

СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И ОРГАНИЗАЦИИ  
ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА  
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ  
МОДЕРНИЗАЦИИ  
РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Ответственные редакторы:  
к.э.н. А.В. Алексеев, к.и.н. Л.К. Казанцева

Новосибирск  
2014

УДК 338.9  
ББК 65.9(2Р)30-2  
П 781

П 781 **Проблемы и перспективы модернизации российской экономики** / отв. ред. А.В. Алексеев, Л.К. Казанцева. – Новосибирск : ИЭОПП СО РАН, 2014. – 328 с.

ISBN 978-5-89665-272-4

В сборнике опубликованы статьи сотрудников Института экономики и организации промышленного производства СО РАН, содержащие результаты исследований, выполненные по Программе IX.84.1. Экономика как вероятностная система: статистические и теоретические исследования, прикладные выводы.

Рассмотрены народнохозяйственные и отраслевые особенности технологического перевооружения обрабатывающей и добывающей промышленности, изучен международный опыт. Проанализированы институциональные факторы развития технологической системы, а также экологические проблемы и их влияние на общественное здоровье в регионах РФ.

Сборник представляет интерес для научных работников, занимающихся анализом и моделированием экономических процессов, а также для преподавателей, аспирантов и студентов экономических вузов.

ISBN 978-5-89665-272-4

УДК 338.9  
ББК 65.9(2Р)30-2

© ИЭОПП СО РАН, 2014 г.  
© Коллектив авторов, 2014 г.

*Н.П. Дементьев*

## **ПРОИЗВОДСТВО, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВВП В РОССИИ И РАЗВИТЫХ СТРАНАХ ЗАПАДА**

Российская структура распределения валового внутреннего продукта (ВВП) и валового национального дохода (ВНД) по источникам дохода значительно отличается от структур в экономиках США, Великобритании. То же самое можно сказать о структуре распределения первичных и вторичных доходов между секторами экономики, о структуре использования дохода на конечное потребление и сбережение и о структуре сбережений.

Как известно, валовой национальный доход распадается на первичные доходы четырех видов: полученную резидентами оплату труда, чистые налоги на производство и импорт, валовую прибыль и валовой смешанный доход, чистые доходы от собственности, полученные от остального мира. Согласно методологии СНС, в оплату труда наемных работников помимо собственно заработной платы (до выплаты налогов) также входят отчисления на социальное страхование.

В России доля оплаты труда в ВНД несколько меньше, чем в сравниваемых странах. В особенности это относится к первым годам после дефолта 1998 г., повлекшего снижение данного показателя с 51,6% в 1996 г. до 41,4% в 2000 г. (табл. 1). К 2002 г. доля оплаты труда в ВНД в значительной степени восстановилась (достигнув 47,7%), оставалась возле этого уровня довольно стабильной до 2008 г. и заметно возросла с наступлением кризиса. В 2010–2012 гг. в России на оплату труда в среднем приходилось около 51% ВНД, в США – 52,3% ВНД (табл. 2), а в Великобритании аналогичный показатель в среднем за 2010–2011 гг. составил 53,1% ВНД (табл. ПЗ<sup>1</sup>). Если же рассматривать долю оплаты труда не в ВНД, а в чистом национальном доходе (НД), то разрыв увеличится, так как доля потребленного основного капитала в ВНД России существенно меньше, чем в сравниваемых странах.

---

<sup>1</sup> Обобщающие таблицы распределения и использования доходов в экономике России, США и Великобритании вынесены в приложение под нумерацией П1, П2 и П3.

Таблица 1

## Структура ВВП России по первичным доходам, %\*

Год	ВВП, млрд руб.	Оплата труда	Налоги минус субсидии на произ- водство и импорт	Валовая прибыль и смешанные доходы		Чистые дохо- ды от собст- венности, полученные от остального мира
				всего	в том числе потребление основного капитала	
1996	1979	51,6	14,5	35,3	...	-1,4
1998	2514	50,2	16,7	37,7	...	-4,6
2000	7117	41,4	17,5	43,8	8,4	-2,8
2002	10624	47,7	17,4	36,9	8,0	-2,0
2004	16680	47,0	17,2	37,9	6,6	-2,2
2006	26121	45,5	20,6	36,5	5,3	-2,6
2007	32464	47,3	19,5	35,1	5,0	-1,8
2008	40066	47,9	20,5	33,7	5,0	-2,1
2009	37546	53,6	17,2	31,8	5,9	-2,6
2010	44831	50,7	18,3	33,7	5,3	-2,7
2011	54037	50,6	20,1	32,0	4,8	-2,7
2012	60539	51,6	20,5	30,7	...	-2,8

\* Таблица рассчитана на основе табл. 2.1.4 и 2.2.3 из [1].

За 2000–2011 гг. доля потребленного основного капитала в ВВП России снизилась с 8,4 до 4,8% (см. табл. 1). Для сравнения, в 2012 г. аналогичный показатель в экономиках США и Великобритании составил, соответственно, 15,4 и 11,3% (табл. П2 и П3). ФСГС РФ в пояснениях к национальным счетам России [1] определяет показатель «Потребление основного капитала» как стоимостную оценку величины снижения в течение отчетного периода стоимости основных фондов (ОФ) в результате физического износа, нормального устаревания или естественных случайных повреждений. Расчет потребленного основного капитала сложен и требует детальной информации о динамике основных фондов в течение длительного времени. Поэтому в России [5, с. 175] и некоторых других странах этот показатель приравнивается начисленной амортизации. В России, где коэффициент выбытия основных фондов составляет в последние годы менее 1% [6, 2012 г., с. 343], значительная часть ОФ настолько устарела, что их стоимость уже полностью амортизирована (хотя сами ОФ остаются на балансе предприятий) и не учитывается при начислении амортизации.

Таблица 2

## Структура ВНД США по первичным доходам, %

Год	ВНД, млрд руб	Оплата труда	Налоги минус субсидии на произ- водство и импорт	Валовая прибыль и смешанные доходы		Чистые дохо- ды от собст- венности, полученные от остального мира
				всего	в том числе потребление основного капитала	
1996	8075	54,8	6,8	38,0	14,6	0,4
1998	9168	55,4	6,6	37,8	14,3	0,3
2000	10421	56,2	6,4	37,0	14,5	0,4
2002	11099	55,3	6,5	37,7	15,0	0,5
2004	12374	54,5	6,6	38,1	14,8	0,8
2006	14142	53,1	6,6	39,7	15,1	0,6
2008	14794	54,6	6,7	37,5	16,0	1,2
2010	15121	52,7	6,6	39,3	15,8	
2011	15849	52,2	6,5	99,5	15,5	1,7
2012	16514	52,1	6,5	39,8	15,4	1,6

\* Таблица составлена на основе таблиц S.1.a из [2].

В 2010–2012 гг. налоги на производство и импорт в России в чистом выражении (за вычетом субсидий на производство и импорт) составили в среднем 19,6% ВНД, в США – 6,5% ВНД, в Великобритании – 12,3% ВНД [1–3]. Дифференциация в значительной степени предопределяется разными ставками налога на добавленную стоимость в названных странах. Если в США этот налог вообще отсутствует, то в России и Великобритании его роль существенна: в 2012 г., например, сборы по нему в указанных странах составили 5,9% и 6,8% ВНД соответственно [3, 7]. Кроме того, в России велики доходы от внешнеэкономической деятельности (это в основном таможенные пошлины, которые, как и НДС, относятся к налогам на производство и импорт) – 8,2% ВНД в 2012 г. или 38,6% всех доходов федерального бюджета [7]. За 1996–2006 гг. доля налогов на производство и импорт в ВНД России увеличилась почти в полтора раза – с 14,5 до 20,6% (см. табл. 1). В значительной степени это было связано с ростом внешних цен на углеводороды и таможенных пошлин по их экс-

порту. Согласно [6], в доходах консолидированного бюджета РФ за 2002 г. налоги на внешнюю торговлю и внешнеэкономическую деятельность, а также неналоговые доходы от внешнеэкономической деятельности составили 389 млрд руб., тогда как в 2006 г. доходы бюджета от внешнеэкономической деятельности возросли до 2306 млрд руб., т.е. почти в 6 раз<sup>1</sup>. Для сравнения, номинальный ВВП России за эти четыре года увеличился в 2,5 раза.

Как показывают счета распределения первичных доходов, полученные и переданные доходы от собственности в экономике России намного меньше (в процентах к ВНД), чем в сравниваемых странах. Например, в 2011 г. переданные доходы от собственности составляли: в России – 13,9% ВНД, в США – 35,8% ВНД, в Великобритании – 29,6% ВНД [1–3]. И это при том, что доля чистой прибыли и чистого смешанного дохода (основного первоисточника доходов от собственности) в ВНД была в России выше. В 2011 г. отношение переданных доходов от собственности к чистой прибыли и чистому смешанному доходу в России было равно 0,51, тогда как в США и Великобритании – 1,49 и 1,31 соответственно. Как видно, в последних странах в распределении прибыли может наблюдаться сильный мультипликативный эффект. Простым примером двухэтапного распределения прибыли может служить передача ее от предприятия банку в виде процентов по полученным кредитам, а затем от банка депозиторам в виде процентов по вкладам. В России же в последние годы на стадии распределения первичных доходов около половины чистой прибыли и чистого смешанного дохода вообще не передавалось, т.е. оставалось в распоряжении субъектов экономики, получивших эту прибыль и смешанный доход на стадии образования доходов. На наш взгляд, причина резкого отличия экономики России лежит в ее олигархическом капитале (когда финансирование корпораций со стороны конечных инвесторов осуществляется, большей частью, напрямую, через рынок корпоративных акций), в неразвитости кредитно-денежной сферы России. Это подтверждает остроту проблем в российской экономике, связанных с затрудненным межотраслевым переливом капитала.

---

<sup>1</sup> В 2005 г. была изменена номенклатура доходов консолидированного бюджета РФ. Судя по всему, доходы от внешнеэкономической деятельности объединяют налоги на внешнюю торговлю и внешнеэкономическую деятельность и неналоговые доходы от внешнеэкономической деятельности.

С 90-х годов прошлого столетия в России сальдо доходов от собственности в расчетах с «остальным миром» было существенно отрицательным (переданные доходы от собственности в каждом году превышали полученные доходы от собственности). В 2012 г., например, превышение составило 1,7 трлн руб. (табл. П1). Последняя сумма была равна 2,8% ВНД или 9% чистой прибыли и чистого смешанного дохода. В США и Великобритании ситуация в этот же период времени была противоположной: чистые доходы от собственности, полученные от «остального мира» были положительными. Поэтому в последние два десятилетия ВНД России в каждом году был по величине меньше ее ВВП, а в сравниваемых странах, наоборот, годовые ВНД были больше ВВП.

В последние два десятилетия Россия неизменно была крупным чистым кредитором на внешнем финансовом рынке, и в последние годы ее внешние финансовые активы стали превышать обязательства. Несмотря на это, баланс России по доходам от собственности сводится с большим дефицитом. Во многом этот факт объясняется тем, что в последние годы около 40% внешних финансовых активов России состоит из валютных резервов Банка России и Минфина. Валютные резервы предназначены для обеспечения стабильности рубля и гарантий по внешним долговым обязательствам государства. Размещены они большей частью в государственных ценных бумагах США, Франции, Германии и Великобритании [8]. Такие бумаги считаются высоконадежными финансовыми инструментами, однако их доходность всегда была низкой. Например, на начало 2012 г. валютные резервы Банка России составляли 446,5 млрд долл. [8], тогда как его доходы от внешних инвестиций в этом году оценивались в 2,7 млрд долл.<sup>1</sup> Стало быть, доходность валютных резервов Банка России составила примерно 0,6% годовых, а в реальном выражении (с учетом инфляции) она была отрицательной. Участие в капитале считается высокодоходным, хотя и рискованным видом инвестиций. И здесь Россия находится в невыгодной позиции: если, например, на начало 2013 г. в ее внешних активах на статью «Участие в капитале и паи/акции инвестиционных фондов» приходилось

---

<sup>1</sup> Табл. «Платежный баланс Российской Федерации за 2012 год. Аналитическое представление» из [9].

329 млрд долл., то во внешних обязательствах – 570 млрд долл.<sup>1</sup> Как результат, за 2003–2012 гг. Россия получила от остального мира 311 млрд долл. в виде доходов от собственности, а выплатила ему 610 млрд долл., т.е. почти в два раза больше.

В отличие от России структура внешних финансовых активов и обязательств США очень выгодна с точки зрения их доходности. Со времен президентства Р. Рейгана экономика США в значительной мере живет в долг, за счет притока иностранных инвестиций. Согласно СНС США [2], чистое заимствование американской экономики у остального мира было стабильно положительным, превышая в отдельные годы 5% ВВП. Поэтому в течение последних двух десятилетий внешние финансовые обязательства США превышают их активы. В конце 2011 г., например, превышение составило 4030 млрд долл. Тем не менее США имели в этом году положительное сальдо доходов от собственности: средняя доходность внешних финансовых активов страны была высокой, а средняя доходность ее внешних обязательств – низкой. Почти половину внешних финансовых активов США составляли прямые инвестиции и корпоративные акции, которые считаются высокодоходными, хотя и рискованными финансовыми инструментами. В то же время около четверти внешних финансовых обязательств США приходилось на ценные бумаги Федерального правительства с мизерной доходностью (в течение 2011 г. доходность трех- и шестимесячных казначейских векселей при их первичном размещении не превышала 0,2% годовых [10]).

Великобритания также извлекает выгоды на внешних финансовых рынках, хотя и в меньших масштабах по сравнению с США. В последние годы объем корпоративных акций во внешних активах Великобритании существенно превышал их объем в ее внешних обязательствах. Кроме того, остальной мир (и Россия, в частности) формирует часть своих валютных резервов в ценных бумагах правительства Великобритании, которые, как и облигации правительства США, имеют низкую доходность. Например, в конце 2012 г. такие бумаги во внешних обязательствах страны оценивались в 440 млрд ф. ст. [3]. Благодаря выгодной структуре внешних активов и обязательств, Великобритания в течение 2005–2012 гг. имела положительное сальдо доходов от собствен-

---

<sup>1</sup> Табл. «Международная инвестиционная позиция Российской Федерации за 2012 год (РПБ6)» из [9].

ности, хотя ее внешние финансовые активы были несколько меньше внешних финансовых обязательств.

Роль распределения вторичных доходов в российской экономике выглядит более скромной по отношению к сравниваемым странам. Это было обусловлено сравнительно невысоким уровнем в ней трех основных статей распределения вторичных доходов:

- налогов на доходы, имущество и т.д.;
- отчислений на социальное страхование;
- социальных пособий.

Если в России на сборы по налогам на доходы, имущество и т.д. в 2011 г. приходилось 8,5% ВНД [1], то в США и Великобритании – 11,1 и 15,3% ВНД соответственно (табл. П2, П3). Отчисления на социальное страхование в том же году составляли: в России – 8,2% ВНД, в США – 20,1% ВНД, в Великобритании – 15,0% ВНД. Сумма обеих статей дает представление о тяжести бремени прямых налогов. В России сумма составляет 16,7% ВНД, а в США и Великобритании – 31,2 и 30,3% ВНД соответственно. Стало быть объем прямых налогов в США и Великобритании, выраженный в процентах ВНД, почти в два раза выше, чем в России. Столь низкий уровень прямого налогообложения в России возможен только потому, что правительство имеет весьма существенные доходы от внешнеэкономической деятельности. За счет таких доходов в 2012 г. было сформировано почти 40% доходов федерального бюджета, а сами они представляют в основном таможенные пошлины на экспортируемые углеводороды [7].

Следует отметить, что в США и Великобритании основную часть налогов на имущество, доходы и т.д. выплачивают домашние хозяйства, а платежи корпораций относительно малы. В России же налоговая нагрузка на корпорации намного больше. В 2011 г., например, на долю домашних хозяйств России приходилось 47% платежей по этим налогам (в США и Великобритании значения данного показателя совпали – 79%), тогда как на долю корпораций – 53% (в США и Великобритании – 21%).

В 2011 г. денежные социальные пособия, получаемые российскими домохозяйствами, составили 10% ВНД (табл. 2.2.7 за 2011 г. из [1]). Это заметно меньше, чем в США и Великобритании, где в том же году социальные пособия, полученные домохозяйствами, были равны 14,3 и 19,3% ВНД соответственно [2, 3].

В России и Великобритании социальные пособия превосходили отчисления на социальное страхование (тогда как в США соблюдался примерный баланс), превышение составляло 1,9 и 4,2% ВНД соответственно. Это означает, что правительства России и Великобритании дотируют социальную сферу. Итак, можно сделать вывод, что доля социальных расходов в ВНД России невелика по сравнению со США и Великобританией, а дотации из федерального бюджета не выглядят чрезмерными<sup>1</sup>.

На фоне сравниваемых стран уровень расходов на конечное потребление в экономике России выглядит очень скромным. В среднем за 2010–2011 гг. такие расходы составили: в России – 74,7% НД (70,9% ВНД), в США – 99,4% (83,7%), в Великобритании – 96,5% (86,0%). Как видно, в последние годы подавляющая часть национального дохода США и Великобритании идет на конечное потребление. Причины относительно небольших расходов на конечное потребление в России кроются в низких доходах сектора «Домашние хозяйства» в виде оплаты труда, социальных пособий и доходов от собственности, а также в высокой норме сбережения в этом секторе.

Как видно из табл. 3, структура распределения валового располагаемого дохода<sup>2</sup> (ВРД) России на конечное потребление и валовое сбережение была нестабильной в 1996–2002 гг. Так, в результате финансового кризиса 1998 г. доля расходов на конечное потребление в ВРД упала с 79,7% в 1998 г. до 62,9% в 2000 г., а доля расходов домохозяйств на конечное потребление – с 58,2 до 46,3%. Резкие изменения в значительной степени были предопределены динамикой оплаты труда наемных работников, доля которой в ВНД снизилась с 50,2% в 1998 г. до 41,4% в 2000 г. (см. табл. 1). Однако уже к 2002 г. доля оплаты труда в значительной степени восстановилась, поднявшись до 47,7%. Затем структура распределения ВРД на конечное потребление и валовое сбережение была более устойчивой. В последние годы доля чистого сбережения в ВРД несколько выросла, но это происходило, в основном, за счет снижения объемов потребления основного капитала.

---

<sup>1</sup> Поэтому спорной выглядит аргументация сторонников реформирования системы обязательного пенсионного страхования в России, относящих к ее недостаткам сам факт дотаций из федерального бюджета.

<sup>2</sup> Валовой располагаемый доход равен валовому национальному доходу за вычетом чистых текущих трансфертов остальному миру, которые весьма незначительны в российской экономике.

В 2011 г. валовое и чистое сбережение в российской экономике оценивалось, соответственно, в 30,6 и 25,8% ВРД. Эти цифры выглядят очень большими на фоне сравниваемых стран, в экономике которых доля валового сбережения в ВРД ныне более чем в два раза ниже, чем в России, а чистое сбережение (в процентах ВРД) близко нулевому уровню, будучи в отдельные годы даже отрицательным.

Таблица 3

**Расходы на конечное потребление и валовое сбережение  
в валовом располагаемом доходе России, %**

Год	Валовой располагаемый доход, млрд руб.	Расходы на конечное потребление					Валовое сбережение	
		Всего	в том числе				Всего	В том числе потребление основного капитала
			домашние хозяйства		государственное управление			
			I	II	I	II		
1996	1979	72,6	50,9	61,8	19,8	10,8	27,4	...
1998	2512	79,8	58,2	68,7	19,6	11,1	20,2	...
2000	7118	62,9	46,3	53,6	15,5	9,3	37,1	...
2002	10601	70,6	51,0	60,3	18,3	9,9	29,4	8,0
2004	16639	69,0	50,7	59,2	17,4	9,8	31,0	6,6
2006	26121	68,3	49,8	58,5	17,9	9,7	31,7	5,3
2008	40066	68,9	49,9	59,1	18,4	9,6	31,1	5,0
2010	44831	72,7	52,8	62,4	19,4	10,2	27,3	5,3
2011	54037	69,4	50,4	59,6	18,6	9,7	30,6	4,8
2012	60539	70,4	50,6	60,0	19,3	10,2	29,6	...

**Примечания:**

Расходы на конечное потребление содержат также расходы на конечное потребление некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства, объемы которых в последние годы не превышают полутора процентов валового располагаемого дохода.

В таблице для секторов «Домашние хозяйства» и «Государственное управление» указаны расходы как на конечное потребление (графа I), так и на фактическое конечное потребление (графа II). Фактическое конечное потребление отражает трансферты домашним хозяйствам в натуральной форме из сектора «Государственное управление».

Таблица рассчитана на основе [1].

С начала нынешнего века в экономике США расходы на конечное потребление (выраженные в процентах ВВП) имели тенденцию к росту, а сбережение – к уменьшению (табл. 4). За 2000–2011 гг. конечное потребление в ВВП возросло с 81,6 до 87% ВВП, а валовое сбережение упало с 17,8 до 12% ВВП. В течение рассматриваемого периода личные расходы на конечное потребление увеличились с 67,5 до 70,1% ВВП, хотя доля оплаты труда в ВВП год от года практически монотонно уменьшалась (см. табл. 2). Это свидетельствует о снижении нормы сбережения в домашних хозяйствах США. Потребление основного капитала было стабильно на высоком уровне, и с 2002 г. доля чистого сбережения в ВВП не превышала 4%, причем в течение 2009–2011 гг. она была даже отрицательной (см. табл. 4). Снижению интереса населения США способствовал громадный спекулятивный рост финансовых и нефинансовых активов домохозяйств в предкризисные годы.

В течение 2001–2007 гг. чистое сбережение домохозяйств США составило в сумме чуть менее 2,5 трлн долл. [2]. Между тем рыночная стоимость их имущества в чистом выражении выросла с 44 трлн долл. на конец 2000 г. до 68 трлн долл. на конец 2007 г., т.е. на 24 трлн долл. За этот период времени нефинансовые активы домохозяйств выросли на 11,3 трлн долл., а их финансовые активы в чистом выражении (за вычетом обязательств) – на 12,6 трлн долл. Рост осуществлялся в основном за счет переоценок недвижимости и финансовых активов. Хотя в течение семи лет домохозяйства избавлялись от корпоративных акций (сальдо покупок-продаж акций за это время составило отрицательную сумму в –3,2 трлн долл.), их рыночная стоимость в активах домохозяйств, тем не менее, быстро росла (прирост составил 2 трлн долл.). Рост рыночной стоимости имущества домохозяйств был связан в основном с бурным развитием ипотеки, сопровождавшимся удорожанием жилищных объектов. Население ощущало себя все более богатым, его потребительские расходы росли, а сбережение, соответственно, уменьшалось. Схожие процессы происходили и в экономике Великобритании. Там тоже из-за спекулятивного удорожания жилья и ценных бумаг рыночная стоимость активов домашних хозяйств росла очень быстро.

Таблица 4

**Расходы на конечное потребление и валовое сбережение  
в валовом национальном доходе США, %**

Год	ВНД, млрд руб.	Расходы на конечное потребление			Валовое сбережение	
		Всего	в том числе		Всего	в том числе потребление основного капитала
			личные	государственных учреждений		
1970	1038	80,7	62,4	18,3	18,6	10,4
1975	1634	81,4	63,3	18,1	18,2	11,6
1980	2777	80,0	63,2	16,8	19,6	12,4
1985	4201	81,6	64,5	17,1	17,6	12,0
1990	5751	83,5	66,7	16,8	16,0	12,0
1995	7392	82,9	67,5	15,4	16,5	11,8
2000	10123	81,6	67,5	14,1	17,8	11,7
2002	10714	84,7	69,4	15,3	14,6	12,2
2004	11967	84,6	69,1	15,5	14,5	12,0
2006	13692	83,2	67,9	15,3	16,0	12,1
2007	14164	84,7	69,0	15,7	15,0	12,9
2008	14463	85,9	69,4	16,5	13,2	12,8
2009	13999	87,9	70,3	17,6	11,3	13,6
2010	14684	87,0	69,6	17,4	12,1	12,8
2011	15296	87,0	70,1	16,9	12,0	12,7

*Источник:* Таблицы В-16, В-20, В-26, В-32 из [8].

Из валового сбережения в экономике России далеко не все ресурсы идут на накопление. В предкризисном 2006 г., например, валовое сбережение оценивалось в 8270 млрд руб., тогда как валовое накопление капитала и прирост запасов материальных оборотных средств – в 5699 млрд руб. (табл. П1). Зато чистое кредитование «остального мира» составило 2574 млрд руб., т.е. 9,9% ВНД или 31,1% валового сбережения<sup>1</sup>. Тем не менее доля валово-

<sup>1</sup> Для сравнения, экономики США и Великобритании в последние время неизменно были чистыми заемщиками (табл. П2 и П3), причем в отдельные годы чистое заимствование США составляло порядка 5% ВНД.

го накопления в ВВП России в течение последнего десятилетия была в среднем выше, чем в США и Великобритании. Однако эффективность капиталовложений в России, доля в них инновационной составляющей была заметно ниже, чем в сравниваемых странах [11], что замедляло темпы экономического роста.

Согласно платежным балансам России, за 2003–2012 гг. чистое кредитование составило огромную сумму – 691 млрд долл. Однако прирост чистой международной инвестиционной позиции<sup>1</sup> России за этот десятилетний период составил лишь 95 млрд долл. Стало быть, помимо изменений в результате операций из платежного баланса существовали и другие значимые изменения стоимости внешних финансовых активов и обязательств России. Такие изменения Банк России делит на две группы: «изменения в результате переоценки» и «прочие изменения»<sup>2</sup>.

Важным фактором изменения рыночной стоимости корпоративных акций является нераспределенная прибыль. Нераспределенная прибыль увеличивает имущество корпораций, и прочих равных условиях тогда возрастает цена их акций. Хотя в платежном балансе нераспределенная прибыль не фиксируется в качестве доходов акционеров, она увеличивает их богатство через удорожание акций. По сути, нераспределенная прибыль представляет собой неявный доход акционеров, который может быть трансформирован в явный путем продажи акций. Нередко вся или почти вся прибыль остается в распоряжении корпораций, и нетрудно понять, насколько в этом случае существующая статистика может занижать реальные доходы акционеров. Как говорилось выше, объем корпоративных акций во внешних обязательствах России намного превышает их объем в ее внешних активах. Поэтому Россия от переоценки акций несет потери, сумма которых за 2003–2012 гг. составила 190 млрд долл. Если бы неявные доходы от переоценки акций учитывались в платежных балансах, то ВНД России, ее сбережение и чистое кредитование остального мира представляли собой меньшие величины.

---

<sup>1</sup> Под чистой международной инвестиционной позицией страны понимается разность между ее внешними финансовыми активами и обязательствами.

<sup>2</sup> Табл. «Международная инвестиционная позиция Российской Федерации (РПБ5)» из [9].

## Литература

1. ФСГС. Национальные счета России. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1135087050375](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1135087050375) (дата обращения 04.11.2013).
2. Bureau of Economic Analysis. Integrated Macroeconomic Accounts for the United States. URL: [http://www.bea.gov/national/nipaweb/Ni\\_FedBeaSna/Index.asp](http://www.bea.gov/national/nipaweb/Ni_FedBeaSna/Index.asp) (дата обращения 20.11.2013).
3. United Kingdom National Accounts, The Blue Book, 2013 Edition. URL: <http://www.ons.gov.uk/ons/rel/naa1-rd/united-kingdom-national-accounts/the-blue-book--2013-edition/index.html> (дата обращения 14.12.2013).
4. United Kingdom National Accounts. The Blue Book. 2010 edition. URL: <http://www.ons.gov.uk/ons/rel/naa1-rd/united-kingdom-national-accounts/2010-edition/index.html> (дата обращения 14.12.2013).
5. Национальное счетоводство / под ред. Б.И. Башкатова. – М.: Финансы и статистика. – 2002. – 608 с.
6. Российский статистический ежегодник. 2012: Стат.сб. / Росстат. – М., 2012. – 786 с.
7. ФСГС. Консолидированный бюджет Российской Федерации и бюджеты государственных внебюджетных фондов в 2012 г. URL: [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/finans/fin21.htm](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/finans/fin21.htm) (дата обращения 13.11.2013).
8. Обзор деятельности Банка России по управлению валютными активами. Вып. 3 (27). ЦБ РФ. — М., 2013. – 14 с.
9. ЦБ РФ. Статистика внешнего сектора. URL: <http://www.cbr.ru/statistics/?Prtid=svs> (дата обращения 13.11.2013).
10. Economic Report of the President Transmitted to the Congress, March 2013. <http://bookstore.gpo.gov/products/sku/040-000-00790-3> (дата обращения 10.12.2013).
11. Алексеев А., Кузнецова Н. Инновационный потенциал реального сектора: неутраченные иллюзии? // Экономист. – 2013. – № 2. – С. 12–26.

## Приложение

*Таблица П1*

### Распределение и использование доходов в экономике России, млрд руб.

Показатель	2002	2006	2008	2010	2011	2012
<b>1. Валовой внутренний продукт</b>	<b>10831</b>	<b>26917</b>	<b>41277</b>	<b>46309</b>	<b>55800</b>	<b>62599</b>
2. Оплата труда наемных работников	5065	11986	19560	22996	27647	31578
3. Налоги минус субсидии на производство и импорт	1846	5386	8219	8220	10880	12409
<b>4. Валовая прибыль и валовые смешанные доходы (ст. 1–2–3)</b>	<b>3920</b>	<b>9545</b>	<b>13499</b>	<b>15094</b>	<b>17273</b>	<b>18612</b>
Валовая прибыль	2629	7017	10204	11530	13107	...
Валовые смешанные доходы	1291	2528	3295	3564	4166	...
5. Оплата труда наемных работников	5071	11873	19205	22737	27369	31212
6. Налоги минус субсидии на производство и импорт	1846	5386	8219	8220	10880	12409
7. Доходы от собственности, полученные от «остального мира»	154	756	1432	1024	6042	1378
8. Доходы от собственности, переданные «остальному миру»	367	1439	2288	2243	7527	3072
<b>9. Валовой национальный доход (ст. 4+5+6+7–8 )</b>	<b>10624</b>	<b>26121</b>	<b>40066</b>	<b>44831</b>	<b>54037</b>	<b>60539</b>
10. Текущие трансферты, полученные от «остального мира»	53	174	271	302	480	513

11. Текущие трансферты, переданные «остальному миру»	64	215	341	412	575	703
<b>12. Валовой располагаемый доход (ст. 9+10–11)</b>	<b>10613</b>	<b>26080</b>	<b>39996</b>	<b>44721</b>	<b>53943</b>	<b>60349</b>
13. Расходы на конечное потребление	7443	17810	27544	32515	37439	42472
<b>14. Валовое сбережение (ст. 12–13)</b>	<b>3169</b>	<b>8270</b>	<b>12452</b>	<b>12206</b>	<b>16503</b>	<b>17878</b>
15. Капитальные трансферты, полученные «от остального мира»	230	20	25	20	17	9
16. Капитальные трансферты, переданные «остальному миру»	622	18	18	24	24	156
17. Валовое накопление основного капитала	1939	4981	9201	10014	11595	13768
18. Изменение запасов материальных оборотных средств	230	718	1331	458	2613	2509
<b>19. Чистое кредитование и статистическое расхождение (ст. 15+16-17–18–19)</b>	<b>608</b>	<b>2574</b>	<b>1928</b>	<b>1729</b>	<b>2288</b>	<b>1453</b>
Потребление основного капитала	846	1270	1995	2366	2615	...

