d_U(t)\times\{K(t)/K(t–1)\} = 0,68\times\{60,7/38,378\} = 1,075$$

Новое прогнозное значения ВВП определим 2-мя способами.

Если отталкиваться от предположительно величины долларового ВВП $1,1127 трлн. и умножить её на уточнённый курс $, то получим 67,5 трлн. руб.

Но можно посчитать по-другому. При стабилизации денежной базы и денежной массы часть ВВП, создаваемая внутри страны и измеряемая в рублях, не изменяется. Но изменяется часть ВВП, полученная за счёт изменения экспорта и импорта.

Мы допустили, что эти цифры в табл. 6.1 в коррекции не нуждаются. Поэтому, основываясь на них, получаем, что в 2014 г. чистый экспорт (т.е. экспорт минус импорт) составил $167,75 млрд., а в 2015 г. он прогнозируется на уровне $113,39 млрд.

Произошло снижение на $54,36 млрд., в рублёвом выражении по уточнённому курсу $ – на 3,373 млрд. руб., т.е. до 68,025 трлн. руб.

Берём среднюю цифру из этих 2-х оценок ВВП, принимая, что в 2015 г. он может составить 67,76 трлн. руб. Т.е. получается, что в номинальном выражении ВВП уменьшился на 5,1%.

Однако, если его пересчитать на сопоставимые цены 2013 г. с уточнённой величиной дефлятора, то получим снижение на 11,73%.

Внимание! Сейчас мы говорим о величине ВВП, рассчитываемого по действующей до 2014 г. методике, т.е. без учёта указанных во «Введении» дополнительных факторов, позволивших приукрасить ситуацию в 2014-2015 гг.

Переходим к уточнению прогнозных значений индекса потребительских цен.

Используя (6.5), можно записать следующее корреляционное соотношение:

$$i(t) = 1 + 0,15\times e^{-0,0135\times t}\times\{ M0(t) \}^{-0,2598} \qquad (6.8)$$

В допущении о стабильности М0 оно приводит к новому значению i(15), равному 1,073.

Если вспомнить выражение i(t) через курс $, определяемое (5.57)

$$i(t) = 1 + 0,17078\times e^{-0,07082\times t}\times\{ K(t)/K(0) \}^{0,5}$$

то получим i(15) = 1,085.

Среднее из этих 2-х значений равно 1,079. Но оно соответствует неизменной величине рублёвого ВВП. И если сделать поправку на 5,1% снижения номинального ВВП, то окончательно получим i(t) = 1,13%.

Далее – просто: по соотношениям (6.7) – (6.12) пересчитываем величины М1, исполненных доходов федерального и консолидированного бюджетов, номинальных величин средних доходов граждан и начисленных зарплат:

$$M1(t) = 1,8115\times e^{0,02111\times t}\times\{ M0(t) \}^{0,9617} \qquad (6.9)$$

$$FB(t) = 2,59\times e^{-0,02329\times t}\times\{ M0(t) \}^{0,981} \qquad (6.10)$$

$$CB(t) = 4,1196\times e^{-0,002\times t}\times\{ M0(t) \}^{0,925} \qquad (6.11)$$

$$Д(t) = 3,988\times e^{0,051\times t}\times\{ M0(t) \}^{0,6309} \qquad (6.12)$$

$$Z(t) = 4,0936\times e^{0,0597\times t}\times\{ M0(t) \}^{0,6321} \qquad (6.13)$$

Затем определяются величины средних доходов граждан и зарплат в сопоставимых ценах 2013 г. Напомним, что для пересчёта значений используются накопленные с 2013 г. значения индекса потребительских цен.

Все эти цифры сведены в таблицу 6.2 с уточнёнными прогнозными значениями указанных макропараметров. Представляется, что эта, вторая, версия прогноза значительно больше соответствует реальности.

В табл. 6.3 представлены интервальные прогнозные оценки макропараметров. Нижние и верхние значения отличаются от среднего значения на $\sigma_2/100$ в соответствующую сторону.

Для ясности ещё раз обозначим, что сейчас произошло.

Напрямую использовать установленные ранее тренды для краткосрочного прогнозирования кризисных явлений не получается: слишком велики отклонения от действительности. Это было понятно с самого начала, т.к. тренды – это инструменты стратегического прогнозирования и планирования, а не анализа кризисных явлений. А доступные инструменты целесообразно применять для решения тех вопросов, для которых они изначально предназначались: глупо дрелью пытаться забивать гвозди.

Но тренды изначально были сформированы таким образом, чтобы была возможность простой формальной смены определяющих параметров так, как это было продемонстрировано в главе 4, где вместо долларового ВВП стал применяться курс $. В этой главе мы опять сменили определяющий параметр – вместо долларового ВВП стали использовать денежный агрегат М0.

Дело в том, что в *кризисы не происходит отказ от всех закономерностей* развития. В кризисы происходит *смена* закономерностей развития. В данном конкретном случае было сделано предположение, основанное на особенностях 2008-2009 гг., о стабилизации величины денежного агрегата М0. Это позволило переформатировать определённые ранее тренды и применить их для краткосрочного прогнозирования значений макропараметров в кризисных условиях.

Но эти результаты имеют статус оценок. Для более детального анализа и возможности прогноза на более длительную перспективу потребуется разработка специального научно-методического аппарата, в котором, может быть, получится в той или иной форме использовать некоторые установленные закономерности.

Проведённый анализ показал, что тренды макроэкономических параметров, выраженных в долларах США, оказываются более точными.

Табл. 6.2

Прогнозные значения основных макроэкономических параметров (версия 2)

№ п.п.	Наименование макропараметра	Значения макропараметров			Изменение, %
		реальное 2014 г.	модельное 2014 г.	модельное 2015 г.	
1	2	3	4	5	6
	Внешние макроэкономические параметры				
1	Долларовый ВВП, $ трлн.	1,8606	1,8629	1,113	– 40,2
2	Среднегодовой курс $, руб.	38,378	37,871	60,7	+ 61,7
3	Отношение переводного коэффициента ППС к рыночному валютному курсу	0,5	0,5016	0,316	– 42,56
4	Общий объём экспорта, $ млрд.	497,76	465,75	291	– 41,54
5	Общий объём импорта, $ млрд.	308,026	298	177,61	– 42,34
	Внутренние макроэкономические параметры				
6	ВВП, трлн. руб.	71,4	69,616	67,76	– 5,1
7	ВВП в сопоставимых ценах, трлн. руб. 2013 г.	66,61	64,88	58,8	– 11,73
8	М0, трлн. руб.	7,172	7,07	7,172	0
9	М1, трлн. руб.	15,39	15,87	16,536	+ 7,4
10	М2, трлн. руб.	32,11	32,62	34,876	+ 8,6
11	Доходы федерального бюджета, трлн. руб. (исполнение)	14,15	12,65	12,618	– 10,83
12	Доходы (исполнение) консолидированного бюджета, трлн. руб.	26,77	24,33	24,762	– 7,5
13	Средний доход граждан, тыс. руб./месяц	27,77	27,85	29,702	+ 7
14	Средний доход граждан в сопоставимых ценах, тыс. руб. 2013 г./месяц	24,92	25,19	23,595	– 5,3
15	Средняя начисленная зарплата, тыс. руб./месяц	32,5	32,4	34,848	+7,2
16	Средняя начисленная зарплата в сопоставимых ценах, тыс. руб. 2013 г./месяц	29,17	29,3	27,683	– 5,1
	Показатели инфляции				
17	Дифференциальный (год от года) дефлятор долларового ВВП	0,897		0,68	– 24,2
18	Дифференциальный (год от года) дефлятор ВВП	1,072		1,075	
19	Дифференциальный (год от года) индекс потребительских цен	1,114		1,13	

Поэтому одним из перспективных направлений создания комплекса методик для анализа кризисных явлений может оказаться построение таких трендов, как это было сделано в работах [1-4], с параллельным совершенствованием методики прогноза курса $.

Табл. 6.3

Интервальные прогнозные значения основных макроэкономических параметров

№ п.п.	Наименование макропараметра	Нижняя оценка	Средняя оценка	Верхняя оценка
1	2	3	4	5
	Внешние макроэкономические параметры			
1	Долларовый ВВП, $ трлн.	1,055	1,113	1,173
2	Среднегодовой курс $, руб.	56,58	60,7	64,45
3	Отношение переводного коэффициента ППС к рыночному валютному курсу	0,3	0,316	0,333
4	Общий объём экспорта, $ млрд.	272	291	310
5	Общий объём импорта, $ млрд.	166	177,61	189
	Внутренние макроэкономические параметры			
6	ВВП, трлн. руб.	65,4	67,76	70
7	ВВП в сопоставимых ценах, трлн. руб. 2013 г.	57,88	58,8	59,7
8	М0, трлн. руб.	7,172	7,172	7,172
9	М1, трлн. руб.	14,88	16,536	18,2
10	М2, трлн. руб.	30,9	34,876	38,85
11	Доходы федерального бюджета, трлн. руб. (исполнение)	11,35	12,618	13,9
12	Доходы (исполнение) консолидированного бюджета, трлн. руб.	23,09	24,762	26,43
13	Средний доход граждан, тыс. руб./месяц	27,26	29,702	32,14
14	Средний доход граждан в сопоставимых ценах, тыс. руб. 2013 г./месяц	22,4	23,595	24,8
15	Средняя начисленная зарплата, тыс. руб./месяц	31,67	34,848	38
16	Средняя начисленная зарплата в сопоставимых ценах, тыс. руб. 2013 г./месяц	25,74	27,683	29,6

Но это выходит за границы настоящего исследования. Как говорится, это уже совсем другая история.

6.3. Основные особенности экономического развития российской экономики в период высоких нефтяных цен.

В этом очень коротком разделе мы не станем детально описывать экономическое развитие за предшествующие 15 лет. Остановится только на одном, но очень важном вопросе – о темпах развития.

В 4-й главе было показано: за 15 лет в период 2000-2014 гг. российский ВВП в сопоставимых ценах увеличился в 1,764 раза. Это соответствует среднегодовому темпу увеличения 3,85%. Т.е. в среднем за указанный период российский ВВП рос с темпом 3,85% в год.

Казалось бы, неплохо, по крайней мере, для развитых стран. Но по сравнению с Китаем, где темп экономического роста составляет 6,5-10%, конечно, маловато.

Но рост 3,85% в год – это при нефтяных доходах. А без них, как это показано в главе 2, за предыдущие 15 лет средний темп экономического роста составлял только 1,42%. И это – если не учитывать негативного влияния экономических циклов. А с ними – только 1,14%.

На рис. 6.7. представлены данные о средних темпах экономического роста некоторых стран в 2000-2014 гг.

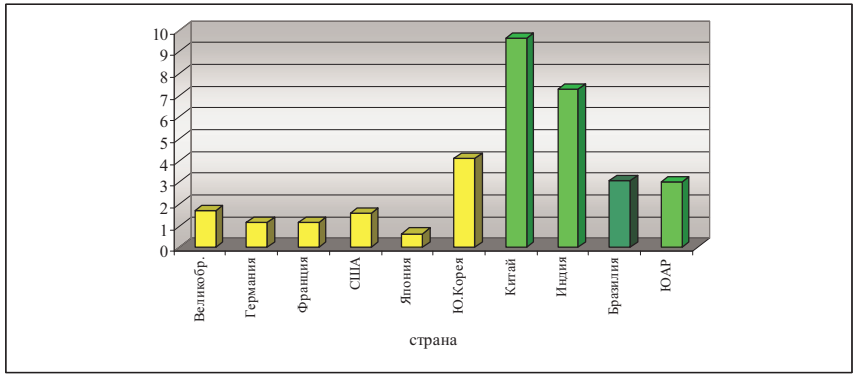


Рис. 6.7. Средние темпы экономического развития стран в 2000-2014 гг., %

При этом по информации в [13] рассматривались объёмы их экономик, выраженные в сопоставимых ценах.

Если темп экономического роста 1,42% ещё сравним с темпом роста экономик передовых стран, то для развивающихся стран БРИКС он – самый низкий. И это при том, что все эти страны, кроме Бразилии – не экспортёры, а импортёры нефти. Что же касается Бразилии, то величина её нефтяного экспорта в 6-7 раз меньше, чем у России.

Т.е., можно сказать, что у всех указанных стран нет такого дополнительного драйвера развития экономики, как нефтяные доходы. А у

России он есть, и, тем не менее, темпы развития её экономики – достаточно скромные: с нефтяной «подпоркой» – 3,85%.

На рис. 6.8. показано, каким был бы российский ВВП, если бы цена нефти в сопоставимом масштабе оставалась бы на уровне 2000 г., в *номинальном* масштабе изменяясь в соответствие с темпом обесценивания американского доллара, и темп роста российской экономики составлял бы 1,42% в год.

При этом было принято, что эффект обесценения $ описывается дефлятором ВВП США – рис.1.8.

К 2015 г. величина ВВП составила бы $0,45 трлн. Даже, если учесть снижение реального ВВП в 2015 г. до $1,1-1,2 трлн., то это примерно в 3 раза ниже реальности.

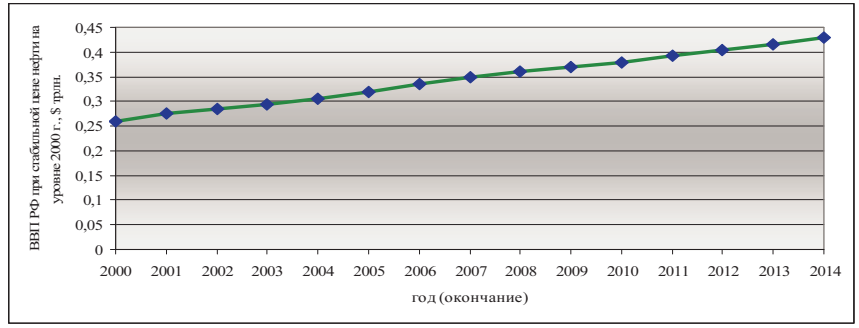


Рис. 6.8. ВВП РФ при цене нефти на уровне 2000 г.

Другими словами, российская экономика обязана своим ростом в основном нефти. Не было бы роста нефтяных цен, мы жили бы в 2-3 раза хуже. Правда, с другой стороны, может быть тогда всерьёз, а не на словах, стали бы развивать инновационную экономику, и всё постепенно выправилось?

Следует подчеркнуть ещё одну важную особенность зависимой от нефти экономики – она обречена на периодические финансово-экономические кризисы. Дело в том, что в нефтедобыче циклы активности – свойство обычное, можно даже сказать – естественное. Оно связано с периодическими масштабными бурениями, перед которыми цена нефти увеличивается, а после, наоборот, снижается.

Поэтому нефтезависимую экономику будет всё время трясти. И кроме этого, нефтяные цены не могут изменяться сами по себе; они привязаны к росту экономик стран-потребителей.

Поэтому никакого стабильного роста (по крайней мере, в сопоставимых ценах) у сырьевой экономики не может быть. Страна с такой экономикой обречена постоянно подстраиваться под экономику стран-потребителей и следовать за ней.

Основные особенности диверсифицированной экономики успешной страны не могут описываться простыми уравнениями на нескольких

страницах. Поэтому простота полученных соотношений – это на самом деле диагноз наличия большой проблемы.

Получается, что экономикой современной России и страной в целом можно управлять при помощи манипуляции только нефтяными ценами, периодически устаивая ей очередные финансово-экономические кризисы.

Поэтому пока ещё есть некоторое время, пока запасы легкоизвлекаемой нефти в России ещё не исчерпаны, необходимо проведение ускоренной диверсификации экономики страны, повышение в ВВП доли высокотехнологической продукции, развития обрабатывающих производств.

И, конечно, при этом следует параллельно совершенствовать технологии нефтедобычи для увеличения располагаемого времени перевода экономики на новую, высокотехнологичную, траекторию развития.

7. КРАТКОСРОЧНЫЕ ПРОГНОЗЫ НЕФТЯНЫХ ЦЕН

Как следует из содержания предыдущих глав, основные макроэкономические параметры российской экономики жёстко коррелированы с нефтяными доходами от экспорта нефти, которые, в свою очередь, в основном определяются нефтяными ценами на мировом рынке (далее мы будем использовать эти общепринятые словосочетания «нефтяной рынок», «рынок нефти», несмотря на их условность).

Поэтому, для понимания того, что может произойти в нашей стране уже в ближайшем будущем, необходимо попытаться спрогнозировать ожидаемую цену российской нефти хотя бы на краткосрочный период продолжительностью в несколько лет.

