

КРАТКОСРОЧНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ «РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

И.Б. Колмаков, гл. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, д-р экон. наук, *kolibor@rambler.ru*

А.В. Кольцов, зам. дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. экон. наук,
akoltsov@extech.ru

М.В. Доможаков, асп. каф. РЭУ им. Г.В. Плеханова, *matkhak@yandex.ru*

В докладе рассматриваются проблемы моделирования сферы исследований и разработок (ИиР) России во взаимосвязи с макроэкономическими показателями. Описана распределенная системы прогноза показателей развития сферы ИиР на основе комплексной эконометрической модели в форме уравнений множественной регрессии. Приведены результаты краткосрочного прогноза развития сферы ИиР, полученные с использованием разработанных программно-инструментальных средств.

Ключевые слова: сфера исследований и разработок, эконометрические модели, регрессионные уравнения, статистические характеристики, система прогноза, финансирование науки, показатели реализации Государственной программы.

SHORT-TERM FORECASTING PERFORMANCE OF THE IMPLEMENTATION OF THE STATE PROGRAM OF THE RUSSIAN FEDERATION «DEVELOPMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGIES»

I.B. Kolmakov, Chief Researcher, SRI FRCEC, Ph. D. of Economics, *kolibor@rambler.ru*

A.V. Koltsov, Deputy Director of Centre, SRI FRCEC, Doctor of Economics,
akoltsov@extech.ru

M.V. Domojakov, Post Graduate Student, Plekhanov Russian University of Economics,
matkhak@yandex.ru

The report discusses the problem of modeling the sphere of research and development (R&D) of Russia in conjunction with macroeconomic indicators. The Report describes distributed forecast system development indicators of R&D on the basis of complex econometric models in the form of multiple regression equations. The results of short-term forecast of development of R&D, obtained using the developed software tools, are displayed.

Keywords: research and development, econometric models, regression equations, the statistical characteristics of the system forecast, science funding, indicators of the Federal Program.

Сфера исследований и разработок – это совокупность организаций и учреждений, в которых выполняются фундаментальные и прикладные исследования, опытно-конструкторские работы и опытное производство. Результатом деятельности сферы исследований и разработок (ИиР) являются новые знания, образцы техники, технологий, материалов, услуг, алгоритмов, обладающие ранее недостижимыми или неизвестными свойствами.

Анализ и оценка деятельности сферы ИиР базируются на данных официальной статистики. Для этих целей Росстатом в разделе «Научные исследования и инновации» публикуются отчетные показатели по следующим направлениям:

- организации, выполняющие исследования и разработки;
- кадры науки и подготовка научных кадров;

- финансирование науки;
- результативность исследований и разработок;
- технологические, организационные и маркетинговые инновации.

Сфера ИиР постоянно развивается и возникновение новых проблем и направлений в оценках ее развития требует разработки не только новых показателей, но и новых методов определения этих показателей. Выделение главных на текущий момент направлений развития научной сферы и определения механизмов поддержки этих направлений осуществляются в рамках Федеральных целевых программ (ФЦП) как основных инструментов управления развитием сферы ИиР.

Наиболее крупными из них, касающимися сферы ИиР, являются ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы» и ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2014–2020 годы».

Как результат дальнейшего развития программных методов управления наукой в России в декабре 2012 г. Правительством РФ была принята Государственная программа развития науки и технологий (ГПРНТ) на 2013–2020 гг., разработанная Минобрнауки России и уточненная в апреле 2014 г. Реализация ГПРНТ должна обеспечить развитие важнейших направлений ИиР и повысить их эффективность и результативность. Но за эти годы возрастет вероятность пересмотра индикаторов этой программы.

Структурно ГПРНТ включает подпрограммы и ФЦП, по каждой из которых определены этапы выполнения, объемы финансирования, мероприятия, риски и ожидаемые результаты (индикаторы). Естественно, что среди показателей, оценивающих ожидаемые результаты выполнения отдельных этапов, могут использоваться новые, ранее не учитываемые и не наблюдаемые, например, рейтинговые оценки публикационной активности и цитируемости, которые отсутствуют в государственной статистической отчетности.

Вместе с тем, значительная часть показателей реализации ГПРНТ может быть получена на основании статистической отчетности Росстата. Соответственно, мониторинг реализации ГПРНТ требует сбора и обработки соответствующей статистической информации, что обуславливает необходимость решения ряда проблем. Так, показатели, наблюдаемые Росстатом, например, на основе существующей отчетности научных предприятий, дают агрегированную отчетность в соответствии с утвержденным регламентом сроков представления. А это означает, что некоторые показатели после окончания отчетного периода становятся доступными через 4–5 мес. («Статистическое обозрение» № 1 [1]), другие – через 7–8 мес. («Социально-экономическое положение России» № 3 [2]), а основной отчетный продукт Росстата – «Российский Статистический Ежегодник» (РСЕ) [3], содержащий наиболее полную, систематизированную и достоверную информацию, выходит спустя 14 мес. после окончания отчетного периода. Очевидно, что для лиц и организаций, ответственных за мониторинг реализации ГПРНТ, такой лаг недопустим.