Источник: [1].

**Распределение и использование доходов в экономике США,  
млрд долл.**

Показатель	2002	2006	2008	2010	2011	2012
<b>1. Валовая добавленная стоимость</b>	<b>11050</b>	<b>14073</b>	<b>14621</b>	<b>14915</b>	<b>15588</b>	<b>16262</b>
2. Оплата труда наемных работников	6150	7514	8090	7975	8287	8620
3. Налоги минус субсидии на производство и импорт	721	940	989	1001	1037	1066
<b>4. Валовая прибыль и валовые смешанные доходы (1–2–3)</b>	<b>4179</b>	<b>5619</b>	<b>5543</b>	<b>5939</b>	<b>6264</b>	<b>6576</b>
5. Оплата труда наемных работников	6142	7503	8079	7967	8278	8612
6. Налоги минус субсидии на производство и импорт	721	940	989	1001	1037	1066
7. Доходы от собственности, полученные	4336	6528	6802	5653	5935	6052
8. Доходы от собственности, переданные	4279	6449	6618	5439	5666	5791
<b>9. Валовой национальный доход (ст. 4+5+6+7–8)</b>	<b>11099</b>	<b>14142</b>	<b>14794</b>	<b>15121</b>	<b>15849</b>	<b>16514</b>
10. Текущие налоги на доходы, имущество и т.д. (полученные)	1239	1821	1735	1554	1765	1918
11. Текущие налоги на доходы, имущество и т.д. (переданные)	1243	1826	1744	1562	1778	1933
12. Текущие трансферты, полученные	2425	3012	3403	3942	3877	3916

13. Текущие трансферты, переданные	2495	3110	3532	4076	4014	4046
<b>14. Валовой располагаемый доход (ст. 9+10-11+12-13)</b>	<b>11025</b>	<b>14040</b>	<b>14656</b>	<b>14979</b>	<b>15700</b>	<b>16370</b>
15. Расходы на конечное потребление	9037	11387	12374	12724	13238	13698
<b>16. Валовое сбережение (ст. 14-15)</b>	<b>1989</b>	<b>2653</b>	<b>2282</b>	<b>2255</b>	<b>2462</b>	<b>2672</b>
17. Чистые капитальные трансферты, полученные от «остального мира»	-1	-2	5	-1	0	7
18. Валовое накопление основного капитала	2350	3166	3091	2691	2828	3028
19. Изменение запасов материальных оборотных средств	18	67	-32	62	36	66
<b>20. Чистое кредитование и статистическое расхождение (ст. 16+17-18-19)</b>	<b>-380</b>	<b>-582</b>	<b>-772</b>	<b>-498</b>	<b>-405</b>	<b>-415</b>
Потребление основного капитала	1662	2136	2363	2382	2453	2543

Таблица составлена на основе таблиц S.1.a, S.2.a из [2].

**Распределение и использование доходов  
в экономике Великобритании, млрд ф. ст.**

Показатель	2002	2004	2006	2008	2010	2011
<b>1. Валовой внутренний продукт</b>	<b>1076</b>	<b>1203</b>	<b>1349</b>	<b>1462</b>	<b>1486</b>	<b>1537</b>
2. Оплата труда наемных работников	587	646	720	777	802	820
3. Налоги минус субсидии на производство и импорт	135	149	159	166	179	195
<b>4. Валовая прибыль и валовые смешанные доходы (1–2–3)</b>	<b>353</b>	<b>408</b>	<b>470</b>	<b>519</b>	<b>504</b>	<b>521</b>
5. Оплата труда наемных работников	587	646	719	776	801	820
6. Налоги минус субсидии на производство и импорт	133	148	158	164	177	193
7. Доходы от собственности, полученные от «остального мира»	421	497	709	809	440	483
8. Доходы от собственности, переданные «остальному миру»	403	478	700	776	426	461
<b>9. Валовой национальный доход (ст. 4+5+6+7–8)</b>	<b>1091</b>	<b>1220</b>	<b>1357</b>	<b>1493</b>	<b>1497</b>	<b>1557</b>
10. Текущие налоги на доходы, имущество и т.д. (полученные)	167	182	223	241	228	238
11. Текущие налоги на доходы, имущество и т.д. (переданные)	167	182	223	241	228	238
12. Текущие трансферты, полученные	491	555	652	709	778	784

13. Текущие трансферты, переданные	497	565	663	720	796	803
<b>14. Валовой располагаемый доход (ст. 9+10-11+12-13)</b>	<b>1085</b>	<b>1211</b>	<b>1346</b>	<b>1481</b>	<b>1478</b>	<b>1538</b>
15. Расходы на конечное потребление	920	1030	1147	1244	1295	1330
<b>16. Валовое сбережение (ст. 14-15)</b>	<b>165</b>	<b>180</b>	<b>199</b>	<b>237</b>	<b>183</b>	<b>208</b>
17. Капитальные трансферты, полученные от «остального мира»	20	27	31	113	39	36
18. Капитальные трансферты, переданные «остальному миру»	19	25	30	110	35	32
19. Валовое накопление основного капитала	181	200	232	246	221	221
20. Изменение запасов материальных оборотных средств	3	5	5	4	2	9
<b>21. Чистое кредитование (ст. 16+17-18-19-20)</b>	<b>-18</b>	<b>-22</b>	<b>-37</b>	<b>-11</b>	<b>-36</b>	<b>-18</b>
Потребление основного капитала	122	135	147	151	164	171

Таблица составлена на основе таблиц 1.6.2–1.6.7 из [3, 4].

*А.В. Алексеев, Н.Н. Кузнецова*

## **ИННОВАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ РОССИЙСКОГО БИЗНЕСА**

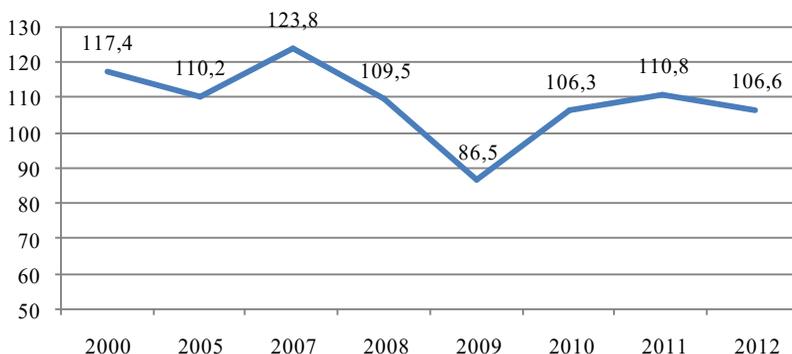
В работе дается оценка современному состоянию и перспективам развития инновационного потенциала российской промышленности.

### **1. Инвестиции в инновации**

Первое десятилетие нового тысячелетия характеризуется сравнительно высокими темпами роста инвестиций в основной капитал в РФ (рис. 1). Означает ли это, что проблема создания инновационной экономики решается сама собой? Ведь в широком смысле почти все инвестиции инновационны. Производственные характеристики машин и оборудования, приобретаемых взамен выбывающих или для расширения производства, как правило, выше, чем у имеющих и тем более заменяемых изношенных образцов. Не меньше различий и в технологии строительства новых (по сравнению со старыми) производственных зданий и сооружений. Активные инвестиции, таким образом, преобразуют технологическую основу экономики на заведомо инновационной основе.

Тем не менее наличие современной системы производственных мощностей необходимое, но недостаточное условие для создания инновационной экономики. Можно добывать сырье, используя новые и даже экологически чистые технологии, перерабатывать его на не менее современных мощностях. Это будет развитая, возможно эффективная, но не обязательно инновационная экономика.

Конституирующий признак современной экономики – способность воспринимать новые продукты и технологии, инновационной экономики – способность их создавать. За кажущейся малозначимостью этого вопроса для потребителей стоит проблема способности или неспособности национальной экономики создавать инновации. Неспособность в сколько-нибудь значимых масштабах генерировать инновации не обязательно означает глубокую отсталость экономики, но это точно означает ее зависимость



*Рис. 1.* Инвестиции в основной капитал, %

Расчитано по: Россия в цифрах, 2013, с. 466.

от более развитых экономик. Для многих стран такой формат функционирования экономики не является проблемой, но в «Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации» [1] сформулирован все же иной выбор.

В рассмотренном смысле не худшие показатели инвестиционной активности в РФ в последние годы не дают ответ на вопрос: создана (создается) инновационная в России экономика или нет? Попробуем на него ответить.

По методологии ООН к высокотехнологичным отраслям относятся аэрокосмическая, электронная, фармацевтическая, энергетическая промышленность и ряд отраслей машиностроения. Продукция именно этих отраслей в первую очередь определяет характер процессных и, соответственно, продуктовых инноваций для всех отраслей экономики и составляет основу национального высокотехнологичного экспорта. Рассмотрим динамику инвестиций в эти, назовем их инновационно образующие, отрасли.

Росстат представляет данные по инвестициям в основной капитал по видам экономической деятельности в текущих ценах. Чтобы частично снять проблему инфляции и, главное, понять масштабы российских инвестиций в эти отрасли, пересчитаем их

в доллары по среднегодовому рыночному курсу соответствующих лет<sup>1</sup>.

На первый взгляд динамика благоприятна: за семь лет инвестиции здесь увеличились почти втрое (правда, без учета инфляции по доллару). Наблюдавшееся сокращение инвестиций в период кризиса уже в 2012 г. было полностью преодолено (табл. 1). Однако положительная динамика одно, а абсолютный уровень – другое. Сравним отечественные показатели с результатами, достигнутыми в других странах (например, с США). Абсолютные объемы инвестиций в рассматриваемые отрасли в РФ в последние годы были не на проценты, а многократно меньше чем в США. Таким образом, ни о каком прорыве в создании инновационной экономики говорить не приходится. Более того, доля инновационно образующих отраслей в РФ в общем объеме инвестиций в основной капитал постепенно уменьшается. В 2012 г. ситуация изменилась, но только время покажет, это перелом тенденции или случайность.

В США ситуация иная. Если в 2006 г. доля инвестиций в инновационно образующие отрасли была лишь немногим выше российской, то в 2012 г. американская доля была уже в 1,7 раза выше российской, что хорошо иллюстрирует реальные приоритеты в инновационном развитии обеих стран [2].

Посмотрим на динамику затрат по созданию инновационной экономики с другой стороны. Внутренние затраты на исследования и разработки на фоне совокупных инвестиций в основной капитал составляют (в разные годы) от 4 до 7% от всех инвестиций в основной капитал [3; 5, с. 564]. Много это или мало? Скорее мало. Россия занимает (по разным оценкам) 5–6-е место в мире<sup>2</sup> по производству ВВП (по ППС). А по затратам на исследования и разработки (также по ППС) – 8-е место (рис. 2). При этом по

---

<sup>1</sup> Расчет осуществляется по рыночному курсу рубля к доллару, так как основная часть оборудования в указанные отрасли импортная. Цены на российское оборудование также тяготеют к мировым, поэтому применение рыночного курса рубля к доллару в данном случае более обосновано, чем проведение расчетов по ППС.

<sup>2</sup> 5-е место по оценке Всемирного Банка, 6-е место по оценкам Международного валютного фонда и ЦРУ.  
[http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%BA\\_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD\\_%D0%BF%D0%BE\\_%D0%92%D0%92%D0%9F\\_\(%D0%9F%D0%9F%D0%A1\)#cite\\_note-1](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%BA_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD_%D0%BF%D0%BE_%D0%92%D0%92%D0%9F_(%D0%9F%D0%9F%D0%A1)#cite_note-1)

Таблица 1

**Инвестиции в основной капитал по видам экономической деятельности  
в РФ и США, 2005–2012 гг.**

Экономическая деятельность	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>РФ, млн руб.</b>								
Производство машин и оборудования (без производства оружия и боеприпасов)	31922	46584	58685	75311	55234	61987	60533	71153
Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования*	19590	22851	32554	40811	33447	35123	45136	60404
Производство судов, летательных и космических аппаратов и прочих транспортных средств	14718	22218	27846	33055	37611	43721	59647	76399
<b>Итого</b>	<b>66229</b>	<b>91653</b>	<b>119085</b>	<b>149177</b>	<b>126291</b>	<b>140832</b>	<b>165315</b>	<b>207956</b>
<b>РФ, млрд долл.</b>								
Производство машин и оборудования (без производства оружия и боеприпасов)	1,11	1,71	2,30	3,04	1,74	2,03	2,06	2,29
Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	0,68	0,84	1,27	1,64	1,06	1,15	1,54	1,94
Производство судов, летательных и космических аппаратов и прочих транспортных средств	0,51	0,82	1,09	1,33	1,19	1,43	2,03	2,46
<b>Итого:</b>	<b>2,3</b>	<b>3,4</b>	<b>4,7</b>	<b>6,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,6</b>	<b>5,6</b>	<b>6,7</b>
Доля в совокупных инвестициях, %	1,8	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5	1,5	1,7

США, млрд долл.								
Производство машин и оборудования (Machinery)	9,6	10,5	11,2	13,3	10	11,1	12,4	12,5
Электронное оборудование (Computer and electronic products)	32,9	30,3	37,1	42,6	23,5	26,4	28,8	29,2
Электрооборудование (Electrical equipment, appliances, and components)	2,7	3,6	3,8	4,2	3,2	3,3	3,7	3,7
Транспортное оборудование (без автомобилей) (Other transportation equipment)	5,7	6	7,3	8,1	6,5	6,7	7,2	7,3
<b>Итого:</b>	<b>50,9</b>	<b>50,4</b>	<b>59,4</b>	<b>68,2</b>	<b>43,2</b>	<b>47,5</b>	<b>52,1</b>	<b>52,7</b>
Доля в совокупных инвестициях, %	2,4	2,2	2,6	3,2	2,6	2,8	2,9	2,9

\* В подраздел DL «Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования» входит: Производство офисного оборудования и вычислительной техники; Производство электрических машин и электрооборудования; Производство электронных компонентов, аппаратуры для радио, телевидения и связи; Производство медицинских изделий, средств измерений, контроля, управления и испытаний; оптических приборов, фото- и кинооборудования; часов.

Рассчитано по: ЦБСД, [www.gks.ru](http://www.gks.ru), Table 3.7ESI. Investment in Private Fixed Assets by Industry, [www.bea.gov](http://www.bea.gov), ЦБ РФ, [http://www.cbr.ru/statistics/credit\\_statistics/print.asp?file=ex\\_rate\\_ind\\_05.htm](http://www.cbr.ru/statistics/credit_statistics/print.asp?file=ex_rate_ind_05.htm)

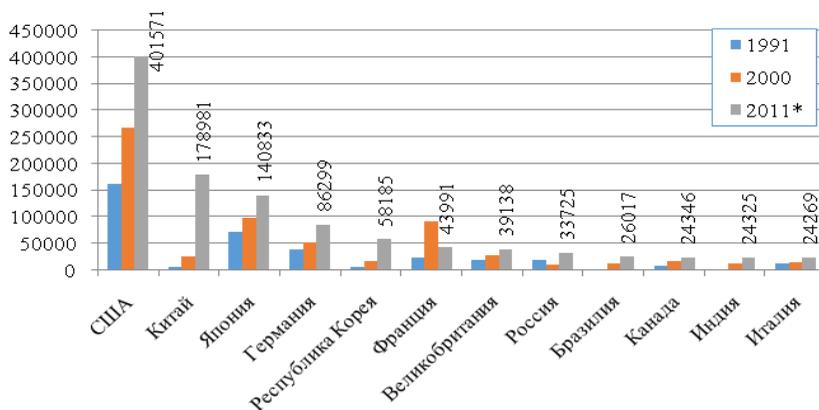


Рис. 2. Внутренние затраты на исследования и разработки по странам (млн долл. США; в расчете по паритету покупательной способности национальных валют) \*или ближайшие годы, по которым имеются данные

Рассчитано по: Наука, инновации, информационное общество: 2012. Статистический сборник. – М.: ГУ-ВШЭ, 2013, с. 27.

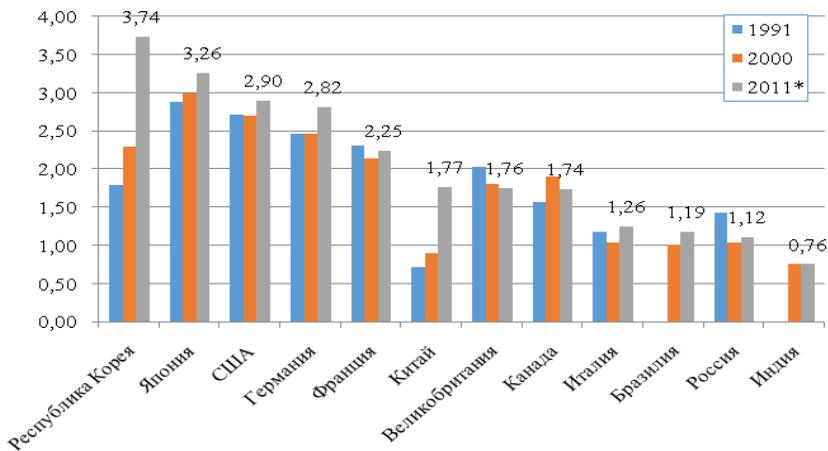


Рис. 3. Внутренние затраты на исследования и разработки по странам в % к ВВП

\*или ближайшие годы, по которым имеются данные

Рассчитано по: Наука, инновации, информационное общество: 2012. Статистический сборник. – М.: ГУ-ВШЭ, 2012, с. 28.

размерам ВВП Россия опережает Францию и Великобританию, а по внутренним затратам на исследования и разработки, напротив, отстает от них. Затраты Республики Корея на проведение исследований и разработок почти вдвое выше, чем в РФ (при этом Корея находится на 12-м месте по ВВП). Отставание от Германии уже очень значительно, а уровень расходов на исследования и разработки в Японии, Китае и, особенно, в США по российским меркам и вовсе представляется недостижимым.

Если же отнести уровень внутренних затрат на исследования и разработки к ВВП, то Россия оказывается уже на 11-м месте (рис. 3).

Рассмотренные данные демонстрируют характерную тенденцию: затраты на исследования и разработки растут, но темпы их роста во второй половине первого десятилетия нового века уменьшились и в настоящее время примерно равны темпам роста инвестиций в основной капитал. Следствием этого снижения стала стабилизация доли инвестиций в исследования и разработки в общем объеме инвестиций на более низком уровне, чем в начале десятилетия. Таким образом, отнюдь не самые передовые по мировым меркам позиции России в инновационном процессе в лучшем случае стабилизировались на невысоком уровне, а, с учетом абсолютных величин разрыва с развитыми странами, скорее ухудшаются.

## 2. Инновационная активность российского бизнеса

Вялая динамика затрат на исследования и разработки, ситуация, когда в научно-технической сфере «ничего не происходит», не случайна. Интерес российского бизнеса к инновациям за последние десять лет в лучшем случае не изменился, а, скорее, даже снизился. В 2011 г., как и десятилетие назад, лишь около 10% предприятий осуществляли технологические инновации (табл. 2).

*Таблица 2*

**Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации в отчетном году, в общем числе организаций, %**

2000	2005	2006	2008	2009	2010	2011
10,6	9,3	9,4	9,6	9,4	9,3	9,6

*Источник:* Российский статистический ежегодник, 2012, с. 572.

Обращение к международной статистике вызывает недоумение: как российская экономика вообще может существовать в таком инновационном режиме? Для других стран нормой является 30-50-процентная активность национальных компаний в осуществлении технологических инноваций. В ФРГ и вовсе более 60% предприятий ежегодно осуществляют технологические инновации (рис. 4). Россия, по-видимому, является антилидером среди промышленно развитых стран по интенсивности технологических изменений.

Не удивительно, что даже по меркам развивающихся экономик компаний мировых лидеров в исследованиях и разработках в России крайне мало – всего две (обе в нефтегазовом секторе). В Бразилии таких компаний девять, причем в шести сферах деятельности (а не в одной как в РФ), в Индии – 18, в Китае – 19 [4]. Эти данные в очередной раз актуализируют вопрос об эффективности использования средств на исследования и разработки. Действительно, внутренние затраты на исследования и разработки в РФ больше, чем в Бразилии и тем более в Индии (см. рис. 2). Однако их результативность, как видим, вызывает серьезные сомнения.

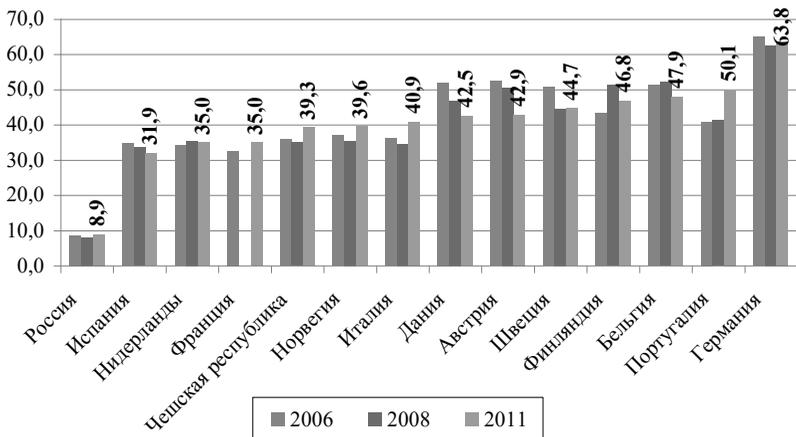


Рис. 4. Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации, в общем числе организаций, %

Рассчитано по: Индикаторы инновационной деятельности: 2013. Статистический сборник. – М.: ГУ-ВШЭ, 2013, с. 447–448.

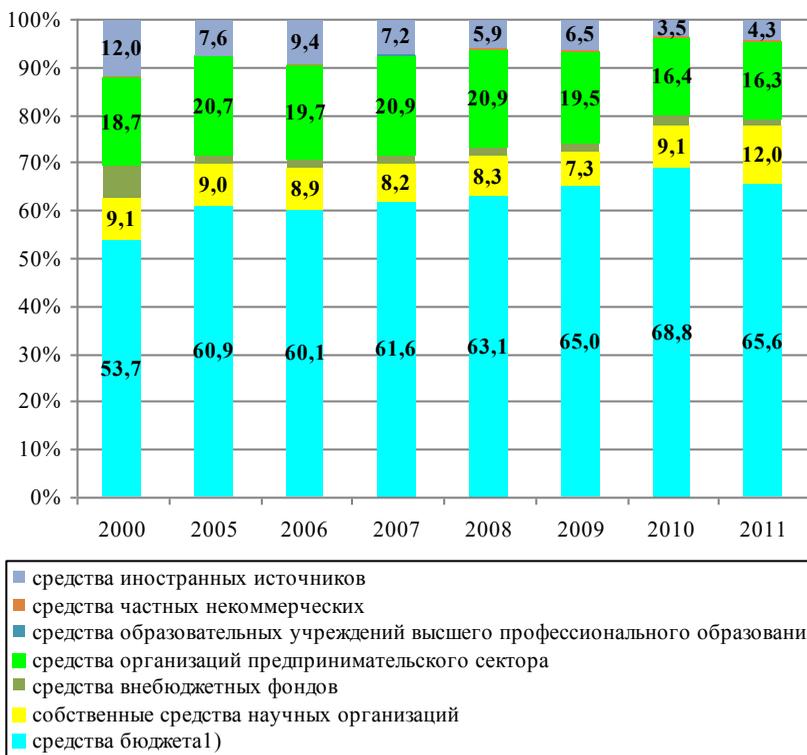
### 3. Структура затрат на исследования и разработки

В слабо растущих затратах на исследования и разработки обращает на себя внимание следующая особенность: подавляющая их часть (более 90%) [5, с. 564] приходится на текущие затраты. Капитальные затраты, т.е. затраты на создание материальной основы для создания инноваций, хотя и имеют тенденцию к росту, невелики.

Обращение к структуре текущих затрат только усиливает ощущение странной специфики российского инновационного процесса. Если в 2000 г. половину текущих затрат составляли затраты на оплату труда и страховые взносы, то в 2011 г. доля этих затрат превысила уже 60%. Затраты же на приобретение нового оборудования – без которого трудно представить создание инноваций – с символических 5% в 2000 г. уменьшилась до 4% в 2011 г. Доля материальных затрат за рассмотренный период также заметно снизилась. Зато традиционно для российской статистики маловнятная статья «прочие затраты» на протяжении всего десятилетия впятеро превышала долю затрат на приобретение оборудования [5, с. 565].

Наблюдаемая невысокая доля затрат на создание новых и обновление действующих фондов заставляет предположить, что финансовые ресурсы, направляемые на исследования и разработки, в действительности достаточны (если достаточны) только для сохранения имеющихся трудовых коллективов, занятых в соответствующих сферах деятельности. На обновление производственной базы денег уже не хватает.

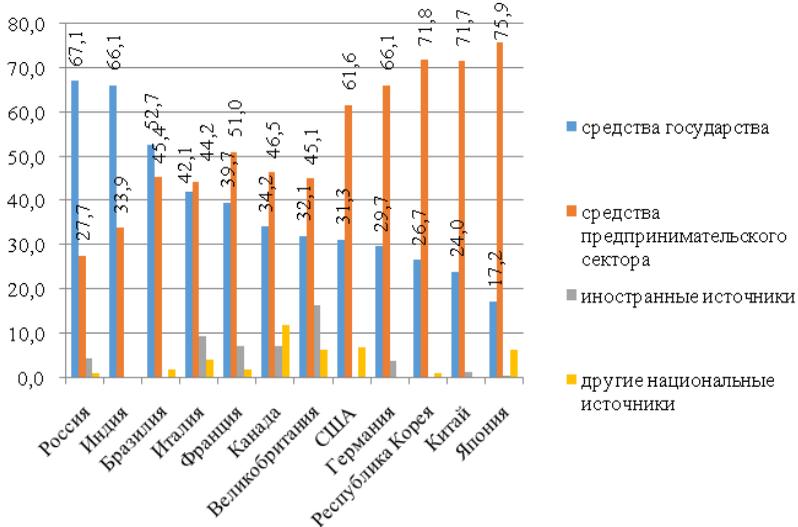
Невысокая инновационная активность (как по количеству предприятий, участвующих в инновационном процессе, так и по объемам финансирования этого процесса) становится более понятной при обращении к данным по источникам ее финансирования. Затраты на исследования и разработки на 65%, а в отдельные годы и более, финансируются из средств бюджета. Второй по значимости источник – средства организаций предпринимательского сектора – сравнительно невелик и имеет явно выраженную тенденцию к сокращению. Еще меньшую долю занимают собственные средства научных организаций. Почти символическими являются средства иностранных источников (доля быстро сокращается). Остальные источники незначимы (рис. 5).



<sup>1</sup> Включая бюджетные ассигнования на содержание образовательных учреждений высшего профессионального образования и средства организаций государственного сектора.

*Рис. 5.* Внутренние затраты на исследования и разработки по источникам финансирования, %

Рассчитано по: Российский статистический ежегодник, 2012, с. 564.



\* 67,1 – Россия, включая средства бюджета, бюджетные ассигнования на содержание вузов, средства организаций государственного сектора (в том числе собственные).

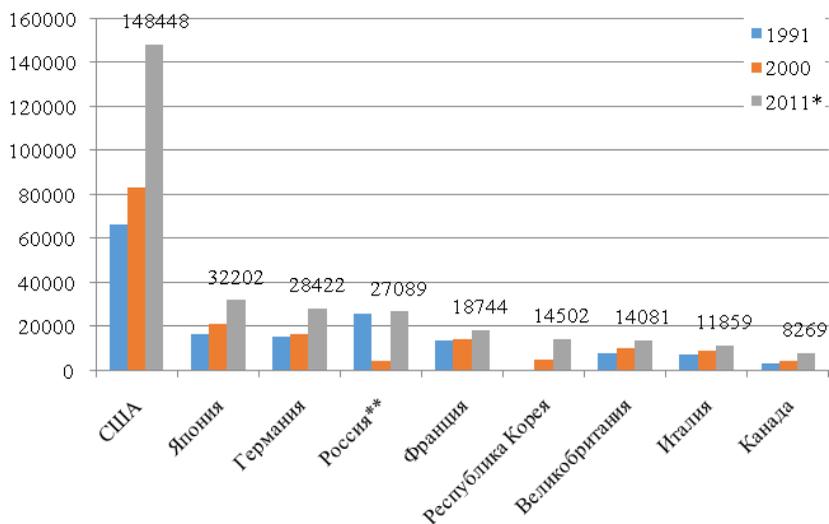
Рис. 6. Структура внутренних затрат на исследования и разработки по источникам финансирования и странам: 2011\*, %

\*или ближайшие годы, по которым имеются данные

Расчитано по: Наука, инновации, информационное общество: 2012. Статистический сборник. - М.: ГУ-ВШЭ, 2013. С. 32.

Факт, что значимость инноваций хорошо осознается на государственном уровне и то, что бюджет готов в значимых масштабах финансировать инновационный процесс, может только радовать, но он не снимает проблемы низкой активности бизнеса на инновационном поле. Так, Россия едва ли не «впереди планеты всей» в доле средств государства в структуре внутренних затрат на исследования и разработки. Немногом ей уступает только Индия; с Бразилией разрыв уже существенный. В развитых странах доля бизнеса в финансировании инноваций заметно превышает долю государства (так, в ФРГ доля бизнеса в финансировании инноваций почти в точности равна доли государства в их финансировании в РФ, и наоборот). В странах Юго-Восточной Азии за инновации вообще почти полностью отвечает бизнес (рис. 6).

Проблема не в том, что государство слишком активно в финансировании инноваций. Ассигнования на исследования и разработки из средств федерального бюджета в РФ и ФРГ примерно равны (по ППС). Но в ФРГ затраты бизнеса более чем вдвое превышают затраты федерального бюджета, а в РФ, напротив, затраты бизнеса более чем вдвое ниже федеральных затрат. Затраты американского федерального бюджета на исследования и разработки в абсолютном выражении вообще несравнимы с российскими (не говоря уже об аналогичных бюджетах российского и американского бизнеса) (рис. 7).



\* Ассигнования на науку из средств федерального бюджета.