Мы понимаем, на какую скользкую дорожку мы сейчас вступили, как это сложно – прогнозировать нефтяные цены даже на ближайшие годы. Недаром некоторые специалисты сравнивают эту проблему с созданием вечного двигателя. Но, с другой стороны, всё равно это периодически приходится делать, формирую государственные бюджеты и экономическую политику государства. Так что, лучше уж попытаться разобраться в этом вопросе или, по крайней мере, наметить возможные пути его более-менее приемлемого решения, чем постоянно в авральном режиме заниматься бюджетными корректировками и всяким прочим секвестированием. Проще говоря: проблема прогноза нефтяных цен чрезвычайно сложна, но попытаться решить её необходимо, и от этого никуда не деться.

О сложности достоверного прогнозирования нефтяных цен можно наглядно убедиться из подборки высказываний на рис. 7.1.

Рис. 7.1. Прогнозы нефтяных цен

Самое любопытное в этих высказываниях – это то, что все они по-своему верны. Но люди, которые их озвучили, учитывали доступную им информацию, которая на нефтяном «рынке» часто не полна, не надёжна и даже намеренно искажена.

Объективно можно было ожидать замедление экономики Китая, роста нефтяных поставок из Ливии и Ирана после отмены санкций. Но трудно, например, было предсказать такие высокие адаптационные возможности производителей сланцевой нефти в США, которые (возможности) позволили им за короткое время существенно снизить себестоимость добычи и удержаться на рынке при существенном уменьшении нефтяных цен.

Кроме того, в некоторых прогнозах не указывается время наступления соответствующего события, а без этого ценность этих прогнозов существенно снижается: действительно, мало сказать, что цена нефти будет высокой, нужно указать, когда это произойдёт. Если нефть повсеместно начнёт заканчиваться, то её цена, конечно, резко возрастёт. А вот что будет в ближайшие 1-2 года, представить, как показывает практика, оказывается довольно затруднительно.

Даже профессиональные аналитики, хорошо объясняя уже свершившиеся события и факты, плохо прогнозируют цены, более чем на 1 год вперёд (рис. 7.2).

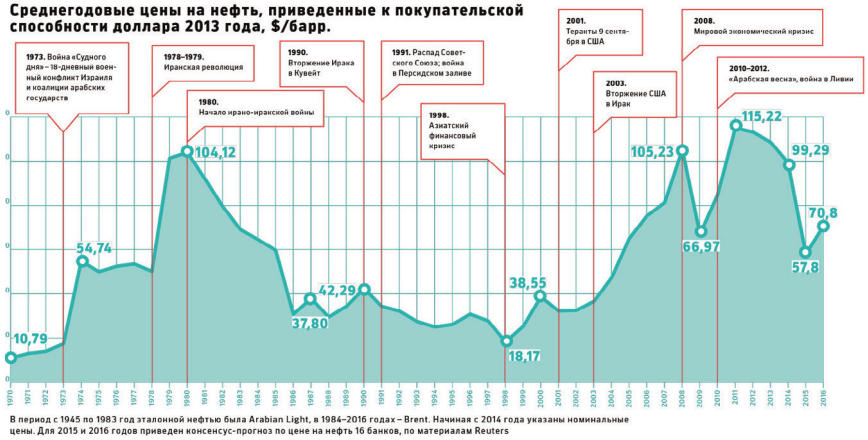


Рис. 7.2. Динамика и прогноз нефтяных цен

Прогноз на 2015 г. можно считать удачным: в реальности среднегодовая цена Brent по нашим данным составила $53,6/баррель. А вот прогноз на 2016 г., скорее всего, окажется несостоятельным. Возможно, аналитики рассуждают по аналогии: если в 1986 г. и 2009 г. за резким падением нефтяных цен последовал их отскок (рис. 7.2), то и в 2016 г. следует ожидать повторения этой ситуации.

Кстати, при составлении прогнозов говорить о конкретной цене нефти не

корректно. Дело в том, что имеются несколько сортов нефти, наиболее известные из которых – североморская Brent, техасская WTI, арабская Arab Ligth. Но нас, конечно, в первую очередь интересует российская нефтяная смесь Urals, тем более, что объёмы добычи Brent и WTI составляют только единицы процентов от общемирового. Тем не менее, Brent является тем эталоном, который закладывается во все прогнозы нефтяных цен. Поэтому важным вопросом является определение разницы между ценой Brent и Urals.

Но это оказалось не очень сложной задачей. Как показывает анализ, в последние годы среднемесячные цены Urals стабильно ниже цен Brent примерно на $3/баррель (рис. 7.3).

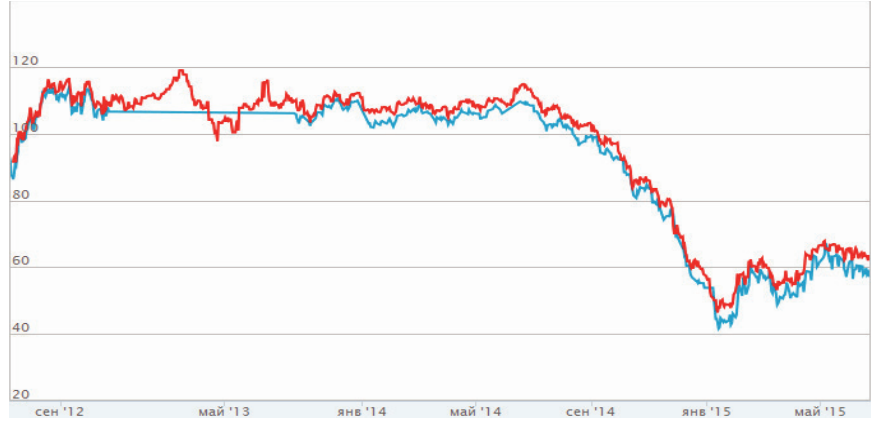


Рис. 7.3. Сравнительные цены Brent (красная линия) и Urals (голубая линия) (по данным [32])

Поэтому и в ближайшем будущем можно ожидать, что величина дисконта цены Urals по отношению к цене Brent составит $3/баррель или несколько выше – до $5/баррель. Возможное увеличение величины дисконта связано с тем, что нефть Urals по своему качеству близка к иранской Iran Heavy; поэтому цена на российскую нефть зависит от объёма поставок нефти Ираном. Т.к. основная доля российской нефти экспортируется в Европу, то отмена санкций США и Европы в отношении Ирана может увеличить дисконт Urals к Brent.

Более сложно осуществлять прогнозы по доллару США. Дело в том, что нефтяные цены традиционно определяются в американских долларах. Это – не случайность, а важное свойство современной мировой финансовой системы. Поэтому, если $ укрепится по отношению к другим валютам, то нефтяные цены, измеренные в более крупном масштабе, снизятся, даже если ничего нового не произойдёт в сфере производства, хранения и потребления нефти. И, наоборот – при ослаблении позиции $ к другим основным валютам, при прочих равных условиях нефтяные цены повысятся.

В работе [33] нами использовались обобщённые индикаторы финансового рынка и его отдельных сегментов, которыми цены основных активов приводились к «одному знаменателю» – $ (рис. 7.4).

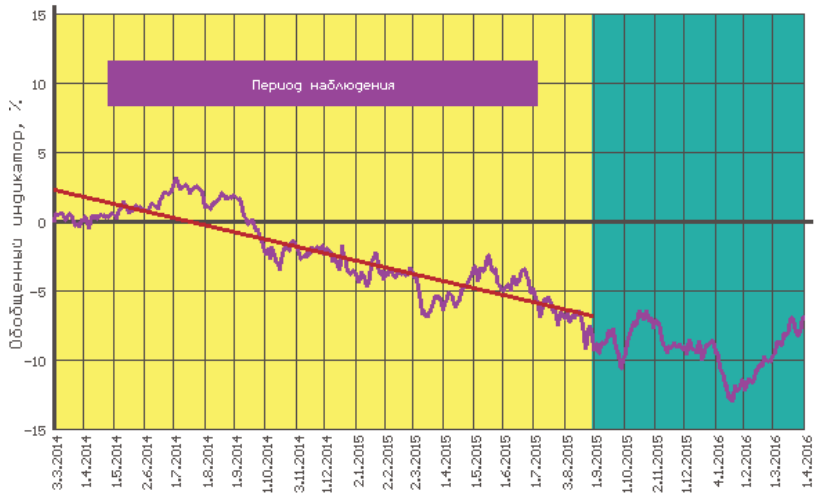


Рис. 7.4. Динамика обобщённого индикатора мирового финансового рынка

Если значения обобщённого индикатора убывают, то это указывает на укрупнение масштаба измерения его значений, т.е. на усилении $. В противоположном случае возрастания величины обобщённого индикатора масштаб его измерения уменьшается, что указывает на ослабление $ по отношению к остальным мировым финансовым активам.

Оказалось, что последние годы характеризуются общим укреплением $ к остальным финансовым активам (рис. 7.4) с ежегодным темпом примерно 6%. Только одно это приведёт к дополнительному снижению мировых цен на нефть на 6% за год.

Дальнейшее будет зависеть от действий ФРС США, например, по изменению учётной ставки, результатов выборов президента США в конце 2016 г. Это важные факторы, но они – факторы тактического уровня. Стратегически позиция $ будет во многом зависеть от успехов ФРС США в деятельности по ликвидации большого долларового «навеса» в странах мира, который образовался за предшествующие десятилетия и теперь потенциально может быть предъявлен к оплате. Это может привести к изменению существующего финансового миропорядка, основанного на доминировании американского доллара.

Далее для определённости нефтяные цены рассматриваются в контексте стабильного доллара США начала 2016 г. Кроме этого при анализе уровней добычи и потребления нефти, а также объёмов коммерческих нефтехранилищ будем полагаться на данные Международного

энергетического агентства (МЭА – IEA). Специально следует отметить, что данные различных организаций не всегда совпадают с данными ОПЕК, BP, ЦРУ США, которые в свою очередь часто не соответствуют и друг другу. Таковы современные реалии состояния системы исходных данных в нефтяной сфере.

7.1. Феномен сланцевой нефти

В конце 2014 г. ситуация на мировом рынке нефти выглядела довольно напряжённой, но не столь драматичной, как в настоящее время. В качестве основного вызова рассматривалась сланцевая нефть. Плюс – увеличение поставок из Ливии.

Проблема снятия санкций с Ирана, способствующих дополнительным поставкам иранской нефти была ещё туманной. Оптимистично полагалось также, что экономика Китая, функционирование которой во многом определяет нефтяной спрос, будет и дальше динамично развиваться.

В этом контексте перспективы сланцевой нефти рассматривались с 2-х точек зрения.

Во-первых, с точки зрения безубыточных цен (breakeven price), т.е. цен сланцевой нефти, при превышении которых её добыча будет рентабельной. В то время достаточно известной была наглядная схема, которая представлена на рис. 7.5.

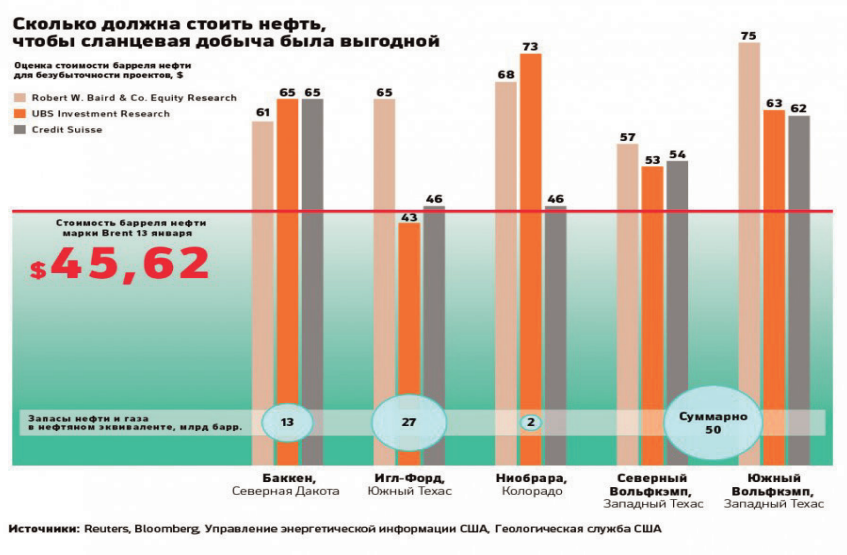


Рис. 7.5. Оценки безубыточных цен для сланцевой нефти

Считалось, что добыча сланцевой нефти в США будет рентабельна при средней цене выше $65 за баррель Brent (оценки Rystad Energy и Morgan

Stanley Commodity Research). А если цена снизится до $40-45/баррель, то предполагалось, что добыча сланцевой нефти станет уже нерентабельной.

Но, как отмечается в [34], важная методическая проблема заключается в том, что, хотя все оценки опираются на понятие breakeven price, точного определения этого индикатора не существует.

Аналитики используют разные методики расчёта breakeven price. В широком понимании безубыточная цена должна покрывать все производственные издержки нефтяной компании при полном цикле производства углеводорода – от поиска и геологических работ до реализации сырья на рынке, налоговых отчислений и т.д. В то же время для нефтяных компаний часть таких издержек может быть нерелевантной (sunk costs), т.к. средства уже потрачены и на них уже невозможно повлиять.

Кроме того, порог рентабельности варьируется от проекта к проекту, от участка к участку и от производителя к производителю. Даже в рамках одного месторождения различные производители могут иметь разный порог окупаемости, поскольку они используют разные способы бурения, их скважины могут быть более или менее производительными. К тому же у них может быть различная долговая нагрузка, и потому устойчивость к низким ценам тоже разная. Например, на одном из крупнейших сланцевых месторождений США – Баккен в Северной Дакоте – работают больше 100 компаний. Аналитики различных инвестбанков, включая UBS, Goldman Sachs и ScotiaBank, оценивали breakeven price для Баккена в $60–80/баррель. А согласно презентации департамента минеральных ресурсов Северной Дакоты, она варьируется от $29–77/баррель.

Похожие оценки были получены в исследовании North American Resource Value канадской консалтинговой фирмы Rodgers Oil&Gas Consulting [35].

В среднем для 15 основных месторождений в США себестоимость добычи сланцевой нефти составляет $30/баррель, в Канаде – $35/баррель. С учетом налогов цена безубыточности оценивается в $63/баррель в среднем в США и $54/баррель в Канаде.

Многие частные компании, рассчитывавшие заработать на «сланцевом Клондайке», брали для разработки дорогостоящих проектов кредиты, и необходимость обслуживать этот долг заставляла их продавать нефть по цене даже ниже порога рентабельности.

В Goldman Sachs считали, что дефолты наиболее закредитованных компаний начнутся до середины 2015 г., только если нефть WTI продержится на уровне $40/баррель.

Аналитики Raiffeisenbank также полагали, что сложившийся уровень цен приведёт к постепенному сокращению добычи сланцевой нефти в США, а это, возможно, сбалансирует спрос и предложение. Эксперты прогнозировали, что цены на нефть вернутся к уровню, который позволит разрабатывать текущие сланцевые проекты в Америке, но сделает недостаточно рентабельной разработку большинства новых. По их оценкам, такой уровень мог бы находиться в диапазоне $55-65 за баррель [36].

Итак, к началу 2015 г. дружно предполагалось, что если демпинговая цена, установленная на рынке традиционными нефтяными компаниями, будет $40-45/баррель и продержится на этом уровне 1-2 года, то со сланцевой нефтью в США будет покончено.

Во-вторых, последствия этого маневра ценами анализировались с точки зрения наполнения государственных бюджетов основных стран-экспортёров нефти (рис. 7.6).

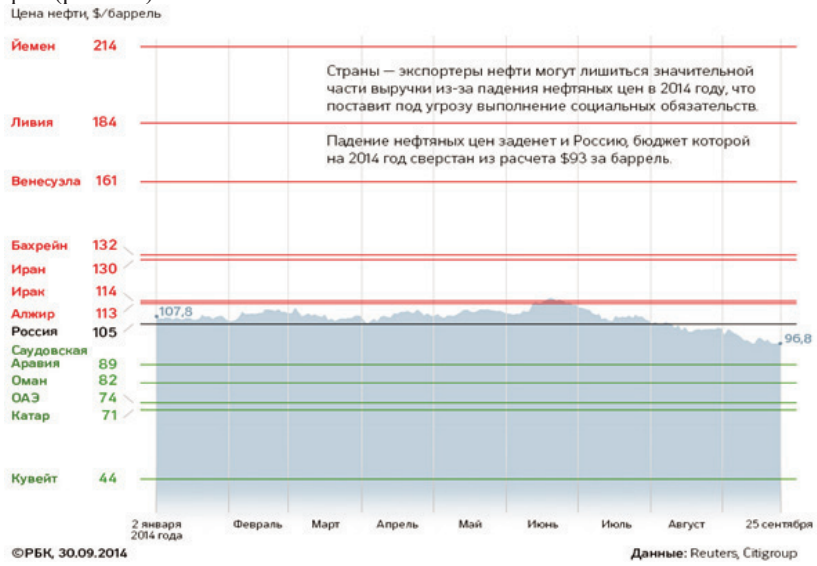


Рис. 7.6. Пороги нефтяных цен для бездефицитных бюджетов стран

Из этой схемы видно: искусственное снижение нефтяных цен до $40-45/баррель окажется весьма чувствительным для большинства стран. Поэтому оно может быть только краткосрочным.