Для лиц, принимающих решения, требуются результаты мониторинга для оперативного анализа вектора развития и контроля правильности использования средств с целью раннего обнаружения и предотвращения необратимых нежелательных ситуаций и принятия соответствующих решений. Таким образом, результаты мониторинга ГПРНТ за 2013 г. необходимы Минобрнауки России к 1 марта 2014 г., а Росстат информацию в полном объеме (далеко не всю) представляет только к 1 февраля 2015 г.

В ситуации, когда мониторинг невозможен или крайне затруднителен, альтернативой мониторингу может быть краткосрочный прогноз показателей реализации ГПРНТ. При этом мониторинг на время до получения фактической статистической отчетности предварительно заменяется показателями краткосрочного прогноза. Как известно, любой прогноз основывается на анализе динамики показателей за предшествующий период времени. Наиболее точными могут быть прогнозы показателей, для которых известны аналитические

зависимости, отражающие взаимосвязи рассматриваемых показателей, однако, для большинства реальных экономических процессов, определение аналитических зависимостей изменения показателей весьма затруднительно.

С определенной степенью условности представляется возможным выделить три группы методов краткосрочного прогнозирования экономических показателей:

– простейшие методы темпорального прогноза для разного вида трендов, включая сплайн-функции;

– методы, позволяющие учесть влияние известных факторов на поведение прогнозируемого показателя на основе использования обобщенной производственной функции;

– методы, основанные на построении интеллектуальных систем, например, нейросетевого прогноза, если новые показатели не имеют предыстории и/или четкой методологии формирования (например, имеет место зависимость от директивных указаний).

В настоящем исследовании предлагается использовать для краткосрочного прогноза методы множественной регрессии, а в качестве дополнительных инструментальных средств, повышающих доверие (или недоверие) к прогнозным расчетам – верификацию прогноза на ретроспективной информации. Развитие сферы ИиР, ее эффективность и результативность в значительной степени определяются уровнем развития экономики, в первую очередь возможностями ее финансирования. Прогноз показателей сферы ИиР весьма проблематичен, поскольку для этой сферы практически не определяются четко структурные взаимосвязи этих показателей с макропоказателями и показателями других отраслей экономики. Это определяет необходимость комплексного взаимоувязанного рассмотрения в рамках единой модели процессов экономического развития страны и сферы исследований и разработок с использованием таких инструментальных средств прогноза, отражающих указанные взаимосвязи и содержащих системы показателей, требуемых при оценке перспектив развития экономики и научно-технической сферы для использования в государственных органах власти.

Использованный в работе подход основан на применении комплексной *распределенной* макроэконометрической модели, в которую встраиваются блоки, определяющие основные показатели развития сферы ИиР и инноваций. В предлагаемой системе регрессионных уравнений каждый показатель определяется как функция других показателей в соответствии с экономическим смыслом и строится соответствующая комплексная распределенная система уравнений. Пошаговое параллельно-последовательное решение оцененных регрессионных уравнений позволяет получать взаимоувязанные прогнозы показателей в зависимости от задаваемых сценарных условий, представляющих собой варианты развития экзогенных показателей (ставка рефинансирования, цена нефти, темп роста денежной массы, изменение золотовалютных резервов и др.).

При выборе *сценарных показателей* использованы финансовые показатели Центрального банка России и Минфина России, прогнозные макроэкономические показатели Минэкономразвития России. Источниками *отчетной информации* являются статистические данные Росстата, Минобрнауки России, Минфина России, Центрального банка РФ, Минпромторга России, Минэкономразвития России, Центра экономической конъюнктуры при Правительстве России, Бюро экономического анализа при Правительстве России и других государственных учреждений.

В соответствии с изложенными принципами на рис. 1 приведена блок-схема комплексной макроэконометрической модели прогноза показателей сферы ИиР.

Предлагаемая модель прогнозирования содержит следующие блоки:

1) показателей сценарных условий (задаются экзогенно): ставка рефинансирования ЦБ, темп прироста денежной массы M_2 , цены на нефть, изменения золотовалютных резервов;

2) показателей финансовой системы – доходы федерального бюджета, налог на прибыль организаций, НДС, доходы от внешнеэкономической деятельности, дефицит (или профицит) бюджета (в % ВВП), индекс курса доллара;

3) внешнеэкономической деятельности: показатели экспорта и импорта, сальдо внешнеэкономической деятельности;

4) макроэкономических показателей: «Производство ВВП», «Использование ВВП», «Формирование ВВП по источникам доходов»;

5) показателей сферы исследований и разработок, содержащих: число организаций, выполняющих исследования и разработки, персонал, занятый исследованиями и разработками, подготовку и выпуск специалистов высшей квалификации, в том числе по отраслям знаний, ассигнования на ИиР из средств федерального бюджета, результативность научных исследований;

6) производных и сводных показателей;

7) блок формирования табличных и графических отчетов.