\*\*Или ближайшие годы, по которым имеются данные.

*Рис. 7.* Ассигнования на исследования и разработки из средств федерального бюджета по странам (млн долл. США; в расчете по паритету покупательной способности национальных валют)

Рассчитано по: Наука, инновации, информационное общество: 2012. Статистический сборник. – М.: ГУ-ВШЭ, 2012, с. 30.

Выше уже отмечалось, что затраты на исследования и разработки в России меньше, чем в Великобритании, Франции, Германии и сопоставимы с показателями Бразилии и Индии. По сравнению с развитыми странами у России наблюдается двойное отставание: по доле затрат на исследования и разработки в ВВП и по доле финансирования их бизнесом. Это говорит о низкой востребованности инноваций национальной экономикой.

Доля государства в затратах на инновационную деятельность и их абсолютная величина свидетельствуют о последовательном стремлении государства поддержать инновационный процесс. Проблема в том, что проводимая экономическая политика не способна решить эту задачу. Иными словами, государство в рамках имеющихся бюджетных возможностей хочет, но не может самостоятельно генерировать инновационный подъем, а бизнес, напротив, может существенно продвинуться в решении этой задачи, но не хочет этого делать.

#### **4. Россия на мировом рынке инноваций**

Насколько качество инновационного процесса в РФ не соответствует уровню развитых стран хорошо видно на статистике торговли технологиями. Россия продает технологий втрое меньше, чем покупает. Можно, конечно, предположить, что это не так уж страшно: Россия активно технологически перевооружается. Выигрыш от этого перевооружения в будущем компенсирует сегодняшние небольшие доходы от продаж технологий. Даже если это и так, то масштабы потенциального выигрыша пока не впечатляют. Действительно, Россия – карлик на мировом технологическом рынке. И дело вовсе не в том, что она продает мало технологий. Настоящая проблема в том, что она их мало покупает. Мы приобретаем технологий меньше, чем Чехия (правда, больше, чем пресловутая Португалия). Разрыв между высокоразвитой в технологическом смысле ФРГ и не столь развитой Россией в покупке технологий примерно двадцатипятикратный (с США – тридцатипятикратный). При продажах технологий разрыв с ФРГ уже девяностопятикратный, с США – шестидесятикратный (рис. 8).

Гипотеза об интенсивном технологическом перевооружении российской промышленности представляется и вовсе несостоятельной при обращении к данным [6]. Доля высокотехнологичного сектора в добавленной стоимости по представленным странам (страны BRICS, а также Индонезия и США) почти за десятилетие изменилась незначительно. Но ни в одной из стран она не сократилась столь существенно как в России [7]. Зато доля низкотехнологичного сектора сокращалась везде ... кроме России.

Одним из наглядных свидетельств успеха/неуспеха национальной промышленной и инновационной политики служит группа показателей, характеризующих позиции национального товаропроизводителя на внешнем рынке. Ссылки на национальную специфику, особенности таможенной и налоговой политики и т.п. здесь не работают: позиции либо укрепляются, либо нет.

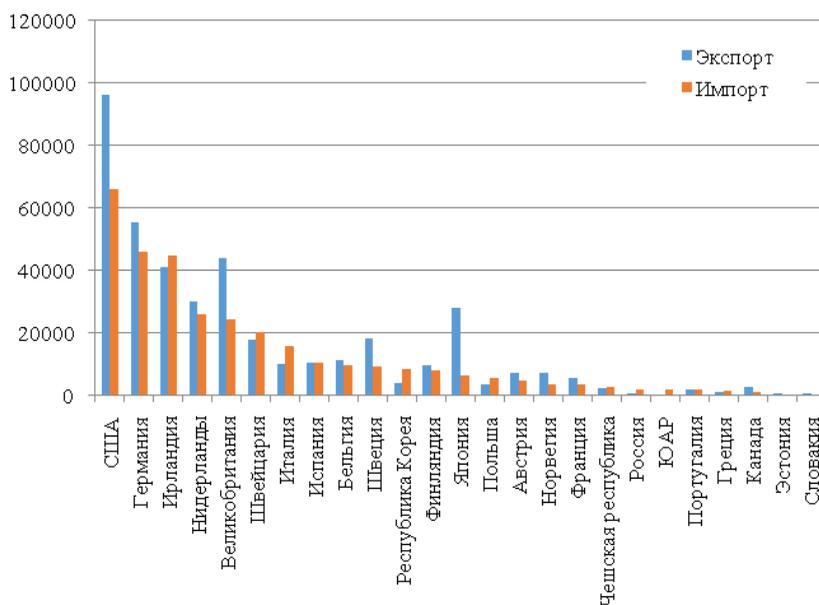


Рис. 8. Поступления по экспорту технологий и выплаты по импорту: 2011, млн долл. США

Рассчитано по: Индикаторы науки: 2013. Статистический сборник. – М.: ГУ-ВШЭ, 2013, с. 392.

Рассмотрим динамику экспорта промышленных товаров во всем товарном экспорте в развитых странах. Отметим, что экспорт промышленных товаров относительно сокращается во всех развитых странах. Не будем вдаваться в причины явления (по-видимому, это связано с относительным удорожанием сырья). Важно другое. Доля промышленных товаров в промышленном экспорте, например, США с 2002 по 2009 г. сократилась на 14%, а в РФ только на 5%. Но в США – с 81 до 67%, а в РФ с 22 до 17%. В Китае, напротив, рост составил 4% (с 90 до 94%). Таким образом, в РФ одна негативная тенденция (низкая доля промышленных товаров в товарном экспорте) усиливается другой (ее дальнейшее снижение) (табл. 3).

Таблица 3

**Промышленные товары в товарном экспорте, %**

Страна	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2009
Китай	90	91	91	92	92	92	94
Швейцария	93	93	93	93	91	91	90
Япония	93	93	93	92	91	90	89
Республика Корея	92	93	92	91	89	89	87
Италия	88	87	88	85	85	84	83
Германия	86	84	84	83	83	83	82
Австрия	82	78	84	80	80	82	81
Финляндия	85	84	83	84	81	81	81
Франция	81	81	83	80	79	79	79
США	81	89	82	82	79	77	67
Швеция	81	81	81	79	78	77	76
Испания	78	77	77	77	76	75	73
Великобритания	79	78	77	77	77	74	72
Португалия	86	86	85	75	74	74	72
Австралия	29	30	25	25	23	19	19
Норвегия	22	21	19	17	16	18	20
<b>Российская Федерация</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>

Источник: World Development Report, 2011. The World Bank, Washington, USA, P. 351–352, Tab. 5.

\* \* \*

В РФ поставлена задача создания инновационной экономики. Однако в рамках проводимой экономической политики решить ее не удастся. Действительно, инвестиции в высокотехнологичные отрасли растут, но их доля в совокупных инвестициях снижается. Затраты на исследования и разработки увеличиваются, но в совокупных инвестициях их доля также уменьшается. Россия на исследования и разработки относительно своего ВВП тратит меньше развитых стран, при этом многократно меньше в абсолютном выражении, чем такие страны, как Германия, Япония, Китай и, особенно, США.

Симптоматична и структура затрат на исследования и разработки: более чем на 90% это текущие затраты и лишь в крайне незначительной степени капитальные. В свою очередь, основная часть текущих затрат – это затраты на оплату труда и страховые платежи. Такая структура затрат, возможно, позволяет как-то сохранять исследовательские коллективы, но ожидать прорывных результатов без серьезных вложений в развитие материальной базы инновационной деятельности не приходится.

Слабая инвестиционная политика в инновационной сфере хорошо согласуется с разочаровывающими результатами деятельности отечественных инноваторов. Действительно, более 90% российских предприятий в течение года вообще не осуществляют технологических инноваций. Ни одна более или менее развитая экономика мира не может позволить себе ничего подобного.

В высокотехнологичных отраслях инновационная активность несколько выше, но с учетом того, что высокотехнологичные производства далеко не доминирующий сектор в отечественной экономике, приходится признать, что российская промышленность последовательно отвергает инновационный путь развития [8].

Определенным индикатором неблагополучия в инновационной сфере России является чрезвычайно высокая, даже уникальная в мировой практике доля бюджетных расходов на финансирование исследований и разработок. Доля бизнеса в этих расходах, соответственно, невысока. Ирония ситуации в том, что бюджет-

ные расходы на осуществление инновационной деятельности в России сопоставимы с затратами стран – признанных лидеров в области инноваций: Германии и Японии. Однако фактический отказ российского бизнеса от финансирования инновационной деятельности ведет к тому, что Россия постепенно становится аутсайдером в инновационной гонке.

Соотношение «затраты бюджета на инновации/затраты бизнеса на инновации» весьма показательно. С одной стороны, оно убедительно доказывает, что государство не ограничивается декларациями о важности инновационного процесса, а готово серьезно финансово поддерживать инновационную активность в стране. С другой, в инновационной сфере как нигде видна неспособность государства создать условия, при которых бизнес будет готов инвестировать в свое будущее. Результат – снижение доли затрат на исследования и разработки в ВВП и нарастающее отставание в инновационной гонке. Россия не сможет создать инновационную экономику без участия бизнеса, но эта проблема не только не решается, а скорее, усугубляется. Действительно, доля средств бюджета в финансировании исследований и разработок, чрезвычайно высокая сама по себе, растет, а незначительный вклад бизнеса продолжает сокращаться.

Таким образом, происходящие институциональные изменения в экономике РФ если и оказывают влияние на инновационный процесс, то это влияние скорее негативное. Негативное в том числе и в смысле создания иллюзии движения вперед. Действительно, статистически число создаваемых передовых производственных технологий растет, увеличивается и объем инновационных товаров и услуг [9]. Однако рост этот весьма специфичен: почти весь прирост достигается за счет инновационной продукции при добыче топливно-энергетических полезных ископаемых и изменении методики счета в связи. В обрабатывающих производствах и в деятельности, связанной с использованием вычислительной техники и информационных технологий, никакого сколько-нибудь значимого прироста инновационной продукции нет. Зато снижение доли российского высокотехнологичного сектора во всей добавленной стоимости есть, причем заметное.

Особенно наглядно низкое качество российского инновационного процесса проявляется при выходе на внешний рынок: невысокая доля промышленных товаров в совокупном экспорте продолжает сокращаться, доля высокотехнологичной продукции в экспорте промышленной продукции в лучшем случае стабилизировалась. Растет экспорт ИКТ оборудования, но все достижения здесь сводятся к занятию доли в 0,1% мирового рынка. Ситуация с продажами российских технологий если и лучше, то чисто символически.

Вообще, величина в 0,1% начинает восприниматься как символическая при характеристике инновационных достижений России. Так, если доля инновационной продукции и услуг в их совокупном внутреннем выпуске составляет около 7%, то для мирового рынка доля действительно новых товаров и услуг в этом объеме не превышает уже упоминавшихся 0,1%. Другими словами, новые продукты и услуги, появляющиеся в России, лишь в редчайших случаях являются новыми для мира.

Таким образом, инновационный потенциал российской промышленности невелик. Он позволяет поддерживать имеющийся технологический уровень лишь в ограниченном формате: деградация по достаточно широкому кругу отраслей компенсируется отдельными, часто значимыми, достижениями по более узкому кругу отраслей. Такие достижения еще могут относительно выигрышно смотреться в режиме сравнения «себя с собой» (внутриэкономические показатели, год к году), но они быстро теряют свою доказательную силу, если сравнивать российские достижения с мировыми. Россия проигрывает в мировой инновационной гонке, проигрывает будущее. Без радикального изменения инвестиционной и инновационной политики о задаче, поставленной в Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации в 2015–2020 гг. Россия должна войти в пятерку стран-лидеров по объему ВВП (по паритету покупательной способности)» придется забыть [1, с. 10].

## Литература

1. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года. Минэкономразвития РФ. – М., 2008.
2. Дементьев Н.П. Антикризисная политика правительства США и Федеральной резервной системы // Инновационный потенциал экономики России: состояние и перспективы : сб. науч. тр. / отв. ред. А.В. Алексеев, Л.К. Казанцева ; ИЭОПП СО РАН. – Новосибирск, 2013. – С. 84–100.
3. Россия в цифрах. 2013: Крат. стат. сб./ Росстат. – М., 2013. – С. 466.
4. [http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/development/perspectives-on-global-development-2013\\_persp\\_glob\\_dev-2013-en](http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/development/perspectives-on-global-development-2013_persp_glob_dev-2013-en). Р. 100 (Дата обращения 20. 07.13).
5. Российский статистический ежегодник. 2012: Стат. сб./ Росстат. – М., 2012.
6. [http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/development/perspectives-on-global-development-2013\\_persp\\_glob\\_dev-2013-en](http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/development/perspectives-on-global-development-2013_persp_glob_dev-2013-en), р. 96 (Дата обращения 15.09.2013).
7. Селиверстова Н.Н. Последствия кризиса 2008–2009 гг. для развития мощностей промышленности // Инновационный потенциал экономики России: состояние и перспективы : сб. науч. тр. / отв. ред. А.В. Алексеев, Л.К. Казанцева ; ИЭОПП СО РАН. – Новосибирск, 2013. – С. 22–41.
8. Гильмуудинов В.М. Промышленная политика России: состояние и проблемы // Регион: экономика и социология. – 2011. – № 1. – С. 104–117.
9. Гильмуудинов В.М. Анализ структурных изменений в экономике России в условиях межотраслевой конкуренции // ЭКО. – 2010. – № 11. – С. 88–101.

*Н. Н. Селиверстова*

## **РАЗВИТИЕ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ ПОСЛЕ КРИЗИСА 2008–2009 ГГ.**

Кратко напомним историю последнего кризиса. Кризис начался в конце 2008 г. в экспортно-ориентированном секторе промышленности (из-за резкого падения спроса на мировом рынке) и волной прошел по связанным с ним отраслям. Апогей кризиса пришелся на 2009 г.: ВВП сократился на 8%, а промышленное производство – на 9% (табл. 1). Особенно сильному сокращению (на 15%) подвергся обрабатывающий сектор, который ориентирован в основном на внутренний спрос. В его составе наиболее мощный спад был зафиксирован в транспортном машиностроении – оно потеряло почти 40% выпуска, а также в инвестиционно-ориентированных отраслях (производство машин и оборудования, энергетического оборудования, строительных материалов), в которых сокращение составило до трети от уровня предыдущего года (табл. 2).

Устояло только производство обуви в стране, в котором накануне кризиса было проведено импортозамещение, а также пищевая промышленность и производство кокса и нефтепродуктов. Последние две отрасли отличаются относительным постоянством спроса и в принципе относительно мало подвержены влиянию колебаний рыночной конъюнктуры.

Но самым тяжелым последствием кризиса стало резкое ослабление инвестиционной деятельности в стране: общий объем инвестиций в основной капитал сократился на 16%, опережая падение производства. Промышленные инвестиции сжались в основном за счет обрабатывающего сектора, в котором сокращение достигло более 17% (см. табл. 1).

Внутренний спрос стал восстанавливаться только в 2010 г. по мере возобновления банками кредитования предприятий. Важную роль в расширении спроса сыграла антикризисная программа правительства, которая позволила поддержать отрасли, по которым кризис ударил с наибольшей силой (автомобилестроение, сельскохозяйственное машиностроение, авиастроение и др.), ослабить спад в смежных производствах и предотвратить крупную безработицу в стране.

Таблица 1

**Темпы прироста важнейших социально-экономических показателей РФ, %**

Показатель	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013*
ВВП	6,4	8,2	8,5	5,2	-7,9	4,3	4,3	3,9	1,3
Промышленное производство	5,1	6,3	6,8	0,6	-9,3	8,2	4,7	2,6	-0,1
* добыча полезных ископаемых	1,4	2,8	3,3	0,4	-0,6	3,6	1,9	1,1	-0,1
* обрабатывающие производства	7,6	8,4	10,5	0,5	-15,2	11,8	6,5	4,1	-0,6
Экспорт (во внутренних ценах)	6,5	7,3	6,3	0,6	-4,7	7,0	0,4	1,5**	-1,8**
Импорт (во внутренних ценах)	16,5	21,3	26,2	14,8	-30,4	25,8	20,3	3,3**	2,5**
Инвестиции в основной капитал	10,9	16,7	22,7	9,9	-15,7	6,0	8,3	6,7	-0,8
* в добычу полезных ископаемых	-0,3	21,0	16,1	6,5	-10,1	6,6	10,9	10,0	-8,0***
* в обрабатывающие производства	12,4	12,1	16,6	12,5	-17,2	1,5	7,9	10,5	0,4***
Реальные денежные доходы населения	11,7	14,1	13,1	3,8	1,8	5,4	1,1	4,0	3,6
Реальная начисленная заработная плата	12,6	13,3	17,2	11,5	-3,5	5,2	2,8	7,0	5,5
Банковские вклады физических лиц	35,0	38,0	35,0	15,0	27,0	32,0	21,0	19,0	-

\* Январь-ноябрь, в % к аналогичному периоду предыдущего года.

\*\* По расчетам, в млрд долл. США.

\*\*\* Первое полугодие, в % к аналогичному периоду прошлого года.

Источники: [1, с. 36, 333, 385, 604, 644; 3; 4, с. 40, 243, 414, 532; 5; 6].

Таблица 2

## Индексы производства по видам экономической деятельности, %

Показатель	2008	2009	2010	2011	2012	2013*	2009–2013
Вся промышленность	100,6	90,7	108,2	104,7	102,6	99,0	104,4
в том числе:							
Добыча полез. ископаемых	100,4	99,4	103,6	101,9	101,1	101,2	107,4
Обрабатывающие производствa	100,5	84,8	111,8	106,8	104,1	99,4	104,8
* производство пищевых продуктов	101,9	99,4	105,4	101,0	105,1	102,0	113,4
* текстильное и швейное производство	94,6	83,8	112,0	102,6	98,0	104,2	98,3
* производство кожи, изделий из кожи и производство обуви	99,7	99,9	118,7	108,6	90,0	94,5	109,5
* обработка древесины и производство изделий из дерева	99,9	79,3	111,4	104,0	103,3	100,9	95,8
* целлюлозно-бумажное производство, издательская и полиграфическая деятельность	100,3	85,7	105,9	101,8	102,1	94,0	88,7
* производство кокса и нефтепродуктов	102,8	99,4	105,0	102,9	102,2	102,0	112,0
* химическое производство	95,4	93,1	114,6	105,2	101,3	104,5	113,3**
* производство резиновых и пластмассовых изделий	122,8	87,4	121,5	113,1	107,4	105,3	135,8
* производство прочих неметаллических минеральных продуктов	97,1	72,5	110,7	109,5	109,3	101,0	97,0
* металлургическое производство и производство готовых металлических изделий	97,8	85,3	112,4	102,9	104,5	97,6	98,4**
* производство машин и оборудования	99,5	68,5	112,2	109,5	100,4	92,5	78,2
* производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	92,6	67,8	122,8	105,1	104,3	96,5	82**
* производство транспортных средств и оборудования	100,4	62,8	132,2	124,6	112,7	99,7	116,2

\*Январь–ноябрь, в % к соответствующему периоду предыдущего года.

\*\*2008–2013 гг.

Источники: [1, с. 385; 4, с. 243; 5].

Оживлению производства в 2010 г. благоприятствовал также внешнеэкономический фактор: улучшилась конъюнктура мировых рынков, и началось восстановление позиций российских предприятий на внешних рынках, утерянных во время кризиса. По целому ряду товаров объем экспорта приблизился к докризисному уровню и даже превзошел его. Это относится к большинству продовольственных товаров, многим видам минеральных продуктов (цемент, асбест, железная руда, уголь), минеральным удобрениям, лесоматериалам, фанере и др.

Начавшийся в 2010 г. рост производства носил крайне неравномерный характер (см. табл. 2). Наиболее быстро был восстановлен докризисный уровень добычи полезных ископаемых и отдельных производств обрабатывающей промышленности, ориентированных на потребности населения (пищевая промышленность, производство кожи и обуви и др.). В отдельных отраслях обработки (химическая и нефтехимическая промышленность, производство резиновых и пластмассовых изделий, кокса и нефтепродуктов) был превышен докризисный уровень, чему во многом способствовало наличие новых мощностей, введенных накануне кризиса.

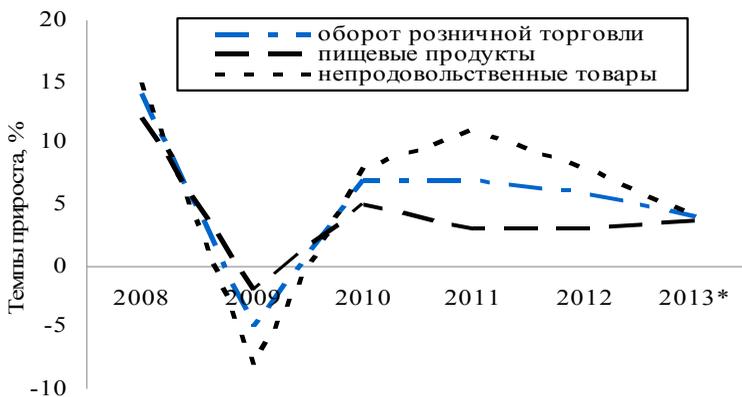
Однако в целом ситуация оставалась негативной. Далеким от восстановления оказалось практически все машиностроение (несмотря на поддержку государством ряда его секторов), деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность, текстильная промышленность. Не до конца восстановилось металлургическое производство, которое одно из первых испытало на себе кризисный спад. В результате по общему объему промышленного производства предкризисный уровень не был достигнут.

Полное его восстановление произошло в середине 2011 г. – в июне выпуск превысил уровень трехлетней давности на 3%. Сам по себе этот результат весьма неплох – он показывает, что по темпам восстановительных процессов Россия опередила большинство развитых стран, в частности, Европу и США (см. [1, с. 744]). Однако уже в данном году начала складываться тенденция к замедлению экономического роста, охватившая в первую очередь промышленное производство – темп прироста последнего снизился до 4,7% по сравнению с 8,2% годом ранее (см. табл. 1). Замедление охватило как добывающий, так и обрабатывающий сектор промышленности примерно в равной мере.

Главным фактором замедления стал слабый рост потребительского спроса, вызванный низкими темпами увеличения денежных доходов населения (менее 3%) и, особенно, заработной платы в их составе (1%) – см. табл. 1. Правда, действие этих факторов было смягчено ослаблением склонности населения к сбережениям в условиях довольно низких процентных ставок по вкладам, характерных для этого года (см. табл. 1). Банки после кризиса были достаточно обеспечены ликвидностью и не испытывали особой потребности в мобилизации заемных средств. Поэтому деньги населения хлынули на потребительский рынок, особенно на непродовольственный (рис. 1), чему в немалой степени содействовало возобновление розничного кредитования населения. Последнее сыграло важную роль в оживлении производства в таких сегментах промышленности, как бытовая техника и товары длительного пользования, которые наиболее сильно пострадали во время кризиса.

Замедлению экономического роста в 2011 г. в немалой степени содействовала стагнация экспорта – его прирост в рублевом выражении составил мизерные 0,4%. Как известно, экспорт был одним из локомотивов предкризисного подъема отечественного производства, в чем легко убедиться по данным табл. 1. В рассматриваемом году произошло сокращение важнейшего экспортного продукта страны – нефти (рис. 2), составляющей примерно треть отечественного экспорта в долларовом выражении. Еще хуже обстояло положение дел с экспортом другого стратегического ресурса – газа. Он начал снижаться, так и не дойдя до предкризисного уровня.

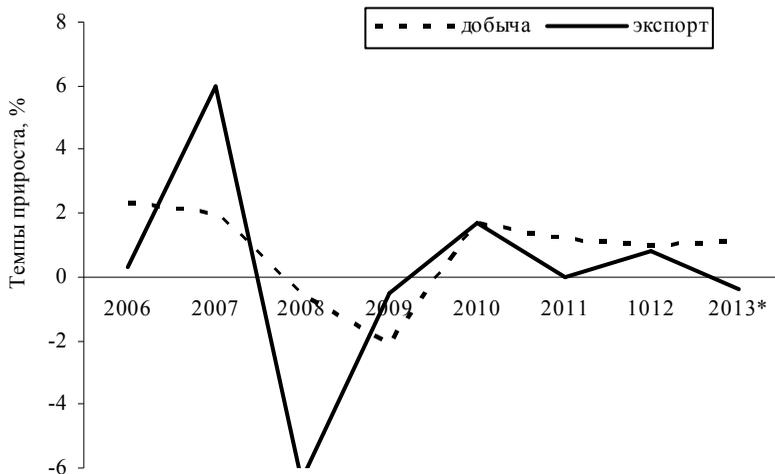
Важнейшим фактором, поддержавшим экономический рост в данном году, была активизация инвестиционной деятельности в стране, хотя и не столь значительная, как того требовали интересы подъема производства. Инвестиции в основной капитал выросли в целом по стране на 8,3%. При этом их опережающий рост наблюдался в сегменте добычи полезных ископаемых (на 14%), благодаря чему данный сегмент по объему вложений заметно превысил докризисный уровень. В обрабатывающем секторе промышленности они приросли лишь на 5% и остались существенно ниже докризисного объема (примерно на 13%), что легко рассчитать по данным табл. 1.



\* 1-е полугодие.

Рис. 1. Темпы прироста физического объема оборота розничной торговли, %

Источники: [1, с. 527; 4, с. 353; 5].



\* Оценка Минэнерго РФ ([www.rbc.ru](http://www.rbc.ru))

Рис. 2. Темпы прироста объема добычи нефти в РФ и ее экспорта, %

Источники: [1, с. 401, 704; 4, с. 250, 550].

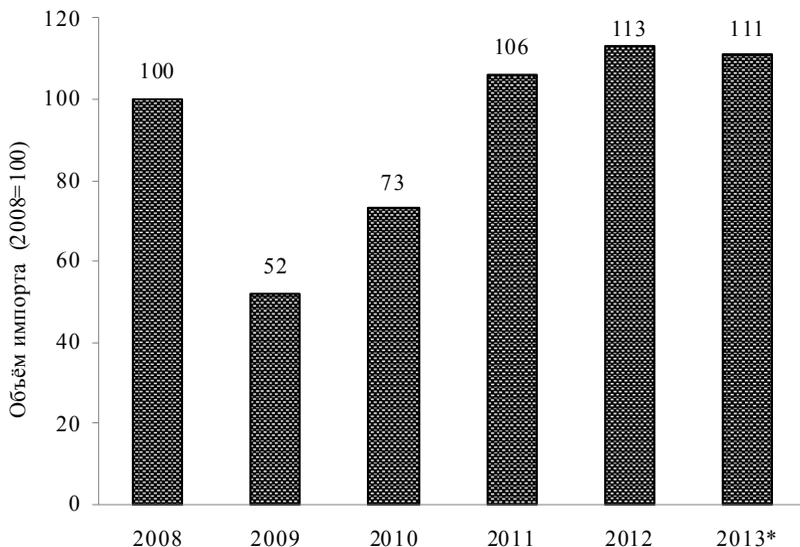
Если обратиться к картине отраслевого роста производства в 2011 г., то она предстает весьма пестрой (см. табл. 2). Несмотря на общее восстановление промышленного производства, достигнутое в середине года, далеко не все отрасли вышли на докризисный уровень. В лидерах роста оказались:

- ◆ производство транспортных средств;
- ◆ производство резиновых и пластмассовых изделий;
- ◆ прочих неметаллических минеральных продуктов (строительных материалов);
- ◆ изделий из кожи и обуви.

По двум из этих отраслей (производство резиновых и пластмассовых изделий и изделий из кожи и обуви) в данном году был превышен докризисный уровень и весьма значительно. Непосредственным фактором их оживления было расширение внутреннего спроса, однако базой роста производства стала реализация потенциала импортозамещения, созданного за счет ввода новых мощностей. На подъеме транспортного машиностроения, ставшего лидером года, помимо всего прочего позитивно сказались, во-первых, господдержка в виде реализации программы утилизации поддержанных автомобилей, во-вторых, возобновление розничного кредитования населения, значительную долю в котором составляют автокредиты.

Тем не менее по большинству отраслей промышленности производство в данном году не было восстановлено. Наиболее сильное отставание от докризисного уровня зафиксировано в инвестиционно-ориентированных отраслях: в производстве машин и оборудования оно составило 16%, в энергетическом машиностроении – 12,5%, в производстве прочих минеральных продуктов (промышленности строительных материалов) – 12% (рассчитано по данным табл. 1).

Заметим, что в 2010–2011 гг. стал быстро восстанавливаться импорт машин и оборудования, оказывая сильное давление на внутреннее производство, и в результате к концу 2011 г. объём импорта данной группы товаров (в долларовом выражении) превысил уровень предкризисного 2008 г. (рис. 3). Это означает, что в инвестиционной сфере полностью повторилась докризисная ситуация, когда большая часть внутреннего инвестиционного спроса удовлетворялась зарубежными производителями. Причиной этого является, как известно, отсталость отечественного машиностроения и низкая конкурентоспособность его продукции [6].



\* 2013 г. (январь-октябрь).

Рис. 3. Импорт РФ машин, оборудования и транспортных средств к уровню 2008 г. (по данным в млрд долл. США)

Рассчитано по: [4, с. 557; 6].

Слабый внутренний спрос, а также неблагоприятная конъюнктура мирового рынка сдержали полное восстановление производства в черной металлургии и лесопромышленном комплексе. Недотянуло до предкризисного уровня текстильное и швейное производство, которое традиционно относится к наиболее депрессивным отраслям промышленности, находящимся под сильным давлением конкурентов из Юго-Восточной Азии.

К сожалению, негативная тенденция замедления экономического роста продолжилась в очередные 2012–2013 гг. Аналитики отмечают целый комплекс причин и факторов неблагоприятной динамики как внутреннего, так и внешнего характера. Отметим лишь одно событие, которое, на наш взгляд, осложнило проблему экономического роста. *В ходе развития в 2012–2013 гг. произошел необоснованный экономическими условиями поворот государственной политики от задач налаживания экономического роста к приоритетам социально-экономического характера.* Данный поворот фактически зафиксирован в серии указов Президента РФ от

мая 2012 г. Он нашел также отражение в структуре Федеральных бюджетов последних двух лет, в которых относительное преимущество в расходной части отдано социальным статьям. В частности, расходы по статье социальная политика возросли с 5,7% от ВВП в 2011 г. до 6,4% в 2012 г. (рассчитано по: [4, с. 407]).

Однако *в стране нет объективных условий для такого поворота*. Несмотря на послекризисное восстановление производства, отечественная экономика остро нуждается в коренной реконструкции и структурной перестройке. Поэтому главным приоритетом экономической политики государства должно стать не текущее потребление населения, достигаемое на устаревшем производственном аппарате, а накопление основного капитала с целью его широкомасштабной модернизации. И на этом направлении следовало бы сосредоточить государственные усилия и текущие ресурсы. Создание высокотехнологичного производства за счет роста вложений является тем базисом, который способен обеспечить устойчивый экономический подъем страны и рост благосостояния ее населения.

