

Динамика доходов бюджета России: макроэконометрическая модель

Бродский Б.Е., Березняцкий А.Н.

Горячие споры по поводу бюджетной политики России в настоящее время, всплывшие из «бурных» 1990-х гг. такие термины как секвестр¹, корректировка, дефицит бюджета, размышления о постепенном «сползании» экономики России с нефтяной иглы заставляют уделить пристальное внимание этой тематике.

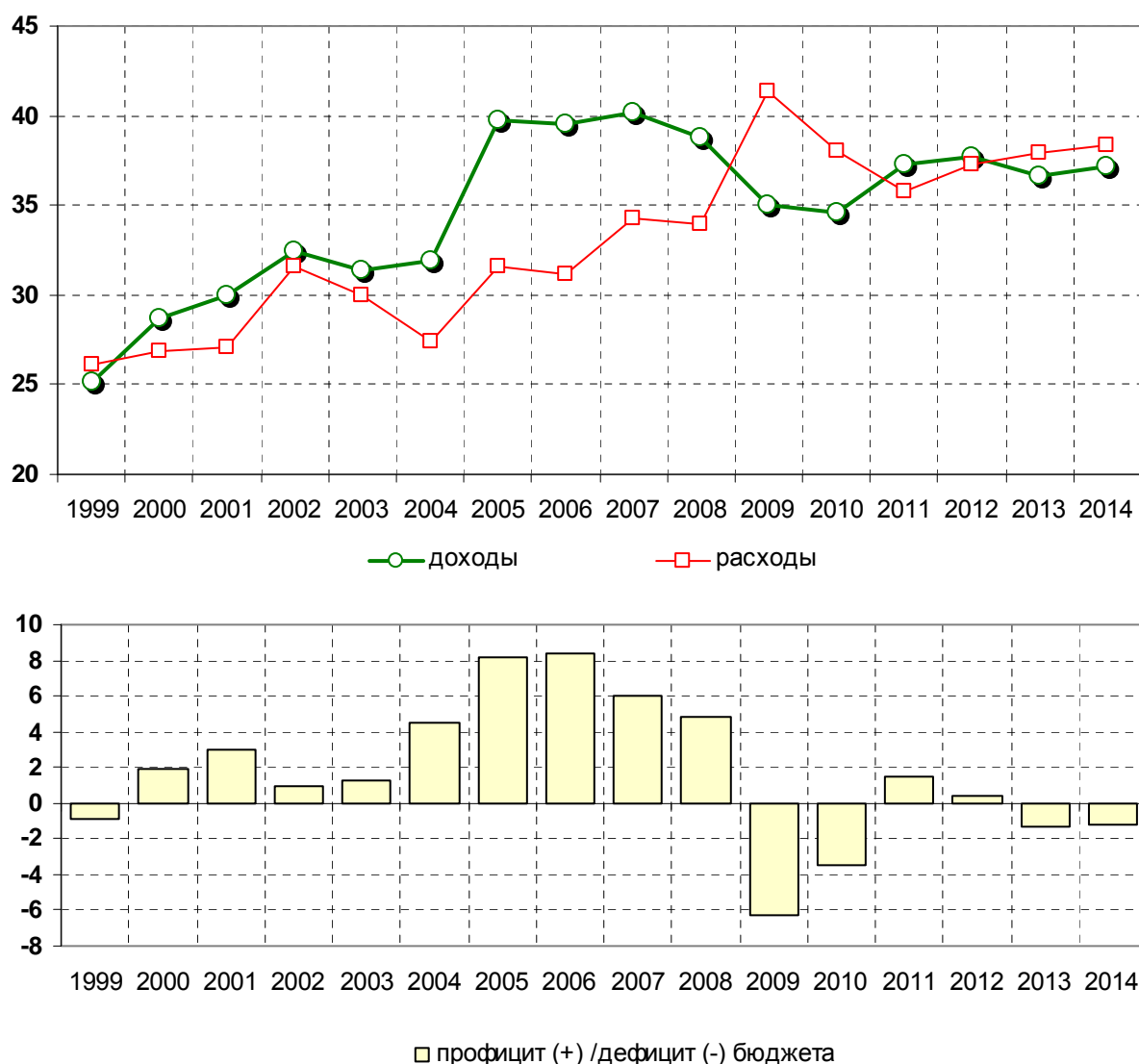
Предыдущая аналитическая публикация Центра «Макроэконометрическая модель российской инфляции» [1] выявила знаменательный факт: модель инфляции, разработанная в Центре, не потребовала существенной корректировки после начала кризиса 2015 года: динамика показателей инфляции в промышленности и на потребительском рынке хорошо объясняется динамикой основных предикторов (темпов роста обменного курса доллара, темпов роста тарифов на электроэнергию, газ и воду и темпов роста цен в нефтедобыче (нефтепереработке)).