В ранее разработанной модели прогноза развития сферы исследований и разработок [4] использованы показатели, на базе которых представляется возможным рассчитать отдельные индикаторы реализации ГПРНТ, содержащей, в основном, показатели, которые могут быть получены на основе существующей статистической отчетности с применением методов множественной регрессии.



Рис. 1. Блок-схема эконометрической модели прогноза показателей развития сферы ИиР России

К таким показателям относятся:

1. Доля внутренних затрат на исследования и разработки в ВВП. Этот показатель может быть получен на основе прогноза двух показателей:

- объем внутренних затрат на исследования и разработки (всего);
- прогнозное значение ВВП (или сценарный показатель – прогноз Минэкономразвития России).

2. Коэффициент изобретательской активности (число отечественных патентных заявок на изобретения, поданных в России в расчете на 10 тыс. чел. населения).

Учитывая, что не все население участвует в научной деятельности, представляется более логичным рассчитывать «коэффициент изобретательской активности» (число отечественных патентных заявок на изобретения, поданных в России в расчете на 10 тыс. занятых в сфере ИиР), который может быть рассчитан на основе прогноза двух показателей:

- числа заявок, поданных на выдачу патентов на изобретения российскими заявителями;
- общей численности занятых в сфере ИиР.

3. Удельный вес внебюджетных средств во внутренних затратах на исследования и разработки может быть рассчитан из двух показателей:

- внутренних затрат на исследования и разработки (всего);
- внутренних затрат на исследования и разработки из внебюджетных средств.

4. Отношение средней заработной платы научных сотрудников к средней заработной плате в соответствующем регионе может быть рассчитано по двум показателям:

- среднемесячная номинальная начисленная заработная плата в РФ;
- среднемесячная заработная плата персонала, занятого исследованиями и разработками.

5. Удельный вес учреждений высшего профессионального образования во внутренних затратах на исследования и разработки (%) может быть получен на основе прогноза двух показателей:

- внутренних затрат на исследования и разработки (всего);
- внутренних затрат на исследования и разработки учреждений высшего профессионального образования.

Проиллюстрируем применение предложенной модели прогнозирования на отдельных показателях.

Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата в РФ (АМАW)

Регрессионное уравнение для расчета этого показателя имеет вид:

$$АМАW = a_0 + a_1 АМАW_{-1} + a_2 СЕЗ + a_3 РВТ2_{-1} + a_4 M_2, \quad (1)$$

где: a_0 – свободный член, a_1, a_2, a_3, a_4 – коэффициенты регрессионного уравнения;

АМАW – текущее значение расчетного показателя;

АМАW₋₁ – значение расчетного показателя в предыдущем периоде (запаздывающая переменная);

СЕЗ – текущее значение макроэкономического показателя «Оплата труда»;

РВТ2₋₁ – значение расчетного макроэкономического показателя «Валовая прибыль экономики» в предыдущем периоде;

M_2 – темп изменения денежной массы – сценарный показатель.

На рис. 2 приведены графики отчетных, расчетных и прогнозных значений показателя «Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата в РФ» (АМАW). Как видно из графика и расчетных таблиц, в прогнозном периоде значение этого расчетного показателя растет и в 2013 г. составит 36 900 руб.

Графики показывают, что расчетные значения с достаточно высокой точностью совпадают с отчетными, что подтверждается также приемлемыми значениями статистических характеристик (табл. 1).

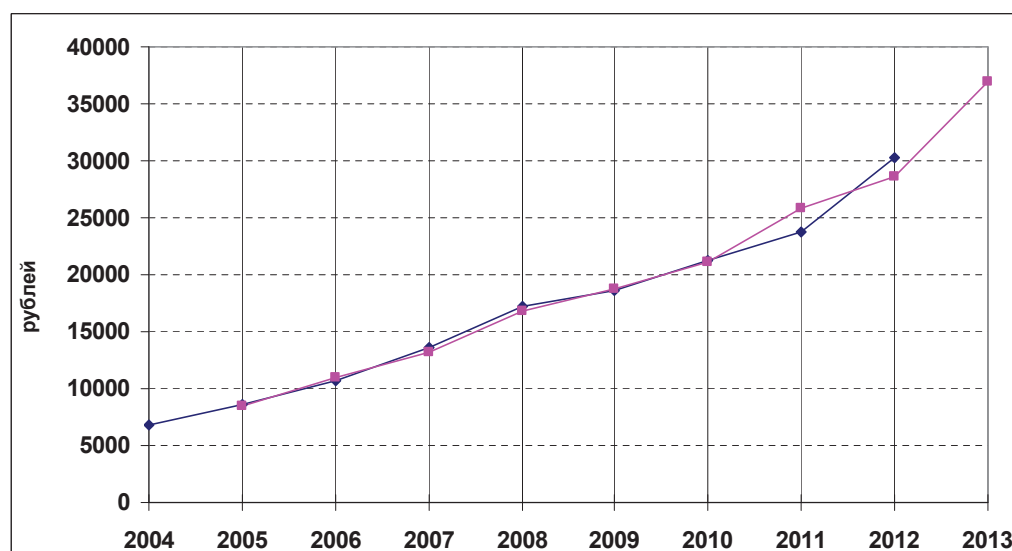


Рис. 2. Графики показателя «Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата в РФ» (АМАВ)