Характерно, что переход к социально-экономическим приоритетам произошел вопреки ранее выдвинутому центральной властью курсу на модернизацию производства и инновационное развитие. Не согласуется он и с задачей, сформулированной в одном из первых указов В.В. Путина после избрания его президентом РФ «О долгосрочной государственной экономической политике» (май, 2012 г.), в котором говорилось о необходимости создания в стране высокоэффективных рабочих мест и радикального улучшения инвестиционного климата. Но реальных шагов в этом отношении не последовало. Более того, Центробанк России в ходе 2012 г. по-прежнему исходил из жесткой монетарной политики, ставя на первое место борьбу с инфляцией, тогда как ведущие страны мира развертывали программы стимулирующих мер. Это говорит о том, что *в стране нет реальной долговременной стратегии экономической развития, которой были бы подчинены текущие решения, к тому же отсутствует практика принятия системных решений, направленных на достижение единой национальной цели*. А без этого, как показывает мировой опыт, трудно рассчитывать на быстрый подъем производства.

Сложно сказать, что в большей мере повлияло на результаты развития отечественной экономики в 2012 г.: государственная политика или рыночная стихия, но так или иначе главной особенно-

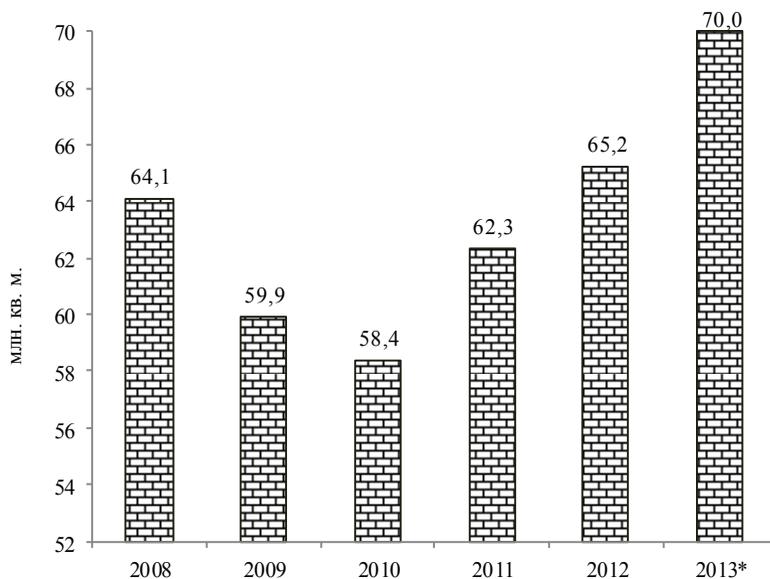
стью данного года стала ярко выраженная потребительская направленность производства.

Взлет потребительской активности домашних хозяйств явился результатом бурного роста реальной заработной платы в стране (почти на 8% за год), который значительно обогнал темпы расширения производства. Из экономической теории хорошо известно, что необоснованный рост зарплаты, не подкрепленный ростом производительности труда, может иметь только кратковременный эффект, но влечет за собой риск замедления экономического роста в ближайшей перспективе. Тем не менее реальное развитие пошло в разрез с этим положением.

Рост зарплаты был вызван, с одной стороны, государственными решениями по повышению оплаты труда работников бюджетной сферы, с другой стороны, дефицитом рабочей силы в частном секторе, возникшим по мере восстановления производства. Хотя на самом деле причиной дефицита является высокая связанность рабочей силы в устаревшем производстве страны. Поэтому решение этой проблемы тоже «привязано» к общей модернизации производства. Заработная плата в свою очередь потянула вверх реально располагаемые доходы населения. Последние выросли на 4,2% по сравнению с 1,1% годом ранее. Увеличению доходов способствовало также повышение пенсий – они были проиндексированы Правительством РФ дважды в течение года. Их средний размер в реальном выражении возрос на 10% (с 8,2 до 9 тыс. руб.) [4, с. 128].

Потребительская направленность производства прослеживается и по целому ряду других макроэкономических индикаторов 2012 г. На это указывает рост нормы потребления в валовом внутреннем продукте [4, с. 192], высокие темпы роста розничного товарооборота на фоне ухудшения общей макроэкономической ситуации (см. рис. 1). Об этом же говорит опережающий рост жилищного строительства по отношению к динамике производства (рис. 4). Кстати, благодаря этому в очередном, 2013 г., достигнут рекорд по вводу жилья за всю новую историю страны.

Потребительская активность населения в 2012 г. была подогрета продолжающимся бумом розничного кредитования в стране (рис. 5). За год кредиты, предоставленные физическим лицам, выросли на 45%, а с учетом предшествующего года – в 2 раза, что еще более усилило «потребительский крен» в развитии экономики.



\* Оценка Минрегиона ([www.riarealiti.ru](http://www.riarealiti.ru))

Рис. 4. Ввод в действие жилых домов, млн кв. м  
Источники: [1, с. 474; 4, с. 300].

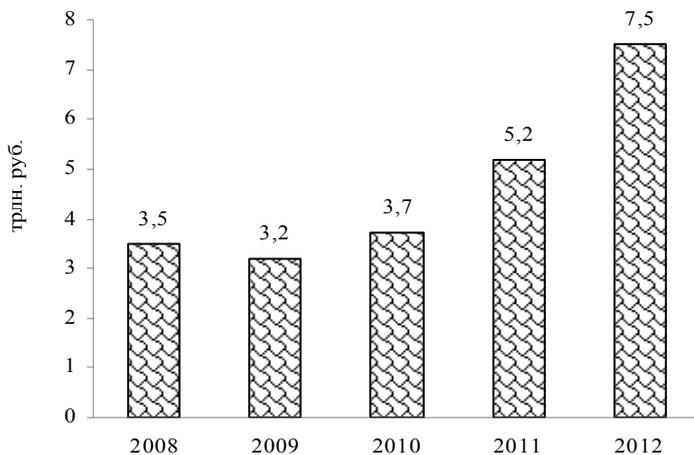


Рис. 5. Кредиты, предоставленные физическим лицам  
(на конец года, трлн руб.)  
Источник: [4, с. 414].

Однако потребление населения, как и следовало ожидать, не смогло удержать экономику от затухания роста в 2012 г. Негативное влияние на экономический рост оказало ослабление инвестиционной деятельности в стране. Инвестиции в основной капитал выросли только на 6,7%, соответственно, снизился их вклад в прирост ВВП (поскольку продукция инвестиционного назначения является компонентой ВВП).

Неблагоприятно для российской экономики сложилась и внешнеэкономическая ситуация в 2012 г. Общий объем экспорта в долларовом выражении увеличился всего на 1,6%. При этом по большинству важнейших товарных групп, традиционно представленных сырьем и материалами, экспорт сократился. Это относится к нефти, газу, продукции лесопромышленного комплекса, химии, черным металлам и др.

В большинстве отраслей промышленности в данном году сохранился рост производства (см. табл. 2). Самый крупный прирост (13%) показало транспортное машиностроение, в котором накануне кризиса была реализована программа масштабного импортозамещения. К тому же отрасль сумела сконцентрировать на себе потребительский спрос благодаря ряду льгот, предоставляемых при покупке новых автомобилей. Сохранило значительный прирост производство резиновых и пластмассовых продуктов (7%), чему благоприятствовало быстрое повышение спроса на шины и изделия из пластика, заменяющих традиционные материалы, а также производство строительных материалов (9%), которое потянуло за собой вверх жилищное строительство. Успешным был год и для пищевой промышленности (прирост на 5%).

В остальных отраслях промышленности, рост хотя и сохранился, но был незначительным. Однако в двух отраслях возобновился спад производства. Это – текстильное и швейное производство и производство кожи и обуви, т.е. отрасли с традиционно слабыми конкурентными позициями на внутреннем рынке.

В 2013 г. положение дел в экономике страны продолжало стремительно ухудшаться и от развития национальное производство перешло к стагнации. По оценке Минэкономразвития, индекс экономического роста по ВВП составил не более 1,3% (см. табл. 1). Причем он получен исключительно за счет сельского хозяйства (прирост 7%), розничной торговли (4%) и платных услуг населению (2%) (см. [5]).

Промышленное производство в лучшем случае стагнировало – строго говоря, его индекс по предварительным данным перешел в слабо-отрицательную область ( $-0,1\%$ ). Небольшой рост сохранился только в производстве резиновых и пластмассовых изделий, химии, промышленности строительных материалов, а также в текстильном и швейном производстве (после значительного спада в предшествующем году). Однако в целом ряде отраслей развернулось падение производства. Наибольшему сокращению подверглось производство машин и оборудования ( $-7\%$ ), электротехническое машиностроение, целлюлозно-бумажное производство ( $-6\%$ ) и производство кожи и обуви ( $-5\%$ ). Не устояло даже производство транспортных средств, несмотря на его поддержку Минпромторгом РФ, который запустил в 2013 г. программу государственной поддержки льготного автокредитования, предполагающую выплаты субсидий кредитным организациям за недополученную прибыль.

Тенденцию к экономической стагнации усугубило снижение российского экспорта в результате рецессии европейской экономики. По результатам за январь-ноябрь общий объем экспорта сократился на 2%. В то же время продолжился рост импорта товаров в страну – он увеличился на 2,5% [5]. Это привело к сокращению профицита торгового баланса страны, что, как известно, представляет опасность для устойчивости национальной валюты.

Повышение реальной заработной платы (возросла в 2013 г. на 5,5%) не спасло производство от затухания роста, но усилило отрыв динамики заработной платы от динамики производительности труда. Последний сложился еще в предкризисные годы и наблюдался практически в течение всего восстановительного периода, за исключением 2011 г. (см. табл. 1). Заметим, что решать проблему нарушенных воспроизводственных пропорций все равно придется, но для этого не остается легких путей. Если не будет налажен рост производства, то это возможно либо ценой ограничения роста зарплат в ближайшее время, либо ценой сокращения числа занятых, т.е. увеличением безработицы в стране.

Но самой негативной тенденцией 2013 г. стало дальнейшее ослабление инвестиционной деятельности в стране: от замедления роста инвестиций перешли к снижению, хотя и небольшому (окончательных статистических данных пока нет). Хорошо известно, что *пока не налажен рост инвестиций в стране нельзя говорить о преодолении последствий экономического кризиса.*

В течение всего восстановительного периода индексы инвестиций, хотя и превышали индексы производства, но оставались значительно ниже докризисных значений (рис. 6). В результате за четыре года экономического оживления было достигнуто лишь восстановление их докризисного уровня. Промышленные инвестиции превысили докризисные значения, но исключительно за счет добывающего сектора: по итогам за 2010–2012 гг. объем вложений в данный сектор превысил уровень 2009 г. на 17%. Обрабатывающий сектор по данному показателю едва дотянул до предкризисного уровня.

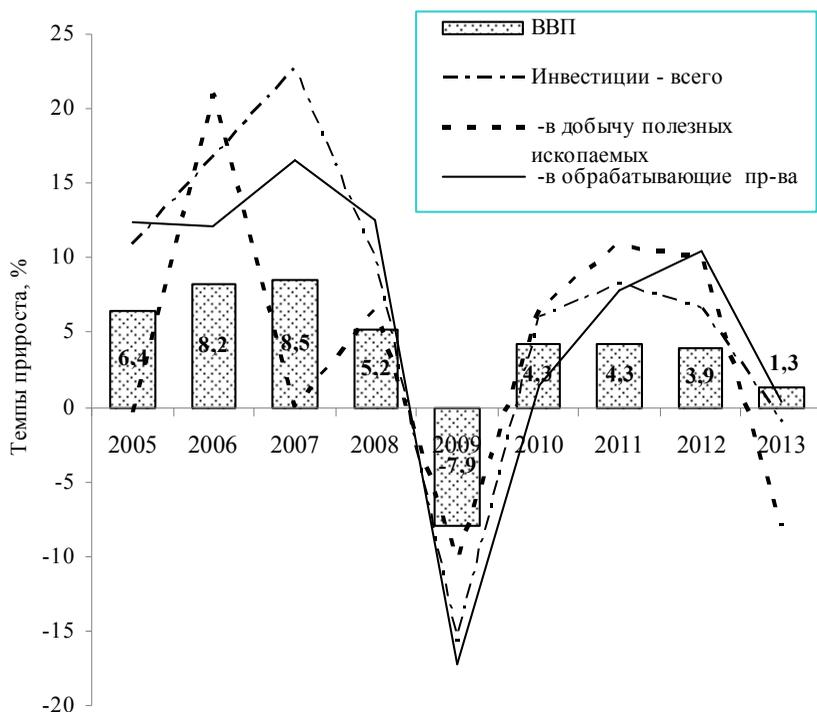


Рис. 6. Динамика инвестиций в основной капитал

Источники: [1, с. 36; 4, с. 40; 5].

Обратим внимание, что рис. 6 показывает высокую корреляцию между экономическим ростом и динамикой вложений в российскую экономику, которая проявляется даже в годовом интервале. Это на практике показывает важнейшую роль инвестиций в росте производства, избавляя от необходимости особых доказательств.

Если судить по предварительным данным, динамику сокращения показали прежде всего государственные инвестиции, в то время как частные продолжали расти, хотя и низкими темпами [6]. Нужно сказать, что государственные вложения сыграли важную роль в поддержке экономики в ходе кризиса и сразу после его завершения. На их основе был реализован ряд известных инфраструктурных проектов, благодаря которым оживилось производство в целом ряде секторов экономики. Однако в 2013 г. из-за смены приоритетов государственной экономической политики в Федеральном бюджете резко упала доля расходов на поддержку экономики. В результате доля бюджетных средств в структуре финансирования инвестиций опустилась до исторического минимума за весь период социально-экономической трансформации страны (рис. 7).

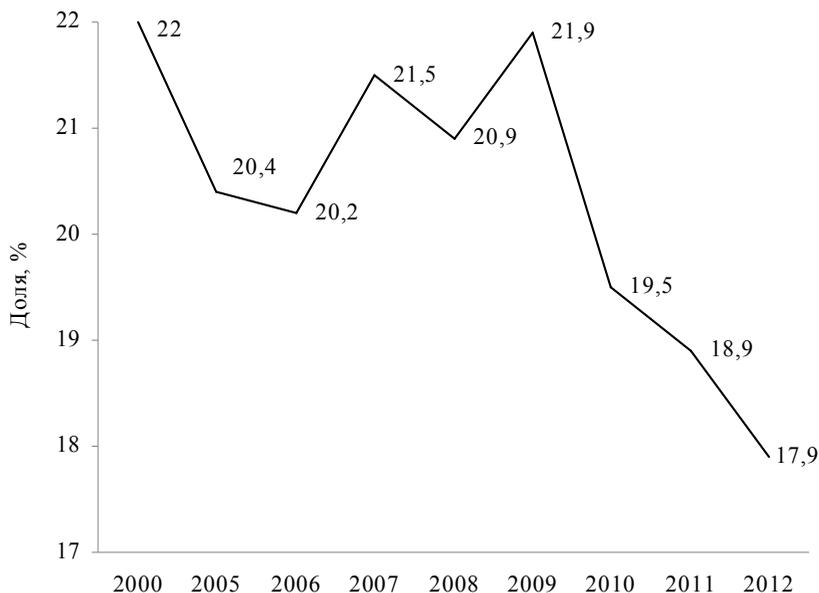


Рис. 7. Доля бюджетных средств в финансировании инвестиций  
Рассчитано по: [1, с. 641; 4, с. 468].

Обратим внимание, что тенденция к свертыванию инвестиционной деятельности в процессе восстановительного роста противоречит логике экономического цикла. В соответствии с классической теорией оживление производства начинается с мобилизации его резервов, но затем переходит к следующей стадии – опережающему росту инвестиций в модернизацию производства с целью повышения его эффективности и приведения в соответствие с изменившимся спросом. В результате наращивания инвестиций создается технологическая основа для перехода к главной фазе цикла – экономическому подъему. *Однако в российской экономике объективно обусловленный механизм цикла дал сбой – не произошло перехода к стадии опережающего роста инвестиций. Эта стадия фактически выпала из хода реального развития, что содержало процесс модернизации производства, начавшийся с большим запозданием накануне кризиса.*

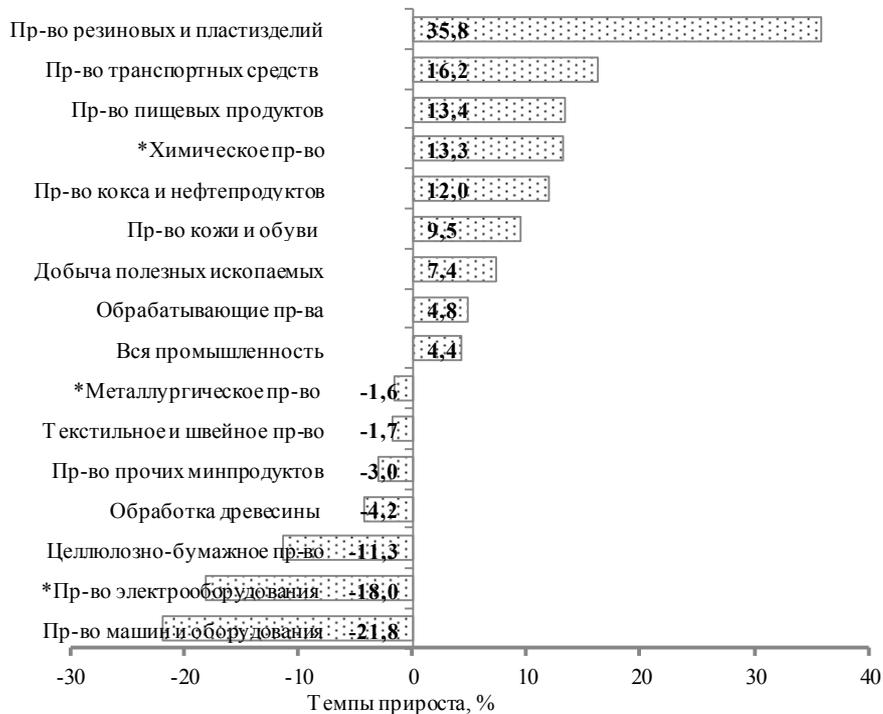
Этот факт раскрывает важнейшую причину наблюдаемого замедления развития отечественной экономики, которая зачастую упускается из виду при обсуждении вопросов ослабления экономической динамики. Причиной является ограниченность потенциала роста производства на базе действующего производственного аппарата из-за его устарелости и низких темпов его модернизации (речь идет о возможности производства конкурентоспособной продукции). По мере послекризисного восстановления производство все более приближалось к ограничениям, заложенным в производственном аппарате, и закономерно ослабевало в своем росте. В стране, по всей видимости, не осталось крупного резерва конкурентоспособных мощностей, загрузка которых могла бы придать импульс экономике. А все остальные факторы и условия, сложившиеся в последние годы, лишь усугубили экономическую динамику, наслоившись на эту главную причину.

Первые признаки исчерпания потенциала роста применительно к промышленности появились еще в середине 2000-х годов (см. нашу публикацию [7]). Поэтому не случайно ускорение роста производства, наблюдаемое в 2006–2008 гг., базировалось в существенной мере на вводе новых мощностей. Наступивший кризис отодвинул текущий уровень производства от границы его потенциальных возможностей и тем самым на время снял проблему резервов экономического роста. Но проблема сохранилась и все более дает о себе знать в последние годы. Но, самое главное, она будет сказываться в ближайшей перспективе.

Исчерпание возможностей производства не следует понимать в жестко детерминистском смысле. Вполне вероятно, что при более благоприятно складывающихся условиях (как внутренних, так и внешних) возможен определенный рост производства, особенно в отраслях, значительно отставших по выпуску от докризисного уровня (машиностроении, в частности энергетическом, черной металлургии, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности). Имеются некоторые резервы и в динамично развивающихся отраслях, в частности, транспортном машиностроении. На это указывает анализ уровня загрузки промышленных мощностей. Однако этот рост вряд ли будет сколько-нибудь значительным, чтобы разрешить крупные проблемы, стоящие перед страной.

Обратим внимание, что ход послекризисного развития не оправдал надежды руководства страны на то, что кризис автоматически подтолкнет процесс модернизации производства, позволит диверсифицировать производство и сократить зависимость экономики от нефтегазовых доходов. Об этом сразу после начала кризиса в России заявил Д. Медведев, будучи в то время президентом страны. Смысл его заявления сводился к тому, что кризис это не только тяжелые испытания для экономики, но и новые возможности. В соответствии с этим при его президентстве был принят ряд амбиционных экономических программ – так называемых стратегий развития важнейших отраслей экономики. Однако никакого влияния на экономическое развитие, судя по всему, они не оказали.

О преобладании консервативных тенденций в экономике говорит также отраслевая структура промышленного роста, сложившаяся 2010–2013 гг. (рис. 8). Как видно, послекризисное развитие носило преимущественно *восстановительный характер, а не прогрессивно-динамичный* как при классическом цикле. В стране воссоздалась практически прежняя преимущественно сырьевая модель промышленности, но с еще более выраженными ее недостатками. На последнее указывает резкое ухудшение динамики инвестиционного комплекса отраслей, в первую очередь, производства машин и оборудования и производства электрооборудования, которые по идее должны создавать базу для инновационного развития всей экономики. По выпуску продукции эти отрасли значительно отстают от докризисного уровня: первая – на 22%, вторая – на 18%. Соответственно, резко упала их доля в промышленном производстве, что является первейшим признаком усиления процессов деиндустриализации экономики.



\* К уровню 2007 г.

Рис. 8. Прирост промышленного производства в 2013 г. к уровню 2008 г., %

Промышленность строительных материалов, также входящая в инвестиционный комплекс, отстает от докризисного уровня менее значительно – на 6%. Поддержку данной отрасли оказал рост спроса на отделочные материалы, вызванный опережающим развитием жилищного строительства. Инвестиционный комплекс потянул за собой вниз металлургическое производство, которое едва восстановившись в 2012 г., вновь перешло к сокращению.

Вместе с тем нельзя не отметить, что на общем негативном фоне произошло динамичное развитие отдельных отраслей промышленности, оставивших далеко позади докризисный уровень. Это – производство резиновых и пластмассовых изделий, ставшее лидером послекризисного роста (докризисный объем производства в данной отрасли превышен на 36%), химическое производство, превысившее докризисный уровень на 13%, транспортное машиностроение, обогнавшее докризисный рубеж на 16%.

Однако во всех этих отраслях накануне кризиса, а также в ходе восстановительного периода, были реализованы достаточно крупные инвестиционные проекты по расширению и обновлению мощностей, и тем самым создан потенциал для наращивания производства. В химическом комплексе введены мощности по производству важнейших видов полимерных продуктов, пришедших на смену традиционных материалов. В автомобилестроении, которое пошло по пути локализации в России производства ведущих мировых автоконцернов, достигнуто глубокое обновление мощностей в сегментах легковых и грузовых автомобилей, позволившее нарастить выпуск продукции, приближенной к мировым стандартам, и успешно провести импортозамещение, и т. д. Заметим, что успешное развитие этих отраслей хорошо иллюстрирует главный тезис нашей статьи – о первоочередной роли инвестиций в экономическом развитии страны.

Несмотря на отдельные позитивные сдвиги в развитии производства в последние годы, приходится констатировать, что в целом экономика страны все еще не вышла из депрессивного состояния. В ней не произошло значимых прорывов, свидетельствующих о переходе к активному росту. Следовательно, очередное пятилетие оказалось потерянными для развертывания системных мер по модернизации производства, способных придать импульс экономическому развитию.

## Литература

1. Российский статистический ежегодник. 2012 г. – М.: Росстат, 2012. – 786 с.
2. Российский статистический ежегодник. 2008 г. – М.: Росстат, 2008. – 847 с.
3. Доклад «Социально-экономическое положение России» – 2013 г. (январь-ноябрь). [www.gks.ru](http://www.gks.ru)
4. Россия в цифрах. 2013 г. – М.: Росстат, 2013. – 576 с.
5. Информация о социально-экономическом положении России – 2013 г. (январь-ноябрь). – М.: Росстат, 2013. – 117 с.
6. Алексеев А.В., Кузнецова Н.Н. Инвестиционный процесс в российской экономике в условиях неустойчивого экономического роста // Инвестиции в России. – 2011. – № 3. – С. 3–21.
7. Селиверстова Н.Н. Есть ли резервы мощностей в российской промышленности? // ЭКО. – 2011. – № 2. – С. 98–117.

*В.М. Гильмундинов*

## **КОНЦЕПЦИЯ УЧЕТА ВОЗДЕЙСТВИЯ ШОКОВ ФИСКАЛЬНОЙ И МОНЕТАРНОЙ ПОЛИТИКИ НА ОТРАСЛЕВУЮ СТРУКТУРУ ЭКОНОМИКИ В ОБЩЕРАВНОВЕСНОЙ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ МОДЕЛИ С БЛОКАМИ АГРЕГИРОВАННЫХ РЫНКОВ**

### **1. Введение**

Постепенное исчерпание экспортосырьевой модели развития в России (например, исследование А.О. Баранова [1]) предъявляет к государственной экономической политике новые требования, а к экономической науке – необходимость всестороннего изучения, оценки и научного обоснования новых потенциальных моделей экономического развития страны, которые могли бы прийти на смену действующей. Особенное внимание при этом должно быть уделено вопросам воспроизводства производственного аппарата отечественной промышленности, как индустриальной базы новой модели экономического роста. Как показано в работе А.В. Алексеева [2], в России назрела настоятельная необходимость в осуществлении полноценной и широкомасштабной модернизации активной части основного капитала. Приоритетным при этом выступает наращивание инвестиционной активности в обрабатывающей промышленности, в то время как в текущих условиях наиболее выгодными направлениями капиталовложений являются инвестиции в сырьевой и смежные с ним отраслевые комплексы [3]. Указанные обстоятельства повышают актуальность исследованию проблем выработки такой модели макроэкономической политики, которая была бы хорошо согласована с приоритетами и целями структурной политики.

---

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФНФ в рамках проекта проведения научных исследований («Влияние макроэкономической политики с монетарным и валютным контролем на динамику и структуру национальной экономики в условиях экспортосырьевой ориентации и несовершенных рынков»), проект № 14-02-00359.

Одним из важных вопросов научного обоснования модели экономического развития страны и связанных с ней приоритетов и системы мер государственной экономической политики выступает развитие аппарата экономико-математического моделирования, позволяющего учитывать особенности экономики России и количественно оценивать последствия реализации того или иного сценария развития экономики. Особую роль в этой связи играют вопросы развития динамических межотраслевых моделей, позволяющих детально воспроизводить экономическую динамику и моделировать изменения в отраслевой структуре экономики. Вместе с тем известным недостатком большинства существующих межотраслевых моделей выступает недостаточно полный учет рыночных взаимосвязей и перераспределительных процессов, возникающих между основными секторами и отраслями национальной экономики. Не претендуя на полное преодоление указанного недостатка, в данной статье представляется вниманию концепция развития общеравновесной межотраслевой модели с блоками агрегированных рынков в направлении учета макроэкономических и межотраслевых взаимосвязей, возникающих в результате шоков денежно-кредитной и налогово-бюджетной политики государства.

Существующие подходы к моделированию развития национальной экономики с учетом шоков макроэкономической политики преимущественно ориентированы на изучение последствий их воздействия на динамику экономики в целом без детализации на отдельные виды экономической деятельности [4; 5]. Разворачивание динамики производства продукции в экономике в целом на виды экономической деятельности производится преимущественно через фиксацию структуры конечного спроса, что не позволяет учитывать существенную дифференциацию видов экономической деятельности по степени зависимости валовых выпусков продукции от мер государственной экономической политики [6]<sup>1</sup>. Кроме того, недостаточно исследованными выглядят вопросы развития динамических межотраслевых моделей с учетом ресурсных ограничений, прежде всего ограничений развития отдельных отраслей

---

<sup>1</sup> Как, например, показано нами в более ранних исследованиях (Гильмунинов В.М. Анализ структурных изменений в экономике России в условиях межотраслевой конкуренции // ЭКО. – 2010. – № 11. – С. 88–101), имеется существенная дифференциация зависимости валовых выпусков отраслей экономики России от уровня реальных процентных ставок по видам экономической деятельности.

по финансовым ресурсам. Так, к примеру, в России общая величина капитала финансовой системы с учетом кредитных ресурсов, эмитированных долговых ценных бумаг и капитализации рынка акций на конец 2010 г. составляла всего 128% от ВВП [7, с. 43], из них только 35% приходилось на долю корпоративных облигаций и кредитов нефинансовым предприятиям, что явно недостаточно для полноценной инвестиционной активности.

Одним из направлений развития динамического межотраслевого моделирования выступает синтез данного хорошо себя зарекомендовавшего для целей моделирования структурных изменений в экономике подхода с концепцией общего экономического равновесия, что позволяет включить в состав межотраслевых моделей рыночные взаимосвязи, возникающие между отдельными видами экономической деятельности, секторами национальной экономики и агрегированными рынками. Указанный синтез лежал в основе построения общеравновесной межотраслевой модели с блоками агрегированных рынков<sup>1</sup>. В данной статье мы приводим общую концепцию развития построенной нами общеравновесной межотраслевой модели в направлении учета шоков фискальной и монетарной политики.

## **2. Теоретическая модель влияния шоков фискальной и монетарной политики на отраслевую структуру экономики**

Определим основные взаимосвязи, возникающие при реализации мер макроэкономической политики государства и воздействующие на динамику и отраслевую структуру валового выпуска. Для этого условно разобьем возникающие эффекты на краткосрочные, т.е. проявляющиеся в течение достаточно короткого периода времени (менее 1 года), среднесрочные, возникающие с определенным лагом (от одного года до 3–5 лет), и долгосрочные,

---

<sup>1</sup> Базовая версия общеравновесной межотраслевой модели с блоками денежного и валютного рынков представлена, например, в статье Гильмундинов В.М. Оценка влияния на продуктивность экономики России параметров денежного и валютного рынка // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки. – 2012. – Т. 12, вып. 1. – С. 5–17.

проявляющие себя только в течение длительного периода времени (от 5 лет). Сосредоточимся при этом на прямых эффектах, понимая и учитывая в дальнейшем, что данные эффекты будут, в свою очередь, порождать косвенные. Особый интерес для целей развития общеравновесной межотраслевой модели в направлении учета шоков монетарной и фискальной политики, на наш взгляд, представляют порождаемые ими краткосрочные и среднесрочные эффекты, на концепции учета которых мы и сосредоточимся в рамках настоящей статьи. Учет долгосрочных эффектов в рамках рассматриваемой модели также может быть важен, например, при оценке параметров устойчивых траекторий развития национальной экономики, однако данные вопросы требуют отдельного исследования и в настоящей статье не рассматриваются.