В данной публикации мы приходим к аналогичному выводу при анализе основных бюджетных показателей: динамики доходов консолидированного и федерального бюджета. С минимальными корректировками модель, построенная в предыдущих работах Центра [2], [3], остается в силе.

Прежде чем перейти к рассмотрению эконометрических моделей рассмотрим несколько диаграмм, иллюстрирующих ситуацию с доходами бюджетов России.

На **рис. 1** представлена динамика доходов и расходов консолидированного бюджета России в период с 1999 по 2014 гг. Как видно, на протяжении почти 10 лет наблюдалось устойчивое превышение доходной части над расходами. Мировой финансовый кризис, начавшийся в 2008 году и переросший в крупномасштабный экономический кризис, изменил эту тенденцию, и теперь мы наблюдаем ситуацию постепенного сползания к хроническому дефициту бюджета. Из этой же диаграммы следует, что, во-первых, в период 2004-2009 гг. наблюдается резкое отклонение от общего тренда в динамике доходов (наблюдается своеобразный «горб» в графике), во-вторых, отмечается замедление роста доходов к настоящему моменту времени.

¹16.01.2016 «Минфин рассказал о новом механизме секвестра бюджета»
<http://www.rbc.ru/economics/16/01/2016/569a15589a794701f604e4a0>