Таблица 1

Таблица статистических характеристик расчета показателя «Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата в РФ» (АМАВ)

Статистики		Коэффициенты				
r_2	f -stat	a_0	a_1	a_2	a_3	a_4
0,97941	3,57E+01	-2,72E+03	1,49E+00	-3,7E+02	4,11E+02	1,55E+03
Стандартные значения ошибок		Se_0	Se_1	Se_2	Se_3	Se_4
		37 521,65212	0,402427597	586,7892066	842,9381805	8293,05259
Вычисление T -статистики		a_0/Se_0	a_1/Se_1	a_2/Se_2	a_3/Se_3	a_4/Se_4
		-0,07253120	3,695158759	-0,62537840	0,487855859	0,18730795
АМАВ =		1	АМАВ_1	СЕЗ	РВТ2_1	M_2
Критерий Дарбина–Уотсона		2,63250				

В приведенной таблице коэффициент детерминации $r_2 = 0,979$, что свидетельствует о высокой корреляции зависимой переменной с независимыми. Критерий Дарбина–Уотсона $DW = 2,63$ показывает, что расчетное значение имеет допустимую невысокую отрицательную автокорреляцию. F -статистика (f -stat = 35,7) показывает, что гипотеза об использовании указанных в уравнении факторов (независимых переменных) может быть принята, так как расчетное значение превышает табличное для действующих степеней свободы. Таблица содержит также показатели T -статистики, что позволяет оценить вклад каждого фактора в расчет показателя «Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата в РФ».

Среднемесячная заработная плата персонала, занятого исследованиями и разработками (SNL)

Регрессионное уравнение для расчета этого показателя имеет вид:

$$SNL = a_0 + a_1 SNL_{-1} + a_2 SNW + a_3 BNE \% + a_4 DBF \% + a_5 M_2, \quad (2)$$

где: a_0 – свободный член, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 – коэффициенты регрессионного уравнения;
 SNL – текущее значение расчетного показателя «Среднемесячная заработная плата персонала, занятого исследованиями и разработками»;

SNL₋₁ – значение расчетного показателя «Среднемесячная заработная плата персонала, занятого исследованиями и разработками» в предыдущем году;

SNW – текущее значение показателя «Персонал, занятый исследованиями и разработками (всего)»;

BNE % – текущее значение показателя «Доходы Федерального бюджета от внешнеэкономической деятельности (в% от ВВП)»;

DFB % – текущее значение показателя «Профицит (+), дефицит (–) федерального бюджета»;

M_2 – темп изменения денежной массы – сценарный показатель.

На рис. 3 приведены графики отчетных, расчетных и прогнозных значений показателя «Среднемесячная заработная плата персонала, занятого исследованиями и разработками» (SNL).

Как видно из рис. 3 и табл. 2, в прогнозном периоде значение расчетного показателя «Среднемесячная заработная плата персонала, занятого исследованиями и разработками» (SNL) будет расти и в прогнозном 2013 г. составит 35 000 руб.

В приведенной таблице коэффициент детерминации $r_2 = 0,996$, что свидетельствует о высокой корреляции зависимой переменной с независимыми. Критерий Дарбина–Уотсона $DW = 2,36$ показывает, что расчетное значение имеет допустимую невысокую отрицательную автокорреляцию. F -статистика (f -stat = 131) показывает, что гипотеза об использовании факторов в уравнении может быть принята. Таблица содержит также показатели T -статистики, что позволяет оценить вклад каждого фактора в расчет показателя «Среднемесячная заработная плата персонала, занятого исследованиями и разработками» (SNL).