Далее события развивались следующим образом.

В середине августа 2015 г. на фоне падения цен в 1-м полугодии 2015 г. до $59,7/баррель крупнейшие производители сланцевой нефти в США предсказуемо зафиксировали чистый убыток (данные INTERFAX.RU и финансовых отчётностей компаний [36]).

Так, чистый убыток EOG Resources составил $164,5 млн. против чистой прибыли $1,4 млрд. за аналогичный период 2014 г. Выручка компании сократилась более чем в 1,5 раза – до $4,8 млрд.

Whiting Petroleum получила за полгода убыток в $255,4 млн. по сравнению с прибылью в 1-м полугодии 2014 г. в $260,5 млн.

Чистый убыток Concho Resources составил $113 млн., тогда как в 2014 г. за этот период компания получила прибыль в $103 млн.

Отрицательный результат Noble Energy составил $131 млн. против $392 млн. прибыли в 2014 г., выручка сократилась в 2 раза до $1,5 млрд.

Только Occidental Petroleum за отчётный период получила чистую прибыль в размере $196 млн. против $2,2 млрд.

Однако весной 2015 г. на фоне роста цен Brent до $65-67/баррель компании, добывающие сланцевую нефть в США, начали сигнализировать о готовности увеличить добычу. Результаты полугодия свидетельствуют о том, что Whiting Petroleum приумножила объёмы добычи в 1,5 раза – до 24,6 млн. баррелей, Concho Resources – на 42%, достигнув показателя в 17,1 млн. баррелей, Noble Energy – на 34%, до 25,3 млн. баррелей. EOG же увеличила добычу по сравнению с аналогичным периодом 2014 г. всего на 5% – до 52,2 млн. баррелей, Правда, Occidental Petroleum, предполавшая ранее повышение добычи на 2015 г., опять оказалась «в противофазе»: по результатам прошедших 6 месяцев она сократила объём производства почти в 2 раза до 59,7 млн. баррелей.

С лета 2015 г. недостаток инвестиций в бурение всё же стал сказываться на общем объёме добычи сланцевой нефти: по сравнению с июньским пиком общее производство нефти в США упало на 0,42 млн. баррелей в день – до 9,172 млн. баррелей в день (на 2 октября). К концу 2015 г. объёмы добычи сланцевой нефти в США составляли уже 5,12 млн. баррелей/сутки.

И наметилось их дальнейшее снижение, способствующее началу балансировки нефтяного рынка на новом ценовом уровне [37].

Но весеннее повышение плановых объёмов нефтедобычи большинства компаний было первым тревожным звонком, важность которого своевременно недооценили.

И в феврале 2016 г. разразился гром, когда были опубликованы данные консалтинговой компании Wood Mackenzie, собирающей данные по нефтедобыче и расходам на неё по более, чем 2000 месторождениям по всему миру.

По этим данным, после того как цены на нефть целый год находились на уровнях в 2 с лишним раза ниже, чем до начала падения, нефтяные компании в мире сократили добычу всего на 0,1%.

Для получения сопоставимых цифр в этой оценке специально не учитывались такие влияющие на совокупный объём добычи факторы, как естественное истощение месторождений или введение в эксплуатацию новых проектов.

«После падения цен на нефть в прошлом году было закрыто сравнительно немного мощностей» именно по причине нерентабельности добычи, пишут аналитики Wood Mackenzie. С начала 2015 г. добыча из-за низких цен сократилась примерно на 100 000 баррелей в день; между тем по данным МЭА совокупное предложение на нефтяном рынке в IV квартале 2015 г. составило 96,9 млн. баррелей в день [38].

Если это прокомментировать простыми словами, то производителям сланцевой нефти удалось существенно повысить производительность нефтедобычи, снизить издержки и, тем самым, повысить breakeven price.

Этого от них мало кто ожидал. Тактика выдавливания сланцевых конкурентов за счёт демпинга потерпела фиаско.

Применение всё более совершенных технологий наклонного бурения и гидроразрыва позволяет наращивать объёмы сланцевой нефти, добываемые при помощи одной буровой установки. За последние 5 лет (с 2009 по 2014 г.) эта производительность выросла в 2,5 (!) раза и продолжает расти.

Действительно, количество буровых установок к началу 2015 г. значительно сократилось (рис. 7.7), но оставшиеся показали очень хорошие результаты, и в итоге общие объёмы нефтедобычи снизились не столь существенно, как это первоначально ожидалось.

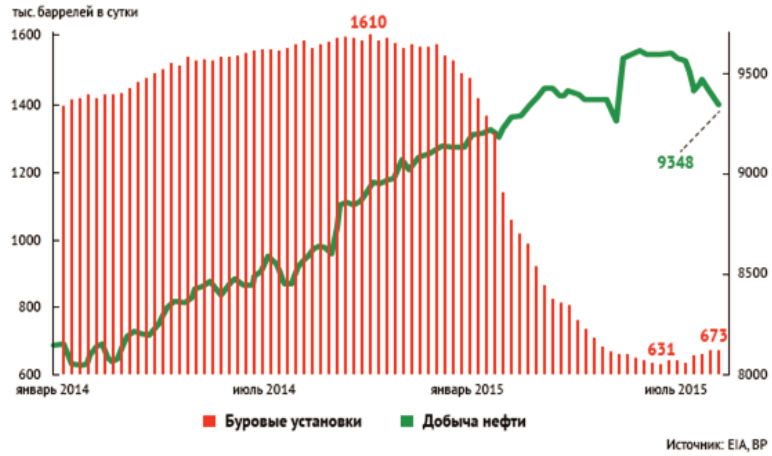


Рис. 7.7. Добыча нефти и количество буровых установок в США [39]

Похоже, осознание, хоть и запоздалое, рынком этих новых реалий и является одним из важных факторов нынешнего падения цен.

Конечно, было бы неверным утверждать, что технологический прогресс сделал добычу сланцевой нефти в США нечувствительной к ценовой динамике. Но уровни окупаемости этой добычи оказались совсем не такими, на какие ориентировались в конце 2014 г. В начале «сланцевой революции» широко бытовало мнение, что добыча сланцевой нефти начнет падать, как только цены опустятся ниже $80/баррель. А оказалось, что рост добычи только начинает тормозиться, когда цена (по WTI) стремится к $40 [39].

Поэтому перспективы наращивания добычи нефти США всё ещё просматривались недостаточно ясно.

«Могут ли цены пойти ниже? Уверен, что могут. Пойдут ли они ниже? Я не знаю. Но если вы посмотрите в чуть более долгосрочной перспективе, вы не увидите, чтобы структурно цены были на таком низком уровне, как менее $40 за баррель», – заявил журналистам Бен ван Берден, генеральный директор Royal Dutch Shell. По его мнению, баланс на рынке начнёт восстанавливаться в конце этого или в начале следующего года. В таком же

ключе 2 днями ранее высказался гендиректор BP Боб Дадли. А пока что из-за подешевевшей нефти Shell резко снизила прибыль.

Но не все полностью разделяют такую точку зрения по перспективе восстановления цен. «Мы не знаем, как низко упадут цены на сырьё или длительность этого падения. Будет целесообразно рассчитывать на низкие цены в течение длительного периода времени», – заявил Райан Лэнс, гендиректор ConocoPhillips. Аналитики банка Morgan Stanley в тот же день опубликовали отчёт, в котором снизили прогнозы средней цены Brent в каждом квартале нынешнего года. Теперь они составляют $31 за баррель в I квартале (прежняя оценка – $42), $30 во II и III кварталах ($45 и $48 соответственно) и $29 – в IV квартале ($59). «Спрос, который оказался слабее, чем ожидалось, и предложение, превосходящее прогнозы, вместе с растущими запасами и активным хеджированием откладывают восстановление рынка нефти и замедляют повышение цен», – говорится в отчёте Morgan Stanley.

Как показал анализ Bloomberg Intelligence, нефтяников, работающих на некоторых участках сланцевых месторождений Eagle Ford и Permian Basin в Техасе, не пугают цена и в $30/баррель. Так, в округе Девитт, где в ноябре добывалось 100 000 баррелей в день, точка безубыточности для средней скважины находится на уровне $22,52/баррель. Между тем в 300 км, в округе Диммит, для получения прибыли нужна цена в $58/баррель. «Убить многие добывающие компании в США может оказаться сложнее, чем изначально полагали аналитики, – отметил в докладе аналитик Bloomberg Intelligence Уильям Фойлз. – Столь большой разброс в уровнях прибыльности не позволяет определить единый порог, при котором сланцевая добыча будет рентабельной» [38].

7.2. Рыночная модель формирования цены нефти

Но не только появление сланцевой нефти деформировало мировой нефтяной рынок в начале 2016 г. Проявились и другие важные факторы, не способствующие оптимизму.

В середине января 2016 г., сняли санкции с Ирана. Тянули, тянули и в «самый подходящий» момент, наконец-то сняли. Для нефтяного рынка это аналогично, как если бы больному, страдающему гипертонией, дали бы лекарство для повышения давления.

В рамках установленного в 2011 г. санкционного режима экспорт нефти из Ирана не мог превышать 1 млн. баррелей в сутки. Но после отмены санкций Иран сможет увеличить экспорт нефти в Европу. Министр нефти страны Биджан Зангане ранее заявлял, что исламская республика готова нарастить поставки на 500 тыс. баррелей в день в течение нескольких недель после отмены ограничений и продавать «по любой цене».

Понятно, однако, что без немедленного притока инвестиций быстро увеличить добычу у Ирана не получится – она прибавит 300 тыс. баррелей в

текущем году и 500 тыс. баррелей в следующем, говорится в прогнозе Минэнерго США.

В среднесрочной перспективе Иран может добавить на рынок 2,5 млн. баррелей, говорил в июле глава Минэнерго РФ Александр Новак. «Из них 1 млн. баррелей, может быть, чуть меньше – 900 тыс. – в течение года. А остальное – не сразу, так как потребуются инвестиции».

Предполагается, что в 2016 г. динамика добычи иранской нефти (в млн. баррелей/сутки) может быть следующей: 1 квартал – 1.3; 2-й квартал – 1.6; 4-й квартал – 1.9.

Иран начал медленно наращивать добычу ещё весной и копит нефть в супертанкерах, стоящих на дрейфе у побережья, сообщила израильская исследовательская компания Windward после анализа спутниковых данных.

По этим данным на июль 2015 г., в плавучие хранилища были превращены 28 иранских танкеров, на борту которых находилось не менее 51 млн. баррелей сырой нефти.

Эта накопленная нефть первой пойдёт на экспорт после отмены санкций, предупреждали ещё в марте 2015 г. аналитики Barclays Plc и Societe Generale.

Возвращение Ирана на нефтяной рынок грозит новым витком ценовой войны между странами ОПЕК, прежде всего, за азиатских потребителей, считает старший советник по безопасности поставок Шведского энергетического агентства Самуэль Сичук. По его словам, скорее всего, Ирану придётся предлагать скидки, как это делал Ирак после долгого отсутствия на рынке [40].

По данным ОПЕК, в настоящее время перепроизводство нефти в мире составляет *1,4 млн. баррелей в сутки* [40]. Это результат производства сланцевой нефти, увеличения её поставок из Ливии, ожидаемых поставок из Ирана и замедления экономики Китая.

Много это или мало? На первый взгляд, в масштабе объёма мирового спроса около 95 баррелей в сутки, немного, около 1,5%. Но если превышение предложением над спросом происходит в течение длительного времени – а в реальности это продолжается уже 2-й год (рис.8), то постепенно это превращается в большую проблему. За год объём избыточной нефти в 1,5 раза превысит годовой объём её потребления. Это – типичная проблема перепроизводства в рыночной экономике.

Избыток нефти нужно хранить, за хранение нужно платить, и возможности нефтяных хранилищ не безграничны.

Теперь самое время вспомнить экономику и рассмотреть схему формирования рыночной цены на товар, определяющую особенности соотношение спроса и предложения на нефтяном рынке. Хотя нефть не является обычным товаром, эта схема поможет понять некоторые фундаментальные особенности ценообразования, характерные для современных условий.

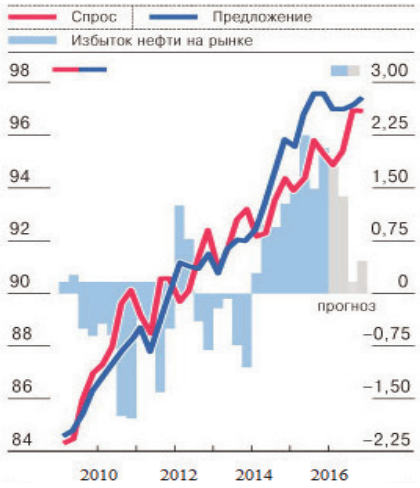


Рис. 7.8. Спрос и предложение на рынке нефти
(Источник: МЭА)

На рис. 7.9 графически представлена упрощённая расчётная схема, определяющая зависимость цены нефти от её предложения. Упрощение заключается в том, что рассматривается один сорт нефти, игнорируются географические особенности её поставок, рассматривается единая система хранения избытков предложения нефти над её предложением.

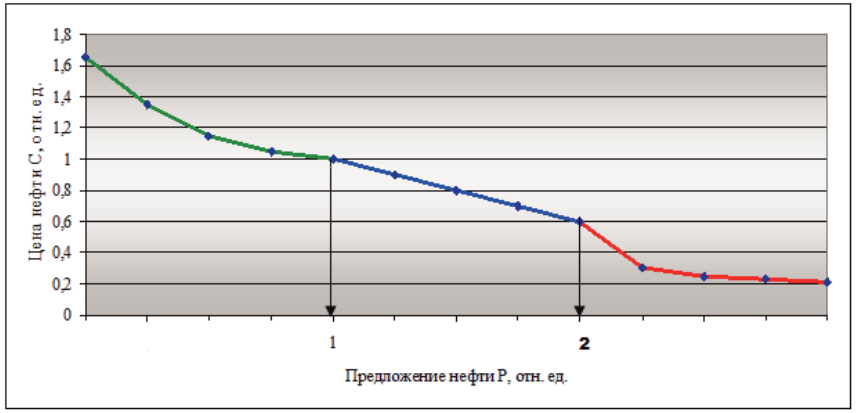


Рис. 7.9. Зависимость цены нефти от её предложения
(для фиксированной продолжительности t наполнения нефтехранилищ)

Точка «1» разделяет две области. Слева от «1» реализуется случай, когда предложение P нефти меньше потенциального спроса S (недостаток нефти),

справа – когда предложение P превышает спрос S (избыток нефти). В точке «1» P = S, т.е. спрос S равен предложению P.

Основная задача этой схемы – не количественный, а качественный анализ ситуации. Поэтому, чтобы не мелочиться, будем рассматривать мир в целом, как говорится, «в мировом масштабе».

Слева от точки «1», где спрос превышает предложение, справедливо равенство, балансирующее экономические интересы производителей и потребителей нефти при изменении её цены на dC и объёма производства на dP:

$$\Pi\times\eta\times dP/S - \eta\times d(P\times C) = \eta_1\times d\{(C - C_0)\times P\},$$

где П – цена мирового продукта, произведённого с использованием нефти, когда её предложение равно спросу;

C_0 – себестоимость (breakeven price);

η, η_1 – фискальная нагрузка на потребителя и производителя нефти, соответственно.

Это несложное дифференциальное уравнение характеризует хорошо известный факт: при превышении спроса над предложением цена нефти определяется не столько её себестоимостью, сколько ценой той части мирового продукта, который зависит от нефти.

Можно сказать, что нефть – это кровь современной мировой экономики.

Действительно, многие сектора экономики, непосредственно не зависящие от нефтедобычи и нефтепереработки, тем не менее, очень сильно «завязаны» на нефть. Нефть – это не только топливо, тепло и электроэнергия, но и производство пластиков, одежды. В современном офисе всё, от обивки мебели до телефонного аппарата, от стенных обоев до металлической мебели и вентиляционной решетки – сделано из нефти.