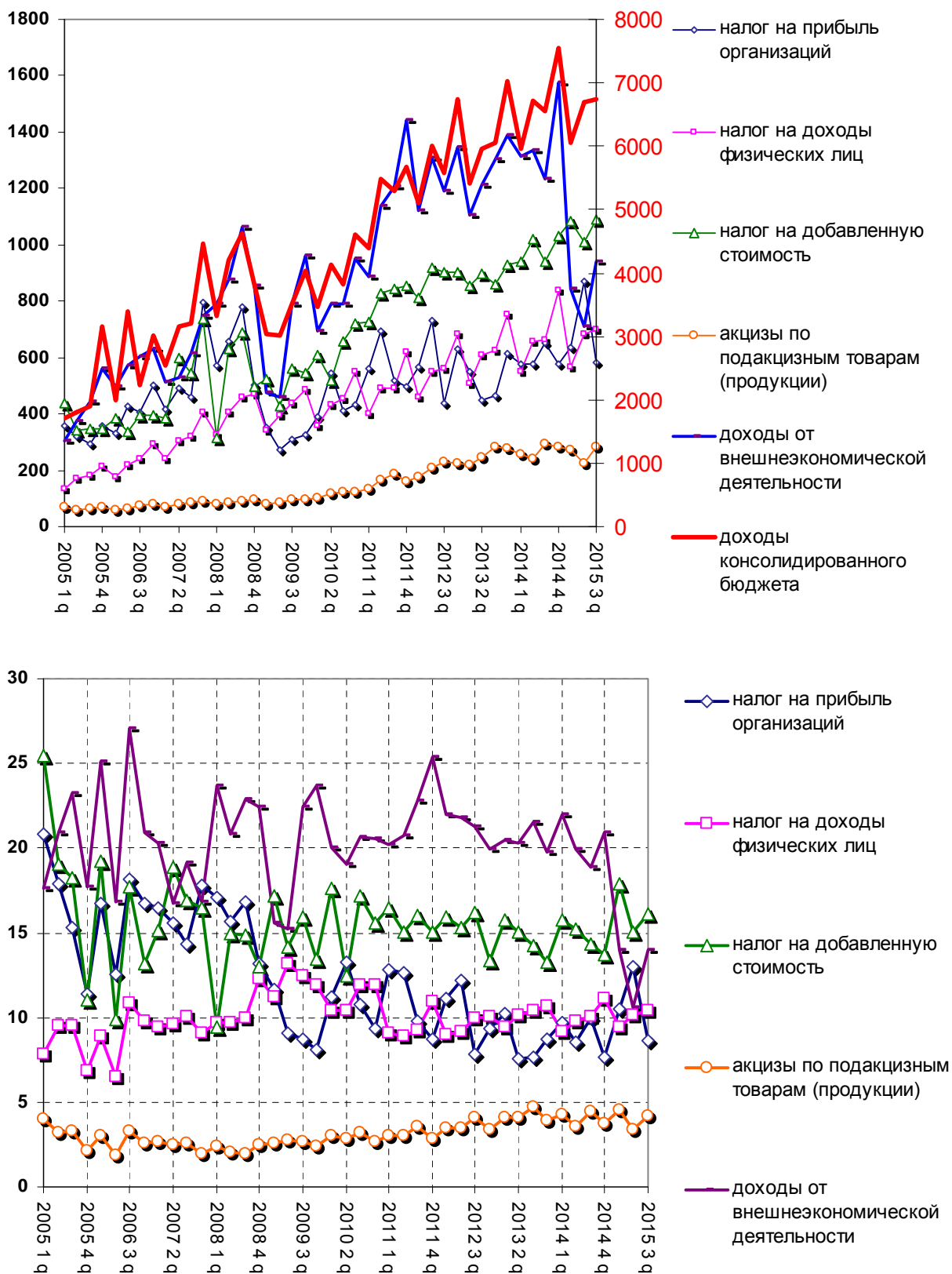


/ источник Федеральная служба государственной статистики /
 (показатели — %, отношение номинальных доходов и расходов бюджета к номинальному ВВП России)

Рис. 1 Динамика доходов и расходов консолидированного бюджета России.

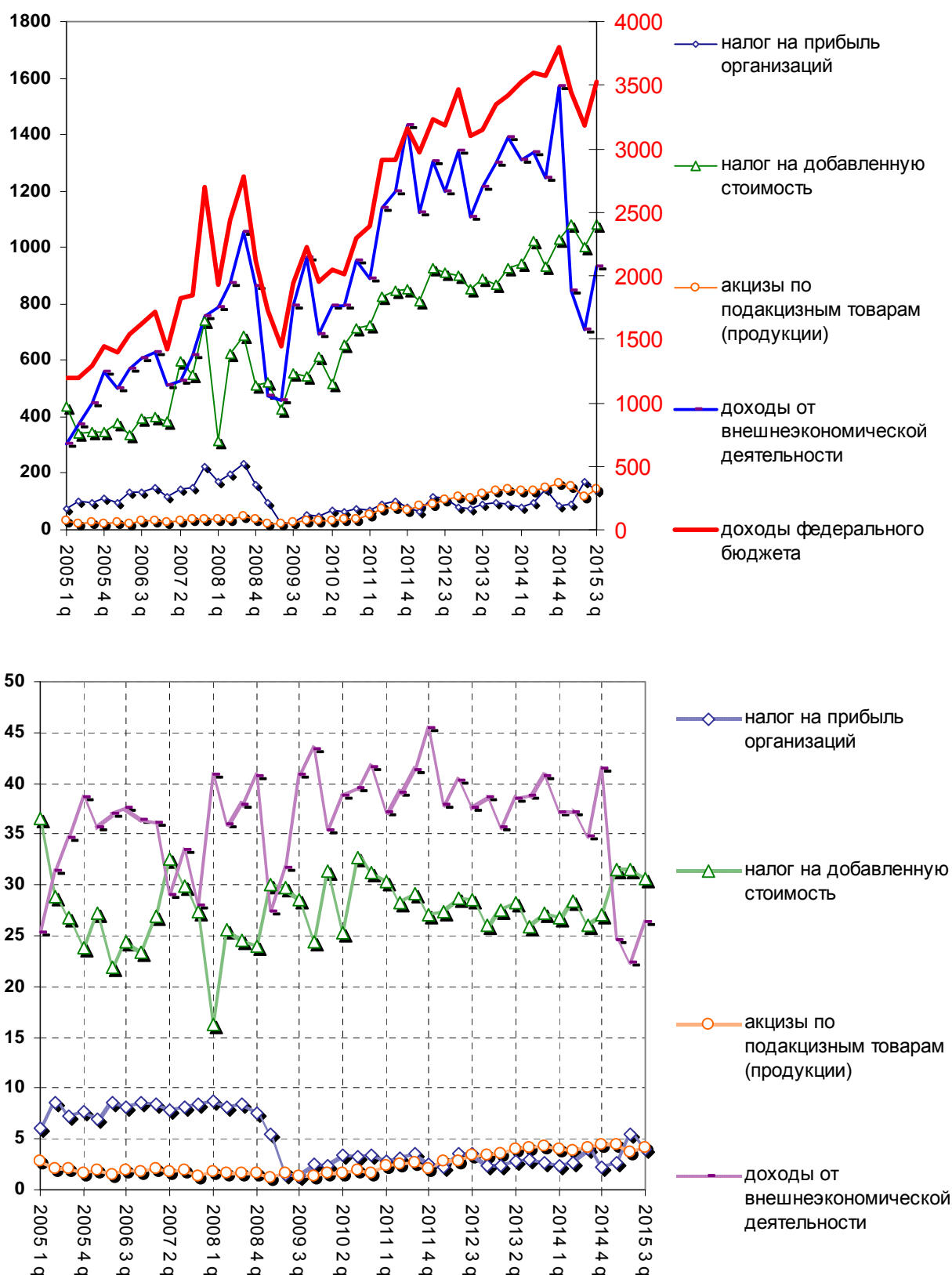
Рассмотрим данные по формированию доходов бюджетов по различным источникам для того, чтобы понять природу выявленных аномалий (см. **рис. 2**, **рис. 3**).