Вначале определим макроэкономические и межотраслевые эффекты, возникающие в результате шоков фискальной политики. В случае изменения уровня налогообложения предприятий происходит изменение уровня рентабельности производства, которое в краткосрочном периоде приводит к изменению объемов производства, а в среднесрочном периоде – к изменению величины производственного капитала в результате изменения инвестиционной активности и чистой прибыли. В связи с тем, что уровень рентабельности и доля налогов в выручке и добавленной стоимости по разным видам экономической деятельности существенно различается, то изменение уровня налогообложения в разной степени скажется на разных видах экономической деятельности. Изменение в уровне государственных закупок товаров и услуг будут напрямую влиять на спрос и динамику отраслевых объемов производства в краткосрочном периоде, среднесрочные эффекты будут возникать вследствие изменения величины чистой прибыли и уровня инвестиционной активности. Изменение социальных выплат и заработных плат в бюджетной сфере или уровня налогообложения населения в краткосрочном периоде будет приводить к изменению платежеспособного спроса домашних хозяйств, среднесрочные же эффекты, как в случае с государственными закупками, будут возникать вследствие изменения величины чистой прибыли и уровня инвестиционной активности.

В случае шока монетарной политики краткосрочные эффекты будут связаны с изменением инфляции и уровня процентных ставок, что будет, главным образом, влиять на платежеспособный спрос и через него на отраслевые объемы производства и чистую

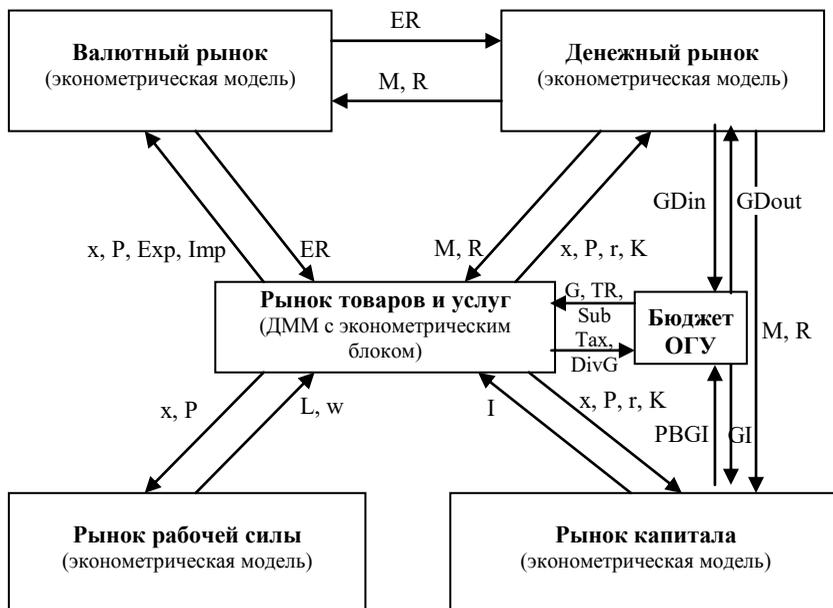
прибыль, в среднесрочном же периоде изменение реальных процентных ставок и чистой прибыли будет сказываться на инвестиционной активности предприятий и величине производственного капитала. Так как спрос на продукцию и инвестиционная активность разных видов экономической деятельности имеют, как мы показывали в своих более ранних исследованиях, существенную дифференциацию с точки зрения воздействия на них изменения уровня процентных ставок, то шоки монетарной политики будут оказывать влияние не только на динамику национальной экономики, но и на ее структуру – как по произведенному валовому выпуску, так и по валовой добавленной стоимости и величине инвестиций в основной капитал. Положительные шоки (монетарная экспансия) будут способствовать ускорению экономики и опережающему росту валового выпуска фондосоздающих отраслей, что, в свою очередь, по цепочке межотраслевых связей будет передаваться на смежные отрасли, а в конечном итоге с учетом распределенного строительного лага будет способствовать формированию дополнительного ввода основных производственных средств в эксплуатацию по всем отраслям национальной экономики [8].

Таким образом, в случае шоков макроэкономической политики, краткосрочные эффекты возникают главным образом на стороне спроса, а среднесрочные затрагивают инвестиционный спрос и сторону предложения.

Рассмотрев основные теоретические взаимосвязи, возникающие в результате шоков макроэкономической политики государства, перейдем к развитию общей схемы общеравновесной межотраслевой модели с блоками агрегированных рынков.

### **3. Общая схема общеравновесной межотраслевой модели с блоками агрегированных рынков, учитывающей шоки фискальной и монетарной политики**

Как видно из рисунка, общеравновесная межотраслевая модель с блоками агрегированных рынков имеет блочную структуру. Для каждого агрегированного рынка строится своя отдельная модель, но при этом все такие отдельные модели связаны между собой общими переменными (стрелки-взаимосвязи на рисунке), что позволяет сводить все отдельные модели в единую модель и находить общеравновесное решение.



Используются следующие обозначения:

- $x$  – вектор отраслевых валовых выпусков;
- $P$  – вектор отраслевых цен;
- $Exp$  – вектор отраслевых объемов экспорта;
- $Imp$  – вектор отраслевых объемов импорта;
- $ER$  – валютный курс;
- $M$  – объем предложения денег;
- $R$  – процентная ставка;
- $r$  – вектор отраслевых рентабельностей;
- $K$  – вектор отраслевых основных производственных фондов;
- $L$  – вектор отраслевых численностей рабочей силы;
- $w$  – вектор равновесных отраслевых оплат труда;
- $I$  – вектор отраслевых инвестиций в основной капитал;
- $GDin$  – денежные потоки, возникающие в связи с увеличением государственного долга;
- $GDout$  – денежные потоки, возникающие в связи с уменьшением государственного долга и выплатой процентов по нему;
- $G$  – вектор государственных закупок товаров и услуг;
- $TR$  – государственные трансферты домашним хозяйствам;
- $Sub$  – вектор государственных отраслевых производственных субсидий;
- $Tax$  – вектор совокупных налоговых платежей;
- $DivG$  – государственные доходы от собственности;
- $GI$  – вектор отраслевых государственных инвестиций;
- $PBGI$  – продажа государственной собственности.

*Рис. 1.* Общая схема общеравновесной межотраслевой модели с блоками агрегированных рынков с учетом шоков фискальной и монетарной политики

Агрегированный рынок товаров и услуг в данной модели представлен межотраслевой моделью, дополненной системой эконометрических уравнений, позволяющих учесть зависимость отраслевых объемов производства от уровня реальных процентных ставок (связь с денежным рынком), реальной заработной платы (связь с рынком рабочей силы) и реального валютного курса (связь с валютным рынком). Равновесными показателями для рынка товаров и услуг выступают вектора отраслевых объемов производства, цен, рентабельностей, а также распределение валовой добавленной стоимости, что позволяет связать данный рынок с рынком капитала через включение в модель объемов основных производственных фондов и инвестиций в основной капитал.

Возможность учета воздействия на рассматриваемые рынки шоков фискальной и монетарной политики возникает благодаря взаимосвязям между агрегированными рынками и вводу в общую схему модели финансовой модели для органов государственного бюджета (Бюджетный блок органов государственного управления).

Шоки монетарной политики вводятся в модель через непосредственное изменение объема предложения денег (параметр  $M$ ), в результате которого происходит изменение равновесного уровня процентных ставок и других равновесных показателей модели, учитывая как краткосрочные, так и среднесрочные эффекты через изменение совокупного спроса и инвестиционной активности. В свою очередь, изменение равновесных объемов производства, промежуточного спроса и потребности в импорте для агрегированного рынка товаров и услуг ведет к изменению равновесного состояния других рынков, позволяя таким образом учесть как прямые, так и обратные эффекты, возникающие в экономике в связи с изменениями в монетарной политике государства.

Учет прямых эффектов шоков фискальной политики осуществляется через рынок товаров и услуг, в случае государственных инвестиций опосредованно через рынок капитала, затрагивая в зависимости от типа шока либо реальные доходы населения, а через них конечный спрос сектора домашних хозяйств, либо финансовые показатели производства и объем государственных закупок товаров и услуг. Благодаря взаимосвязанности агрегированных рынков, данные шоки, вызывая изменения на агрегированном рынке товаров и услуг, распространяются на другие агрегированные рынки, формируя, таким образом, как прямые, так и обратные связи.

Таким образом, предлагаемая концепция развития общеравновесной межотраслевой модели с блоками агрегированных рынков позволит, на наш взгляд, повысить адекватность воспроизводства экономической динамики и изменений в отраслевой структуре национальной экономики благодаря более полному учету изменений, возникающих в результате шоков фискальной и монетарной политики государства и затрагивающих взаимосвязанные между собой агрегированные рынки.

### Литература

1. Баранов А.О. Замедление экономического роста в России и перспективы его преодоления // ЭКО. – 2013. – № 12. – С. 22–37.
2. Алексеев А. Производственный аппарат промышленности: от деградации к модернизации // Экономист. – 2011. – № 2. – С. 31–44.
3. Алексеев А.В., Кузнецова Н.Н. Современные инвестиционные приоритеты в российской промышленности // ЭКО. – 2009. – № 4. – С. 2–19.
4. Баранов А.О., Павлов В.Н. Анализ и прогнозирование динамики ВВП России в зависимости от вариации монетарных факторов // Проблемы инновационного развития России : сб. науч. тр. ИЭОПП СО РАН / отв. ред. В.Н. Павлов, Л.К. Казанцева ; ИЭОПП СО РАН. – Новосибирск, 2009. – С. 3–17.
5. Monetary policy, inflation, and the business cycle: an introduction to the New Keynesian framework / Jordi Gali – New Jersey: Princeton University Press, 2008.
6. Баранов А.О., Павлов В.Н., Тагаева Т.О. Концепция согласования прогнозных расчетов по динамической межотраслевой модели с нечеткими параметрами и прогнозных расчетов по монетарному и экологическому блокам // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки. – 2008. – Т. 8, вып. 3. – С. 3–13.
7. Дементьев Н.П. О структуре российского финансового рынка // Интер-экспо ГЕО-Сибирь-2012 : VIII Междунар. науч. конгресс и выставка [10–20 апреля 2012 г., Новосибирск] : Междунар. науч. конф. "Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью" : сб. материалов в 4-х тт. Т. 2 / Сиб. гос. геодезич. акад. – Новосибирск : СГГА, 2012. – С. 40–45.
8. Баранов А.О. Инвестиционный лаг в воспроизводстве общественного продукта и фондов / отв. ред. В.Н. Павлов ; ИЭОПП СО АН СССР. – Новосибирск : Наука. Сиб. отд-е, 1991. – 232 с.

*А.В. Рыженков*

## **СИСТЕМНО-ДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ПОЛИТИКИ СТАБИЛИЗАЦИИ**

### **Введение**

Цели развития из Декларации тысячелетия (ЦРДТ) ООН 2000 г. пополнились в 2008 г. Была определена новая “Задача 1.В: Обеспечить полную и производительную занятость и достойную работу для всех, в том числе женщин и молодежи” [1].

Однако во многих регионах мира меры жесткой экономии, осуществленные правящими кругами в интересах финансового капитала в рамках неолиберальной доктрины, привели к снижению занятости, усилению социального расслоения, а также замедлили преодоление мирового экономического кризиса. Трудящиеся борются за альтернативную макроэкономическую политику, которая способна улучшить использование и воспроизводство экономического потенциала, а также повысить жизненный уровень народных масс.

На саммите “Группы двадцати” (G20) в Санкт-Петербурге осенью 2013 г. “в сфере занятости на первый план была поставлена задача создания новых рабочих мест. На самом деле “Группа двадцати” ещё никогда не ставила этот вопрос настолько остро – всегда фокус был направлен на социальную защиту трудящихся. Российское председательство впервые стало рассматривать создание рабочих мест не как следствие экономического роста, а как причину” [2].

В.М. Шмаков, председатель Федерации независимых профсоюзов России, выступая от имени международных и национальных профцентров, представляющих более 180 миллионов организованных трудящихся всего мира, заявил на данном саммите [3]: “Мы призываем вас, лидеров “двадцатки”, содействовать созданию новых качественных рабочих мест и инклюзивному росту, ввести плановые национальные показатели уровня занятости, ... поддерживать инвестиции в инфраструктуру и “зелёную” экономику, положить конец уклонению от

налогов и выведению прибыли, осуществлять переход к справедливому прогрессивному налогообложению, проводить эффективное регулирование финансовой системы, задуматься о введении глобального налога на финансовые операции, гарантировать права трудящихся и безопасный труд в глобальных цепочках занятости”.

Как шаг в указанном направлении, в работах [4–6] была рассмотрена политика социально-ориентированной стабилизации общественного воспроизводства. Она предполагает заключение и выполнение при жестком рабочем контроле договора между трудом и капиталом относительно контрольных показателей по занятости. Суть этого договора заключается в определении темпов прироста прибыли, гарантирующих достижение целевой нормы занятости в возможно короткие сроки при долговременном росте реальной заработной платы.

Эта идея, опережающая практику и созвучная приведенным выше рекомендациям, была подвергнута тестам в теоретических условиях, в том числе экстремальных. Испытания проводились с использованием базовой модели циклической динамики, предложенной видными итальянскими экономистами Л. Фанти и П. Манфреди. Их статья [7], как и предшествующая ей статья французского экономиста Ф. Лордона [8], принадлежит к одним из первых работ, в которых исследуется проблема участия рабочих в прибыли на основе широко известной модели циклической динамики Р. Гудвина (МГ).

Базовая модель, кратко обозначаемая ниже ФМ, как показано в [4], абстрагируется от ряда важных свойств капиталистической экономики, в частности, индуцированного технического прогресса, конкуренции трудящихся за рабочие места, неравновесных ситуаций на рынках произведенных товаров, международных экономических связей. Деятельность государства, включая защиту частной собственности, в ней не отражается явно. Несмотря на перечисленные недостатки, данная модель представляет научный интерес.

Вопрос об участии рабочих в прибыли имеет длительную историю. Ограничимся ссылкой на исследования К. Маркса. Он писал [9, с. 95]: “...рабочий, когда конкуренция дает ему прямую возможность торговаться и спорить с капиталистом, измеряет

свои притязания по прибыли капиталиста и требует определенно-го участия в созданной им прибавочной стоимости; и таким образом пропорция становится реальным моментом самой экономической жизни. Далее, в борьбе обоих классов, – которая неизбежно появляется с развитием рабочего класса – измерение взаимного расстояния между ними, которое как раз посредством заработной платы выражено в качестве пропорции, становится решающе важным”.

Термин “участие рабочих в прибыли” выражает объективную мыслительную форму, подобную той, что выражена термином “заработная плата” при фактической продаже товара рабочая сила. Кроме того, это участие предполагает распределение в пользу рабочего класса определенной части созданного им чистого продукта, которая в противном случае распределялась бы в пользу класса капиталистов. “Видимость обмена исчезает в процессе производства, ведущегося капиталистическим способом” [9, с. 95]. Буржуазный объективизм в [7, 8] помешал разглядеть это исчезновение.

Предложенная в [4] альтернативная модель (АМ), в отличие от ФМ, позволяет сглаживать капиталистические циклы при гораздо более высокой занятости и при лучшем использовании экономического потенциала. Это достигается, в частности, антициклическим распределением чистого продукта между основными классами. Как будет показано в данной статье, еще более лучших результатов можно добиться с помощью модифицированной альтернативной модели (ММ).

В табл. 1 приведены фазовые и вспомогательные переменные перечисленных моделей. Время считается непрерывной переменной. Производная переменной  $x$  по времени есть  $\dot{x} = \frac{dx}{dt}$ ;

для определения темпа прироста использована логарифмическая производная  $\hat{x} = \frac{d \ln x}{dt} = \frac{\dot{x}}{x} = \frac{dx}{xdt}$ . Аналогичные обозначения использованы для других переменных.

Таблица 1

## Основные переменные ФМ, АМ и ММ

Переменная	Обозначение	Единица измерения
Чистый продукт	$P$	млрд долл. 2005 г./г.
Занятость	$L$	тыс. раб.
Рабочая сила	$N$	тыс. раб.
Выработка	$a = P/L$	млн долл. 2005 г./г.* раб.)
Норма занятости	$v = L/N$	в долях единицы
Стоимость воспроизводимого товара	$1/a$	г.*раб./млн долл. 2005 г.
Основной капитал	$K$	млрд долл. 2005 г.
Реальная заработная плата	$w$	млн долл. 2005 г./г.* раб.)
Относительная заработная плата (стоимость единичной рабочей силы)	$u$	в долях единицы
Фондоёмкость	$s = K/P$	г.
Прибыль	$M = (1 - u)P*1$	млрд долл. 2005 г./г.
Прибавочная стоимость	$S = (1 - u)L$	тыс. раб.
Норма накопления	$k$	в долях единицы
Норма прибыли	$M/K = (1-u)/s$	1/г.
Норма прибавочной стоимости	$(1 - u)/u$	в долях единицы
Темп прироста рабочей силы	$n$	1/г.
Темп прироста выработки	$h$	1/г.
Стационарный темп прироста чистого продукта, основного капитала и прибыли	$d = n + h$	1/г.

## 1. Неолиберальная политика стабилизации

Изложение ФМ, построенной для замкнутой экономики с единичной нормой накопления ( $k = 1$ ), ниже дано в обобщенном виде для  $sd < k \leq 1$ <sup>1</sup>.

Как показано в статье [7], интенсивная детерминистская форма ФМ состоит из четырех дифференциальных уравнений (в том числе двух нелинейных). Для удобства снова их приведем:

$$\dot{z} = b(u - z); \quad (1)$$

$$\dot{y} = b(z - y); \quad (2)$$

$$\dot{u} = \left( -g + rv + e \frac{1-y}{s} - h \right) u; \quad (3)$$

$$\dot{v} = \left( k \frac{1-u}{s} - h - n \right) v. \quad (4)$$

Уравнение для скорости движения нормы занятости (4) сохранилось таким же, каким оно было до ввода явного запаздывания для относительной заработной платы. Уравнения (1) и (2) содержат переменные, представляющие каскадное запаздывание второго порядка в относительной заработной плате ( $z$  по отношению к  $u$ ,  $y$  по отношению к  $z$ ). В этих уравнениях параметр  $b$  служит адаптационным параметром запаздывания. Уравнение (3) задает скорость движения, или прирост, относительной заработной платы в зависимости от разницы между темпами прироста заработной платы и выработки.

Темп прироста заработной платы представлен как сумма базового  $\hat{w}^m$  и стимулирующего  $\hat{w}^b$  темпов прироста

$$\hat{w} = \hat{w}^m + \hat{w}^b, \quad (5)$$

где первый определяется нормой занятости ( $v$ )

---

<sup>1</sup> После того как норма накопления была нами введена явно, отпало ошибочное утверждение названных итальянских экономистов [7], что индексация прибыли с лагом второго порядка в уравнении для изменения относительной заработной платы является якобы главным катализатором (или триггером) среднесрочного экономического цикла.

$$\hat{w}^m = -g + rv, \quad (5a)$$

а второй – лаговой нормой прибыли, по принятому авторами правилу участия рабочих в прибыли,

$$\hat{w}^b = e \frac{1-y}{s}, \quad (5b)$$

где  $0 < e < \frac{kh}{h+n}$ .

Невырожденное стационарное состояние системы (1)–(4) определено как

$$E_a = (z_a, y_a, u_a, v_a), \quad (6)$$

где для  $e > 0$ ,  $z_a = y_a = u_a = 1 - \frac{sd}{k}$ ,  $v_a = v_G - \frac{e}{k} \frac{d}{r}$ .

Здесь стационарный темп прироста выработки и заработной платы равен  $h$ . Темп прироста основного капитала, а также чистого продукта есть  $\hat{K}_a = \hat{P}_a = d = h + n$ , где  $d \geq h$ . Стационарная норма прибавочного труда, или стационарная норма прибавочной стоимости, есть  $m_a' = (1 - u_a)/u_a$ . Стационарная общая норма прибыли равна  $(1 - u_a)/s_a = d/k$ .

Стационарная норма занятости в ФМ меньше, чем в МГ:  $v_a < v_G$ . Другие стационарные относительные величины и темпы прироста указанных переменных в обеих моделях совпадают.

Эквивалентная форма уравнения (3) предполагает комбинированный *пропорциональный* контроль над чистым изменением относительной заработной платы, определяемый как реакция на отклонения нормы занятости и лаговой нормы прибыли от своих стационарных величин

$$\dot{u} = r(v - v_a)u + e \left( \frac{1-y}{s} - \frac{d}{k} \right) u. \quad (7)$$

Уравнения для двух составляющих темпа прироста заработной платы могут быть также представлены в виде элементарного пропорционального контроля

$$\hat{w}^m = r(v - v_a) + h - e \frac{d}{k}, \quad (8a)$$

$$\hat{w}^b = e \left( \frac{1-y}{s} - \frac{d}{k} \right) + e \frac{d}{k}. \quad (8b)$$

В уравнении (8a) базовый темп прироста заработной платы определяется отклонениями нормы занятости от своей стационарной величины. В уравнении (8b) отклонения нормы прибыли от своей стационарной величины задают стимулирующий темп прироста заработной платы.

Ценное достижение [7] (даже если не преднамеренное и не всеобъемлющее) – предупреждение о возможных пагубных последствиях участия рабочих в прибыли – как для трудящихся, так и для общества в целом.

## **2. Альтернативная стабилизационная политика под рабочим контролем**

Гораздо лучшее, чем в ФМ, использование экономического и, в частности, трудового потенциала характеризует АМ, судя по показателям нормы занятости ( $v$ ) и численности занятых ( $L$ ). Поскольку в каждый момент времени уровень выработки в обеих моделях одинаковый, преимущество АМ по производству чистого продукта по отношению к ФМ с каждым годом становится все более весомым. Значимы и относительные преимущества АМ как в единичной ( $w$ ), так и особенно в совокупной заработной плате ( $wL$ ). Среднесрочный цикл с почти неизменной амплитудой, генерируемый в ФМ, сглажен в АМ, которой циклическая динамика при найденном сочетании параметров уже не свойственна [4, 6].

Обращает на себя чрезмерная длительность перехода к целевой норме занятости в АМ: десятилетия необходимы для того, чтобы в АМ перейти от  $v_0 = 0,518$  в 1958 г. до  $v = 0,95$  в 2036 г. и  $v = 0,9857$  в 2058 г. в соответствии с политикой стабилизации. Ее усиление призвано обеспечить значительное сокращение переходного периода к целевой норме занятости. В ММ достигается более эффективное воспроизводство производительных сил, чем в АМ и тем более чем в ФМ.

## 2.1. Развитие пропорционального контроля

Прежняя интенсивная детерминистская форма АМ включает три уравнения интенсивной формы ФМ (1), (2), (4) и заменяет ее уравнение (3) на уравнение (9).

Уравнение для прироста относительной заработной платы

$$\dot{u} = \left[ \frac{k(1-y)}{s} + c_2(v - X_1) \right] \frac{1-y}{y} u. \quad (9)$$

Нетривиальное стационарное состояние системы уравнений (1), (2), (4) и (9) в АМ определено следующим образом:

$$E_X = (z_b, y_b, u_b, X), \quad (10)$$

где  $z_b = y_b = u_b = u_a$ ,  $X = X_1 - \frac{d}{c_2}$ .

Стационарные базовый и стимулирующий темпы прироста заработной платы равны  $\hat{w}_b^m = \hat{w}_b^b = h/2 > 0$ . Стационарные темпы прироста рабочей силы, занятости, выработки, фондовооруженности, чистого продукта, основного капитала, заработной платы, прибыли и прибавочной стоимости такие же, как в ФМ.

Как правило, стационарная (целевая) норма занятости в АМ выше, чем в МГ и ФМ:  $X > v_G > v_a$ . При этом целевая норма занятости  $X$  в АМ сознательно определяется под контролем трудящихся как непреложный ориентир для хозяйствующих субъектов, в отличие от МГ и ФМ, принижающих возможности рабочего класса в защите своих материальных интересов.

Пропорциональный контроль над темпом прироста нормы занятости имеет место во всех рассматриваемых моделях. Это подтверждает следующее преобразование уравнения (4):

$$\hat{v} = \frac{k(1-u)}{s} - d. \quad (4a)$$

В этом уравнении темп прироста нормы занятости определен разницей фактического и стационарного темпов прироста основного капитала.

Напрашивается обобщение, которое реализовано в ММ [6]. Политика стабилизации усиливается посредством добавления нового множителя  $q \geq 1$ , по аналогии с уравнением (7) в ФМ. Уравнение (9) преобразуется в обобщенную форму:

$$\dot{u} = \left[ c_2(v - X) + qk \left( \frac{1-y}{s} - \frac{d}{k} \right) \right] \frac{1-y}{y} u. \quad (11)$$

В уравнении (9)  $q = 1$  неявно, подобно  $k = 1$  в ФМ.

Темп прироста прибыли в ММ теперь выражается как

$$\hat{M} = \frac{k(1-u)}{s} - \left[ c_2(v - X) + qk \left( \frac{1-y}{s} - \frac{d}{k} \right) \right] \frac{1-y}{y} \frac{u}{1-u}. \quad (12)$$

Уравнение для темпа прироста заработной платы является производным от уравнения (11):

$$\hat{w} = \left[ c_2(v - X) + qk \left( \frac{1-y}{s} - \frac{d}{k} \right) \right] \frac{1-y}{y} + h. \quad (13)$$

Соответственно, базовый и стимулирующий темпы прироста заработной платы представлены как проявления комбинированного пропорционального контроля в соответствующих уравнениях

$$\hat{w}^m = c_2(v - X) \frac{1-y}{y} + c_1, \quad (13a)$$

$$\hat{w}^b = h + qk \left( \frac{1-y}{s} - \frac{d}{k} \right) \frac{1-y}{y} - c_1, \quad (13b)$$

где  $c_1 = \text{const} > 0$ , для определенности  $c_1 = h/2$ , тогда, в соответствии с определением стационарного состояния  $E_X$  (10), выполнено  $\hat{w}_b^m = \hat{w}_b^b = h/2$ . Уравнение (13a) такое же, как в АМ; в уравнение (13b), в отличие от АМ, вошел новый параметр  $q$ .

Подобно МГ, ФМ и АМ, ММ также не проходит тест для экстремальных условий, не позволяя иметь стационарную заработную плату  $u_b > 0$  для  $k \leq sd$ . Этот недостаток преодолевается в более продвинутых моделях за рамками настоящей статьи.

## 2.2. Формальная возможность простой бифуркации Андронова–Хопфа и циклов

Стационарное состояние (10) сохраняется в ММ. Однако матрица Якоби для  $E_X$  не остается прежней: новый элемент  $J_{32}$  равен прежнему  $J_{32}$ , умноженному на новый параметр  $q$ :  $J_{32}^{new} = -qd$ , в то время как другие элементы не меняются.

Новое характеристическое уравнение для модифицированной матрицы Якоби остается по форме таким же, как в АМ. Однако параметр  $a_3$  этого характеристического уравнения и основной минор третьего порядка  $\Delta_3$  в соответствующей матрице Гурвица определяются теперь несколько иначе (табл. 2).

Таблица 2

Конкретизация критерия Льенара–Шипара для  $E_X$  в ММ

$a_0 = 1$
$\Delta_1 = a_1 = 2b > 0$
$a_2 = b^2 + c_2 dX > 0$
$a_3 = 2c_2 dXb + qdb^2 > 0$
$a_4 = c_2 Xdb^2 > 0$
$\Delta_3 = a_1 a_2 a_3 - a_0 a_3^2 + a_1^2 a_4 = qdb^3(2b^2 - qdb - 2c_2 dX) > 0$ , если справедливо неравенство (14)

Изменяется также одно из конкретных требований ограниченной локальной эквивалентности АМ и ФМ [4, с. 113]. Его более общая форма в настоящее время для ММ и ФМ:  $e = qkt_a'$ .

Рассмотрим следующие утверждения. Для краткости доказательства некоторых из них опущены.

**Утверждение 1.** Пусть стационарное состояние  $E_X$  (10) существует. Оно асимптотически локально устойчиво, если основным минор третьего порядка в матрице Гурвица является положительным ( $\Delta_3 > 0$ ), когда величина параметра управления находится в пределах интервала

$$0 < c_2 < \frac{b(2b - qd)}{2dX} \quad (14)$$

для  $2b/d > q > 1$ . Интервал сокращается, по сравнению с начальным, для  $2b/d > 1$  в АМ.

**Утверждение 2.** Стационарное состояние  $E_X$  утрачивает устойчивость, если  $\Delta_3 \leq 0$  для  $c_2 \geq \frac{b(2b - qd)}{2dX}$ .

Информация в табл. 2 содержит все необходимые элементы доказательства обоих утверждений.

**Утверждение 3.** Когда величина параметра управления  $b$  становится критической, предыдущее неравенство  $\Delta_3 > 0$  превращается в равенство, и стационарное состояние  $E_X$  (10) теряет устойчивость, замкнутая орбита рождается в результате простой бифуркации Андронова–Хопфа.

**Утверждение 4.** Это критическое значение задано как

$$b_1 = \frac{qd + \sqrt{(qd)^2 + 16c_2dX}}{4}. \quad (15)$$

Такое критическое значение становится выше для  $q > 1$ , чем первоначальное в АМ при том же значении  $c_2$ .

**Утверждение 5.** Приближением периода замкнутой орбиты выступает

$$T_c = \frac{2\pi}{b_1} = \frac{2\pi}{\frac{qd}{4} + \sqrt{c_2dX + \left(\frac{qd}{4}\right)^2}}. \quad (16)$$

Период колебаний становится короче для  $q > 1$  по отношению к первоначальному в АМ при том же значении  $c_2$ .

**Утверждение 6.** Запаздывание второго порядка относительной заработной платы, равное критическому лагу для ФМ ( $T_h = 2/b_n$ ), не представляет угрозы для устойчивости стационарного состояния  $E_X$  в ММ, если величина параметра управления  $c_2$  выбрана в пределах непустого интервала (17).

**Доказательство.** Основные требования критерия Льенара–Шипара соблюдаются для  $T_h$  (см. табл. 2) с возможным исключением для требования  $\Delta_3 = qdb^3(2b^2 - qdb - 2c_2dX) > 0$ . Однако чтобы выполнить это требование, достаточно выбрать значение  $c_2 = c_2(b_h)$  из непустого интервала

$$0 < c_2(b_h) < \frac{b_h(2b_h - qd)}{2dX}. \quad (17)$$

Этот интервал также ограниченнее для  $q > 1$ , чем исходный в АМ для  $2b_h/d > 1$ .