Ну, довольно лирики. Из представленного уравнения нетрудно получить:

$$C = (C_1 - A)\times S/P + A,$$

где C_1 – цена нефти при равенстве спроса и предложения (точка «1»);

$$A = (\Pi\times\eta/S + \eta_1\times C_0)/(\eta + \eta_1)$$

Слева от точки «1», где предложение превышает спрос, ситуация иная – здесь цену определяет в основном потребитель. Поэтому он будет согласен покупать нефть только при условии, если в цене нефти C* затраты на последующее хранение избыточного предложения перекладываются на производителя. Тогда, если величина (P – S) постоянна во времени, а хранилища ещё не заполнены (область между точками «1» и «2»), то

$$C^* = C_1 - \sigma\times(V/V_0) = C_1 - \sigma\times(P - S)\times t/V_0$$

где σ – стоимость хранения единицы нефти в хранилищах, $/сутки;

V – объём текущих запасов нефти в хранилищах;

V_0 – максимальный объём запасов нефти в хранилищах;

t – продолжительность периода превышения предложения над спросом;

(P – S) – объём нефти, поступивший в хранилища за единицу времени.

Если величина (P – S) превышения предложения над спросом не стабильна, то последнее соотношение записывается в виде:

$$C^* = C_1 - \sigma \times \sum_{i=1}^{t} (P - S)_i / V_0,$$

где под P_i и S_i следует понимать объёмы поставок в сутки, недели или месяцы, соответственно измеряя продолжительность t накопления избытка нефти.

Когда нефтехранилища будут полностью заполнены (область слева от точки «2»), наступит качественно новая ситуация: производителям некуда будет девать добываемую ими нефть. И они, как находящиеся под санкциями иранцы, готовы будут продавать её по любой цене, т.к. закрытие скважин с последующим их возможным восстановлением при увеличении в будущем спроса – дело очень хлопотное и дорогостоящее.

Конечно, сначала цены упадут не до нуля, а до уровня себестоимости добычи и транспортировки. Причём, это может произойти довольно резко. И, похоже, это ожидаемое событие уже учтено во фьючерсных контрактах на продажу-покупку нефти (рис. 7.10).

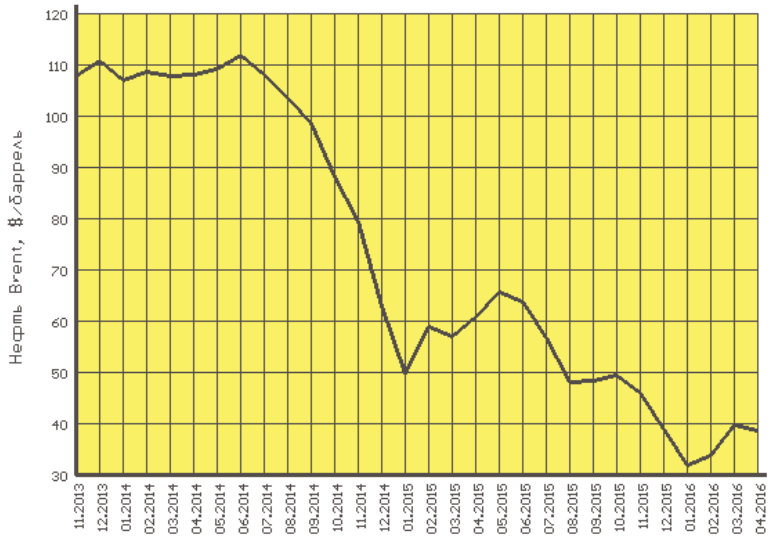


Рис.7.10. Среднемесячные цены Brent (цифры внизу: месяц-год)

Что будет, если предложение нефти увеличится ещё больше? Казалось бы, дальнейшее снижение цен уже не возможно. Но, как говорится, если

очень захотеть, то можно.

Как было сказано выше, себестоимость добычи – величина неоднозначная. Она включает в себя собственно затраты на добычу, коммерческие и административные расходы, транспортные расходы, текущие капитальные вложения (разведка, бурение, модернизация НПЗ).

Поэтому для начала можно обнулить затраты на разведку, бурение, модернизацию НПЗ, т.е. устранить инвестиции в будущее.

Далее можно попытаться снизить затраты на добычу и транспортные расходы. Например, руководители стран-экспортёров нефти могут сделать то, что они проделывали уже неоднократно – ослабить свою национальную валюту по отношению к американскому доллару, перекладывая проблемы нефтяной отрасли на всех граждан своей страны. И ничего, что этим ограничиваются возможности этих граждан по приобретению импортных товаров и услуг; главное, чтобы экономические характеристики нефтянки улучшались.

Например, на рис. 7.11 показано, как выглядели себестоимости для нефтяных компаний в 2014 г.

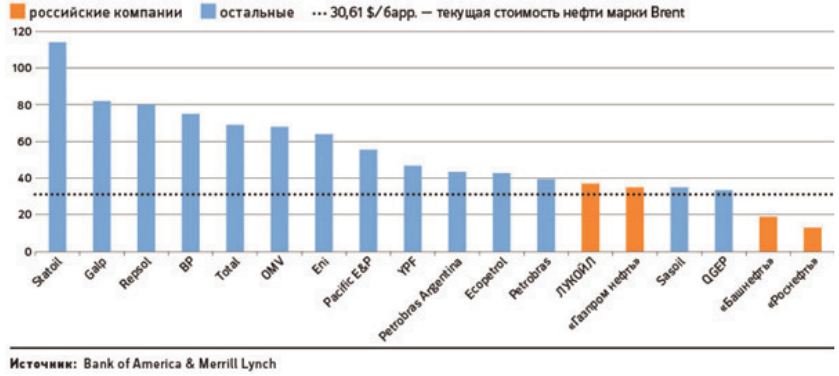


Рис.7.11. Себестоимость нефтедобычи, $/баррель

Вот так, всё просто. И не нужны нам никакие инновации, никакие новые технологии, ни высокая производительность труда, если можно спокойно обвалить национальную валюту и тем самым снизить долларовую себестоимость нефтедобычи.

Но если и это не поможет, то можно замахнуться на «святое»: на коммерческие и административные расходы. Здесь тоже есть место подвигу: эта сфера деятельности сильно коррумпирована. Каждый новый менеджер, желающий компенсировать свои «расходы» при назначении на должность, начинает лоббировать нужных ему подрядчиков проектов. Упорядочение деятельности таких эффективных за государственный счёт менеджеров также может понизить общую себестоимость.

В табл. 1 по данным [41] представлены ориентировочные данные об ожидаемой себестоимости добычи нефти.

Табл. 7.1

Себестоимость добычи нефти (без транспортных расходов)

Страны мира	Себестоимость 1 барреля добытой нефти, $
США (сланцевая нефть)	20
США (шельф Мексиканского моря)	25
Норвегия (Северное море)	17
Канада (битумная нефть)	16
Россия (новые месторождения)	16
Нигерия	11
Мексика	9
Венесуэла (битумная нефть)	9
Алжир	8
Ливия	7
Россия (действующие проекты)	6
Казахстан	6
Иран	5
Саудовская Аравия	4

Как следует из приведённой таблицы, себестоимость добычи сланцевой нефти в США снизилась до $20 баррель, вплотную приблизившись к стоимости добычи нефти обычным способом. Это объясняется тем, что технологии добычи сланцевой нефти стремительно совершенствуются. И если в 2012 г. себестоимость добычи нефти данным способом составляла порядка $100/баррель, то за 4 года её удалось сократить почти в 5 раз.

По-прежнему самой дешёвой остаётся нефтедобыча в Саудовской Аравии и Иране: $4 и $5 соответственно.

Что касается России, то на разведанных старых месторождениях, себестоимость нефтедобычи не превышает $6, в то время как на новых месторождениях она составляет около $16.

Если к этим цифрам добавить транспортные расходы (ориентировочно $10-15/баррель), то получится, что $20-30/баррель – эта та среднегодовая цена, которая может реализоваться в течение 2016 г.

Итак, в ближайшие месяцы, и даже годы, основным фактором, определяющим нефтяные цены, будет степень заполнения нефтехранилищ. Поэтому далее логично рассмотреть этот вопрос более детально.

В конце января 2016 г. МЭА проинформировало, что уже в феврале 2016 г. в мировых нефтехранилищах может закончиться свободное место. Только в 2014 г. страны добавили в свои закрома около 1 млрд. баррелей «черного золота», а в 4-м квартале прошлого года ежедневно туда поступал 1,8 млн. баррелей. Точной статистики по закачке никто не ведёт, поэтому точно определить – остались ли ещё в мире свободные ёмкости, и в каком объёме,

на данный момент невозможно. МЭА даже обратилось к странам с предостережением-просьбой не скрывать данных о запасах нефти, так как это, по сути, мешает им самим [42].

На рис. 12 представлены доступные данные о степенях заполнения нефтехранилищ в промышленно развитых странах по состоянию на начало марта 2015 г.

Запасы нефти в США находится на самом высоком уровне более, чем за 80 лет. По данным МЭА, заполнено почти 70% нефтехранилищ страны. Оценки по другим регионам приблизительные, но специалисты Citigroup уверены, что европейские коммерческие нефтехранилища заполнены более чем на 90%, в Южной Корее, ЮАР и Японии – более чем на 80%.

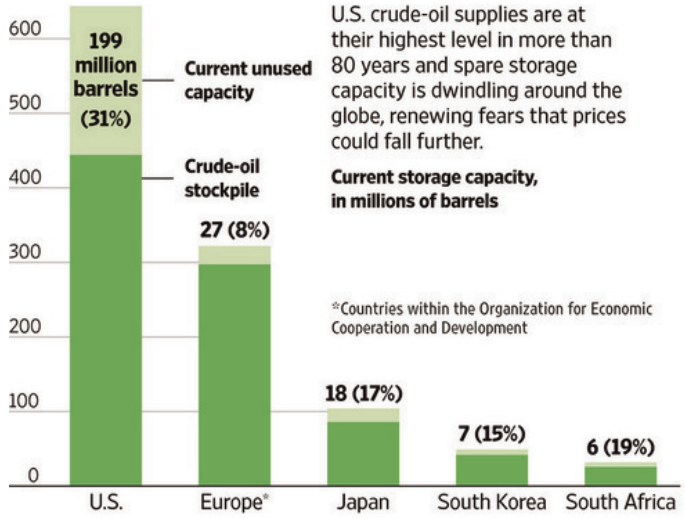


Рис. 7.12. Мощности по хранению нефти, млн. баррелей (сверху – незаполненные объёмы, [43])

По оценкам МЭА, к середине 2015 г. коммерческие запасы нефти и нефтепродуктов в промышленно развитых странах могут достичь рекордного уровня в 2,83 млрд. баррелей, прогнозировало в феврале Международное энергетическое агентство. В последний раз такое было в августе 1998 г. Тогда баррель нефти, в среднем, стоил $13,88, что сегодня эквивалентно $19,18 [43].

Уже во 2-й половине 2015 г. фиксировались случаи, когда нефтяные танкеры не могли разгрузиться из-за отсутствия свободных хранилищ на берегу. И в результате суда чуть ли не по нескольку месяцев дрейфовали в море, ожидая, пока появятся свободные ёмкости.

Если предположить, что в начале прошлого года степень заполнения нефтехранилищ во всём мире была такая же, как в промышленно развитых

странах, т.е. 78% (рис. 7.12), то на начало марта 2015 г. незаполненные объёмы составляли 800 млн. баррелей. При ежедневном закачивании 1,75 млн. баррелей невостребованной нефти (данные МЭА на начало февраля 2016 г.), хранилища полностью заполнятся через 460 дней от начала марта 2015 г., т.е. к началу июня 2016 г.

«Новые хранилища до февраля (2016 г.) построить никто не успеет», – уверен директор Фонда энергетического развития Сергей Пикин. «Но если использовать в этом качестве танкеры, то их объёма хватит надолго» [42].

Т.е. ключевой вопрос балансировки спроса и предложения на рынке нефти остаётся прежним: можно ли с него удалить сланцевую нефть? Наверно, можно, если применить инструменты макроэкономического регулирования. Например, в США обсуждается возможность и целесообразность введения дополнительного налога в $10/баррель для поддержки экологического транспорта [44].

Такой налог может представить угрозу для экономики сланцевой нефти. Правда, сразу же появилось сообщение, что республиканцы собираются заблокировать эту, по их мнению, абсурдную идею.

Но даже если с рынка каким-то образом убрать всю сланцевую нефть, то с учётом дополнительной иранской нефти превышение мирового спроса над мировым предложением составит около 2,9 млн. баррелей/сутки. Это означает, что уже закаченных в хранилища 3 млрд. баррелей запасов хватит на 1034 суток, т.е. примерно на 3 года, до 2019 г. Только тогда нефтяные цены имеют шанс вернуться на предкризисный уровень $90-110/баррель (доллары 2014 г.).

Т.е. фаза дешёвой нефти уже фактически наступила, и она может продолжаться довольно долго, даже если за это время технологии извлечения сланцевой нефти не улучшатся.

Иногда можно слышать, что нефтедобыча может сократиться из-за того, что компании уменьшают инвестиции в разработку месторождений и бурение новых скважин. По мере истощения месторождения естественное падение добычи обычно составляет 5-10% в год, указывают в Wood Mackenzie, а в США его темпы могут быть ещё выше потому, что на сланцевых месторождениях скважины дают меньше нефти и постоянно нужно бурить новые [38].

Т.е. проще говоря, надежда на то, что добыча традиционной нефти постепенно будет сокращаться в результате истощения месторождений или договорённостей стран-экспортёров, предложение нефти уменьшится и из-за этого цены на неё станут повышаться, а производители сланцевой нефти будут отстранённо это наблюдать и ничего не предпринимать.

Но не нужно строить иллюзий. Как отмечено в [34], сланцевая добыча характеризуется большей гибкостью и может быть быстро восстановлена, как только ценовая конъюнктура улучшится. Если закрывается конвенциональная скважина, её возвращение на прежний уровень добычи может занять «месяцы, если не годы», отмечает директор Platts в Хьюстоне Иса Рамасами. Но восстановление добычи на скважине, где используется

фрекинг, занимает лишь неделю, «поэтому американские производители сланцевой нефти могут вернуться на рынок в короткий срок, как только цены начнут расти».

Т.е., если ориентироваться на рыночные инструменты, то остаётся последняя надежда – резкое ускорение экономики Китая и стран ЕС, повышающее спрос на нефтепродукты. Но в это как-то плохо верится, по крайней мере, в ближайшие годы.

Но есть и нерыночные способы снижения предложения нефти, в которые проще поверить, хотя и не хочется.

Низкие нефтяные цены обуславливают усиление экономических проблем стран-экспортёров, которые (проблемы), в свою очередь, стимулируют их военные конфликты с конкурентами.

Поэтому можно ожидать обострения военно-политической обстановки на путях транспортировки традиционной нефти (рис. 7.13) или в непосредственной близости от них.

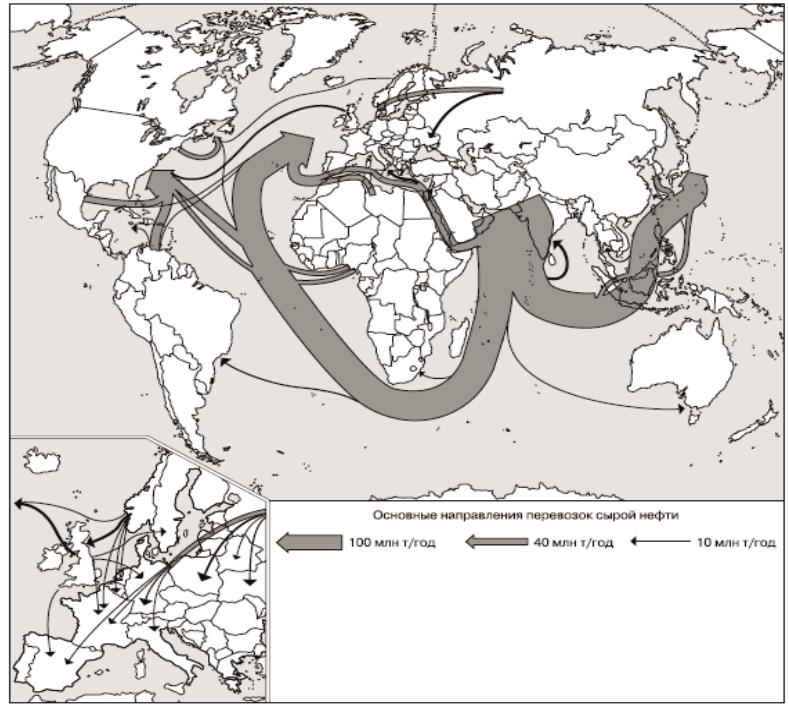


Рис. 7.13. Пути транспортировки нефти

Не исключено, что кто-то может попытаться заблокировать выход из Персидского залива через Ормузский пролив, через который осуществляется около 40% мирового экспорта нефти. Возможно, такая же участь ожидает и

Малаккский пролив, через который производится около 1/3 нефтяного трафика, и Баб-эль-Мандебский пролив, соединяющий Красное и Аравийское моря.