Анализируя источники доходов бюджетов можно заметить, что доходы от внешнеэкономической деятельности и совокупные доходы бюджетов имеют одинаковые аномалии в своих трендах. В связи с этим рассмотрим структуру внешнеэкономической деятельности России см. **рис. 4**.



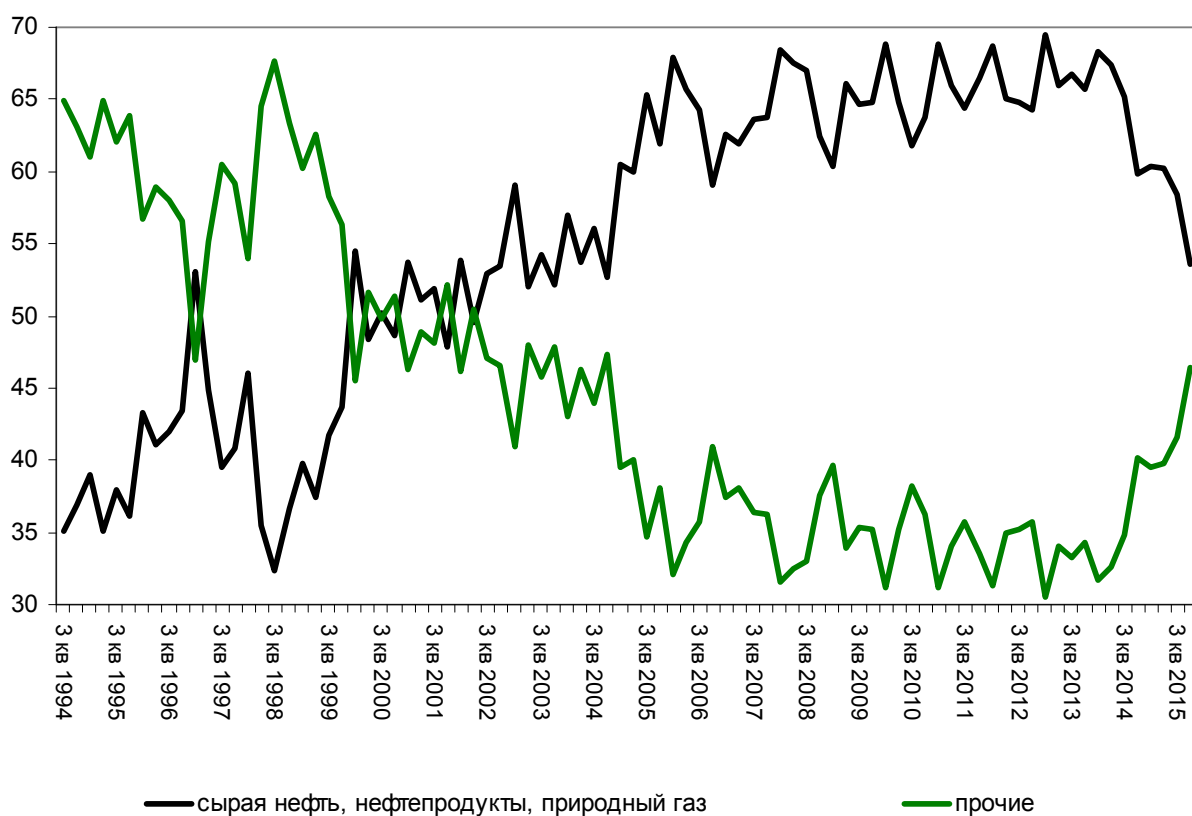
/ источник Федеральная служба государственной статистики /
 (показатели (верхний график) — млрд. руб., (нижний график) — %, удельный вес источника доходов в совокупном объеме доходов бюджета)

Рис. 2 Формирование дохода консолидированного бюджета России по источникам доходов (верхний график — доходы в абсолютном выражении, нижний — удельный вес в общем доходе).