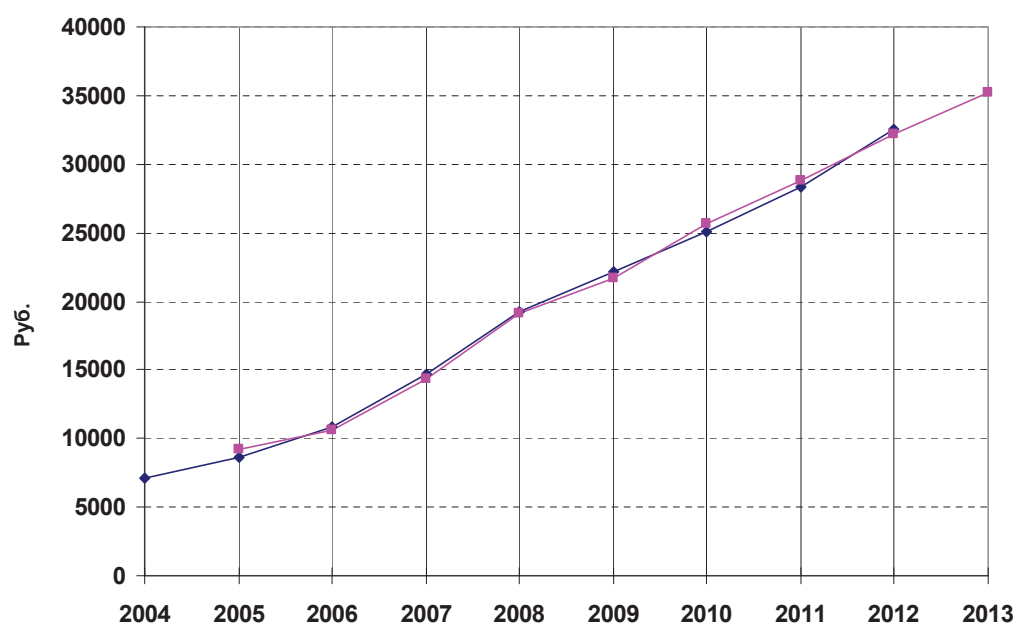


Рис. 3. Графики показателя «Среднемесячная заработная плата персонала, занятого исследованиями и разработками» (SNL)

**Таблица статистических характеристик+ расчета показателя
«Среднемесячная заработная плата персонала, занятого исследованиями и разработками» (SNL)**

Статистики		Коэффициенты					
r_2	f -stat	a_0	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
0,996964	1,31E+02	6,38E+04	8,54E-01	-7,9E-02	-8,31E+02	1,51E+02	6,36E+03
Стандартные значения ошибки		Se_0	Se_1	Se_2	Se_3	Se_4	Se_5
		77 739,0582	0,2211337	0,08210807	1246,60281	462,2281714	5621,095838
Вычисление T -статистики		a_0/Se_0	a_1/Se_1	a_2/Se_2	a_3/Se_3	a_4/Se_4	a_5/Se_5
		0,8208454	3,862060	-0,957319	-0,666465	0,32600030	1,131779709
SNL =		1	SNL_1	SNW	BNE %	DFB %	M_2
		Критерий Дарбина–Уотсона					2,3605641

Персонал, занятый исследованиями и разработками (всего) (SNW)

Регрессионное уравнение для расчета этого показателя имеет вид:

$$SNW = a_0 + a_1 SNW_1 + a_2 SNE_1 + a_3 GI1_1 + a_4 DFB \% + a_5 M_2, \quad (3)$$

где: a_0 – свободный член, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 – коэффициенты регрессионного уравнения;

SNW – текущее значение расчетного показателя «Персонал, занятый исследованиями и разработками (всего)» (SNW);

SNW_1 – значение расчетного показателя «Персонал, занятый исследованиями и разработками (всего)» в предыдущем периоде;

SNE_1 – значение расчетного показателя «Число организаций, выполняющих исследования и разработки (всего)» в предыдущем периоде;

GI1_1 – значение расчетного макроэкономического показателя «Валовое накопление» в предыдущем периоде;

DFB % -текущее значение показателя «Профицит (+), дефицит (-) федерального бюджета»;

M_2 – темп изменения денежной массы – сценарный показатель.

На рис. 4 приведены графики отчетных, расчетных и прогнозных значений показателя «Персонал, занятый исследованиями и разработками (всего)» (SNW).

Анализ графиков на рис. 4 и приведенная расчетная табл. 3 показывают, что расчетные значения достаточно хорошо (с высокой точностью) совпадают с отчетными и в прогнозном 2013 г. численность персонала, занятого исследованиями и разработками (SNW) сохранится на уровне предыдущего года (723 тыс. чел.). Этот вывод подтверждается приемлемыми значениями основных статистических характеристик (табл. 3).

Ниже приведена табл. 3 статистических характеристик расчета показателя «Персонал, занятый исследованиями и разработками – всего» (SNW)».

В приведенной таблице коэффициент детерминации $r_2 = 0,989$, что свидетельствует о высокой корреляции зависимой переменной с независимыми. Критерий Дарбина–Уотсона $DW = 3,00$ показывает, что расчетное значение имеет допустимую отрицательную автокорреляцию. F -статистика (f -stat = 35,3) показывает, что гипотеза об использовании факторов в уравнении может быть принята. Таблица содержит также показатели T -статистики, что позволяет оценить вклад каждого фактора в расчет показателя «Персонал, занятый исследованиями и разработками – всего» (SNW).