Также можно ожидать обострения ситуации в Венесуэле.

Ответом на эти действия предсказуемо станет негодование мирового демократического сообщества, многодневные дебаты в Совете безопасности ООН с последующими гуманитарными бомбардировками «во имя мира, добра и социальной справедливости».

7.3. Нефть – важный инструмент мировой финансовой системы

Для лучшего понимания заключённой в последнем абзаце иронии рассмотрим вопрос о ценообразовании не нефтяном рынке, но теперь с другой стороны.

Нефть – это не обычный товар, это товар стратегического уровня. Более того, можно сказать, что именно нефть обеспечивала (по крайней мере, до недавнего времени) стабильность мировой финансовой системы, основанной на долларе США.

Вспомним историю современной мировой финансовой системы.

До XX века стоимость денег была привязана к золоту. Банки были ограничены своими золотыми запасами, поэтому рост кредитования имел свои пределы.

Но в 1944 г. была создана Бреттон-Вудская система, положившая начало системе обменных валютных курсов.

В рамках Бреттон-Вудской системы обменные курсы всех валют были привязаны к доллару США, а доллар в свою очередь – к золоту. Для предотвращения спекуляций привязанных валют движение капитала было сильно ограничено. Эта система в течение 2-х десятилетий сопровождала быстрый экономический рост и помогла избежать каких-либо серьёзных финансовых кризисов.

Но, в конце концов, она предсказуемо показала свою неспособность справляться с растущей экономической мощью Германии и Японии, а также с нежеланием Америки корректировать свою внутреннюю экономическую политику с сохранением привязки к золоту. Президент Никсон отменил привязку к золоту в 1971 г., и система фиксированного обменного курса развалилась.

В тот момент доллар пережил период обвального падения, и в его реанимации решающую роль сыграла нефть.

В результате серии переговоров США, в лице тогдашнего госсекретаря – Генри Киссинджера, и саудовская королевская семья заключили важнейшее соглашение.

По условиям соглашения США обеспечивали военную защиту нефтяным месторождениям Саудовской Аравии, поставляли вооружение и гарантировали защиту от Израиля.

Естественно, саудиты задавались вопросом, во сколько им обойдётся американское покровительство…

Американцы изложили свои условия. Они были простыми, и их было всего два:

1. Саудиты должны были оценивать свою нефть только в долларах США. Другими словами, они не должны были продавать нефть за какую-либо иную валюту, кроме американского доллара.

2. От Саудовской Аравии требовалась готовность инвестировать избытки прибыли от нефтяных сделок в долговые ценные бумаги США.

Один из представителей саудовской делегации на переговорах воскликнул: «В самом деле? Это – всё? Вы не хотите ни наших денег, ни нашей нефти? Вы только говорите, в чём оценивать нашу нефть, а затем поставляете нам оружие, оказываете военную помощь и гарантируете защиту от нашего врага – Израиля? По рукам!»

Однако США, таким образом, решили стоящую перед ними стратегическую экономическую задачу: заставив саудитов пойти на эту сделку, США обеспечили себе небывалый экономический взлёт на несколько последующих десятилетий.

К 1974 г. нефтедолларовая система заработала в Саудовской Аравии на полную мощность. И, как и предполагали американцы, другие нефтедобывающие страны вскоре также захотели присоединиться к этой сделке. К 1975 г. все нефтедобывающие страны ОПЕК согласились оценивать свою нефть в долларах и держать свои избыточные нефтяные доходы в американских долговых ценных бумагах в обмен на щедрые посулы США.

Появился специальный термин – нефтедоллары, который после отмены золотого обеспечения стал использоваться для обозначения принципа обеспечения долларов США спросом на нефть. Нефтедоллары не циркулировали внутри США и не были частью нормального денежного предложения, они определяли тот оборот долларов, которые обращались в странах-экспортёрах нефти.

Объективными факторами появления нефтедоллара стали Бреттон-Вудская финансовая система и то, что США были крупными производителями и потребителями нефти в мире.

После окончания Второй мировой войны международный нефтяной рынок номинировался в долларах США, и мировые цены на нефть формировались относительно цен на сорта нефти, добывавшихся в Мексиканском заливе. Но, хотя продажи нефти до 1973 г. были номинированы в долларах США, нефть также иногда продавалась и за национальные валюты. Но после 1973-1974 гг. ситуация резко изменилась, в первую очередь, в интересах США: Никсон и Киссинджер успешно осуществили переход от золотого стандарта к нефтедоллару.

Что после этого произошло с нефтяными ценами, догадаться нетрудно: естественно, они резко увеличились (рис. 7.14) для того, чтобы наполнить собою доллар, который в то время стал доминирующей мировой валютой.

Обратите внимание: официально отмена золотого стандарта состоялась 15 августа 1971 г., а уже с 1973 г. нефтяные цены существенно выросли.

Рис. 7.14. Номинальные и приведённые котировки Brent

Для более конкретных выводов проведём некоторые оценки. Для определённости за основу опять возьмём 2013 г.

По оценкам [45], в 2013 г. в мире в обращении находилось 4,5 трлн. долларов. Это так называемый денежный агрегат М0. Если предположить, что М0 за счёт многократного обращения за год способен генерировать в 9,56 раз больший ВВП (как это было, например, в России в 2013 г.), то $4,5 трлн. соответствуют $43 трлн.

По разным оценкам, в 2013 г. мировой ВВП оставлял около $75,1-77,7 трлн. Т.е. получается, что доллар США формировал 57% мирового ВВП.

Это примерно соответствует приводимой в некоторых источниках информации цифре в 60%. Поэтому оценочно будем считать, что в мире циркулирует $4,5 трлн. наличных долларов, а встречающие иногда цифры $75 трлн. соответствуют не о денежной массе, а генерируемому с её помощью ВВП.

С другой стороны, по данным ФРС [45], в середине 2013 г. в США обращалось $1,2 трлн. Т.е. получается, что количество нефтедолларов составляло 4,5 – 1,2 = $3,3 трлн.

В 2013 г. среднесуточное предложение нефти было около 91,25 млн. баррелей [46], а среднегодовая цена Brent составляла $108,7/баррель. Суммарный годовой доход в 2013 г. от продажи 33,3 млрд. баррелей нефти, номинированный в американских долларах, таким образом, составил $3,62 трлн. – цифра близкая к указанной в предыдущем абзаце, учитывая оценочный характер производимых расчётов.

Именно эти 3,3-3,6 трлн. нефтедолларов, обращаясь в окружающем США мире, позволяли им 40 лет почти бесплатно приобретать реальные ценности, изначально принадлежащие другим странам, сбрасывая им взамен дополнительную инфляцию (это деликатно называется «экспорт инфляции»). Что и обеспечило процветание США на многие годы.

Естественно, что США очень заботились о своём нефтедолларе. Малейшие попытки со стороны других стран ограничить его влияние жёстко пресекались, иногда – силовыми методами. При этом сразу вспоминали о правах человека в этих странах, о притесняемых национальных меньшинствах (и не только национальных), о демократических ценностях, сразу находятся следы оружия массового поражения и т.д.

Но в действительности Ирак развали потому, что С. Хусейн предлагал вместо нефтедоллара ввести обеспеченный золотом динар залива, М. Каддафи выступал за аналогичный проект по введению золотого динара. Можно вспомнить ещё про Малайзию с похожими планами. Иран попал под санкции, в том числе, за попытки продажи своей нефти за евро.

И после этого вдруг начинаются разработки сланцевой нефти, активизируется Ливия, Иран выходит из санкций. В итоге мировые цены на нефть резко снижаются более, чем в 3 раза, тем самым выбивая основу для продолжения победного шествия нефтедоллара по всему миру. Триллионы нефтедолларов повисают в воздухе без нефтяного наполнения.

И ничего с этим сделать нельзя! Нельзя внутри своей же страны задавить производителей сланцевой нефти какими-нибудь налогами, сборами, нельзя замотать их в судах. Полное торжество научно-технического прогресса и демократии! И пока даже никто из окна небоскрёба не выпал от нахлынувшего на него пессимизма, обусловленного потерей триллионов долларов.

Вы можете поверить в подобные гипотезы причин падения нефтяных цен? Мы – нет. Почти очевидно, что нужно искать другое объяснение происходящему.

Смотрите, что получается: страны экспортёры накопили $3,138 трлн. (по состоянию на 2014 г. – рис. 7.15) в своих международных валютных резервах, что сопоставимо с суммарными годовыми доходами от экспорта нефти.

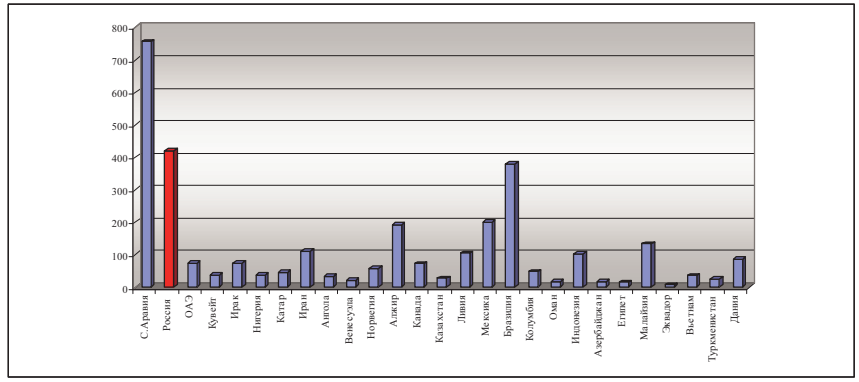


Рис. 7.15. Международные валютные резервы стран – чистых экспортёров нефти (по данным [47])

И они, если пока не отважились проводить самостоятельную, независящую от США, политику, то уже начали роптать. В частности, позволили себе такую вольность, как сокращение экспорта финансового капитала (рис.7.16). Проще говоря, стали меньше покупать государственные ценные бумаги США.

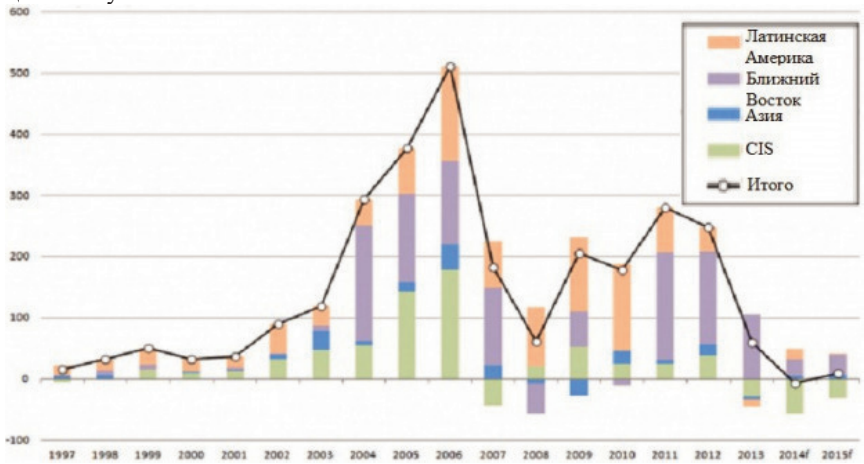


Рис. 7.16. Экспорт капитала (по данным [48])

Т.е. к 2014 г. триллионы нефтедолларов превратились из насоса по выкачиванию ресурсов из других стран в опасный навес над финансовой системой США. Эти деньги могут неудобно, в неподходящий момент, выйти на финансовый рынок и существенно его деформировать с негативными для США последствиями.

И это во время усиления Китая и даже его возможного превращения через несколько лет в мирового экономического лидера.

При величине американского внешнего долга около $19 трлн. (примерно равного ВВП США) и наличии в мире такого сильного экономического соперника, как Китай можно надеяться только на глобальные финансовые инструменты, тем более, что они всегда под рукой – ФРС всегда наготове.

Экономически победить Китай можно уже испытанным способом: сначала устроить там финансовый кризис, создать ему проблемы с ликвидностью, а потом «помочь» их решить с помощью печатного станка ФРС США, попутно, в качестве вознаграждения за проделанную работу, скупив подешевевшие китайские финансовые активы. Но для этого нужно, чтобы в этот процесс никто посторонний не вмешался. Например, чтобы на китайский фондовый рынок не хлынули накопленные за предыдущие годы деньги стран-экспортёров нефти. Поэтому нужно срочно убрать образовавшийся долларовый навес в виде международных валютных резервов нефтяных экспортёров.

Поэтому из двух зол приходится выбирать меньшее: зачистить

финансовые тылы в ожидаемой финансовой войне с Китаем, попутно лишив нефтяных экспортёров иллюзий на самостоятельность и самодостаточность. Правда, при этом придётся пожертвовать накопленным десятилетиями авторитетом нефтедоллара, но тут уж ничего не поделаешь. И потом – в последующие годы его можно будет попытаться восстановить через манипулируемые СМИ, предоставив некоторым особо информируемым возможность прыжка из окна небоскрёба.

Какое потребуется время для ликвидации нефтедолларового навеса? Если цена нефти снизится на $75/баррель (например, с $108,7 до $33,7), то при среднесуточном спросе 96-97 млн. баррель, страны экспортёры недосчитаются $2,64 трлн. Они будут вынуждены в течение 1-2 лет (но, скорее – за 2-4 года, т.к. начнут экономить) либо истратить свои валютные резервы на компенсации этих потерь, либо допустить большой дефицит своих бюджетов, либо резко ограничить импорт (что затруднительно), либо, если это возможно, организовать экспорто- и импортозамещение. Либо комбинировать все эти действия.

И это будет происходить под рукоплескания потребителей нефти, для которых сниженные нефтяные цены – благо. Но радоваться эта публика будет недолго – очередь и до неё скоро дойдёт, когда после ликвидации долларового навеса нефтяные цены существенно увеличатся – нужно же будет как-то реанимировать нефтедоллар и опять наполнить его реальным содержанием.

Поэтому, наверно, в США понимают: окончательно разрушить нефтяную отрасль стран-экспортёров нерационально. Она может быть опять востребована, когда нефтяной рынок восстановится, и опять станет надувать американские доллары. Поэтому, скорее всего, низкие цены по нефтяникам сильно не ударят, по крайней мере, не по всем.

Но и здесь, как говорится, возможны варианты. Дело в том, что через не столь продолжительное время легкоизвлекаемая нефть в мире закончится, и тогда ей на смену вполне может прийти нефть сланцевая. И тогда США будут иметь ещё большие возможности по упрочнению позиции своего доллара, тем более, что технологии добычи сланцевой нефти – более сложны, и везде их применить будет трудно.

Вот тогда и возможно резкое увеличение нефтяных цен.

Оценим, когда это может произойти.

Если отталкиваться от данных [49], то на окончание 2013 г. в мире имеется 204 млрд. т относительно легко извлекаемой нефти. При среднем потреблении 96 млн. барр./сутки в год будет потребляться 4,783 млрд. т. Поэтому, если формально разделить величину доказанных запасов на объём ежегодного потребления, то окажется, что запасы закончатся через 42-43 года. Но поскольку при добыче извлекается в среднем только около 35% нефти, то срок исчерпания доказанных запасов сократится до 17 лет.

Поэтому к 2030 могут возникнуть большие проблемы. Точнее они будут нарастать постепенно, а к 2030 г. могут резко обостриться.

Вот тогда сланцевая нефть заявит о себе в полной мере. Если раньше

спрос на доллары основывался на нефти вне США, то к 2030 г. он будет основываться и на добываемой в США нефти. Ситуация изменится кардинально: миру потребуются и обновлённый доллар, и американская нефть. Тогда нефтяные цены могут резко увеличиться.

А в ближайший год пока можно ожидать низких цен: среднегодовая цена Brent составит $30-40/баррель (сейчас самое время вспомнить про укрепляющийся американский доллар; этот эффект обуславливает дополнительное снижение цены нефтяного барреля примерно на $2-2,5). Оптимистичная оценка: $40-50/баррель (если удастся организовать масштабное хранение временно невостребованной нефти в танкерах), пессимистичная – $20-30/баррель (если разработчиков сланцевой нефти опять всех удивят своими успехами).