/ источник Федеральная служба государственной статистики /
 (показатели (верхний график) — млрд. руб., (нижний график) — %, удельный вес источника доходов в совокупном объеме доходов бюджета)

Рис. 3 Формирование дохода федерального бюджета России по источникам доходов (верхний график — доходы в абсолютном выражении, нижний — удельный вес в общем доходе).



/ источник Банк России /
 (показатели — %, удельный вес статьи экспорта в общем объеме экспорта)

Рис.4 Структура экспорта России.

На **рис. 4** отчетливо видно, что значительная доля российского экспорта формируется за счет углеводородного сырья и продуктов. Доля этой статьи экспорта в общем объеме достигла 70% к 2004 году и сохранялась на этом уровне вплоть до конца 2013 года.

Исходя из вышесказанного, остается сопоставить динамику мировых цен на нефть и динамику дохода бюджетов России, чтобы понять природу отмеченных закономерностей см. **рис. 5**. Расчет коэффициентов корреляции между доходами бюджетов и мировых цен на нефть на различных промежутках времени дополнительно иллюстрирует механизм зависимости бюджета России от конъюнктуры на мировом рынке углеводородов см. **рис. 6** и **таблицу 1**.

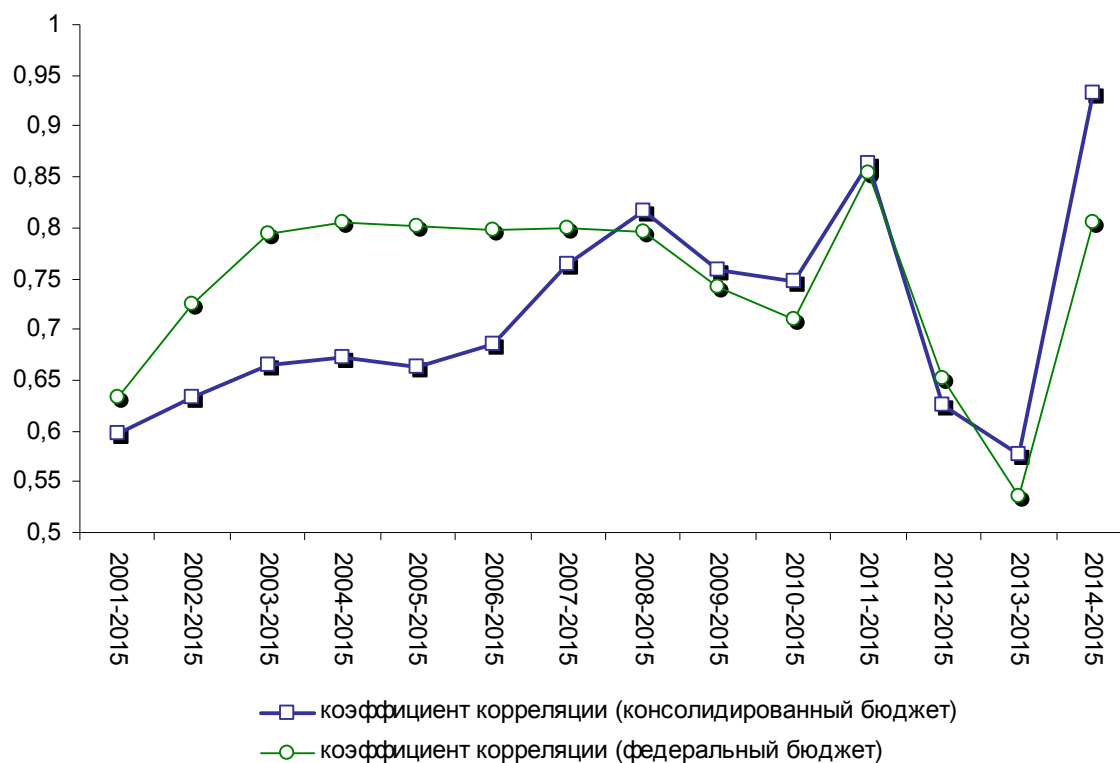
Период выборки	коэффициент корреляции (консолидированный бюджет)	коэффициент корреляции (федеральный бюджет)
2001-2015	0,597215212	0,63291015
2002-2015	0,633546452	0,723919119
2003-2015	0,665617503	0,794444238
2004-2015	0,671524857	0,804536458
2005-2015	0,663750871	0,801482205
2006-2015	0,68537674	0,79793883
2007-2015	0,76317662	0,799798308
2008-2015	0,815806017	0,795200018
2009-2015	0,759132392	0,7408001
2010-2015	0,746334718	0,710056184
2011-2015	0,862665096	0,854212879
2012-2015	0,624931929	0,652542842
2013-2015	0,576415201	0,535871681
2014-2015	0,932153198	0,805677299
2015	-0,886676149	-0,999792994