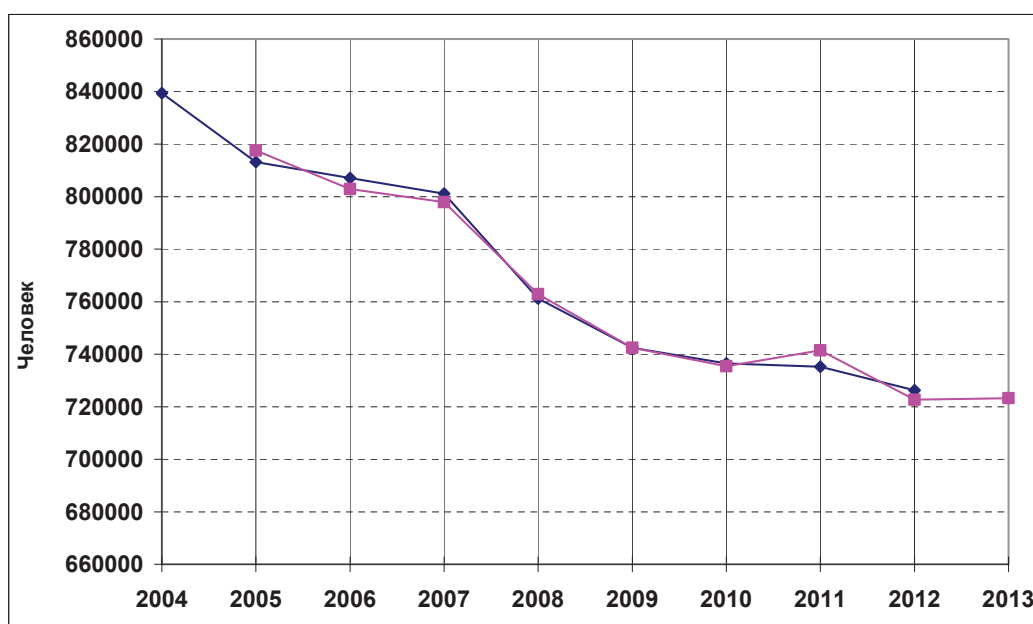


Рис. 4. Графики показателя «Персонал, занятый исследованиями и разработками (всего)» (SNW)

Таблица 3

Таблица статистических характеристик расчета показателя «Персонал, занятый исследованиями и разработками – всего» (SNW)

Статистики		Коэффициенты					
r_2	f -stat	a_0	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
0,988789	3,53E+01	3,22E+05	9,19E-01	-9,4E+01	1,12E+03	-3,53E+02	3,63E+04
Стандартные значения ошибки		Se_0	Se_1	Se_2	Se_3	Se_4	Se_5
		125 508,541	0,1588417	34,8390169	1823,952125	1878,985286	46 651,25145
Вычисление T-статистики		a_0/Se_0	a_1/Se_1	a_2/Se_2	a_3/Se_3	a_4/Se_4	a_5/Se_5
		2,56198278	5,7877498	-2,7082126	0,61522975	-0,187723706	0,77727677
SNW =		1	SNW_1	SNE_1	GI1_1	DFB%	M_2
		Критерий Дарбина–Уотсона					3,00

Выдано патентов на изобретения российским заявителям (SNROUPRF)

Регрессионное уравнение для расчета этого показателя имеет вид:

$$SNROUPRF = a_0 + a_1SNROUPRF_1 + a_2SNW_1 + a_3ASGFBS\%F + a_4SNE_1 + a_5M_2, \quad (4)$$

где: a_0 – свободный член, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 – коэффициенты регрессионного уравнения;
 SNROUPRF – текущее значение расчетного показателя «Выдано патентов на изобретения российским заявителям»;
 SNROUPRF_1 – значение расчетного показателя «Выдано патентов на изобретения российским заявителям» в предыдущем году;

SNW_1 – значение расчетного показателя «Персонал, занятый исследованиями и разработками (всего)» (SNW) в предыдущем году;

ASGFBS %F – текущее значение показателя «Ассигнования на гражданскую науку из средств Федерального бюджета (в % от общих расходов Федерального бюджета)»;

SNE_1 – значение показателя «Число организаций, выполняющих исследования и разработки (всего)» в предыдущем году;

M_2 – темп изменения денежной массы – сценарный показатель.

На рис. 5 приведены графики отчетных, расчетных и прогнозных значений показателя «Выдано патентов на изобретения российским заявителям» (SNROUPRF). Как видно из графика и расчетных таблиц, в прогнозном 2013 г. значение показателя «Выдано патентов на изобретения российским заявителям» (SNROUPRF) сохранится примерно на уровне 23 тыс.