И такой ценовой диапазон может сохраниться в течение нескольких ближайших лет.

Если к этим цифрам добавить (точнее – убавить) дисконт в $3-5/баррель цены Urals по отношению к Brent, то становится совсем грустно.

7.4. Предложения по созданию государственной системы прогнозирования нефтяных цен

Из предыдущих глав этой книги следует, что все основные макропараметры современной российской экономики определяются нефтяными ценами.

Получается, что экономикой современной России и страной в целом можно управлять при помощи манипуляции только нефтяными ценами, периодически устаивая ей очередные финансово-экономические кризисы.

Но даже без всяких рукотворных кризисов такая экономика не может динамично развиваться, т.к. для такого развития необходим постоянный рост нефтяных цен, что маловероятно. В период 2000-2013 гг. эти цены выросли весьма значительно – почти в 4 раза, то далее такое вряд ли возможно.

Более того, т.к. нефтяная отрасль подвержена колебаниям, связанным с освоением новых месторождений (перед этим цена нефти, как правило, растёт, т.к. необходимо набрать деньги под будущие проекты и компенсировать будущие затраты) и последующим началом их эксплуатации (в это время цены на нефть снижаются из-за избыточного её предложения). Поэтому страна, экономика которой в значительной степени ориентирована на нефть, *объективно обречена* на периодические финансово-экономические кризисы, тем более, если она управляется не лучшим образом.

Логичным выходом из создавшегося положения является её диверсификация, отказ от «нефтяной иглы», переход к инновационной экономике.

Но поскольку для выхода страны на новые, не нефтяные магистрали развития в лучшем случае потребуются несколько лет, в течение которых страна будет всё ещё находиться в нефтяном тренде, то в качестве наиболее

естественной и чрезвычайно актуальной адаптационной меры может рассматриваться совершенствование системы прогнозирования нефтяных цен на мировом рынке. Это позволит хотя бы более рационально использовать имеющиеся сырьевые ресурсы и во время создавать «подушки безопасности».

Поэтому прогнозирование нефтяных цен, хотя бы на краткосрочную или среднесрочную перспективу, приобретает первостепенное значение для разработки планов и программ развития страны.

Между тем, современное состояние такого прогнозирования, мягко говоря, оставляет желать много лучшего. А если назвать вещи своими именами – оно просто никуда не годится. Понятно, что поставленная задача сложна и многогранна, но пытаться решить её необходимо.

Для этого целесообразно создание специализированной системы прогнозирования. Из предыдущего рассмотрения следует, что контуры такой системы должны определяться направлениями, представленными в табл. 7.2:

Табл. 7.2

Структуризация целевых установок системы прогнозирования нефтяных цен

Область анализа	Направленность прогноза и мониторинга
Рынок	прогнозирование и мониторинг динамики мировых спроса и предложения на рынке нефти
	оценка нефтяных потребностей развития экономик основных экономически развитых стран мира
	рассмотрение планов стран-экспортёров по изменению объёмов поставок нефти на внешний рынок
	оценка цены Urals по отношению к Brent, WTI и другим сортам нефти
Добыча, транспортировка, хранение	оценка разведанных и доказанных запасов нефти, в т.ч. сланцевой, в странах-экспортёрах и значений коэффициентов её извлечения
	мониторинг нефтедобычи в основных странах мира
	оценка достоверности информации о новых месторождениях, технологии и экономики нефтедобычи
	мониторинг законодательства стран-производителей нефти, устанавливающего размеры налогов и таможенных пошлин в нефтяной сфере
	оценка мощностей действующих нефтяных хранилищ и степень их заполнения
	анализ проектов созданию новых нефтяных хранилищ и их ожидаемые мощности
	оценка рисков, связанных с транспортировкой нефти
Мировая финансовая система	определение позиции $ по отношению к основным валютам других стран
	оценка количества нефтедолларов в экономиках стран мира (желательно – в разрезе денежных агрегатов M0, M1, M2)
	оценка объёмов и структуры международных валютных резервов стран-экспортёров нефти
	оценка объёмов суверенных фондов стран-экспортёров и динамики их изменения

Важно также обеспечить сопряжение данных из различных информационных источников. Например, данные ОПЕК, BP, МЭА по нефтедобыче отличаются друг от друга, по некоторым странам – существенно. Для формирования надёжных прогнозов мирового развития указанная проблема – очень серьёзная. Настолько серьёзная, что ЦРУ США разрабатывает собственные варианты прогноза в нефтяной отрасли.

Таким образом, учитывая роль нефти в современной финансовой системе, придётся производить не только мониторинг собственно нефтяной сферы, но и состояние мировой финансовой системы в целом.

Возможно, для функционирования такой системы потребуется использование закрытых источников информации, что, однако, не должно вызывать удивления или отторжения – слишком много поставлено на карту.

Действительно, если по всему миру агенты добывают секретные сведенья о различных образцах вооружения, то организовать и поддерживать систему, от успешного функционирования которой зависит *все возможности страны, в т.ч. в сфере национальной безопасности* – не только чрезвычайно важно, но и жизненно необходимо. Тем более, что такая система должна быть ориентирована на получение информации о небольшом количестве параметров, среди которых важнейший – предполагаемая цена российской нефти на мировом рынке.

Нам представляется, что такую систему уместнее всего создать в Совете Безопасности РФ, т.к. от её успешного функционирования зависят возможности по парированию как внешних, так и внутренних угроз безопасности страны.

В связи с этим уместно напомнить, что в конце июня 2014 г. принят, наконец, федеральный закон № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» [50]. Этим законом фактически определяется перечень уже существующих документов, которые теперь гордо называются документами стратегического планирования. Но существо их от этого не изменяется – как были они разрозненными, так и остались. Целостной схемы разработки всех этих документов пока не просматривается.

Да и какое может быть государственное стратегическое планирование в стране, экономика которой очень сильно зависит от нефтяных цен на мировом рынке, существенно повлиять на которые мы не можем, а результаты их даже краткосрочных прогнозов оставляют желать лучшего?

Т.е. не то, что стратегически планировать, но даже нормально адаптироваться к внешним условиям пока не получается. Ситуация напоминает действие человека, который надел себе на шею петлю, длинный конец веревки забросил на несколько десятков метров на улицу и после этого с интересом наблюдает: кто-нибудь по злому умыслу или просто так, от нечего делать, дернёт за свободный конец веревки или нет, и что от этого произойдёт?

Вот такое получается стратегическое планирование. Другими словами, закон есть, а самого стратегического планирования как не было, так и нет. И текущий финансово-экономический кризис – тому наглядное подтверждение.

Похоже, этот закон создавался и принимался просто для того, чтобы он был, чтобы можно было отчитаться принятием важного для страны документа, положив его в свою депутатскую «копилку» для выступлений перед следующими выборами.

Даже в статье 14 закона «Информационное обеспечение стратегического планирования», где обозначено создание информационной системы и её оператора, основной акцент сделан на работу с документами стратегического планирования, а не на самой процедуре планирования. Лишь робко и очень обтекаемо обозначен мониторинг, который и стратегическим назвать-то не получается.

Поэтому, раз уж закон существует, но нужно постараться наполнить его реальным содержанием, создав на первом этапе хотя бы систему мониторинга нефтяных цен, от которых многое зависит в нашей стране.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Если в нескольких словах пересказать содержание этой книги, то оно об основной движущей силе современной российской экономики. Эта книга о нефтяном факторе, который определял основные особенности развития нашей страны на протяжении 15 лет и, по всей видимости, будет и далее оставаться одним из важных, по крайней мере, в ближайшие годы.

Причём, он не только определял развитие страны на фоне остальных факторов, а доминировал, преобладая над всеми другими. Получается, что в период 2000-2014 гг. российская экономика была на 90-95% зависима от экспортных нефтяных доходов.

Многие сектора экономики и общественной жизни, на первый взгляд непосредственно не связанные с нефтедобычей и нефтепереработкой, тем не менее, очень сильно «завязаны» на нефть. Нефть – это не только топливо, тепло и электроэнергия, но и производство пластиков, одежды. В современном офисе всё, от обивки мебели до телефонного аппарата, от стенных обоев до металлической мебели, до вентиляционной решетки – сделано из нефти.

От нефти у нас зависит всё или почти всё. Можно было ещё понять, что нефтяные доходы определяют основные параметры финансовой системы страны и наполнение государственных бюджетов, но совсем нетривиальным стало то, что, например, перспективы образования, национальной безопасности и правоохранительной деятельности также обусловлены успехами нефтяной отрасли.

Без нефтяной «подпорки» экономика нашей страны развивалась бы низкими темпами.

Но высокие нефтяные цены нашей стране принесли не только благо. Вместе с экономическим ростом, так сказать, «в одном флаконе», мы получили высокую инфляцию, в значительной степени снижающую общий положительный эффект развития экономики. Причём, что интересно, эта инфляции – какая-то странная: она приводит к снижению долларового ВВП *стабильно год от года* примерно на 75%. Как будто кто-то установил специальный норматив по выводу из страны финансового капитала различными способами и потом 15 лет следил, чтобы он строго выполнялся.

Содержание первых разделов этой книги – это по существу концентрированное описание развития экономики России за 15-летний период. И это описание полностью подтверждает тезис о сильной нефтяной зависимости российской социально-экономической системы. Оно опровергает интенсивно насаждаемый в последнее время миф о бурном развитии российской экономики и резком повышении основных показателей уровня жизни российских граждан за счёт внутренних факторов. Действительно, прогресс имеется, но он достаточно скромен, что подтверждается нефтяными трендами соответствующих макропараметров, выраженных в сопоставимых ценах.

Кстати, о трендах. В книге предложена такая форма математических моделей трендов, которая позволяет достаточно просто произвести в них смену определяющих параметров. Если сказать проще, то появляется возможность построить тренды, которые будут чувствительны, например, к курсу $. Что и было сделано в 5-й главе.

В итоге стало понятно, что для экономики России слабый рубль – скорее не благо, а вред. В длительной перспективе необходимо пытаться укреплять рубль, т.е. понижать курс $. Но для этого необходимо упреждающе изменить систему валютного регулирования. Иначе при низком курсе $ всё, что будет получено по экспорту, уйдёт за рубеж в экономику других стран с последующем повышением курса $.

Но в кризисные периоды для кратковременной стабилизации экспортно-ориентированных отраслей рубль может ослабляться. Только важно, чтобы эти временные меры не трансформировались в меры постоянные, как это у нас часто происходит.

Ещё несколько слов о форме математических моделей трендов.

Доказано, что для целей проводимого анализа в качестве математических моделей трендов макропараметров наиболее подходит некоторая комбинация показательной и степенной функций, которая в книге назвала универсальной математической моделью.

Оказалась, что этот вид модели инвариантен по отношению к различным определяющим параметрам, а также по отношению к измерению макропараметров в различных валютах. Это позволило применить универсальный алгоритм для определения параметров трендов по данным различных числовых рядов.

Кроме этого, выбранная форма математических моделей трендов позволяет решить ещё одну важную задачу: реализовать краткосрочное прогнозирование значений макроэкономических параметров в условиях развития кризисных явлений. Т.е. описать ту предметную область, для которой изначально тренды не создавались. Как это конкретно сделано, показано в главе 6.

А в последней главе, посвящённой краткосрочному прогнозированию нефтяных цен, от которых у нас зависит почти всё, предложены схема формирования такого прогноза и основные направления функционирования специальной государственной системы прогнозирования нефтяных цен. Почему, государственной? Потому, что от этого зависит возможности развития не отдельных отраслей, не только финансовые интересы отдельных лиц, а – в целом страны и государства. Только на такой основе можно грамотно осуществлять государственное стратегическое планирование, с которым у нас сейчас большие проблемы.

Вообще говоря, сильная зависимость экономики страны от нефтяного фактора – это большая проблема, особенно в долгосрочном периоде. Нефтяные цены нами практически не контролируются, и поэтому при сильной нефтезависимости страна находится под внешним управлением, что наглядно показали 2015-2016 гг. Поэтому необходимо срочно менять

магистраль экономического развития. Но как это будет происходить в реальности, и будет ли вообще происходить, сказать трудно. Такое ощущение, что пока в России имеются нефть и газ, их будут продолжать высасывать и гнать за границу.

А потом, скорее всего, представители «элиты» и связанные с ними журналисты попытаются по-своему интерпретировать историю, лакируя прошедшие события и насаждая легенды типа «как раньше было хорошо» вместо того, чтобы объективно говорить об упущенных возможностях.

И, в частности, для того, чтобы такие приверженцы «секты свидетелей высоких цен на нефть» потом не слишком фантазировали и не деформировали историю, и написана эта книга.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Виды функциональных зависимостей в математических моделях нефтяных трендов

Во второй и третьей главах рассматривались математические модели накопленных с 2000 г. значений дефлятора ВВП и индекса потребительских цен. Было замечено, что графики соответствующих функциональных зависимостей подобны графикам ВВП и нефтяных доходов.

Но необходимо учитывать, что ВВП и нефтяные доходы характеризуют состояние экономики, которое определяется параметром v_i, в некоторый рассматриваемый момент времени t_i – окончание соответствующего года, а накопленные значения дефлятора и ИПЦ зависят от *истории* экономического развития, т.е. они определяются не только текущими, но и всеми предыдущими состояниями экономики.

И если оказывается, что, несмотря на это, накопленные значения дефлятора и ИПЦ могут быть представлены функцией $f(v,t)$, а не более сложной функцией всех предшествующих пар переменных

$$\varphi(v_0, t_0, v_1, t_1, \ldots v_i, t_i, \ldots v, t),$$

то этот факт позволяет установить вид этих функций.

Для этого сначала исключим время t и рассмотрим более простую задачу, в которой определяющим параметров является только v.

Предположим, что определяется показатель f, характеризующий некий процесс, описываемый совокупностью дискретных состояний. В общем случае, значения такого показателя зависят не только от конечного состояния, определяемого параметром v, но и от всей совокупности промежуточных состояний, определяемых набором $v_0, v_1, \ldots v_i, \ldots v$.

Но если из опыта следует, что для определения f могут быть использован v только в конечной точке наблюдения, то это указывает, что параметр f не зависит от истории процесса, а зависит только от его конечного состояния. Математик заметил бы здесь аналогию с марковским процессом.

Можно формализовать указанное свойство. Применительно к накопленным значениям дефлятора и ИПЦ оно записывается в дифференциальной форме:

$$f(v + dv) = f(v)\times f(1 + dv/v)$$

Другими словами, показатель f в некотором состоянии v + dv определяется его значением в предыдущем состоянии v, умноженным *на ту же самую функцию* f от относительного изменения (v + dv)/v определяющего параметра v между последним и предпоследним состояниями. Действительно, 2-й множитель в правой части должен определяться той же самой функцией f, т.к. конечное состояние не зависит от истории рассматриваемого показателя. Можно сказать по-другому: математической формализацией независимости показателя от его истории является как раз

наличие функции f во 2-м сомножителе.

Если теперь вместо f ввести вспомогательную функцию z = Ln(f), то для неё предыдущее свойство запишется в виде

$$z(v + dv) = z(v) + z(1 + dv/v)$$

или

$$z'(v)\times dv = z(1) + z'(1)\times dv/v$$

В левой части равенства – бесконечно малая величина. Для того, чтобы и в правой части тоже оказалась не конечная, а бесконечно малая величина, необходимо, чтобы z(1) = 0. Если, кроме этого учесть, что z'(1) – это константа, которую в дальнейшем удобно обозначить C, то после элементарного интегрирования легко получить

$$z = C\times Ln(v) + \ln(\beta)$$

Откуда $f = \beta\times v^C$, где β = const.

Иначе говоря, если значения некоторого показателя f определяются *степенной функцией* определяющего параметра v, то конечное значение показателя f будет зависеть только от конечного значения определяющего параметра, и не будет зависеть от истории процесса.

Действительно: при последовательном перемножении промежуточных значений f, как это происходит в случае определении накопленных значений дефлятора и ИПЦ, промежуточные значения v_{i+1}/v_i сокращаются, и в итоге f определяется только финальным состоянием, характеризуемым конечным значением v.

Теперь рассмотрим вторую часть исходной задачи, где будем игнорировать зависимость от v, а будем рассматривать только зависимость от времени t.