Таблица №1. Коэффициент корреляции между годовыми темпами роста доходов бюджетов России и мировыми ценами на нефть.



*/ источник Федеральная служба государственной статистики /
 (показатели — %, к соответствующему периоду предыдущего года)*

Рис.5 Динамика доходов бюджетов России в сравнении с динамикой цен на нефть.



/ источник Федеральная служба государственной статистики, расчеты ЦСАП ЦЭМИ РАН /
 (коэффициент корреляции рассчитывался на разных выборках: от полной выборки до постепенно уменьшающейся на год вплоть до 2015 года)

Рис.6 Коэффициенты корреляции между доходами бюджетов России и мировой ценой на нефть.

Динамика доходов консолидированного бюджета России

С использованием квартальных данных за период 1994(1)-2015(2) по доходам консолидированного бюджета в России была построена следующая коинтеграционная модель для показателя реальных доходов консолидированного бюджета:

$$rincons = \frac{Incons}{pcum}$$

где *Incons* — номинальные поквартальные доходы консолидированного бюджета, *pcum* — базисный индекс потребительских цен (в скобках снизу – статистика Стьюдента для коэффициента):

$$\log(rincons) = 0.24 + 0.53 \log(woil) + 0.22s2001p2 + 0.31 \log(rmon) + 0.27dumm2014$$

(1.37) (14.4) (3.55) (3.20) (2.64)

Интегральные показатели этой зависимости: $R^2 = 0.91$, $DW = 1.86$.

Объясняющие переменные	Значение коэффициента	Значение стандартной ошибки
константа	0.239544	0.1749
контрактные цены на российскую нефть $\log(woil)$	0.531050	0.03681
дефлированный индекс цен и тарифов на продукцию естественных монополий $\log(rmon)$	0.308650	0.09631
фиктивная переменная эффекта налоговой политики $s2001p2$	0.220171	0.06199
фиктивная переменная санкций $dumm2014$	0.262773	0.09960
$R^2 = 0.91$		
$DW = 1.86$		

Таблица №2. Оценки параметров модели консолидированного бюджета России $\log(rincons)$, 1994(1)-2015(2) (86 наблюдений)

В модели использованы следующие предикторы:

- $woil$ — контрактные цены на российскую нефть
- $rmon = \frac{pcel}{pcum}$, $pcum = \frac{pcum(-1)CPI}{100}$, $pcel = \frac{pcel(-1)PEL}{100}$ — дефлированный индекс цен и тарифов на продукцию естественных монополий (в модели PEL — индекс цен на электроэнергию, газ и воду)
- $s2001p2$ — фиктивная переменная, отражающая долгосрочный эффект изменений налоговой политики во 2-м квартале 2001 г.
- $dumm2014$ — («0» до 4 квартала 2014 года, «1» — начиная с 4 квартала 2014 года) — фиктивная переменная, отражающая макроэкономический эффект санкционной политики в период кризиса 2014-2015 гг.