### 2.3. Регулирование прибыли при отсутствии информационных лагов

При отвлечении от информационных запаздываний интенсивная форма ММ состоит из двух обыкновенных дифференциальных уравнений [5]. Уравнение (11) упрощается:

$$\dot{u} = c_2(v - X)(1 - u) + qk \left( \frac{1 - u}{s} - \frac{d}{k} \right) (1 - u), \quad (11a)$$

где  $q \geq 1$ .

Уравнение (11a) отражает комбинированный пропорциональный контроль над чистым изменением относительной заработной платы в зависимости от отклонения нормы занятости и нормы прибыли от своих стационарных величин.

До ввода информационных лагов АМ (для  $q = 1$ ) свойственна линейная связь темпа прироста прибыли с нормой занятости

$$\hat{M} = c_2(X_1 - v) = c_2(X - v) + d. \quad (12a)$$

Аналогичным образом, выражением для темпа прироста прибыли в ММ, служит

$$\hat{M} = c_2(X - v) + d + (1 - q) \left[ \frac{k(1 - u)}{s} - d \right] =$$

$$= c_2(X_1 - v) + (1 - q) \left[ \frac{k(1 - u)}{s} - d \right]. \quad (12b)$$

Уравнение (12b) свидетельствует, что регулирование в ММ строится по тому же принципу пропорционального контроля, как и в АМ. В обеих моделях темп прироста прибыли тем выше, чем больше разница между индикативной и фактической нормами занятости. В дополнение к этому в ММ темп прироста прибыли тем ниже, чем выше разница между фактическим и стационарным темпами прироста основного капитала.

Можно трактовать регулирование темпа прироста прибыли в ММ несколько иначе: как сочетание пропорционального контроля и контроля по производной. Подстановка выражения (4а) для темпа прироста нормы занятости в последнее уравнение это подтверждает:

$$\hat{M} = c_2(X_1 - v) + (1 - q)\hat{v}. \quad (12c)$$

Таким образом, усиленная политика стабилизации принимает во внимание при определении темпа прироста прибыли не только отличие фактической нормы занятости от индикативной, но и темп прироста фактической нормы занятости. Это позволяет приближаться к целевой норме занятости быстрее и точнее в ММ, чем в АМ [5].

Информационные лаги усложняют политику усиленной стабилизации, что выявляет сопоставление уравнений (12) и (12b). Надежность этой политики даже при наличии информационных лагов подтверждают статья [6] и следующий раздел данной работы.

### 3. Экспериментальная проверка социально-ориентированной политики

Базовые значения параметров ФМ сохранены:  $m = 0,33$ ,  $g = 1$ ,  $k = 1$ ,  $e = 0,1$ ,  $h = 0,02$ ,  $n = 0,02$ ,  $r = 2$ . Для них было найдено критическое значение адаптационного параметра, приводящее к бифуркации Андронова – Хопфа и порождению замкнутой орбиты в фазовом пространстве, а именно:  $b = b_h \approx 0,5501$ , тогда как соответствующий критический лаг  $T_h = 3,635$ . Период замкнутой орбиты ( $T_{LC} = 11,42$ ) близок к периоду цикла в модели Гудвина ( $T_G = 11,55$ ), в которой стационарная норма занятости несколько выше, чем в ФМ ( $v_G = 0,51 > v_a \approx 0,508$ ), тогда как стационарные значения относительной заработной платы в обеих моделях совпадают ( $u_a \approx 0,8789$ ).

Начальные величины фазовых переменных и параметров (кроме  $c_2$  и  $q$ ) одинаковы. Период оптимизации, как и в [4], вновь охватывает 64 года (1958–2021 гг.) с последующей экстраполяцией на 2022–2158 гг. Как решение однопараметрической задачи оптимизации для АМ, в [4] было найдено искомое значение ключевого параметра управления  $c_2 = 0,0381$ . Оно согласуется с требованием  $v < 1$  на протяжении переходного периода без единого нарушения.

Аналогичным образом, величины  $c_2$  и  $q$  для заданной области выбора ищутся как решение проблемы (18) двухпараметрической минимизации относительно интеграла абсолютных отклонений  $v$  от  $X$ , принимая во внимание первоначальные значения переменных. Этот критерий оптимизации расширен штрафной функцией, значения которой велики для  $v > X$ .

#### *Двухпараметрическая задача оптимизации*

$$\text{Minimize} \left[ \int_{1958}^{2021} |v - X| dt + 10^5 \text{ IF THEN ELSE}(v > X, 1, -1) \right] \quad (18)$$

при условиях, что

$$\dot{x} = f[x(t), c_2, q],$$

$$u_0 = z_0 = y_0 = 0,8789; \quad v_0 = 0,518 < X = 0,95; \quad 0,01 \leq c_2 = 0,2 \leq 1,5, \\ 0,5 \leq q = 2 \leq 1,5.$$

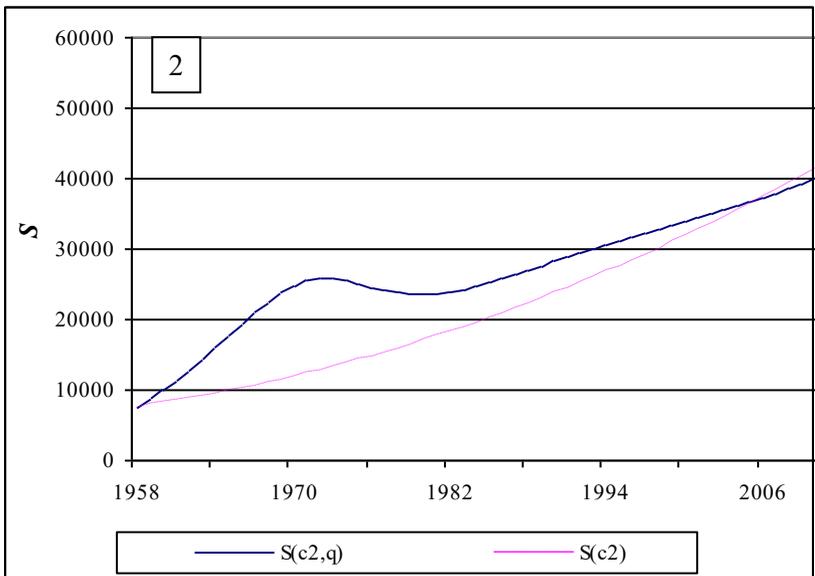
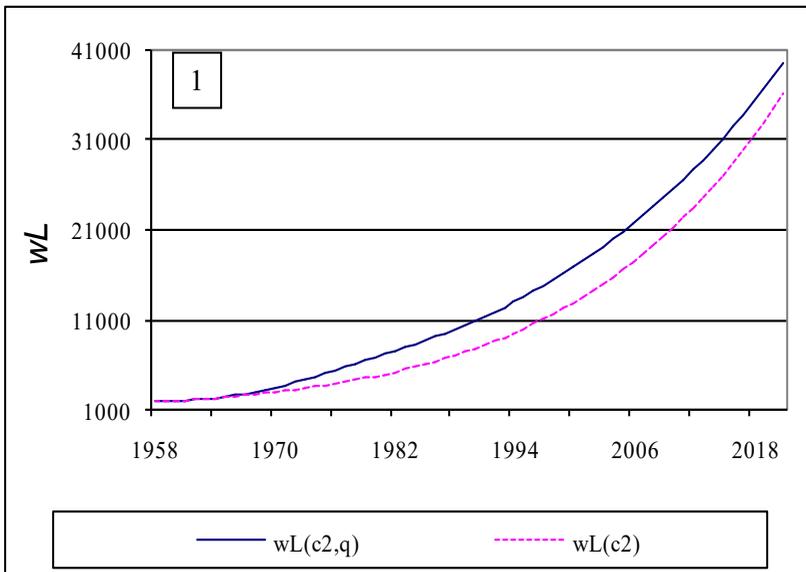
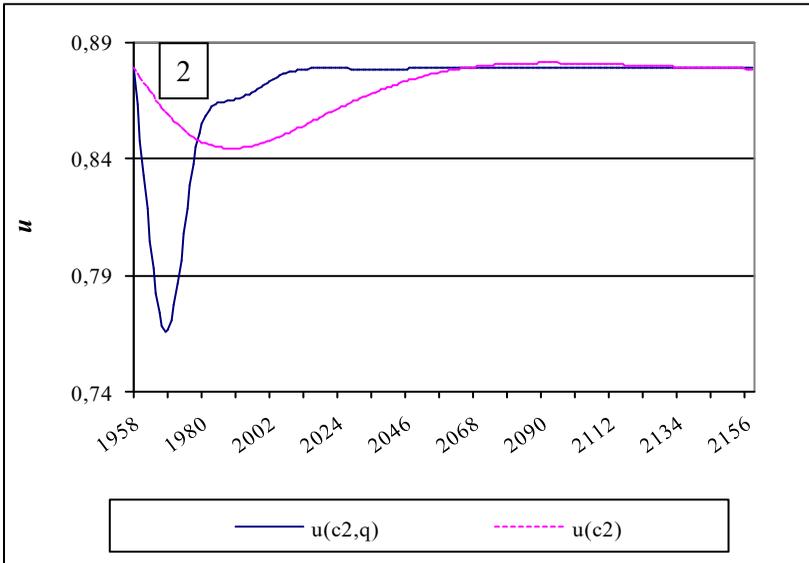
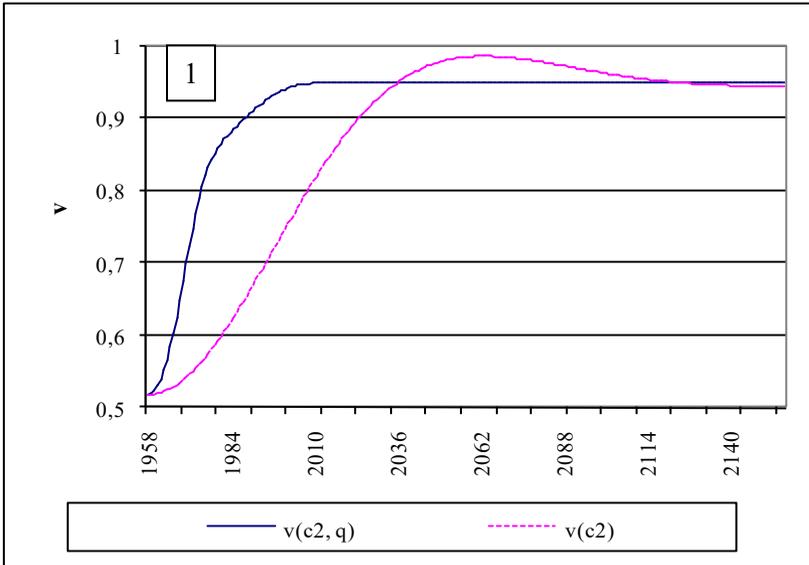


Рис. 1. Динамика для усиленной (в ММ) и первоначальной (в АМ) политики стабилизации в 1958–2021 гг.: панель 1 – общая зарплата ( $wL$ ), панель 2 – прибавочная стоимость ( $S$ )



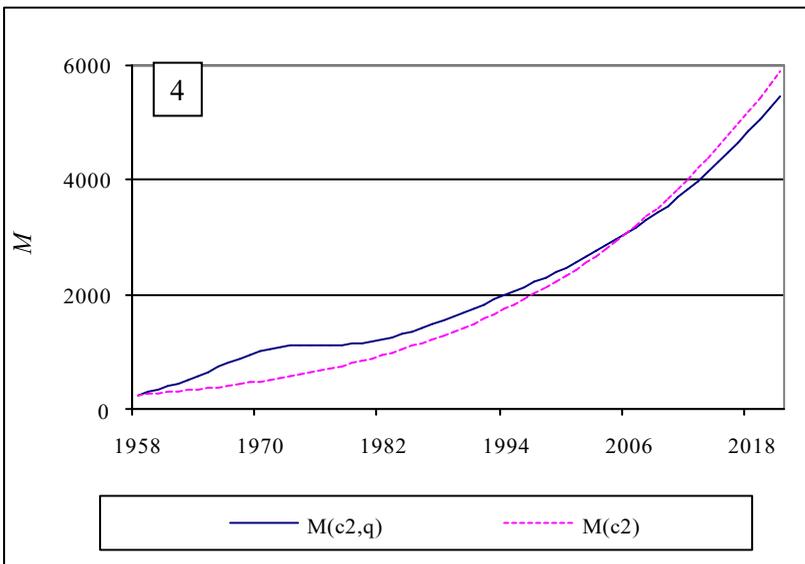
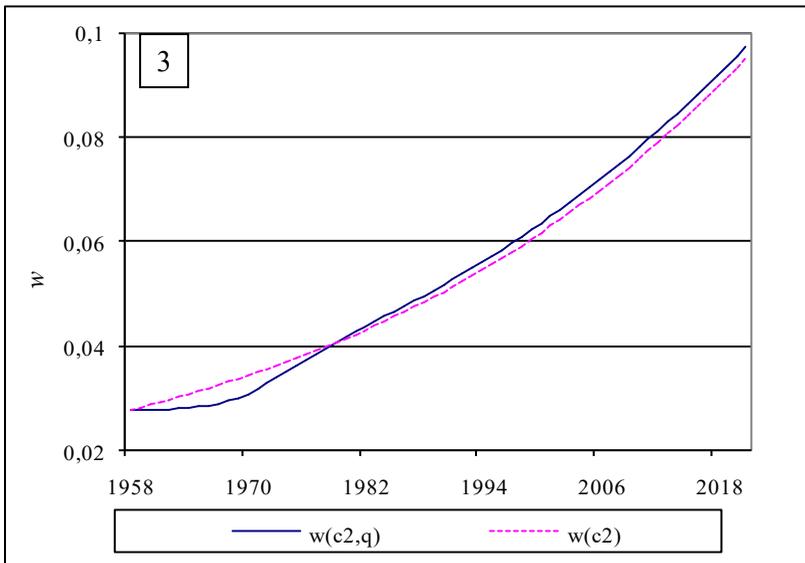


Рис. 2. Динамика для усиленной (в ММ) и первоначальной (в АМ) политики стабилизации в 1958–2021 гг.:  
панель 1 – норма занятости ( $v$ ), панель 2 – относительная заработная плата ( $u$ ),  
панель 3 – заработная плата ( $w$ ), панель 4 – прибыль ( $M$ )

Таблица 3

Год достижения определенной нормы занятости  $v$  в ММ и АМ

$v$	ММ	АМ	Опережение (лет)
0,518	1958	1958	0
0,600	1966	1982	16
0,700	1970	1996	26
0,800	1975	2009	34
0,900	1990	2025	35
0,950	2010	2037	27

Как решение этой двухпараметрической задачи оптимизации для ММ, найдены новые величины параметров управления:  $c_2 \approx 0,303$  и  $q \approx 3,041$ . Эти величины, возможно, субоптимальны, однако вполне удовлетворительны. Параметрическая оптимизация для обеих моделей проведена с применением программного обеспечения *Vensim*.

Рис. 1 и 2, а также табл. 3 демонстрируют, что политика усиленной стабилизации существенно уменьшает период разбега перед взлетом у траектории роста нормы занятости. Устраняется также умеренное перерегулирование, наблюдавшееся в АМ при выходе нормы занятости в область  $X < v < 1$ . В ММ  $v$  приближается снизу к  $X$  асимптотически.

Паритет заработной платы (относительной заработной платы) в ММ и АМ, впервые достигнутый в 1978 г. (1980 г.), позднее сохраняется. Политика усиленной стабилизации обеспечивает преимущество в общей заработной плате ( $wL$ ) почти с самого начала, несмотря на более высокие значения прибыли, а также прибавочной стоимости (1959–2006 гг.).

## Заключение

Отстаиваемые нами положения, по сути, созвучны уточненным рекомендациям ЦРДТ ООН. Кроме того, они опираются на актуальные выводы саммита G20 в Санкт-Петербурге 2013 г., о которых сказано во введении.

В данной аналитической и обзорной статье продолжена, начатая в наших предыдущих работах [4–6], критика утверждения авторов [7] о том, что политика стабилизации, предполагающая участие трудящихся в распределении прибыли, неизбежно ведет к длительному сокращению нормы занятости.

Показано, что воспроизводство и использование экономического потенциала (особенно трудового) улучшается при переходе от ФМ к АМ и, далее, к ММ. Соответственно, в долгосрочном и среднесрочном аспектах благосостояние рабочего класса выше в наших моделях.

В ММ отклонения нормы занятости и лаговой нормы прибыли от своих стационарных величин определяют изменение относительной заработной платы. Это пропорциональное управление, уже присутствующее в АМ, усилено в ММ, что позволило сократить период достижения целевой нормы занятости, которая на много выше первоначальной.

Традиционный базовый темп прироста заработной платы в АМ и ММ определяется одинаково. Стимулирующий темп прироста заработной платы пересмотрен в ММ для более быстрого и точного достижения целевой нормы занятости ( $X = 0,95$ ), чем в АМ.

Определены условия ограниченной локальной эквивалентности ММ и ФМ в линейном приближении. Это позволило распространить на ММ анализ локальной устойчивости для ФМ, включая достаточные условия для простой бифуркации Андронова–Хопфа. Качественные свойства этих моделей существенно отличаются, что доказано аналитически с помощью компьютерного моделирования. Рождение замкнутых орбит в результате бифуркации Андронова – Хопфа для реалистических значений параметров в ММ, как и в АМ, не актуально.

Работа [4] позволила подвергнуть усиленную политику стабилизации серьезным тестам в неблагоприятных условиях, когда

безработные составляют около половины рабочей силы в самом начале имитационного периода<sup>2</sup>.

Успешное завершение этих испытаний показывает, что социально-ориентированная политика стабилизации является надежной и имеет большой запас прочности даже при наличии информационных лагов и “ступенчатого” характера переговоров труда и капитала об условиях занятости.

Обе альтернативные модели подразумевают политику стабилизации, увязывающую классовое распределение чистого продукта с показателями занятости под рабочим контролем. Для его действенности политика рабочего класса не должна ограничиваться узкими рамками «экономизма» [11].

Контрольные показатели по занятости в сочетании с перспективными показателями роста прибыли могут занять центральное место в общенациональных и региональных соглашениях профсоюзов и работодателей. Успешная защита экономических интересов трудящихся будет существенно определяться наличием подлинной марксистско-ленинской партией, ведущей за собой отнюдь не “желтые” профсоюзы.

Замедление экономического роста и усиление кризисных тенденций обостряют проблему безработицы в России. Ход воспроизводства будет зависеть от проводимой политики.

Как отметил академик Е.М. Примаков [12], “экономический спад в России в 2013 году обусловлен внутренними, а не внешними причинами. В этой связи особенно острый характер приобретает проблема необходимости противодействия политике неолибералов в России...без государственного индикативного планирования экономического роста ... невозможно преодолеть отставание в жизненном уровне населения от развитых западных стран... для России важно, чтобы низкая безработица была в условиях реиндустриализации страны”.

Другой тезис маститого академика, по меньшей мере, спорен [12]: “Основоположник неолиберализма австрийский ученый Фридрих Хайек отмечал, что свобода в экономической деятельности создает главное условие быстрого экономического роста и его сбалансированного характера, а свободная конкуренция призвана обеспечить открытие новых продуктов и тех-

---

<sup>2</sup> Для сравнения, сезонно скорректированная норма безработицы (по стандартному определению) составила 11,7% в Италии в ноябре 2012 г. Согласно [10], она поднялась до 12,7% в ноябре 2013 г.

нологий. В абстрактной форме такая констатация не вызывает сомнений”.

Такая констатация, даже в абстрактной форме, весьма уязвима. Достаточно заметить, что свободная конкуренция, в соответствии с ленинской теорией империализма, сопровождается концентрацией и централизацией капитала, что закономерно приводит к господству монополий и к перерастанию капитализма в государственно-монополистический капитализм.

О сбалансированном характере и быстром росте современно-го капитализма не приходится говорить. В частности, совокупное богатство самых состоятельных 85 человек по всему миру оценивается в 1 трлн фунтов стерлингов; столько же приходится на 3,5 млрд человек населения планеты с низкими доходами. В собственности 1% семей на верхушке пирамиды – 46% мирового богатства, или почти 70 трлн фунтов стерлингов. 70% населения мира проживают в странах, где неравенство возросло с 1980-х годов по настоящее время [13].

Согласно [14, p. 53], “Россия имеет самый высокий уровень имущественного неравенства в мире, помимо малых Карибских стран с проживающими в них миллиардерами. Если во всем мире один миллиардер приходится на 170 млрд долл. совокупного богатства домашних хозяйств, то в России один миллиардер приходится на 11 млрд долл. Во всем мире миллиардерам коллективно принадлежит 1–2% общего богатства домашних хозяйств; в России сегодня 35% всех богатств в собственности у 110 миллиардеров”.

В.И. Ленин, лидер коммунистической партии, возглавившей социалистическую революцию, предвидел [15, с. 192]: “...социализм есть не что иное, как ближайший шаг вперед от государственно-капиталистической монополии. Или иначе: социализм есть не что иное, как государственно-капиталистическая монополия, *обращенная на пользу всего народа* и постольку *переставшая* быть капиталистической монополией”. Социализм (коммунизм) – прогрессивная альтернатива современному капитализму с его чрезмерным социальным неравенством.

Предложенная политика стабилизации воспроизводства могла бы способствовать развитию производительных сил и улучшению материального положения трудящихся. Ее проверка на практике, по мнению автора, назрела.

## Литература

1. Официальный перечень показателей достижения ЦРДТ: [Электронный ресурс] – <http://mdgs.un.org/unsd/mdg/Host.aspx?Content=Indicators/OfficialList.htm> (дата обращения 03.02.2014).
2. Подведены итоги председательства России в “Группе двадцати”: [Электронный ресурс] – [http://www.b20russia.com/ru/press/item/889-odvedeni\\_itogi.html](http://www.b20russia.com/ru/press/item/889-odvedeni_itogi.html) (дата обращения 02.02.2014).
3. Встреча с представителями деловых кругов и профсоюзов «Группы двадцати» 6 сентября 2013 года, Санкт-Петербург: [Электронный ресурс] – [news.kremlin.ru/news/19165/print](http://news.kremlin.ru/news/19165/print) (дата обращения 03.02.2014).
4. Рыженков А.В. Контрольные показатели по занятости как рычаг стабилизационной политики (ответ профессору Л. Фанти и профессору П. Манфреди) // Инновационный потенциал экономики России: состояние и перспективы / Сб. науч. тр. ИЭОПП СО РАН // Отв. ред. А.В. Алексеев, Л.К. Казанцева; ИЭОПП СО РАН. – Новосибирск, 2013. – С. 101–119.
5. Рыженков А.В. Критика неолиберальной политики стабилизации с использованием упрощенных моделей Гудвина // Пятая международная молодежная научная школа-конференция «Теория и численные методы решения обратных и некорректных задач». 8–13 октября 2013 г. Новосибирск: Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, 2013. Тезисы докладов. Новосибирск: Сибирское научное издательство. 2013. С. 78–79: [Электронный ресурс] – <http://conf.nsc.ru/files/conferences/tcmiip2013/177513/shk13.pdf> (дата обращения 03.02.2014).
6. Ryzhenkov A. 2013. Employment-centred stabilisation policy propelling the economy to "escape velocity" // Proc. of the 31st International Conference of the System Dynamics Society. July 21 – July 25, 2013. System Dynamics Society, Cambridge, Massachusetts USA: [Электронный ресурс] – <http://www.systemdynamics.org/conferences/2013/proceed/papers/P1170.pdf> <http://www.systemdynamics.org/conferences/2013/proceed/supp/S1170.pdf> (дата обращения 03.02.2014).
7. Fanti L., Manfredi P. 1998. A Goodwin-type growth cycle model with profit-sharing // *Economic Notes* 27: 371–402.
8. Lordon F. 1995. Cycles et chaos dans un modèle hétérodoxe de croissance endogène // *Revue économique* 46 (6): 1405–1432.
9. Маркс К. Экономические рукописи 1857–1861 гг. (Первоначальный вариант “Капитала”). В 2-х ч. Ч. 2. – М.: Политиздат, 1980. – 619 с.

10. Eurostat news release. Euroindicators. Euro area unemployment. 2014. No. 4: [Электронный ресурс] – [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY\\_PUBLIC/3-08012014-BP/EN/3-08012014-BP-EN.PDF](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_PUBLIC/3-08012014-BP/EN/3-08012014-BP-EN.PDF) (дата обращения 03.02.2014).

11. Ленин В.И. Империализм и социализм в Италии / Полное собрание сочинений. Издание 5-е. Т. 27: [Электронный ресурс] – <http://lenin-ulijanov.narod.ru/27.zip> (дата обращения 04.02.2014).

12. Примаков Е., Савостьянов С. 2013: тяжелые проблемы России. Почему сегодня нельзя согласиться с политикой неолибералов / Российская газета. Столичный выпуск № 6277 (5) от 14 января 2014 г.: [Электронный ресурс] – <http://m.rg.ru/2014/01/13/primakov.html> (дата обращения 03.02.2014).

13. Wearden G. 2014. Oxfam: 85 richest people as wealthy as poorest half of the world / The Guardian: [Электронный ресурс] – <http://www.theguardian.com/business/2014/jan/20/oxfam-85-richest-people-half-of-the-world> (дата обращения 20.01.2014).

14. Credit Suisse Research Institute 2013. Global Wealth Report: [Электронный ресурс] – <https://publications.credit-suisse.com/tasks/render/file/index.cfm?fileid=780BF4A8-B3D1-13A0-D2514E21EFFB0479> (дата обращения 03.02.2014).

15. Ленин В. И. Грозящая катастрофа и как с ней бороться / Полное собрание сочинений. Издание 5-е. Т. 34: [Электронный ресурс] – <http://lenin-ulijanov.narod.ru/34.zip> (дата обращения 20.01.2014).

*А.В. Евсеенко, К.В. Огрызко*

## **АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ПОДХОД К ТЕРРИТОРИАЛЬНО- ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ КОМПЛЕКСАМ**

В работе мы пытаемся обосновать тезис о кардинальном изменении соотношения между территориальным и производственным факторами, которое происходит на глазах одного поколения. Сформулировано основное противоречие, связанное с телеработой. Здесь мы опираемся на выявление закономерностей организационного структурирования в промышленном комплексе. Значение его заключается в том, что производственное структурирование ведёт за собой социальное структурирование по его «образу и подобию», исходя из принципа: производственная общность порождает социальную общность и обе они опираются друг на друга и взаимно усиливают друг друга под воздействием мощной обратной связи. Мы пытаемся объяснить этот эффект обратной связи.

### **1. Эволюция в соотношении между территориальным и производственным факторами**

Мы живем в эпоху, когда соотношение между территориальным и производственным факторами изменяется коренным образом на глазах одного поколения. Это соотношение было непостоянным на протяжении всего исторического периода, однако накопление изменений происходило очень медленно, вплоть до 20 века. Привычной для людей всегда была ситуация: территория – первична, производство – вторично, т.е. подчинено, зависимо от территории. Эта ситуация господствовала все века до 20 века и была, как мы сейчас можем видеть, глубокой основой, определяющей весь уклад жизни людей (конечно, её не замечали, как часто не замечают того, что лежит в фундаменте, и, естественно, что никто об этом особенно не задумывался). 20 век принёс резкий перелом и стремительное невиданное ускорение в веками длившийся процесс, который человечество еще не успело до кон-

ца осознать (за столь короткий для истории промежуток времени), чтобы перестроить свою жизнь в соответствии с ним. Этот вопрос, допускающий исторический подход, является исключительно интересным и важным.

В начальный период существования цивилизации власть территории была максимальной. Жизнь людей в древности была полностью детерминирована территорией: люди селились в тех местах, где можно было по природным условиям обеспечить свою жизнь, и их производство было вторичным (зависимым), непосредственно вытекавшим из возможностей, предоставляемых территорией. И если происходило переселение племен, народов на новые места обитания, то, хотя люди в условиях новой местности искали применение своим прежним умениям, навыкам, но в результате на новой местности развивались другие ремесла и промыслы, те, естественно, которые обеспечивали жизненно необходимую связь с территорией. При этом, конечно, сказывался общий уровень культуры, накопленный за предыдущий период развития. Таким образом, эпохи на заре существования цивилизации – это эпохи максимального подчинения производственного фактора территории.

Но весь ход исторического развития производительных сил вёл к постепенному приобретению производственным фактором относительной самостоятельности, независимости от территории, постепенному высвобождению из-под её власти. Этот процесс (изменения соотношения между территориальным и производственным факторами) продвигался исторически в целом очень медленно: века уходили на то, чтобы повернуть это соотношение на микроскопический градус. Хотя и неравномерно по регионам, ведь развитие шло путём образования отдельных очагов цивилизации и в них это соотношение достигало своего экстремума и становилось иным, чем у отставших или полудиких народов.

В результате промышленной революции в Европе 17–18 веков произошли качественные изменения соотношения в биноме «производство+территория». Однако в 19 веке производство было еще сковано территорией. Период критического перелома приходится на 20 век, в котором развитие средств транспорта, связи, передачи информации впервые достигло такого уровня, что территориальный и производственный факторы поменялись местами. Произошёл переворот, теперь производство стало выбирать себе территорию! Наглядная иллюстрация этому – возникновение

целых новых городов, исходя из чисто производственных потребностей, в тех местах, которые считаются непригодными для жилья (например, таких городов как Норильск).

## **2. Относительная роль территориальной и производственной общности**

В последние десятилетия производственные связи настолько перестали сковываться территорией, что они скоро смогут практически игнорировать территориальный фактор. Возможности взаимосвязи и взаимодействия между работниками по производственной линии, если они работают в территориальном удалении (даже в разных городах), принципиально мало чем будут отличаться от того, как если бы они работали в одном месте.

Это явление означает перемену самих основ уклада общественной жизни и отношений людей. Территория больше не может служить фактором, объединяющим людей так, как она выполняла эту роль раньше. Люди, находящиеся рядом на одной территории, могут оказаться достаточно чужими и далекими друг для друга, если имеют удаленные координаты (место) в общем организме народнохозяйственного производства, т.е. принадлежат различному производственному руслу. Это делает их социально удаленными.

Так, сегодня в крупных городах складывается типичная ситуация, когда жители в многоквартирных жилых домах (МКД) не могут координировать свои общие интересы. Они чувствуют особую разобщённость, как будто их «единство» носит искусственный, случайный характер. В этих домах часто соседи по подъезду и даже соседи по лестничной клетке не знают друг друга и совсем не хотят знать, стремясь максимально изолировать свою жизнь друг от друга [1, с. 145–149]. Именно в этом заключается глубинная причина того кризиса ТСЖ в многоквартирных городских домах, о котором сегодня пишут [2–4].