Принципиальным отличием t от v является его монотонность: время может только увеличиваться, в то время как v может, как увеличиваться, так и уменьшаться. Кроме этого, что весьма существенно, величина изменения показателя будет зависеть только от величины промежутка времени dt, а не от относительного времени, т.к. выбрать точку отсчёта времени – невозможно.

В связи с эти можно записать

$$f(t + dt) = f(t)\times f(dt)$$

Опять вводим вспомогательную функцию z = Ln(f), для которой предыдущее условие записывается в виде

$$z(t + dt) = z(t) + z(dt)$$

или

$$z'(t)\times dt = z(0) + z'(0)\times dt$$

Как и в предыдущем случае замечаем, что в левой части равенства – бесконечно малая величина. Для того, чтобы и в правой части тоже оказалась не конечная, а бесконечно малая величина, необходимо, чтобы z(0) = 0. Если, кроме этого учесть, что z'(0) – это константа, которую в дальнейшем удобно обозначить A, после элементарного интегрирования легко получить

$$z(t) = A\times t + \ln(\delta);$$

Откуда $f = \delta\times e^{A\times t}$, где δ = const.

Иначе говоря, если значения некоторого показателя f определяются *показательной (экспоненциальной) функцией* t, то конечное значение показателя f не будет зависеть от истории процесса.

Действительно: при последовательном перемножении промежуточных значений f, как это происходит в случае определении накопленных значений дефлятора и ИПЦ, промежуточные значения t_i складываются, и в итоге f определяется только финальным состоянием, характеризуемым конечным значением t.

Таким образом, в общем случае получаем следующий результат: если параметр f представляет собой произведение показательной функции времени t и степенной функции определяющего параметра v, то его величина будет зависеть только от текущих значений t и v и не будет зависеть от истории процесса.

Поэтому для накопленных значений дефлятора ВВП и ИПЦ будем использовать математическую модель вида

$$f = B\times e^{A\times t}\times(v/v_0)^C,$$

где v_0 – значение определяющего параметра, например, долларового значения российского ВВП, в «нулевой» момент времени, в конце 2000 г.;

B = const, специфичная для рассматриваемого макропараметра.

Следует заметить, что многие макроэкономические параметры, несмотря на то, что они характеризуют конкретный момент времени (например, окончание года с номером t), также неявно могут зависеть от истории развития экономики.

Поэтому для универсальности записей математических моделей этих макропараметров и методов определения коэффициентов этих моделей, будем далее считать, что и эти модели также представляются произведениями показательной функцией времени t и степенной функцией v/v_0. Этим будет обеспечиваться корректность свёртки промежуточных состояний и выхода на конечные значения соответствующих значений макропараметров.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Методы определения параметров математических моделей – трендов экономических макропараметров

П2.1. Определение параметров трендов ВВП

В главе 2 рассматриваются 2 вида трендов ВВП, выраженного в масштабе доходов от экспорта нефти.

Наиболее простой вид имеет экспоненциальный тренд, который в логарифмических переменных записывается в виде:

$$y = B \times e^{A \times t}$$

или в логарифмическом виде $z = Ln(y) = A \times t + Ln(B)$.

Поскольку в настоящей книге экспоненциальный тренд ВВП имеет не основное, а вспомогательное значение, то для его установления можно использовать наиболее простую вспомогательную задачу определения параметров логарифмического тренда, который является линейным.

Задача определения параметров A и B для линейного логарифмического тренда хорошо известна: последовательно вычисляются следующие параметры

$$m_x = (T + T_{min})/2$$

Если T = 14 (соответствует 2014 г.), а $T_{min} = 0$ (соответствует 2000 г.), то

$$m_t = T/2; \qquad m_y = \{ \sum_{t=0}^{T} Ln(Y_t) \}/ T;$$

$$D_t = \{ \sum_{t=0}^{T} (t - m_t)^2\}/(T - 1); \qquad K_{xy} = \{ \sum_{t=0}^{T} (t - m_t)\times[Ln(Y_t) - m_y]\}/(T - 1);$$

$$A = K_{ty}/D_t; \qquad Ln(B) = m_y - A\times m_t; \qquad B = \exp(m_y - A\times m_t)$$

Более сложной является задачей определения параметров экспоненциального тренда с циклической составляющей:

$$y = e^{A\times t} \times \{B + C\times\cos[2\times\pi\times(t - t_0)/ \vartheta]\}$$

В ней необходимо определить величины 5 параметров: A, B, C, t_0 и ϑ, т.е. минимизировать функцию 5-ти переменных, которая сумму квадратов рассогласований реальных и модельных значений.

Но поскольку параметры B и C входят в уравнение тренда линейно, то задачу можно трансформировать, сведя её к минимизации функции только 3-х переменных. Схема такой трансформации – следующая.

Положим $f(t) = e^{A\times t}$; $\psi(t) = e^{A\times t}\times\varphi(t) = e^{A\times t}\times\cos[2\times\pi\times(t - t_0)/ \vartheta]$.

Определим значения параметров B и C, которые минимизируют сумму квадратов рассогласований реальных Y_t и модельных y_t значений при некоторых фиксированных A, t_0 и ϑ, т.е. из условия

$$\sum_{t=0}^{T} \{Y_t - [B\times f(t) + C\times\psi(t)] \}^2 \to \min$$

Решение этой задачи сводится к решению системы линейных алгебраических уравнений:

$$\begin{cases} \sum_{t=0}^{T} f(t)\times\{Y_t - [B\times f(t) + C\times\psi(t)] \} = 0 \\ \sum_{t=0}^{T} \psi(t)\times\{Y_t - [B\times f(t) + C\times\psi(t)] \} = 0 \end{cases}$$

или

$$\begin{cases} B\times s_{11} + C\times s_{12} = Q_1 \\ B\times s_{12} + C\times s_{22} = Q_2, \end{cases}$$

где

$$s_{11} = \sum_{t=0}^{T} f^2(t); \qquad s_{12} = \sum_{t=0}^{T} \psi(t)\times f(t); \qquad s_{22} = \sum_{t=0}^{T} \psi^2(t);$$

$$Q_1 = \sum_{t=0}^{T} Y_t\times f(t); \qquad Q_2 = \sum_{t=0}^{T} Y_t\times\psi(t)$$

Если, как в данном случае, $\psi = f\times\varphi$, то

$$s_{12} = \sum_{t=0}^{T} \varphi(t)\times f^2(t); \qquad s_{22} = \sum_{t=0}^{T} \varphi^2(t)\times f^2(t)$$

$$Q_2 = \sum_{t=0}^{T} Y_t\times\varphi(t)\times f(t)$$

$$B = (Q_1\times s_{22} - Q_2\times s_{12})/(s_{11}\times s_{22} - s^2_{12}); \quad C = (Q_2\times s_{11} - Q_1\times s_{12})/(s_{11}\times s_{22} - s^2_{12})$$

Далее нужно минимизировать функцию 3-х переменных A, t_0 и при условии, что при каждом их сочетании параметры B и C определяются по указанной выше схеме. Для решения этой задачи можно применить

численные методы многопараметрической оптимизации, например, методы покоординатного или наискорейшего спуска.

Но проще и надёжнее поступить по-другому: насчитать совокупность значений в узлах мелкой трехмерной сетки значений параметров A, t_0 и , а затем просканировать по всем узлам сетки и выбрать наименьшее из узловых значений, попутно зафиксировав также соответствующие значения B и C. На современных ПЭВМ такая задача численной оптимизации решается просто и недолго. Полученные в результате такого решения значения параметров представлены в главе 2.

П2.2. Определение параметров для универсальной модели тренда

В Приложении 1 предлагается универсальная модель тренда вида

$$y = B\times e^{A\times t}\times(V/V_0)^C$$

Поскольку эти модели описывают величину «y» в широком диапазоне её изменения, то представляется естественным определять параметры A, B и C этих моделей не из условия минимизации суммы квадратов рассогласований реальных и модельных *абсолютных* значений, а из минимизации суммы квадратов рассогласований реальных и модельных *относительных* значений.

Другими словами, из следующей задачи математического программирования:

$$\sum_{t=0}^{T} \{Z_t - [b + A\times t + C\times\psi(t)]\}^2 \to \min,$$

где $Z = Ln(Y)$, $\psi(t) = Ln\{V(t)/V_0\}$, $b = Ln(B)$.

Т.е. вместо реальных и модельных значений параметров используются их логарифмы.

Легко показать, что решение этой задачи можно получить, определяя A, B и C из следующей системы линейных алгебраических уравнений:

$$\begin{cases} \sum_{t=0}^{T} \{Z_t - [b + A\times t + C\times\psi(t)]\} = 0 \\ \sum_{t=0}^{T} t\times\{Z_t - [b + A\times t + C\times\psi(t)]\} = 0 \\ \sum_{t=0}^{T} \psi(t)\times\{Z_t - [b + A\times t + C\times\psi(t)]\} = 0 \end{cases}$$

или

$$\begin{cases} b\times s_{11} + A\times s_{12} + C\times s_{13} = Q_1 \\ b\times s_{12} + A\times s_{22} + C\times s_{23} = Q_2 \\ b\times s_{13} + A\times s_{23} + C\times s_{33} = Q_3, \end{cases}$$

$$s_{11} = T; \quad s_{12} = \sum_{t=0}^{T} t; \quad s_{13} = \sum_{t=0}^{T} \psi(t); \quad s_{22} = \sum_{t=0}^{T} t^2; \quad s_{33} = \sum_{t=0}^{T} \psi^2(t)$$

$$Q_1 = \sum_{t=0}^{T} t; \quad Q_2 = \sum_{t=0}^{T} Z_t\times t; \quad Q_3 = \sum_{t=0}^{T} Z_t\times\psi(t)$$

Обозначим

$$Det = \begin{vmatrix} s_{11} & s_{12} & s_{13} \\ s_{12} & s_{22} & s_{23} \\ s_{23} & s_{23} & s_{33} \end{vmatrix}$$

$$Det_B = \begin{vmatrix} Q_1 & s_{12} & s_{13} \\ Q_2 & s_{22} & s_{23} \\ Q_3 & s_{23} & s_{33} \end{vmatrix} \quad Det_A = \begin{vmatrix} s_{11} & Q_1 & s_{13} \\ s_{12} & Q_2 & s_{23} \\ s_{23} & Q_3 & s_{33} \end{vmatrix} \quad Det_C = \begin{vmatrix} s_{11} & s_{12} & Q_1 \\ s_{12} & s_{22} & Q_2 \\ s_{23} & s_{23} & Q_3 \end{vmatrix}$$

Тогда $A = Det_A/Det$; $B = e^b = \exp(Det_B/Det)$; $C = Det_C/Det$, что и является решением задачи определения параметров тренда.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Математическая модель дифференциального индекса потребительских цен

Существует мнение, что такую математическую модель невозможно построить на основе монетарных принципов, поскольку основные факторы возникновения инфляции в российской экономике имеют немонетарный характер.

По нашему мнению, это не совсем так: действительно, все особенности динамики ИПЦ только на основе только монетарных факторов описать затруднительно. Но эти факторы, тем не менее, являются важными и даже определяющими. Они формируют свой, монетарный тренд.

А кажущая слабость их влияния обусловлена тем, что действуя одновременно, они компенсируют колебания друг друга и обеспечивают стабильность суммарного эффекта, на фоне которой затруднительно распознать действие этих факторов.

Для пояснения последнего абзаца достаточно взглянуть на рис. П.1, где представлена динамика составляющих вывода финансового капитала. Жёлтая линия – отчисления в международные резервы РФ, зелёная – чистый отток капитала (минусовые значения в 2006-2007 гг. означают приток), а красная линия определяет суммарный вывод финансового капитала в резервы и за пределы страны.

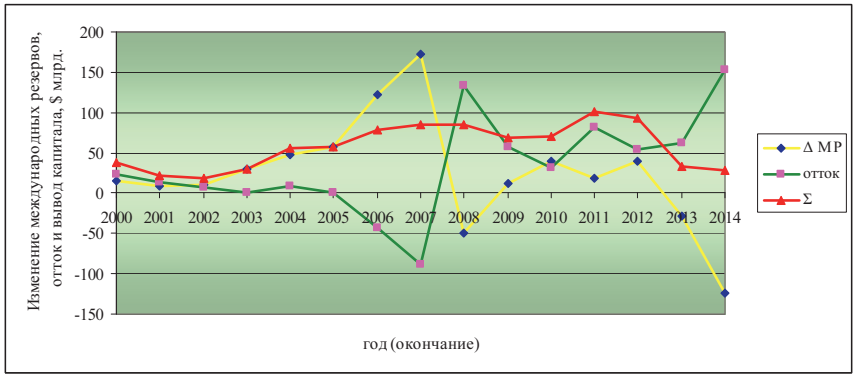


Рис.П.1. Динамика изменения величины международных резервов, оттока и вывода капитала

Получается, что в период 2006-2013 гг. величина вывода капитала изменялась относительно мало, что и создало иллюзию отсутствия влияния монетарных факторов на инфляцию.

А между тем понятно, что значительная часть инфляции обусловлена как раз выводом финансового капитала: если количество эмитированных рублей начинает соответствовать меньшему количеству оставшегося общего

продукта (другая его часть выводится их экономики), то только одно это приводит к инфляции – обычная школьная задачка по арифметике.

Но в этой простой расчётной схеме кое-что нужно уточнить.

Во-первых, нужно учесть, что вывод капитала может производиться не только за пределы страны, но и внутри её: если граждане начинают скупать иностранную валюту и складывать её «в тумбочку», то это тоже вывод финансового капитала, точнее – издержки того, что в стране используется валюты других государств.

Сколько валюты люди таким способом законсервировали, сказать непросто. Существуют противоречивые оценки разных организаций экспертов (рис. П.2).

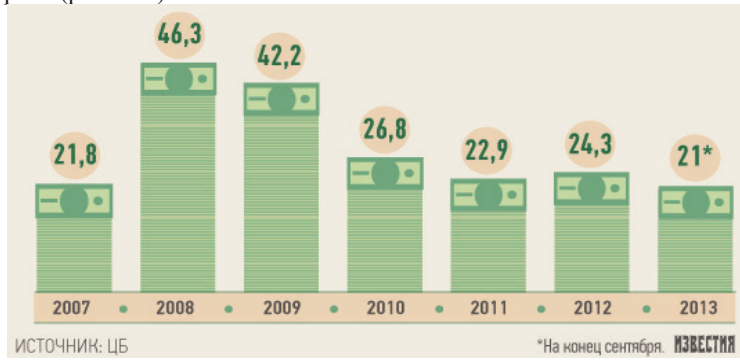


Рис. П.2. Объём наличных долларов на руках у граждан России, $ млрд.
(Источник: [51])

Если взять за основу данные ЦБ (рис. П.2), скорректировать цифру за 2013 г. (пересчитав её на весь год, т.к. значительная часть валюты приобретается для зарубежных туристических поездок, количество которых после 3-го квартала уменьшается), дополнить данными за 2000-2003 гг. из [52] и данными за 2014 г. из [53,54], то в итоге получим профиль, изображённый на рис. П.3:

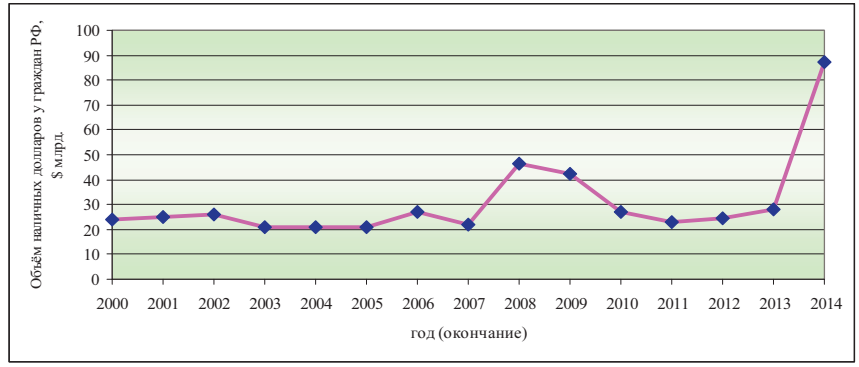


Рис. П.3. Объём наличных долларов у граждан России, $ млрд.

Но, следует отметить, что часть этой валюты приобретается для зарубежных туристических поездок, и поэтому она уже включена в отток капитала.

С учётом этого замечания, выражение для ИПЦ может быть записано в виде:

$$i(t) = \{1 - 0{,}5\times[\alpha\times[Ottok(t) + \beta\times\Delta MR(t)] + \gamma\times\Delta L(t)]\times K(t)/M0\}^{-1}, \quad (П.1)$$

где ΔMR, $\Delta L(t)$ – изменения величин международных резервов и количества наличной валюты у населения, соответственно;

0,5, α, β, γ – коэффициенты модели, используемые для обеспечения её соответствия с реальными данными по индексу потребительских цен.