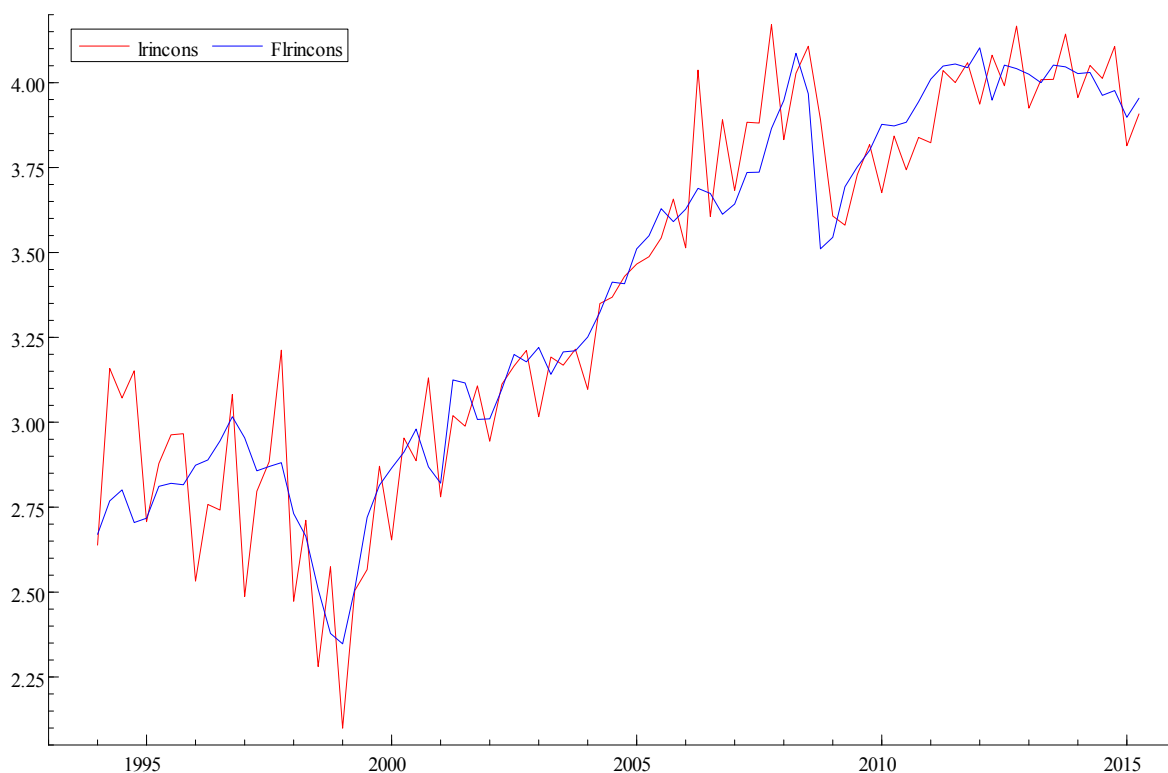


Рис.7 Логарифм показателя «Реальные доходы консолидированного бюджета» (квартальные данные 1994(1)-2015(2)): фактические значения (*Irincons*) и их расчет по модели (*Flincons*)

Для полноты статистического моделирования произведены расчеты для других периодов (в скобках снизу значения статистик Стьюдента):

период 1994(1)-2008(3)

$$\log(rincons) = -0.01 + 0.58 \log(woil) + 0.18s2001p2 + 0.35 \log(rmon)$$

(-2.71) (8.15) (2.44) (3.2)

Интегральные показатели этой зависимости: $R^2 = 0.80$, $DW = 2.16$.

период 1994(1)-2013(3)

$$\log(rincons) = 0.28 + 0.52 \log(woil) + 0.22s2001p2 + 0.3 \log(rmon)$$

(1.46) (13.1) (3.47) (3.01)

Интегральные показатели этой зависимости: $R^2 = 0.90$.

Доходы федерального бюджета России

Полученные выводы также подтверждаются результатами эконометрического исследования реальных доходов федерального бюджета России. С использованием квартальных данных за период 1994(1)-2015(2) по доходам федерального бюджета в России была построена следующая коинтеграционная модель для показателя реальных доходов федерального бюджета: $rinfed = \frac{Infed}{pcum}$, где $Infed$ — номинальные поквартальные доходы федерального бюджета, $pcum$ — базисный индекс потребительских цен (в скобках снизу — статистика Стьюдента для коэффициента):

$$\log(rinfed) = -0.29 + 0.50\log(woil) + 0.40s2001p2$$

(-1.60) (13.2) (6.31)

Интегральные показатели этой зависимости: $R^2 = 0.91$, $DW = 1.72$.



Рис.8 Логарифм показателя «Реальные доходы федерального бюджета» (квартальные данные 1994(1)-2015(2)): фактические значения (*lrinfed*) и их расчет по модели (*Flrinfed*)

Объясняющие переменные	Значение коэффициента	Значение стандартной ошибки
константа	-0.294098	0.1835
контрактные цены на российскую нефть $\log(woil)$	0.503103	0.03821
фиктивная переменная эффекта налоговой политики $s2001p2$	0.403504	0.06397
$R^2 = 0.91$		
$DW = 1.72$		

Таблица №3. Оценки параметров модели федерального бюджета России $\log(rinfed)$, 1994(1)-2015(2) (86 наблюдений)

Для полноты статистического моделирования произведены расчеты для других периодов (в скобках снизу значения статистик Стьюдента):

период 1994(1)-2008(3)

$$\log(rinfed) = -0.96 + 0.64\log(woil) + 0.35s2001p2 + 0.24\log(rmon)$$

(-2.98) (8.98) (4.62) (2.23)

Интегральные показатели этой зависимости: $R^2 = 0.87$, $DW = 2.06$.