Таким образом, если раньше понятие земляки происходило от территории, то теперь земляками и родственниками делает людей принадлежность одному производственному руслу. Это можно видеть даже в том, как представляется (идентифицируется) человеческая личность. В прошлые века идентификация человеческой личности была явно связана с территорией. Вспомним, Эразм

Роттердамский (из г. Роттердам), Леонардо да Винчи (из городка Винчи), Иисус из Назарета, Иуда Искариот (из г. Кариот), и т.д. Но сегодня, очевидно, мыслят уже иначе. Мы слышим: А. Морита из «Сони», Т. Озава из «Мацуситы» и т.д. То есть идентификация человека происходит по производственному признаку, по его принадлежности к промышленной корпорации. Однако это может относиться только к сотрудникам крупных корпораций, которые превращаются в «корпоративные личности». Но не относится к малому независимому бизнесу (если он является действительно независимым, не ассоциирован в сети, не встроен в систему связей с крупным бизнесом).

### **3. Как научно-технический прогресс покоряет территорию**

В перспективе научно-технический прогресс (НТП) будет неизбежно усиливать преобладание производственного фактора над территорией. Это будет происходить со всё возрастающими темпами НТП, который в последние десятилетия уже сравнивают с технологическим взрывом. Как когда-то раньше производственный фактор находился в состоянии полного подчинения территории, так теперь должна оказаться территория перед нынешним производственным фактором. Но только с той лишь разницей, что возрастание производственного фактора не имеет пределов. Это означает, что территория в дальнейшем все больше будет лишаться своей самостоятельности в этом смысле.

Таким образом, мы сталкиваемся с обострением и углублением противоречия между преобладающим характером производственного фактора и прежним укладом жизни, который сохраняет по инерции роль территории. Закон о преобладании производственного фактора буквально «стучится в дверь». Однако государства продолжают по-прежнему рассматривать именно территорию как основную структурную единицу для организации и управления. По территориальному признаку формируются все местные органы власти (исполнительная, законодательная и судебная), все местные государственные службы (бюро по трудоустройству, социальное и пенсионное обеспечение, налоговая служба, полиция и т.д.), плюс системы здравоохранения, школьного образования, детских дошкольных учреждений и т.д.

#### 4. О понятии «структурированной производственной общности»

В наших предыдущих работах [5, 6] мы рассматривали закономерности производственного (организационного) структурирования в промышленном комплексе развитых стран. Здесь очень кратко напомним основные понятия, которые мы использовали. Под «*структурированной производственной общностью*» (производственной структурой) мы понимаем систему вложенных друг в друга структурных единиц, расширяющуюся подобно матрёшке. Предельно условно и схематично это выглядит так: несколько производственных участков образуют цех, несколько цехов – предприятие, далее следует объединение предприятий, затем уровень корпорации, далее группы корпораций и, наконец, самый верхний (внешний) уровень представляют ФПГ-УМК. Финансово-промышленные группы (ФПГ) с универсальным спектром охвата отраслей, так называемые, универсальные многоотраслевые комплексы (УМК) представляют собой, как бы в миниатюре, весь промышленный комплекс. Причём конкуренция рассматривается именно на уровне таких ФПГ-УМК, между несколькими подобными группами (а в пределах самих групп отсутствует и реальная конкуренция и свободно-рыночные отношения).

Реальными прототипами ФПГ-УМК [7–11] являются южнокорейские «чеболи» (среди них наиболее известны современные группы Самсунг и LG), японские «сюданы» (наиболее известными в 90-х годах были группы «Сумитомо», «Мицубиси», «Мицуи», «Санва», «Дайити-Кангё», «Фуё»). В других развитых странах (США, Германии, Франции, Голландии и др.) также существовала подобная модель структурирования промышленного комплекса – в виде нескольких конкурирующих ФПГ-УМК. Но в каждой из этих стран такая модель достигала своей максимальной структурной зрелости в определённый период, а затем постепенно «размывалась» по причинам, которые мы подробно анализировали [6, с. 114–115].

Центральный вопрос этой модели структурирования (которому мы уделяли основное внимание [6, с. 52–69; 7, р. 62–63]), состоит в том, как различные направления производственной деятельности могут сочетаться на разных уровнях структурной организации. Другими словами, каким законам подчиняется диверсификация направлений производственной деятельности в рамках иерархической оргструктуры.

## 5. От производственного структурирования – к социальному

Важность выявления закономерностей организационного структурирования в промышленном комплексе заключается в том, что производственное структурирование ведёт за собой социальное структурирование по его «образу и подобию», исходя из принципа: производственная общность порождает социальную общность и обе они опираются друг на друга и взаимно усиливают друг друга под воздействием мощной обратной связи. Причём социальная общность в данном контексте предполагает базирование, привязку элементов социальной инфраструктуры согласно современным тенденциям «корпоратизации» социальной инфраструктуры [12–14] (в нашей стране это называлось «ведомственной» социальной инфраструктурой). Это жильё и бытовое обслуживание, здравоохранение, пенсионное обеспечение<sup>1</sup>, отдых и детские учреждения, отвечающие тенденции к совместному воспитанию детей.

Это ведёт к «производственно-социальным комплексам» различного уровня, также вложенным друг в друга, повторяющих структуру вложенности («матрёшку») производственных единиц. При этом на нижних уровнях производственного структурирования они превращаются в «производственно-территориальные комплексы» разных масштабов (т.е. в «ведомственные» городки, микрорайоны, кварталы и т.д. со своим соцжилбытом), которые описаны в следующем разделе.

Подобные идеи составляют основу известной «теории Z» Вильяма Оучи, лейтмотивом которой является утверждение: «производственная организация – это социальная организация». Сегодня, спустя почти 30 лет после выхода книги В. Оучи, уже приобрели широкое распространение концепции, рассматривающие фирму как социальную «макро-семью» для своих служащих, объединённых общей судьбой [15–17]. При этом если обычные семьи могут быть «встроены» в такую «макро-семью», то это открывает возможности совместного воспитания детей, что поднимает социальную среду на новый уровень. По словам В. Оучи «смысл существования корпораций Z-типа выходит далеко за рамки простого приобретения прибыли. В этих организациях

---

<sup>1</sup> Имеются в виду корпоративные пенсионные фонды.

производственная общность людей порождает социальную общность, и все они начинают чувствовать себя членами настоящего «промышленного клана» [12, с. 123].

Особое значение приобретает концепция непрерывной ротации персонала с целью выращивания «корпоративных личностей». Так называемая, «глобальная ротация персонала» в рамках консолидированной корпоративной структуры предполагает ротацию в зарубежные филиалы, дочерние компании и даже... (!) партнёрские компании, в том числе, компании из состава своей ФПГ-УМК. Таким образом, эта ротация осуществляется по каналам производственных структурных связей и является важнейшим фактором скрепления микроэкономической структуры, поддержания её целостности.

## **6. К понятию «производственно-территориального комплекса»**

Как отмечалось выше, территориальный и производственный факторы должны быть соединены для **нижних уровней производственного структурирования**. И это неизбежно приводит к концепции *«производственно-территориальных комплексов»*, включающих всю местную социальную инфраструктуру: прежде всего, жильё, а затем бытовые услуги, местные поликлиники, детские сады, спортивные и культурные центры и т.д. Смысл понятия производственно-территориального комплекса в том, что производственная и территориальная общности людей должны быть скоординированы (для нижних уровней производственного структурирования). **И территориальная общность людей (включающая всю социальную инфраструктуру, описанную выше) должна быть следствием их производственной общности, т.е. вторичной. А производственная общность, соответственно, должна стать первичным, ведущим фактором структурирования жизни людей.**

Как отмечалось выше, здесь идёт речь о *«производственно-территориальных комплексах»* разных масштабов, которые должны быть вложены друг в друга, повторяя структуру вложенности («матрёшку») производственных единиц (это «ведомственные» городки, микрорайоны, кварталы и т.д. со своим соцжилбытом).

Поднимаемся на более высокие (экстерриториальные) уровни производственной «матрёшки», где объединяются предприятия, размещённые на разных территориях (даже в разных регионах и странах мира). Здесь социальная общность людей будет поддерживаться такими элементами своей инфраструктуры, как корпоративные дома отдыха, пионерские лагеря, медицинские и рекреационные центры (возможно также и распределение определённых товаров). Кроме того, социальные и производственные связи обеспечиваются мощными современными внутрикорпоративными средствами телекоммуникаций, которые продолжают бурно прогрессировать (возможно развитие корпоративных средств массовой информации, включая собственное радио и телевидение; а телеконференции и телемосты уже входят в практику).

Сегодня мы живём в условиях прогрессирующего, усиливающегося расхождения между производственной и территориальной (вместе с социальной инфраструктурой) общностью людей. Это нужно прямо рассматривать как болезненное, патологическое состояние, разрыв вековой (древней) связи. Правда, это расхождение не везде одинаково. Если бы мы измерили степень такого расхождения, образно говоря, как болезненную повышенную температуру, то увидели, что эта «температура» распределена неравномерно по различным звеньям народного хозяйства в масштабах страны. Некоторые крупные корпорации представляют своего рода «оазисы» (или «острова»), которые значительно более благополучны в этом плане. Сравнение с температурой здесь не случайно, так как с точки зрения физики температура, как раз, измеряет степень хаотичности (энтропии) в системе.

Говоря о разрыве вековой (древней) связи, мы имеем в виду, что эта комплексность территориального и производственного факторов (территориальной и производственной общности людей) существовала изначально с давних времён. Но тогда издревле она была на базе примитивного производства, которое отвечало состоянию первобытной гармонии с территорией. Производственная общность была тогда в зачаточном состоянии. Само понятие «производственной общности», как мы сегодня можем констатировать, находится в развитии, эволюции. Современная производственная общность – это комплексные целевые программы, включающие большие цепочки предприятий – «смежников», где все расставлены по своим местам и от их согласованности зависит успех общего дела. Современная производственная

общность – это подключённость каждого отдельного производителя (включая часто и малые предприятия) к целому эшелону производственной структуры (подробнее об этом говорилось в разделе 4). Ничего похожего не было в прошлые эпохи, тогда производственная общность проявлялась в другой форме.

***Производственно-территориальные комплексы глазами эколога.*** Понятие производственно-территориального комплекса никак не должно подразумевать, что жилые микрорайоны могут оказаться территориально рядом с вредными, загрязняющими среду объектами производства. В действительности, жилые микрорайоны (включающие также «чистые» производственные объекты, где люди занимаются умственным трудом, проводят совещания, обучение и т.д.) могут и должны размещаться в территориальном удалении от объектов загрязняющего производства. И не тот смысл вкладывается в «производственно-территориальные комплексы», здесь речь о людях, о координации их общности: производственной и территориальной (включающей сферы жилья и всех других элементов социальной инфраструктуры).

Ценными и перспективными, на наш взгляд, являются идеи о переходе к концентрации всех вредных, загрязняющих технологий – в масштабах города, области... региона?? – на территории специального района и удалении от него жилых микрорайонов. Такие идеи возникают естественным образом из наблюдения над распыленностью вредных технологий (включая мелкосерийные производственные объекты) по нашей земле. Эти соображения, ориентированные на перспективу, по крайней мере, должны быть приняты во внимание нашей наукой о размещении и организации промышленного производства.

В соответствующих специальных районах может быть решена задача максимальной автоматизации производства, ведь завтрашний день (и частично уже сегодняшний современный уровень) – это «безлюдные технологии», «заводы-автоматы» (таким образом, предполагается свести к минимуму обслуживающий персонал, который, очевидно, будет работать здесь только вахтовым методом). Ведущее соображение состоит в том, что в этих спецрайонах можно будет организовать на высоком современном уровне комплексную «закольцованную» систему очистки стоков, выбросов в атмосферу и других отходов производства – единую, общую для всего района. Здесь существенную роль будет играть

известный «эффект масштаба» в сокращении издержек, учитывая, что для производственных объектов обычного масштаба стоимость очистных сооружений часто сопоставима со стоимостью самих объектов.

Кажется совершенно логичным, если жилые микрорайоны будут размещаться в комплексе с объектами, где люди будут заниматься «чистым» производством (умственным трудом, проектированием, написанием отчетов, разработкой технологической документации, изучением литературы, обучением, написанием программ для компьютеров, проведением производственных совещаний, конференций, математическим моделированием на компьютерах и т.д.).

## 7. «Телеработа» обнажает проблему

Все эти вопросы приобретают особую актуальность в связи с перспективами развития такого явления, как «телеработа» (teleworking или «удалённое рабочее место», remote workplace). Телеработа предполагает, в частности, что Вы можете работать дома, передавая и получая всю необходимую рабочую информацию по каналам телекоммуникаций [18, 19].

Неоценимой поддержкой для телеработы стало такое гениальное достижение современных технологий, как «электронная цифровая подпись».

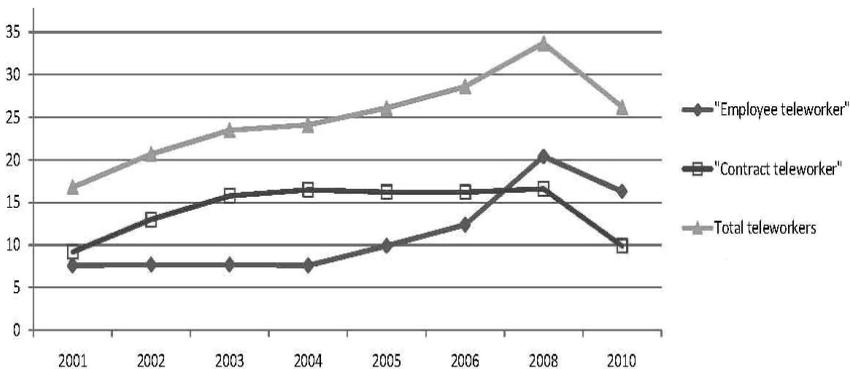


Рис. 1. Динамика занятых телеработой в США (млн человек)  
Источник: [20].

На графиках представлена динамика численности людей, занятых телеработой в США. Здесь представлены отдельно данные для сотрудников, находящихся в штате компаний (employee teleworkers), и для контрактников (contract teleworkers, freelancers), работающих в режиме, так называемого, «фриланса».

Согласно графикам, общее число занятых телеработой в США непрерывно росло с 2001 по 2008 г., а с 2008 по 2010 г. впервые зафиксировано сокращение. При этом в большей степени сокращение касается «фрилансеров» и в меньшей степени – штатных сотрудников. Несмотря на общее сокращение занятых телеработой, наблюдается абсолютный рост для тех, кто занимается телеработой более регулярно. Также, согласно данным таблицы, за этот период (с 2008 по 2010 г.) почти вдвое (с 28 до 16%) снизилась доля тех, кто относительно нерегулярно занимается телеработой (реже чем один раз в неделю), соответственно выросла доля практикующих телеработу на более регулярной основе.

#### Регулярность телеработы в США [20]

Регулярность	Степень регулярности, %		Кумулятивный процент	
	2008 г. (n = 130)	2010 г. (n = 96)	2008 г. (n = 130)	2010 г. (n = 96)
Почти каждый день	40	45	40	45
По крайней мере один раз в неделю	32	39	72	84
По крайней мере один раз в месяц	28	16	100	100

n – число респондентов в выборке.

Конечно, телеработа имеет массу таких преимуществ, о которых раньше можно было только мечтать: свобода в распределении собственного рабочего времени; экономим время и силы на поездки на работу и обратно; экономим топливо для транспорта (а также транспортные масла, другие расходные материалы и сокращаем общий износ транспортных средств); мы не вносим свой вклад в создание пробок на городском транспорте (что сейчас стало острой проблемой в крупных городах); мы не рискуем попасть в дорожно-транспортные происшествия; если у нас на работе неблагоприятные экологические условия (а дома они более благоприятные), то мы защищены от этого.

Но все преимущества телеработы могут сойти на нет, если будут возникать те вопросы, которые мы обсуждаем в этой статье. Телеработа означает, что Ваш дом превращается в рабочий офис. Занимаясь телеработой, мы только мысленно связаны с нашими сотрудниками. А наше ближайшее окружение дома (которое формирует обстановку, превращающую дом в рабочий офис) может помогать нам настроиться на работу или, наоборот, мешать и отвлекать в зависимости от того, являются ли они частью нашей рабочей команды (производственной общности).

Возникает вопрос. Если телеработа является такой прогрессивной идеей, то можно ли в рамках крупной корпорации перевести всех сотрудников целиком на режим телеработы, когда для этого возникнут технические возможности? Несмотря на все удобства для людей, которые приносит телеработа, для «*обычной корпорации*» в этом случае возникает угроза потери чувства единства, сплочённости сотрудников с риском, вообще, потерять управляемость своими людьми. Здесь, как раз, и будет востребована обсуждаемая нами концепция координации между производственной общностью и сферой социальной инфраструктуры (включая жильё и т.д.).

Рассмотрим два варианта (модели) корпоративной организации. Модель-1 с сильной координацией такого рода назовём «*корпорацией Z-типа*» в терминах В. Оучи [12]. Модель-2 со слабой координацией назовём «*обычной корпорацией*». Мы видим, что идея полного перевода всех сотрудников крупной корпорации на телеработу принесёт диаметрально противоположный эффект в этих двух крайних случаях. Эта идея оказывается *несовместимой с моделью-2 со слабой координацией*, реализуя все те угрозы, о которых мы говорили выше. Но она прекрасно совместима с моделью-1 (с сильной координацией) – можно даже сказать, что они как будто созданы друг для друга!

В. Оучи отмечает [12, с. 201], что передовые «*корпорации Z-типа*» способны непрерывно 24 часа в сутки поддерживать такой дух взаимной поддержки, взаимодействия своих сотрудников, который доступен «*обычным корпорациям*» лишь на короткое время в особом режиме взаимодействия, именуемом «коллективным мозговым штурмом». Считается, что «коллективный мозговой штурм» – это эффективный метод решения самых трудных производственных задач при «ударном» коллективном взаимодействии сотрудников.

В «обычных корпорациях» для успеха «мозгового штурма» обычно рекомендуется собрать людей вместе территориально под одной крышей, чтобы «стены помогли». А в «корпорациях Z-типа» (с моделью-1 сильной координации) свои «стены» (т.е. общность социальной инфраструктуры) будут помогать непрерывно 24 часа в сутки!

В заключение сформулируем *основное противоречие*, связанное с телеработой. С одной стороны, сегодня ускоренно созревают чисто технические возможности для перевода сотрудников компаний на режим телеработы. И со временем станет всё более очевидно, что уже нет необходимости ездить на работу. Казалось бы, этим открываются грандиозные перспективы, и великая мечта человечества совсем близка (свобода в распределении собственного рабочего времени; кардинальное решение жгучей и «тупиковой» проблемы городских транспортных пробок; полная экономия времени и топлива, связанных с поездками на работу и т.д.).

Но, с другой стороны, осуществить эту великую мечту для «обычных корпораций» совершенно невозможно. Так как сами эти корпорации, их коллективы станут полностью *виртуальными призраками*. Это означает, что все психологические и социальные связи между их людьми, на которые опирается развитие «корпоративного духа» и «корпоративных личностей», станут призрачными.

### Литература

1. Лобода О. В., Баталова Е. В. Процессы воспроизводства социального капитала в системе жилищного самоуправления (на материалах деятельности ТСЖ Приморского края) // Социально-экономические явления и процессы. – 2012. – № 2.
2. Глазунов С., Самошин В. Жилищный вопрос в России: проблемы и перспективы. – М.: Омега-Л, 2008.
3. Чернышев Л.Н. Кризис экономики жилищно-коммунального хозяйства. // ЖКХ. – 2003. – № 7.
4. Городской альманах. Выпуск 5 / под общ. ред. Г.Ю. Ветрова ; Институт экономики города. – М., 2012.
5. Евсеенко А.В., Некрасовский К.В. Организационное ядро конкурентной структуры экономики // Теоретические и практические закономерности современной экономики. Сб. науч. трудов. – Новосибирск, 2000. – С. 144–151.

6. Некрасовский К.В. Микроэкономическое структурирование против атомизации и самораспада в промышленности. Монография. – М.: ИВЦ Маркетинг, 2007.

7. Hong Y. Park, Geon-Cheol Shin, Kyung Hee, Sung Hahn Suh. Advantages and shortcomings of Korean Chaebols //International Business & Economics Research Journal – January 2008. Vol. 7/1, p. 57-66.

8. Powers C. M. The Changing Role of Chaebol //Stanford Journal of East Asian Affairs, Vol. 10/2, 2010, p.105–116.

9. Byung S. Min. Changing pattern of corporate governance and financing in the Korean Chaebols. // Economic Papers: A journal of applied economics and policy, Vol. 26/3, p. 211–230, 2007.

10. Голикова Ю.А. Метакорпорации: природа их образования и роль в современной мировой экономике // Корпоративные финансы. – 2011. – № 2 (18). – С. 33–42.

11. Евсеенко А.В., Некрасовский К.В. О японских «сюданах» // Российский экономический журнал. – М., 1995. – № 12. – С. 62–71.

12. Оучи В. Теория Z. – М.: Экономика, 1984.

13. Гордон А. Современный японский корпоративизм. – М., 1994.

14. Корнилов М. Японский менеджмент и человеческий фактор // Япония. – М.: Наука, 1992. – С. 176–191.

15. Роджерс Дж. ИБМ: взгляд изнутри. – М.: Прогресс, 1990.

16. Грейсон Дж., О'Делл К. Американский менеджмент на пороге XXI века. – М.: Экономика, 1991.

17. Морита А. Сделано в Японии. – М.: Прогресс, 2007.

18. Гебриаль В.Н. Социальные аспекты феномена дистанционной работы как нового вида трудовых отношений // Государственное управление. Электронный вестник. – 2008. –№ 17. – С. 3–13.

19. Кашпарова Е. Телеработа (telework), прогрессивная форма труда XXI века // Социосфера. – 2012. – № 4. – С. 11–20.

20. Telework 2011/WorldatWork Special Report  
<http://www.worldatwork.org/waw/adimLink?id=53034>

*А.В. Евсеенко, А.В. Шмагирев*

## **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ГОУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЁРСТВА ПО ПРОИЗВОДСТВУ НАНОКЕРАМИКИ**

В 2009 г. по инициативе Холдинговой компании «НЭВЗ-Союз» и при участии Администрации Новосибирской области и Представителя президента по Сибирскому федеральному округу было создано некоммерческое партнерство «Сибирская керамика» – организация, объединяющая ХК «НЭВЗ-Союз», научные институты и вузы сибирского региона. В состав партнерства вошли Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН, Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Институт неорганической химии СО РАН, Новосибирский государственный университет, Томский политехнический университет, Новосибирский государственный технический университет, Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии Росмедтехнологий и другие организации.

Согласно Уставу партнерства, его основными целями являются:

- объединение усилий для создания технологий производства новых керамических конструкционных материалов, в том числе на основе нанопорошков, и организации производства конкурентоспособной продукции из этих материалов для различных отраслей экономики путем создания специализированных предприятий;
- участие в формировании планов проведения фундаментальных научно-исследовательских работ с учетом потребностей перспективного развития научно-производственного комплекса;
- оказание содействия членам партнерства по исследованию, разработке, созданию новых керамических материалов и технологий, в том числе нанотехнологий;

---

Статья подготовлена при финансовой поддержке РГНФ в рамках работы по проекту № 13-02-00019, «Модернизация действующего производства на основе высоких технологий (освоение производства нанокерамики)».

- обеспечение необходимых условий для эффективного взаимодействия членов Партнерства в вопросах научно-технического развития на основе межрегиональной кооперации и территориальной специализации путем объединения материальных, финансовых и интеллектуальных ресурсов.

Предметом деятельности партнерства является:

- подготовка предложений по исследованиям и разработке новых керамических материалов, технологий изготовления современных и перспективных изделий на базе керамических материалов для включения в соответствующие планы научных учреждений СО РАН и высших учебных заведений;

- содействие в создании на базе научно-исследовательских институтов СО РАН Научно-Технического Центра по исследованию и разработке керамических материалов, технологий изготовления современных и перспективных изделий на базе керамических материалов, поиску новых применений керамических материалов;

- содействие в создании совместных лабораторий с промышленными предприятиями по оперативному внедрению фундаментальных научных разработок и передачи их в производство;

- участие в организации научно-образовательного центра «Керамические материалы» для подготовки технических специалистов по керамике;

- содействие в открытии специальности «Керамические материалы» в рамках направления «Материаловедение и технология новых материалов»;

- содействие в целевой контрактной подготовке специалистов по керамике;

- содействие в создании серийного производства наукоемкой продукции из керамики;

- координация в реализации инновационных проектов с привлечением средств государственной корпорации, федеральных целевых программ и других инвестиционных фондов;

- вовлечение российских и иностранных предприятий, иных организаций и их средств в осуществление программ и проектов, принятых Партнерством;

- иные мероприятия и виды деятельности в рамках действующего законодательства для достижения целей Партнерства.

Создание некоммерческого партнерства «Сибирская Керамика» стало только первым шагом на пути формирования государственно-частного партнерства для реализации проекта производства нанокерамики.

В сентябре 2010 г. начал реализовываться комплексный проект по созданию высокотехнологичного производства в рамках договора с Министерством образования и науки России «Создание промышленного производства изделий из функциональной и конструкционной наноструктурированной керамики для высокотехнологичных отраслей». Исполнители проекта – ХК «НЭВЗ-Союз» и Томский политехнический университет. Минобрнауки по договору финансировало научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки.

Решающим же шагом в организации ГЧП было создание в сентябре 2011 г. Холдинговой компанией «НЭВЗ-Союз» вместе с госкорпорацией (ныне ОАО) Роснано совместного предприятия «НЭВЗ-КЕРАМИКС».

Далее, в июне 2012 г. с ХК «НЭВЗ-Союз» был заключен государственный контракт на проведение опытно-конструкторских работ «Разработка экспериментальной технологии изготовления легких броневых блоков на основе отечественного карбида бора». Исполнители – ХК «НЭВЗ-Союз» и ЗАО «НЭВЗ-КЕРАМИКС», заказчик – Министерство Промышленности и Торговли РФ (Департамент обычных вооружений, боеприпасов и спецхимии).

Также в 2012 г. был утвержден комплексный проект «Разработка технологии производства керамики и керамических композитов для нового поколения изделий медицинского назначения, замещающих металлоимплантанты», совместно с Новосибирским государственным техническим университетом и при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации.

Совместно с Фондом образовательных и инфраструктурных программ Роснано и Мультидисциплинарным нанотехнологическим центром «СИГМА» осуществляется проект «Создание инновационных разработок функциональных, конструкционных и биосовместимых керамических материалов в рамках Нанотехнологического Центра Новосибирского Технопарка». В результате реализации этого проекта ЗАО «НЭВЗ-КЕРАМИКС» сможет использовать вновь приобретенное научно-исследовательское оборудование с последующим выкупом его в собственность.

ХК «НЭВЗ-Союз» получила финансовую поддержку областного правительства в рамках ведомственной целевой программы «Государственная поддержка научно-производственных центров в Новосибирской области на 2011–2013 годы».

Кроме того, правительство Новосибирской области предоставило ЗАО «НЭВЗ-КЕРАМИКС» льготу по налогу на имущество.

Таким образом, сформировался следующий состав участников ГЧП:

√ Частная компания ХК «НЭВЗ-Союз» – инициатор и основной исполнитель проекта.

√ Государство, представленное несколькими юридическими лицами:

на федеральном уровне: в лице открытого акционерного общества со 100%-ным государственным капиталом Роснано, в лице Министерства промышленности и торговли, Министерства образования Российской Федерации. Эти государственные или подконтрольные государству (Роснано) структуры оказывают финансовую поддержку реализации проекта, а ОАО «Роснано», как один из акционеров ЗАО «НЭВЗ-КЕРАМИКС», – и участвует в управлении реализацией проекта;

на региональном уровне: Правительство Новосибирской области, которое оказывает финансовую поддержку в рамках «Ведомственной целевой программы», а также в виде налоговых льгот.

√ Третья группа участников – это научные учреждения и вузы. Из них Томский политехнический университет и Новосибирский государственный технический университет непосредственно участвуют в реализации производства разработки и производства нанокерамики в рамках проектов с Минобрнауки России. Остальные научные учреждения и вузы из некоммерческого партнерства «Сибирская керамика» участвуют в проекте на основе двухсторонних договоров. Например, Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии является основной площадкой для испытаний изделий медицинского назначения из нанокерамики.

Таким образом, проект создания производства нанокерамики соответствует принятому определению государственно-частного партнерства, как конкретного общественно-значимого проекта, реализуемого совместно государственными органами и частными компаниями. Данный проект отвечает также и таким стандартным

критериям ГЧП, как юридическое закрепление прав и обязанностей сторон, публичность, объединение ресурсов частного бизнеса и государства.

## 1. Достигнутые результаты реализации проекта

Согласно докладу исполнительного директора ЗАО «НЭВЗ-КЕРАМИКС» О.В. Медведко в Доме ученых СО РАН, общий объем привлеченных в проект инвестиции составил в настоящее время около 2 млрд руб. В том числе денежный вклад Роснано – 590 млрд руб., вклад имуществом (оборудование, корпуса, земля) ХК «НЭВЗ-Союз» – 885 млрд руб., а также финансирование НИРОКР по линии Министерства образования и науки РФ, Министерства промышленности и торговли – около 500 млн руб., приобретение оборудования в новосибирском Технопарке при поддержке Фонда образовательных и инфраструктурных программ Роснано – 160 млн руб.

Реализация проекта находится пока в начальной стадии, тем не менее в 2012 г. ЗАО «НЭВЗ-КЕРАМИКС» было произведено и реализовано продукции на сумму 169 млн руб. Также научными организациями, участвующими в проекте, был выполнен большой объем НИРОКР. Были произведены успешные испытания бронекерамики в России и за рубежом<sup>1</sup>. В первой половине 2013 г. успешно проведены несколько клинических испытания имплантатов из наноструктурированной керамики на базе НИИТО (Новосибирск), о чем была положительная информация в различных СМИ<sup>2</sup>.

В 2017 г., согласно плановым показателям проекта, предполагается достичь объема выпуска и реализации продукции 3,6 млрд руб.

Кроме того, по договору между Фондом инфраструктурных и образовательных программ Роснано и НГТУ было проведено обучение сотрудников компании по программе повышения квалификации в области производства изделий из наноструктурированной керамики. По договору между ХК «НЭВЗ-Союз» и НГТУ

---

<sup>1</sup> См., например, <http://news.ngs.ru/more/411237/>

<sup>2</sup> См., например, [http://vk.com/public35031196?w=wall-35031196\\_16](http://vk.com/public35031196?w=wall-35031196_16) или <http://news.ngs.ru/more/1038847/>

также было проведено обучение сотрудников компании по программе повышения квалификации «Инновационные технологии производства изделий из наноструктурированной керамики». Всего прошло обучение около 100 человек. Наиболее отличившиеся в работе и освоении новых знаний технические специалисты были отправлены в Италию, где прошли стажировку на предприятиях-разработчиках и производителях керамики.