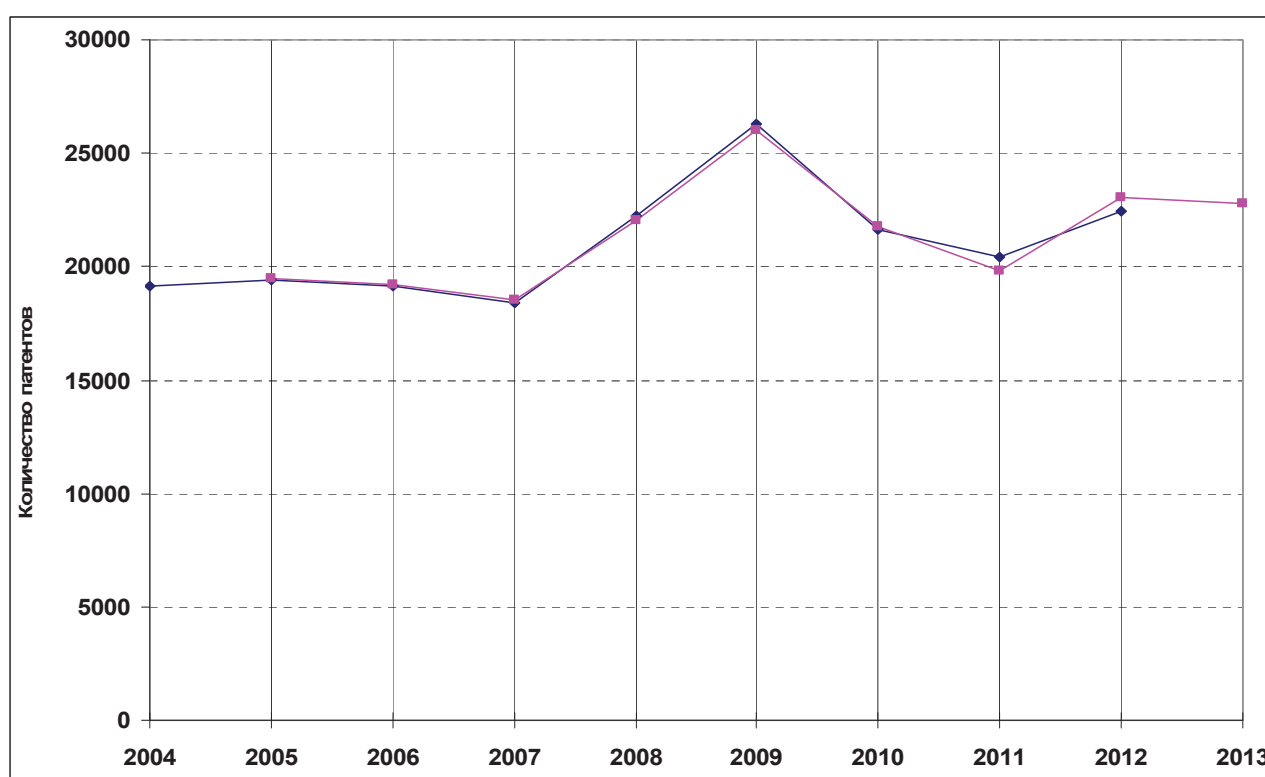


Рис. 5. Графики показателя «Выдано патентов на изобретения российским заявителям» (SNROUPRF)

Анализ графиков на рис. 5 показывает, что расчетные значения хорошо (с достаточно высокой точностью) совпадают с отчетными. Этот вывод подтверждается также приемлемыми значениями статистических характеристик (табл. 4). Ниже приведена табл. 4 статистических характеристик расчета показателя «Выдано патентов на изобретения российским заявителям» (SNROUPRF).

В приведенной таблице коэффициент детерминации $r_2 = 0,981$, что свидетельствует о высокой корреляции зависимой переменной с независимыми. Критерий Дарбина–Уотсона $DW = 2,57$ показывает, что расчетное значение имеет допустимую невысокую отрицательную автокорреляцию. F -статистика (f -stat = 20,8) показывает, что гипотеза об использова-

нии факторов в уравнении может быть принята. Таблица содержит также показатели T -статистики, что позволяет оценить вклад каждого фактора в расчет показателя «Выдано патентов на изобретения российским заявителям».

Таблица 4

Таблица статистических характеристик расчета показателя «Выдано патентов на изобретения российским заявителям» (SNROUPRF)

Статистики		Коэффициенты					
r_2	f -stat	a_0	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
0,98111	2,08E+01	6,30E+04	-3,74E-01	-3,7E-02	-3,31E+03	5,87E+00	-1,44E+04
Стандартные значения ошибки		Se_0	Se_1	Se_2	Se_3	Se_4	Se_5
		39 756,55	0,27156428	0,02379067	2829,588959	3,35256831	2341,730548
Вычисление T -статистики		a_0/Se_0	a_1/Se_1	a_2/Se_2	a_3/Se_3	a_4/Se_4	a_5/Se_5
		1,584643	-1,3754702	-1,5546006	-1,169529218	1,74969828	-6,130855562
SNROUPRF		1	SNROUPRF_1	SNW_1	ASGFBS %F	SNE_1	M_2
Критерий Дарбина–Уотсона							2,57

В заключение следует отметить:

1. Полученные в исследовании результаты прогнозных расчетов на основе комплексной макроэконометрической модели показали, что модель может быть использована для прогноза некоторых индикаторов реализации Государственной программы развития науки и технологий – основного инструмента управления развитием сферы исследований и разработок в настоящее время.

2. Прогнозные расчеты на основе использования уравнений множественной регрессии отличаются достаточно высокой степенью точности, которая подтверждается приемлемыми значениями основных статистических характеристик, определяющих степень корреляции зависимых и независимых переменных, приемлемость гипотезы изменения зависимых переменных, наличие автокорреляции и др.