период 1994(1)-2013(3)

$$\log(rinfed) = -0.31 + 0.51\log(woil) + 0.39s2001p2$$

(-1.59) (12.4) (5.94)

Интегральные показатели этой зависимости: $R^2 = 0.90$, $DW = 1.65$

Мы видим, что коэффициенты построенных макроэконометрических моделей обладают существенной устойчивостью для различных временных интервалов, включающих как периоды относительного макроэкономического затишья, так и периоды кризисов (например, 2008 год и 2014-2015 гг.). Это свидетельствует о том, что построенная модель вышла из фазы «исходной наивности» («посчитали, будем жить») и отныне допускает процедуры верификации и подстройки коэффициентов для различных макроэкономических периодов. Более того, для динамики доходов федерального бюджета модель не требует введения «кризисных фиктивных переменных», что означает хорошее качество модельных расчетов с использованием введенных предикторов.

Приложение 1. Протоколы статистических расчетов моделей.

Modelling Irincons by OLS

The estimation sample is: 1994(1) - 2015(2)

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob	Part.R ²
Constant	0.239544	0.1749	1.37	0.1747	0.0226
s2001p2	0.220171	0.06199	3.55	0.0006	0.1348
lwoil	0.531050	0.03681	14.4	0.0000	0.7198
lrmon	0.308650	0.09631	3.20	0.0019	0.1125
dumm2014	0.262773	0.09960	2.64	0.0100	0.0791

sigma	0.167656	RSS	2.27680395
R ²	0.910132	F(4,81) =	205.1 [0.000]**
Adj.R ²	0.905694	log-likelihood	34.129
no. of observations	86	no. of parameters	5
mean(Irincons)	3.37722	se(Irincons)	0.545948

AR 1-5 test: F(5,76) = 10.255 [0.0000]**
 ARCH 1-4 test: F(4,78) = 2.4154 [0.0558]
 Normality test: Chi²(2) = 4.1242 [0.1272]
 Hetero test: F(6,79) = 2.4344 [0.0328]*
 Hetero-X test: F(7,78) = 2.0611 [0.0577]
 RESET23 test: F(2,79) = 0.48876 [0.6152]

Modelling Irinfed by OLS

The estimation sample is: 1994(1) - 2015(2)

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob	Part.R ²
Constant	-0.294098	0.1835	-1.60	0.1127	0.0300
lwoil	0.503103	0.03821	13.2	0.0000	0.6763
s2001p2	0.403504	0.06397	6.31	0.0000	0.3240

sigma	0.178407	RSS	2.6418025
R ²	0.91043	F(2,83) =	421.8 [0.000]**
Adj.R ²	0.908272	log-likelihood	27.7354
no. of observations	86	no. of parameters	3
mean(Irinfed)	2.78045	se(Irinfed)	0.58906

AR 1-5 test: F(5,78) = 5.7348 [0.0001]**
 ARCH 1-4 test: F(4,78) = 3.2092 [0.0171]*
 Normality test: Chi²(2) = 4.0604 [0.1313]
 Hetero test: F(3,82) = 5.9414 [0.0010]**
 Hetero-X test: F(3,82) = 5.9414 [0.0010]**
 RESET23 test: F(2,81) = 1.8031 [0.1713]

Приложение 2. Список цитируемой литературы.

- [1] Бродский Б.Е., Березняцкий А.Н. (2015). Макроэконометрическая модель российской инфляции. http://data.cemi.rssi.ru/GRAF/center/analytics/download/macronfl_2015.pdf (Аналитика. ЦСАП ЦЭМИ РАН).
- [2] Айвазян С.А., Бродский Б.Е. (2006). Макроэконометрическое моделирование: подходы, проблемы, пример эконометрической модели российской экономики. *Прикладная эконометрика*, 2 (2), 85–111.
- [3] Айвазян С. А., Бродский Б. Е., Сандоян Э. М., Восканян М. А., Манукян Д. Э. (2013) Макроэконометрическое моделирование экономик России и Армении, I, II. *Прикладная эконометрика*, 31(3,4).