Коэффициент 0,5 усредняет инфляционный эффект от оттока капитала в течение года: более поздние его порции вносят меньший эффект в инфляцию.

Параметр α использован для того, чтобы привести наличные деньги и выводимые средства к «одному знаменателю»: выводимые средства по смыслу больше походят к агрегату М2, который для российской экономики примерно в 4 раза больше, чем М0. Поэтому α должен быть равен примерно 0,25.

Для того, чтобы учесть возможные различия в выводе финансового капитала фирмами, коммерческими банками и частными лицами, с одной стороны, и накопление международных резервов, с другой, введён коэффициент β; его ожидаемое значение – около 1.

Наконец, параметр γ модели (П.1) учитывает, что на окончание очередного года только часть приобретённой валюты остаётся на руках у населения; оставшиеся потрачены на зарубежные поездки и уже учтены оттоком капитала; ожидаемое значение γ – около 0,5.

Для удобства 0,5 перед квадратными скобками можно включить в параметры α и γ, записав

$$i(t) = \{1 - [\alpha\times[Ottok(t) + \beta\times\Delta MR(t)] + \gamma\times\Delta L(t)]\times K(t)/M0\}^{-1}, \quad (П.2)$$

где новые значения α и γ в 2 раза меньше предыдущих; теперь оцениваемая величина α – примерно 0,125, γ – примерно 0,25.

Если теперь величины α, β, γ определить из решения оптимизационной задачи по минимизации суммы отклонений модельных значений индекса потребительских цен от его реальных значений, определяемым массивом J(t):

$$(\alpha_0, \beta_0, \gamma_0) = Arg\ \{min\ [\ J(t) - i(t)\ ]^2\},$$

то в результате решения этой задачи минимизации функции 3-х переменных получим $\alpha_0 = 0{,}15$; $\beta_0 = 0{,}88$; $\gamma_0 = 0{,}16$ при величине среднеквадратичного рассогласования модельных и фактических ИПЦ 2,68%.

Т.е. априорные оценки α, β, γ хорошо соответствуют установленным, что может служить косвенным подтверждением адекватности принятой

математической модели ИПЦ.

Графически расчёты по этой модели вместе с фактическими данными представлены на рис. П.4.

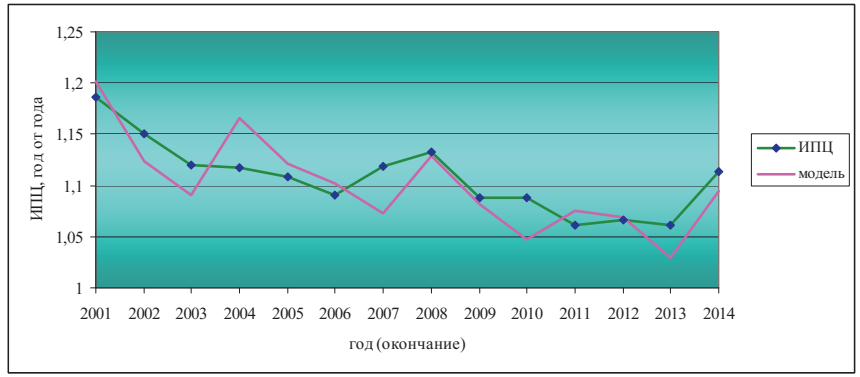


Рис. П.4. Однопериодная модель ИПЦ

Эту математическую модель можно назвать однопериодной, т.к. она предполагает, что все основные процессы в финансовой системе происходят и завершаются в течение 1-го года.

Но, скорее всего, это не так. Похоже, что следует рассматривать, по крайней мере, двухпериодную модель, рассчитанную на 2 года. Действительно, в 2014 г. граждане РФ купили сколько валюты, что вряд ли они её потратят за год, минимум – за 2 года.

Для формирования двухпериодной математической модели ИПЦ можно применить рассуждения, аналогичные только что рассмотренным для одного периода. Но для сопряжения моделей, относящихся к разным периодам, введён дополнительный параметр μ, который характеризует «вес» или значимость каждого периода по схеме

$$I(t) = \mu\times i(t) + (1 - \mu)\times i(t-1)$$

Теперь для определения совокупности значений параметров α, β, γ, μ нужно решить задачу при минимизации функций 4-х переменных:

$$(\alpha_0, \beta_0, \gamma_0, \mu_0) = Arg\ \{min\ [\ J(t) - I(t)\ ]^2\}$$

Проделав это, получим $\alpha_0 = 0{,}15$; $\beta_0 = 0{,}85$; $\gamma_0 = 0{,}25$; $\mu_0 = 0{,}62$ при величине среднеквадратичного рассогласования модельных и фактических ИПЦ 2,3%.

По сравнению с предыдущим случаем однопериодной модели значения α_0 и β_0 практически не изменились, значение γ_0 совпало с ожидаемым, а для μ_0 получаем «золотое сечение» между прошлым и настоящим.

Графически расчёты по двухпериодной модели вместе с фактическими данными представлены на рис. П.5.

Они несколько ближе к реальности, хотя полного совпадения нет. Что, впрочем, неудивительно: трудно ожидать идеального совпадения для таких простых расчётных схем. Но, похоже, что монетарные механизмы всё же активно участвуют в формировании инфляционных процессов.

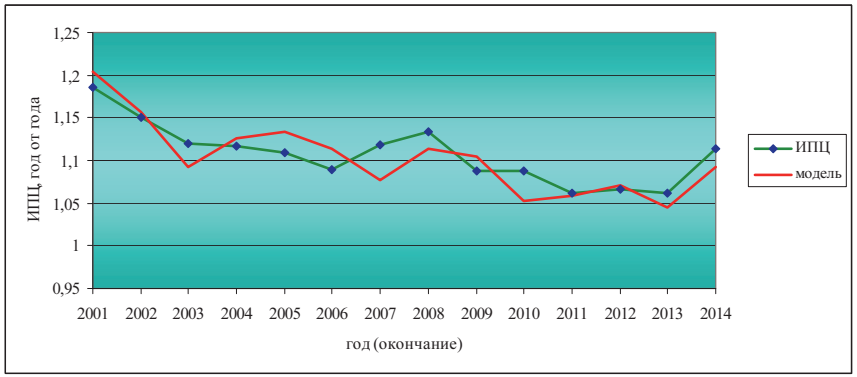


Рис. П.5. Двухпериодная модель ИПЦ

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Самарин И.В., Калашников П.К., Орлов А.И., Фомин А.Н. Феноменологическая математическая модель влияния нефтяных цен на основные макроэкономические параметры российской экономики как элемент системы стратегического планирования для выбора рациональных способов управления социально-экономической системой страны // «Инновации и инвестиции» №1 – М., 2015, с. 157-163

2. Самарин И.В., Калашников П.К., Орлов А.И., Фомин А.Н. Феноменологическая математическая модель взаимосвязи нефтяных цен с величинами денежных агрегатов, федерального и консолидированного бюджетов как элемент системы стратегического планирования для выбора рациональных способов управления социально-экономической системой страны// «Естественные и технические науки» №3 – М., 2015, с. 167-179

3. Самарин И.В., Калашников П.К., Орлов А.И., Фомин А.Н. Феноменологическая математическая модель взаимосвязи нефтяных цен с величинами показателей уровней жизни населения как элемент системы стратегического планирования для выбора рациональных способов управления социально-экономической системой страны // «Инновации и инвестиции» №2 – М., 2015, с. 68-72

4. Самарин И.В., Рябошапко В.А., Фомин А.Н. О влиянии нефтяных цен на основные макроэкономические параметры российской экономики // Вестник Академии военных наук №1 (50) – М., ООО «Полиграфическая компания «СПринт», 2015

5. ВВП России // Википедия – https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%92%D0%9F_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8

6. График котировок нефти // Нефтетранспортная территория – http://www.nefttrans.ru/info/quotes/gr.php

7. Экспорт РФ сырой нефти за 2000-2015 гг. // ФТС России, Росстат – http://www.cbr.ru/statistics/print.aspx?file=credit_statistics/crude_oil.htm

8. Экспорт-импорт важнейших товаров за январь-июль 2015 года // Федеральная таможенная служба – http://www.customs.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=21621:-2015-&

9. Индекс – дефлятор ВВП // Росстат http://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&sqi=2&ved=0ahUKEwjo7drg1YPLAhXE8ywKHcBvA4YQFggbMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.gks.ru%2Ffree_doc%2Fnew_site%2Fvvp%2Ftab4.xls&usg=AFQjCNGnlfeV72INR18kZthQmUM3U1X0Mw&bvm=bv.114733917,d.bGg&cad=rjt

10. Индекс потребительских цен // КонсультантПлюс по данным Росстата http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19571/

11. Дефлятор ВВП США // Quote РосБизнесКонсалтинг – http://quote.rbc.ru/macro/indicator/24/139.shtml

12. Статистика: История курса доллара к рублю //Рукэксперт – http://ruxpert.ru/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0:%D0%98%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81%D0%B0_%D0%B4%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D0%B0%D1%80%D0%B0_%D0%BA_%D1%80%D1%83%D0%B1%D0%BB%D1%8E

13. Показатели мирового развития // Всемирный банк – http://www.google.ru/publicdata/explore?ds=d5bncppjof8f9_&met_y=ms_mil_xpnd_gd_zs&idim=country:RUS&dl=ru&hl=ru&q=%D0%B2%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5+%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%85%D0%BE%D0%B4%D1%8B

14. Внешняя торговля Российской Федерации товарами // Банк России – http://cbr.ru/statistics/print.aspx?file=credit_statistics/trade.htm

15. Международные резервы Российской Федерации // Банк России – http://www.cbr.ru/hd_base/Default.aspx?Prtid=mrrf_m

16. Бегство капитала // Википедия – https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%B3%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE_%D0%BA%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B0

17. Денежная масса (национальное определение) // ЦБ РФ – http://www.cbr.ru/statistics/?PrtID=ms&Year=2016

18. Бюджет Российской Федерации // Федеральный портал PROTOWN.RU – http://protown.ru/information/hide/6187.html

19. Консолидированный бюджет Российской Федерации в 1995-2002 гг. – http://www.budgetrf.ru/Publications/statistics/stat_budget14.htm

20. Федеральный закон «Об исполнении федерального бюджета за 2008 год» // «Гарант» – http://base.garant.ru/12171993/

21. Федеральный закон «Об исполнении федерального бюджета за 2009 год» // КонсультантПлюс – https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_105504/

22. Федеральный закон «Об исполнении федерального бюджета за 2010 год» //«Гарант» – http://base.garant.ru/12190566/

23. Федеральный закон «Об исполнении федерального бюджета за 2011 год» // «Гарант» – http://base.garant.ru/70236010/

24. Федеральный закон «Об исполнении федерального бюджета за 2012 год» // «Гарант» – http://base.garant.ru/70462800/

25. Федеральный закон «Об исполнении федерального бюджета за 2013 год» // «Гарант» – http://base.garant.ru/70755784/

26. Федеральный закон «Об исполнении федерального бюджета за 2014 год» //«Гарант» – http://base.garant.ru/71208188/

27. Консолидированный бюджет Российской Федерации и бюджетов государственных внебюджетных фондов // Федеральное казначейство (официальный сайт) – http://www.roskazna.ru/ispolnenie-byudzhetov/konsolidirovannyj-byudzhet/

28. Среднедушевые денежные доходы населения по Российской федерации // Росстат – http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/urov/urov_11kv.htm

29. Среднемесячная номинальная начисленная зарплата работников организаций по видам экономической деятельности в Российской Федерации // // Федеральная служба государственной статистики – http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/labour_costs/#

30. Численность пенсионеров и средний размер назначенных пенсий по видам пенсионного обеспечения и категориям пенсионеров // Росстат – http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/urov/urov_p2.htm

31. Средний размер назначенных месячных пенсий // Федеральная служба государственной статистики – http://www.gks.ru/scripts/db_inet/dbinet.cgi?pl=2340025

32. График котировок нефти // Нефтетранспортная территория – http://www.nefttrans.ru/info/quotes/gr.php

33. Самарин И.В., Калашников П.К., Фомин А.Н.Стратегическое антикризисное планирование: анализ текущей ситуации на мировом финансовом рынке // «Инновации и инвестиции» № 9 – М., 2015, с. 79-88

34. И. Ткачёв, А. Сухаревская. Живучие сланцы: почему нефтяная отрасль США выдержит обвал цен // РБК, 14.01.2015 – http://www.rbc.ru/business/14/01/2015/54b3ff209a794773fa3d213a

35. О. Виноградова. Сколько стоит сланцевая нефть // Нефтегазовая вертикаль – http://www.ngv.ru/magazines/article/skolko-stoit-slantsevaya-neft/

36. Производители сланцевой нефти в США в первом полугодии получили убытки // Интерфакс-Экономика, 12.08.2015 – http://www.interfax.ru/business/459824

37. Минэнерго США: объёмы добычи сланцевой нефти в США продолжат сокращаться – http://rusvesna.su/economy/1444851959

38. М. Оверченко. Из-за низких цен остановлена лишь 0,1% мировой нефтедобычи // «Ведомости» 5.02.2016 – http://www.vedomosti.ru/business/articles/2016/02/05/627025-nizkih-tsen-ostanovlena-neftedobichi

39. В. Дребенцов. Падение из-за роста: когда сбалансируется нефтяной рынок // Forbes, 28.08.2015 – http://www.forbes.ru/mneniya-column/konkurentsiya/298037-padenie-iz-za-rosta-kogda-sbalansiruetsya-neftyanoi-rynok

40. Иран объявил «черный понедельник» на рынке нефти // finanz.ru 13.01.2016 – http://www.finanz.ru/novosti/birzhevyye-tovary/iran-obyavil-cherny-ponedelnik-na-rynke-nefti-1000995953

41. Себестоимость добычи нефти по странам мира в 2016 году // «Деловая жизнь» – http://bs-life.ru/makroekonomika/sebestoimost-dobichi-nefti2015.html

42. Т. Фомченков. Налили до краев // RG.ru 21.01.2016 – http://m.rg.ru/2016/01/26/hranilisha.html

43. Н. Фридман. Трейдеры не знают, где хранить нефть (хранилища почти заполнены, запасы нефти в мире скоро могут достичь уровня 1998 г., когда баррель стоил менее $14) // «Ведомости» 10.03.2015 – http://www.vedomosti.ru/business/articles/2015/03/10/treideri-ne-znayut-gde-hranit-neft

44. Предложенный Обамой налог на нефть не понравился республиканцам Росбалт 5.02.2016 – http://www.rosbalt.ru/exussr/2016/02/05/1486901.html

45. Сколько в мире денег – http://traveltrek.ru/raznoe/many

46. Каков баланс спроса и предложения на нефть в мире? // Forexmaster 3.08.2016 – http://www.forexmaster.ru/lib/faq/19.html

47. Золотовалютные резервы стран мира // NONEWS – http://nonews.co/directory/lists/countries/gold

48. Россия начала активно отказываться от нефтедоллара? // «Вести-Экономика» 15.01.2015 – http://www.vestifinance.ru/articles/51867

49. В.И. Высоцкий, С.Л. Фельдман. «Нефтегазовая промышленность мира» (справочно-информационный обзор) – ОАО «ВНИИЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ», 2014 – http://www.raen.info/files/4235/world_oil_industry_2014.pdf

50. Федеральный закон Российской Федерации от 28 июня 2014 г. N 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» // «Российская газета» 3.07.2014 – http://www.rg.ru/2014/07/03/strategia-dok.html

51. Население России хранит в валюте более $20 млрд. // «Известия» 22.11.2013 – http://izvestia.ru/news/561092

52. Сколько сберегает население России // «Эксперт ONLINE» – http://expert.ru/ratings/table_39917/

53. Улюкаев: Население России купило в 2014 году инвалюты на $30 млрд. // «Взгляд» (деловая газета) – http://vz.ru/news/2014/12/29/722706.html

54. Сколько валюты на руках у населения, и есть ли в этом риск? //BFM.RU? 10.07.2015 – http://www.bfm.ru/news/297629

И.В. Самарин, А.Н. Фомин,
П.К. Калашников, А.И. Орлов

Нефтяные тренды российской экономики

Подписано в печать 21.12.2016.
Формат 60 × 90/16.
Бумага мелованная. Печать цифровая.
Тираж 100 экз. Заказ № 5590

ООО «Адвансед Солюшнз»
119071, г. Москва, Ленинский пр-т, 19, стр. 1