3. Модель отражает взаимосвязь индикаторов реализации ГПРНТ с важнейшими макроэкономическими показателями (ВВП, валовые накопления, бюджетные ассигнования, денежная масса и др.)

4. Предложенная модель дает возможность сравнения результатов прогнозных расчетов с использованием уравнений множественной регрессии с прогнозами, основанными на применении альтернативных методов (прямые аналитические расчеты, трендовые однофакторные модели, сплайны, интеллектуальные системы, в частности методы нейросетевого прогноза).

5. В целях более полного отражения результатов реализации ГПРНТ и учета соответствующих взаимосвязей модель необходимо, наряду с представленными показателями, дополнить уравнениями, характеризующими затраты на ИиР, уровень внебюджетных затрат, внутренние затраты учреждений высшего профессионального образования и др.

6. Для повышения точности прогнозных расчетов предполагается ввести в модель верификатор – блок оценки точности прогноза, в котором рассчитанное прогнозное значение показателя на отчетных данных сравнивается с фактическим значением, уже имеющимся в статистической отчетности.

Список литературы

1. Статистическое обозрение. (Ежеквартальный журнал) 2000–2013. № 1 / Росстат. М.
2. Социально-экономическое положение России. (Ежемесячный журнал) / Росстат. М. 2000–2013. № 3.
3. Российский статистический ежегодник. 2000–2013. Стат. сб. / Росстат. М. 2013. 717 с.
4. Ганжа А.В., Колмаков И.Б., Кольцов А.В. Распределенные эконометрические модели прогноза развития научной системы России / Научные труды вольного экономического общества России: Вып. 164. Современные информационные технологии в экономике и научно-техническом процессе: Материалы заседаний. II Международная научно-практическая конференция им. А.И. Китова, РЭУ им. Г.В. Плеханова, 17 ноября 2011 г. М. 2011.
5. Колмаков И.Б., Кольцов А.В. Имитационные модели прогноза развития научной системы России. Модернизация России: наука, образование, высокие технологии: тезисы выступлений участников II Всероссийской конференции по науковедению 15–17 ноября 2010 г., г. Москва, М. МГПУ, 2010.
6. Антипов В.И., Колмаков И.Б., Пашенко Ф.Ф. Состояние инновационной и научной системы России и предложения по ее развитию. М. Вестник РЭА им. Г.В. Плеханова. № 2, 2010 с. 22–33.

References

1. *Statisticheskoe obozrenie. (Ezhekvartal'nyy zhurnal) 2000–2013* [Statistical Review. (Quarterly Journal) 2000–2013]. *Rosstat* [Rosstat]. Moscow, no. 1.
2. *Sotsial'no-ekonomicheskoe polozhenie Rossii. (Ezhe mesyachnyy zhurnal) 2000–2013* [The socio-economic situation in Russia. (Monthly magazine) 2000–2013]. *Rosstat* [Rosstat]. Moscow, no. 3.
3. (2013) *Rossiyskiy statisticheskiy ezhegodnik. 2000–2013. Stat. sb.* [Statistical Yearbook. 2000–2013. Stat. Sat]. *Rosstat* [Rosstat]. Moscow, 717 p.
4. Ganja A.V., Kolmakov I.B., Koltsov A.V. (2011) *Raspredelennye ekonometricheskie modeli prognoza razvitiya nauchnoy sistemy Rossii. Nauchnye trudy vol'nogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii: Vyp. 164. Sovremennye informatsionnye tekhnologii v ekonomike i nauchno-tekhnicheskoy protsesse: Materialy zasedaniy. II Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya im. A.I. Kitova, REU im. G.V. Plekhanova, 17 noyabrya 2011 g.* [Distributed econometric model predictions of the scientific system of Russia. Proceedings of the Free Economic Society of Russia, Vol. 164. Modern information technology in the economy, scientific and technological process: meetings. II International Scientific and Practical Conference named after A.I. Kitov, REU named after G.V. Plekhanov, November 17, 2011]. Moscow.
5. Kolmakov I.B., Koltsov A.V. (2010) *Imitatsionnye modeli prognoza razvitiya nauchnoy sistemy Rossii. Modernizatsiya Rossii: nauka, obrazovanie, vysokie tekhnologii: tezisy vystupleniy uchastnikov II Vserossiyskoy konferentsii po naukovedeniyu 15–17 noyabrya 2010 g., g. Moskva* [Simulation models predictions of the scientific system of Russia. Modernization of Russia: science, education, high technology: theses of participants of the II International Scientific and Practical Conference; November 15–17, 2010, Moscow]. *MGPU* [MSPU]. Moscow.
6. Antipov V.I., Kolmakov I.B., Paschenko F.F. (2010) *Sostoyanie innovatsionnoy i nauchnoy sistemy Rossii i predlozheniya po ee razvitiyu* [Status of innovation and scientific system of Russia and suggestions for its development]. *Vestnik REA im. G.V. Plekhanova* [Herald of REU named after G.V. Plekhanov]. Moscow, no. 2, pp. 22–33.