## **2. Маркетинговая стратегия продвижения нанокерамики**

ЗАО «НЭВЗ-Керамикс» после внедрения нанотехнологий в производство керамики и выхода на проектную мощность планирует занять около 60% российского рынка изделий из технической керамики и 10% зарубежного рынка.

На предприятии уделяется большое внимание вопросам маркетинга. Создан отдел стратегического маркетинга и развития, укомплектованный высококвалифицированными, энергичными и творческими специалистами.

Среди особенностей продукции предприятия можно отметить то, что среди продукции нет изделий для широкого потребления. Техническая керамика (изоляторы, подложки, детали для запорной арматуры) представляет собой комплектующие для изделий других производителей. Бронекерамика и медицинская керамика (биокерамика) хоть и представляют собой предметы конечного потребления, но с очень специфическим потребителем – для бронекерамики – это в первую очередь армия, для медицинской керамики – лечебные учреждения, большей частью тоже государственные. Важной особенностью бронекерамики и медицинской керамики, связанной со спецификой их применения, является необходимость многочисленных испытаний и государственной сертификации.

Для продвижения керамической продукции выбрана стратегия «глубокого проникновения на рынок». Суть этой стратегии состоит, прежде всего, в усиленном использовании комплекса маркетинговых инструментов. При использовании этой стратегии возможно применение следующих методов или их комбинаций.

1. Увеличение спроса на продукт со стороны имеющихся клиентов, что можно сделать, например, обосновав новые области применения продукта, ускорив моральное устаревание продукта и т.д. Этот способ продвижения мало подходит для многих видов продукции проекта, например, для изоляторов, область которых ограничена определенными сферами. К тому же изоляторы, подложки и другие изделия из технической керамики относятся к средствам производства (т.е. используются в производстве других видов продукции), и поэтому спрос на них не так чувствителен к моральному устареванию. В то же время если речь идет о бронекерамике, то сфера ее применения имеет перспективу расширения – начиная от бронезилов и кончая бронетехникой и авиацией.

2. Привлечение новых потребителей, которые раньше покупали аналогичный или схожий по функциональности продукт конкурентов, например, с помощью обеспечения лучшего качества, снижения цены, мер по стимулированию сбыта, улучшению продукта и т.д. Так как производство нанокерамики само по себе ориентировано на замену традиционных материалов (таких как металл для бронекерамики и медицинской керамики), то этот путь представляется в стратегическом плане наиболее многообещающим.

3. Привлечение новых потребителей из числа тех, кто раньше данный или аналогичный продукт не использовал, например, с помощью раздачи бесплатных образцов, использования новых каналов сбыта и т.д.

Долгосрочными целями проекта являются:

- Охват рынка конструкционной и функциональной керамики Российской Федерации, в основном в отраслях электроники, средств связи, электротехники, атомного, энергетического и химического машиностроения. Завоевание рынка бронекерамики для российской армии, части рынка медицинской керамики, вытеснение иностранных конкурентов.

- Выход на рынки других стран с комплектующими для машиностроения и электронной промышленности.

Краткосрочными целями проекта являются:

- Оптимизация технологических процессов, адаптация лабораторных технологий к промышленным условиям.

- Создание промышленного производства изделий из функциональной и конструкционной нанокерамики.
- Выход на крупносерийное производство изделий бронекерамики и запуск в серийное производство медицинской керамики.
- Привлечение стратегического инвестора (в дополнение к Роснано и с целью последующей его замены) для кратного увеличения объема выпускаемой продукции.
- Выход на рынки других стран для выполнения разовых, а затем и постоянных, заказов.

При организации сбыта имеет смысл опираться на уже полученные запросы на проведение НИОКР.

Другой аспект построения системы сбыта – рекламная кампания в специализированных изданиях и сети Интернет, активная выставочная деятельность. Целью установления новых контактов является получение заказов на НИОКР и мелкосерийное изготовление изделий, а с другой стороны, получение сигналов рынка о потенциальных нишах и субъектах спроса.

Особенностью рынка наноструктурных керамических материалов, как уже говорилось выше, является то, что изделия служат комплектующими для приборов и машин, производителями которых являются другие фирмы. Поэтому важным аспектом сбытовой деятельности является членство в ассоциациях производителей наноструктурных материалов и работа по стандартизации изделий, установлению типовой номенклатуры изделий, согласованная ценовая политика.

Стратегия продвижения заключается в расширении географии поставок изделий России и СНГ, в создании имиджа надежного поставщика высококачественных изделий.

С учетом сложности рынка наиболее целесообразно использование следующих видов рекламных средств: публикация статей в специализированных журналах, буклеты, интернет-реклама, участие в отраслевых выставках, в том числе иностранных. Также важна персональная работа с ключевыми фигурами компаний-потребителей, представителями органов государственной власти, с целью разъяснения им всех выгод и преимуществ использования нанокерамики.

Так как важнейшим реальным и потенциальным потребителем является государство или государственные либо полугосударственные структуры (для изделий бронекерамики, частично

медицинской керамики), а кроме того, многие изделия нуждаются в государственной сертификации (та же медицинская керамика и бронекерамика), то огромную важность имеет работа с государственными органами, в частности, с Министерством обороны, Министерством промышленности и торговли, Министерством здравоохранения, профильными комитетами Госдумы, региональными органами власти, участие в выработке и совершенствовании законов и нормативных актов, связанных с тематикой проекта.

Предприятие имеет свой сайт [www.nevz-ceramics.com](http://www.nevz-ceramics.com), а также публичную страницу в социальной сети Вконтакте <http://vk.com/public35031196>.

### **3. Кластеры в производстве нанокерамик**

В современной инновационной экономике часто применяется кластерный подход. Кластер – это некоторое ядро, выделенное по территориальному, функциональному или технологическому признаку, которое может служить точкой роста экономики в целом.

Сам проект создания производства нанокерамики является инновационным территориальным кластером. Его, в свою очередь, можно разделить на несколько подкластеров – кластеров производства технической керамики, бронекерамики и медицинской керамики, а также кластера производства нанопорошков.

Кластер технической керамики – это производство керамических изоляторов, керамических подложек, а также керамических элементов для запорной арматуры.

Изоляторы – уже освоенный вид продукции. Керамические изоляторы используются в вакуумной коммутационной аппаратуре (электростанции, управление потоками электроэнергии), а также в различных электротехнических приборах (например, в приборах ночного видения). Использование нанотехнологий позволяет увеличить электросопротивление изоляторов, их механическую прочность и другие параметры.

### Основные типы инновационных кластеров\*

Тип кластера	Тип связи	Характеристики кластера	Примеры производств / регионов
Тип А Связанные кластеры	Региональные ресурсы производства, отрасль, рабочая сила Неторговая внешняя среда Максимальный информационный поток Высокая степень внутренних производственных связей * В основном малые предприятия	Место нахождения: в городе, часто в центре города; Быстрая реакция на инновации; Гибкость; Простая система входа и выхода в кластер «Открытость»	Квартал Джэуэдри, Бирмингем Производство мебели, Хэгни, Лондон
Тип В Новые промышленные зоны	Торговая и неторговая внешняя среда Установившиеся торговые связи, включая транспортные и информационные связи между фирмами Стабильное производство * Взаимоотношения между фирмами	Сочетание крупных предприятий и предприятий малого и среднего бизнеса Место нахождения: вне города Макромеждународная торговля Попытки влияния на инновации путём планирования действий производителей и поставщиков Устойчивые отношения - "Закрытый клуб"	Силиконовая долина, Калифорния Шоссе М4, Англия
Тип С Инновационная среда	Отношения, основанные на доверии между отдельными участниками Высокий риск проектов с общими целями Высокая степень торговых и неторговых связей между фирмами * В основном предприятия малого и среднего бизнеса	Место расположения: вне города Важность общественного капитала Высокая степень «включённости» в регион	Эмилия-Романа Северо-Восток Милана
Тип D Соседские кластеры	Относительно близкое расположение фирм друг от друга; Наукоёмкие инновации; Более сильные внешние, чем внутренние связи; Серийное производство, ориентированное на потребителя	Предприятия малого и среднего бизнеса и микрофирмы; Место расположения: вне города; Микромеждународная торговля; Регион как место расположения, а не часть производственной системы, «невключённость»	Хертфордшир

\* Харт Д.А. Инновационные кластеры: основные идеи. <http://www.innosys.spb.ru/?id=886>

ЗАО «НЭВЗ-КЕРАМИКС» производит следующие основные типы изоляторов<sup>1</sup>:

- Изоляторы керамические для вакуумных дугогасительных камер предназначены в качестве изоляционного материала для этих камер, которые, в свою очередь, входят в комплектацию вакуумных выключателей, выключателей нагрузок, применяемых в коммутационной аппаратуре в электрических сетях трехфазного переменного тока частотой 50 и 60 Гц.

- Изоляторы для корпусов силовых полупроводниковых приборов предназначены для изготовления силовых полупроводниковых приборов (диодов, тиристоров) высоковольтных преобразовательных устройств.

- Изоляторы электронно-оптических преобразователей используются в качестве электроизоляционного материала для приборов ночного видения, применяемых в Вооруженных силах. Главным элементом прибора ночного видения является электронно-оптический преобразователь (ЭОП), который усиливает свет и добавок превращает инфракрасный свет в видимый.

Керамические подложки используются в микроэлектронике как основа, на которую наносится микросхема. Сами подложки также имеют свою электрическую схему. Отсюда ясно, что производство подложек – это передовое и высокотехнологичное производство. Нанотехнологии дают возможность улучшить механическую прочность, изоляционные свойства и характеристики теплопроводности подложек.

Области применения керамических подложек (по информации с сайта НЭВЗ-КЕРАМИКС)<sup>2</sup>:

- производство корпусов и носителей светодиодных чипов;
- производство монолитных интегральных схем, микросборок;
- производство высоконадежных термоэлектрических элементов Пельтье;
- производство коммутационных микрополосковых плат полупроводниковых приборов;
- производство теплопроводящих изоляторов, систем охлаждения;

---

<sup>1</sup> <http://www.nevz-ceramics.com/ru/produkty-i-materialyi/keramicheskie-izolyatoryi.html>

<sup>2</sup> <http://www.nevz-ceramics.com/ru/produkty-i-materialyi/podlozhki.html>

- производство прецизионных резисторов;
- производство толстопленочных нагревателей.

Научные учреждения и вузы, которые занимаются разработками по технической керамике в рамках проекта: Институт органической химии СО РАН (г. Новосибирск), Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН (г. Новосибирск), Томский политехнический университет (г. Томск). В настоящее время совместно с Томским политехническим университетом разработана технология производства сырья для керамики с использованием нанопрошков.

Основные конкуренты на российском рынке технической керамики – китайские производители. Также изделия технической керамики производятся в Германии, Японии и рядом российских производителей (в том числе родственным заводом «Светлана»).

Преимущества изделий из наноструктурированной керамики в кластере технической керамики:

- материалы обладают химической, термической и коррозионной стойкостью;
- материалы легче металла в 1,5–2 раза;
- материалы жаропрочные и износостойкие;
- технологическая возможность получения самых разнообразных форм изделий;
- материалы обладают большой плотностью, соответственно, меньше пористость;
- механопрочностные характеристики материала выше, чем у традиционной технической керамики;
- материалы обладают фрикционными характеристиками, обеспечивающими длительную эксплуатацию изделия.

Кластер технической керамики, кроме развития собственно керамического производства, улучшает качество и снижает затраты в электроэнергетике, в микроэлектронике, и может дать определенный толчок экономическому развитию страны.

Кластер медицинской керамики – это производство керамических имплантатов для позвоночника, тазобедренных, голеностопных суставов, а также зубных имплантатов. В настоящий момент такая продукция закупается за рубежом, причем в большинстве случаев (кроме, разве что, зубных протезов) используются не керамические, а титановые имплантаты.

По словам исполнительного директора ЗАО «НЭВЗ-КЕРАМИКС» О.В. Медведко:

«Металлоимплататы обладают рядом нехороших свойств, когда миграция ионов металлов в ткани организма приводит к различным негативным последствиям в организме. Керамика, она, к счастью, обладает такими свойствами, что происходят процессы постинтеграции. То есть сращивание костной ткани и керамики. За счет этого происходит устойчивый костно-керамический блок... то есть организм воспринимает имплантат как часть кости и не отторгает его»<sup>1</sup>.

В кластере медицинской нанокерамики участвуют (в части НИОКР и испытаний) Институт физики прочности и материаловедения СО РАН (ИФПМ СО РАН), Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН (ИХТТМ СО РАН), Томский военно-медицинский институт Министерства обороны РФ (ТВМИ МО РФ), Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии Росмедтехнологий (ФГУ НИИТО), Сибирский научно-исследовательский и испытательный центр медицинской техники (СибНИИЦМТ), Институт неорганической химии СО РАН, Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева, Институт теоретической и прикладной механики СО РАН им. С.А. Христиановича, Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), Новосибирский государственный университет (НГУ), Томский политехнический университет.

Особенно велика роль НИИТО, в котором на момент середины мая 2013 г. проведены уже три успешные операции по установке пациентам керамических имплантатов межпозвонковых дисков.

Преимущества изделий кластера медицинской нанокерамики:

- материалы обладают фрикционными характеристиками, обеспечивающими длительную эксплуатацию изделия;
- материалы имеют высокую степень адаптации к биологическим тканям;
- характер пористости материалов для замены поврежденных участков близок к поровой структуре здоровой костной ткани;
- отсутствие биохимических обменных реакций со структурами организма;

---

<sup>1</sup>[http://www.rusnanonet.ru/video/fb\\_nevzceramics/](http://www.rusnanonet.ru/video/fb_nevzceramics/)

- стойкость к тепловому удару позволяет применять высокотемпературную стерилизацию изделия без потери эксплуатационных свойств;
- высокая биомеханическая совместимость материалов с костной тканью.

Кроме инвестиций в уставной капитал ЗАО «НЭВЗ-КЕРАМИКС», которые используются для всех выпускаемых и разрабатываемых видов продукции, направление медицинской керамики получило поддержку от Министерства образования и науки РФ. В 2012 г. ХК «НЭВЗ-Союз» выиграла (второй уже раз), на этот раз совместно с НГТУ, конкурс Минобрнауки на лучший совместный проект вуза и промышленного предприятия, и был утвержден комплексный проект «Разработка технологии производства керамики и керамических композитов для нового поколения изделий медицинского назначения, замещающих металлоимплантаты», по которому выделяются средства на осуществление НИРОКР по направлению медицинской керамики. Также производство биокерамики поддержано Фондом Бортника.

Основные конкуренты на рынке медицинской керамики – фирмы США, Германии и Франции. Но пока главный конкурент – это производители титановых имплантатов.

Освоение производства медицинской керамики будет означать создание в России принципиально нового производства. Этот кластер имеет большую социальную значимость, так как, в связи с более низкой ценой продукции, позволит сделать медицинские операции и установить имплантаты представителям социальных групп, которые в настоящий момент не имеют такой возможности.

Кластер бронекерамики – это производство не только керамических плиток для бронезилетов, но и брони для бронемашин, а в перспективе – для танков и другой тяжелой техники, а также для кораблей ВМФ и авиации. Этот кластер представляет большое значение для обороны страны, и, в случае широкомасштабной замены стальной брони на керамическую, будет основой целого переворота в военном производстве, включая производство боевых машин и средств их поражения.

Согласно информации ЗАО «НЭВЗ-КЕРАМИКС»<sup>1</sup>, основные направления использования бронекерамики следующие:

---

<sup>1</sup><http://www.nevz-ceramics.com/ru/produktyi-i-materialyi/bronekeramika.html>

◆ Бронеэкипировка для личного состава. В частности, бронекерамика применяется в составе керамо-композитных бронепанелей для экипировки личного состава, для навесных бронепанелей, применяемых в комбинации с подложкой из ряда конструкционных баллистических материалов для защиты от пуль автоматического стрелкового вооружения калибров 7,62 мм, 12,7 мм, 14,5 мм (автоматы АКМ, АК-74, снайперская винтовка СВД, пулемет Корд, пулемет КПВТ). Бронекерамика с интегрированным радиопоглощающим покрытием используется для маскировки объектов в радиолокационном диапазоне. Компания утверждает, что с использованием осваиваемой технологии возможно изготовление бронепанелей любой геометрии, вплоть до сложных аэродинамических поверхностей и обводов вертолетной и авиационной техники.

- ◆ Защита колесной и гусеничной бронетехники.
- ◆ Защита летающей техники – защита корпусов, кабины экипажа и двигателей патрульных и боевых вертолетов и самолетов.
- ◆ Защита морской техники – защита жизненно-важных конструкций кораблей ВМФ РФ от высокоскоростных осколков противокорабельных ракет.

Научные учреждения и вузы, участвующие в разработке технологий бронекерамики: Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН (г. Новосибирск); Научно-исследовательский институт стали (г. Москва), Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН, Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева.

Бронекерамика производится также в США, Германии, Англии, рядом российских компаний. Интересы безопасности государства требуют развития в первую очередь собственного производства военной продукции. С российскими предприятиями-производителями бронекерамики предполагается создать консорциум при поддержке Министерства обороны.

В настоящий момент освоено производство бронекерамики на основе оксида алюминия, и ведется разработка бронекерамики из карбида бора. Разработка карбидной брони получила дополнительную государственную поддержку, и заключен контракт с Министерством промышленности и торговли РФ (Департамент обычных вооружений, боеприпасов и спецхимии) «Разработка экспериментальной технологии изготовления легких броневых блоков на основе отечественного карбида бора».

Кроме того, производство нанокерамики включает не только производство керамических изделий с использованием нанопорошков, но и производство самих нанопорошков.

Согласно определению «нанословаря» Роснано<sup>1</sup>:

«Нанопорошок (англ. nanopowder) – в настоящее время существует несколько определений данного термина: 1) согласно определению Международной организации по стандартизации (ISO), нанопорошок – твердое порошкообразное вещество искусственного происхождения, содержащее нанообъекты, агрегаты или агломераты нанообъектов либо их смесь; 2) ансамбль наночастиц; 3) порошок, размер всех частиц которого менее 100 нм.

Определенное содержание наноразмерной фракции можно встретить во многих субмикронных порошках, но, как правило, это количество незначительное. Наличие такой нанодисперсной фракции не дает основания считать весь порошок «нанопорошком». Возможны отдельные случаи нанопорошков, когда субмикронные конгломераты состоят из связанных наноразмерных кристаллитов и/или блоков, но при определенном физическом воздействии (ультразвуковое диспергирование, механическое активирование и др.) могут распадаться на наночастицы.

Нанопорошки характеризуются:

- средним размером частиц и распределением частиц по размерам;
- средним размером кристаллитов и распределением кристаллитов по размерам;
- степенью агломерации частиц (слабая агломерация – связь частиц за счет взаимодействий типа ван-дер-ваальсовых, сильное агрегирование характеризуется сильными межчастичными связями);
- удельной площадью поверхности;
- химическим составом объема частиц;
- составом по сечению для частиц ядро-оболочка;
- морфологией частиц;
- химическим составом поверхности;
- кристаллической структурой наночастиц;
- содержанием влаги и других адсорбатов;
- сыпучестью (текучестью);
- насыпной плотностью;
- цветом».

---

<sup>1</sup> <http://thesaurus.rusnano.com/wiki/article1339>

Создание производства нанокерамики требует сотрудничества промышленного предприятия с научными учреждениями. Это осуществляется в форме некоммерческого партнерства «Сибирская керамика», в которое входят Холдинговая компания «НЭВЗ-Союз», научные институты и вузы – Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН, Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Институт неорганической химии СО РАН, Новосибирский государственный университет, Томский политехнический университет, Новосибирский государственный технический университет, Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии Росмедтехнологий и другие организации.

В частности, в разработке технологии производства нанопорошков участвуют Томский политехнический университет, Институт физики прочности и материаловедения СО РАН (г. Томск), Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН (ИХТТМ), Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН (ИТПМ) и другие научные учреждения.

Для построения техпроцесса производства изделий нанокерамики привлекаются и иностранные научные и научно-производственные фирмы, в частности, немецкая фирма «Фраунхофер» и испанский Институт керамики и стекла в Мадриде.

Если говорить о социальной значимости кластеров проекта производства нанокерамики с точки зрения занятости населения, то можно отметить, что в результате реализации проекта было создано около 200 новых рабочих мест и столько же планируется создать в ближайшие годы. Кроме того, реализация данного проекта позволила сохранить множество рабочих мест в ХК «НЭВЗ-Союз» и научных организациях, которые были бы неизбежно потеряны, либо повысить заработную плату на этих местах.

Таким образом, мы можем видеть, что кластер нанокерамики и его «подкластеры» представляют собой точки роста, которые дают толчок развитию науки, производства в различных сферах, способствуют повышению обороноспособности страны и улучшению здоровья ее населения.

Проблемы, с которым сталкивается ГЧП проекта создания производства нанокерамики, могут быть разделены на несколько групп:

1) проблемы, связанные с общими трудностями развития высокотехнологичного инновационного производства в России в настоящее время;

2) проблемы организаций взаимодействия различных сторон субъектов, образующих партнёрство внутри самого ГЧП;

3) особенности процесса освоения продукции нанокерамики существующими производствами.

К *проблемам общего характера* относится, прежде всего, разрушение индустриальной и научно-исследовательской базы в стране. За 20 лет производство в России деградировало, в то же время в целом в мире технологии развиваются, что ведет к нарастающему отставанию России не только от «старых» развитых стран, но и от многих новых центров промышленного развития. Одновременно с разрушением промышленности в 1990-х годах и последующей технологической стагнацией, произошло и соответствующее изменение состояния образования и структуры рабочей силы. Налицо острый дефицит квалифицированных рабочих, инженеров, управленцев-производственников. Ситуация в науке несколько лучше, так как Академия наук, как самостоятельная общероссийская организация, получающая государственное финансирование, имела некоторые возможности для сохранения кадров и научных заделов. Но в отсутствии возможности их применения внутри страны, без кооперации науки с промышленностью, научные институты также сильно деградировали.

Кроме того, развитие инновационного производства в России в современных условиях сталкивается уже с новыми проблемами.

1. Практически по всем возможным направлениям разработки новых технологических решений на открытом для России глобальном мировом рынке российские производители новой продукции обнаруживают иностранных конкурентов – гигантских корпораций, занимающих доминирующее положение в отрасли, и зачастую пользующихся поддержкой своего государства.

2. Усиливающаяся стагнация промышленности в России фактически определяет отсутствие внутреннего спроса на высокотехнологичную продукцию в сфере производства средств производства.

3. Большие затраты на создание новых высокотехнологичных производств в сочетании с большими рисками делает разработку, а главное, освоение новых технологий непривлекательными для частных инвесторов.

4. Отсутствие в современной России крупномасштабной государственной политики на реиндустриализацию и развитие высоких технологий.

Перечисленные трудности при разработке и освоении высокотехнологичных производств существуют во всех развитых экономиках. Только масштабная государственная поддержка технологической перестройки позволяет осуществлять реальные преобразования производства в частном секторе. Имеется большое число свидетельств в США, Великобритании, Германии о постоянном присутствии государства в осуществлении государственной научно-технической политики в современной рыночной экономике.

Очевидно, что добиться перелома в инновационном развитии можно только с помощью масштабных государственных инвестиций. Надо отметить положительную роль, которую играют здесь различные государственные программы, в том числе и программы ОАО «Роснано».

Однако эффективность этих программ по ряду причин тормозится. В первую очередь это отсутствие госзаказа или иных мер для обеспечения спроса на инновационную продукцию. Предоставляя в некоторых случаях средства для инноваций, зачастую на весьма жестких условиях, государственные программы не решают вопроса о реализации произведенной продукции, а спрос на такую продукцию в России, как уже было сказано, в настоящее время не велик и стихийно вряд ли возникнет.

В то же время в стране имеются возможности для развития инновационной промышленности, сокращения и преодоления отставания в индустриальной и научно-технической сфере. К таким возможностям можно отнести:

- сохранившуюся в определенной степени, как уже было сказано, научную и образовательную базу;
- сохранившиеся в отдельных сферах элементы советской индустриальной мощи, например, в сфере космических технологий, производстве вооружений, энергетике, в том числе атомной;
- большие доходы от экспорта природных ресурсов – нефти и газа, а также черных и цветных металлов.

С учетом этих факторов в 2011 г. Правительством РФ утверждена «Стратегия инновационного развития Российской Федерации до 2020 года».

В данной Стратегии рассматриваются три возможных варианта инновационного развития:

1) вариант инерционного (ориентированного на импорт) технологического развития, предполагающий сохранение существующей структуры экономики;

2) вариант догоняющего развития – импорт технологий и оснащение ими собственного производства. Все индустриальные страны в ходе индустриализации использовали этот вариант (СССР в 1930-х годах, США в 19 веке, Китай в 20 и 21 веках и т.д.), но такой вариант, наряду с преимуществами (использование уже готовых и отработанных технологий), имеет свои недостатки (нашей стране будут продавать технологии, скорее всего, уже начинающие устаревать, возникнет зависимость от поставщика технологий, необходимость жестко конкурировать с уже существующими производителями этой же продукции на этих же технологиях);

3) вариант достижения лидерства в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях. Этот вариант самый желательный, но и самый затратный.

В Стратегии делается вывод, что для России оптимальным было бы сочетание второго и третьего варианта – лидерства в ряде отраслей при догоняющем развитии в остальных отраслях. Среди отраслей, в которых Россия может претендовать на лидерство, перечислены производство авиакосмической техники, композитных материалов, разработка и применение нанотехнологий, биомедицинских технологий, программного обеспечения, а также атомная и водородная энергетика.

Такой вывод можно признать правильным. Однако несмотря на создание ряда государственных программ и фондов, правительством до сих пор реально не осуществляются необходимые вложения в развитие высокотехнологичного производства и разработок [1].

В частности, сверхдоходы бюджета от экспорта нефти и газа, которые могли бы использоваться на инвестиции, хранятся в так называемом Резервном фонде и Фонде национального благосостояния в иностранной валюте и европейских и американских ценных бумагах: по данным на 1 февраля 2013 г. \$86,2 млрд в Резервном фонде и \$89 млрд в Фонде национального благосостояния. Было бы целесообразно использовать эти средства, или часть их, на инновационное развитие, а также аккумулировать для этой цели сверхдоходы частного бизнеса от экспорта сырья, причем не только нефти и газа, но и черных, и цветных металлов, древесины и т.д.

Важным инструментом государственной инновационной политики выступает ОАО «Роснано», которое является одним из главных участников ГЧП по производству нанокерамики в Ново-

сибирске. В последнее время деятельность Роснано подвергается острой критике. В частности, по результатам проверки Счетной палатой, обнаружено невыполнение показателей по коммерческой эффективности большинства проектов, недоказанность во многих случаях их связи с нанотехнологиями, сомнительные вложения средств, завышенные расходы на содержание самой компании Роснано<sup>1</sup>.

Как представляется, выбор Роснано многими авторами как чуть ли не основного объекта критики не совсем удачен. Скорей всего, эта государственная организация не свободна от всех тех проблем, которые есть в целом у аппарата государственного управления в РФ. Тем не менее, в отличие от многих других структур, деятельность Роснано приносит и пользу. По крайней мере часть средств действительно выделяется на финансирование реального производства, высоких технологий. То, что не достигаются заданные нормативы экономической эффективности, это, скорее, результат ошибочной первоначальной официальной стратегии, определенной при создании Роснано, ориентированной на финансирование только «коммерчески эффективных проектов». Но создание принципиально новых технологий требует больших затрат и в большинстве случаев не приносит быстрой прибыли, зато риск неудачи таких проектов всегда очень велик, даже независимо от доброй или злой воли руководства Роснано или кого-либо другого. Даже в СССР нельзя было гарантировать удачный результат каждого инновационного проекта, а в современной России нет условий для коммерчески эффективного развития высокотехнологичного инновационного производства. Также, думается, на самом деле, не так уж и важен масштаб использования в том или ином проекте нанотехнологии – важен сам факт использования таких технологий. В конце концов любой материальный объект состоит из молекул и атомов и поэтому может быть сведен к нанообъектам. И если хотя бы часть из проектов Роснано выживет или хотя бы какое-то время продержится на плаву, пускай и не достигнув требуемого уровня коммерческой эффективности, то это уже будет весомый вклад в индустриальное возрождение новой России.

Существенным недостатком государственной инвестиционной политики, реализуемой, в частности, через Роснано и другие структуры, является отсутствие поддержки предприятий, приме-

---

<sup>1</sup> <http://izh.kp.ru/daily/26077/2982650/>

няющих нанотехнологии на этапе выхода продукта на рынок. Поэтому многие продукты, которые удалось разработать и произвести, погибают, не найдя рыночного спроса. Причем это может быть совсем не потому, что данная продукция объективно бесполезна и не нужна, она может быть очень полезна и перспективна. Но вывод на рынок нового продукта, даже самого прогрессивного, который может кардинально изменить технологии производства других продуктов и жизнь людей, сталкивается с консерватизмом потребителей, конкуренцией традиционных товаров, такой продукт вначале часто имеет довольно высокую стоимость и многие конструктивные недостатки. К тому, как уже говорилось, в России в связи с тяжелым положением промышленности, нет достаточного спроса на инновационные товары в сфере производства средств производства. Поэтому целесообразно было бы дополнить финансовую поддержку инноваций определенной гарантией спроса на инновационную продукцию, путем государственного заказа или иными способами.

Что касается организации ГЧП проекта производства нанокерамики в Новосибирской области на базе «НЭВЗ-КЕРАМИКС», то здесь надо отметить следующие проблемы.

Во-первых, проблема замещения Роснано другим партнером. Роснано, по условиям инвестиционного соглашения, должно выйти из проекта в 2017 г., получив при этом соответствующую долю стоимости предприятия «НЭВЗ-КЕРАМИКС», но не менее суммы первоначальных вложений 590 млн руб. с определенным процентом доходности. Учитывая сложную ситуацию с развитием инновационного производства в России и опираясь на опыт других проектов Роснано, можно предполагать, что к этому времени проект вряд ли достигнет такого уровня рентабельности, чтобы можно было из собственных средств выплатить Роснано положенную сумму. Потребуется привлечение кредитных ресурсов, а такую кредитную нагрузку проект тоже не выдержит. Поэтому стоит задача найти нового стратегического инвестора, который выкупил бы долю Роснано. Но для частного бизнеса участие в инновационных проектах, связанных с риском, в большинстве случаев малопривлекательно. В качестве варианта можно предложить либо продление участия Роснано (тем более что сейчас эта организация как раз пересматривает приоритеты своей инвестиционной политики), либо оказание государством в лице федеральных органов власти содействия в поиске нового стратегического партнера.

Во-вторых, это проблема более активного участия в проекте научных институтов и вузов – членов некоммерческого партнерства «Сибирская керамика», и формализация, если так можно сказать, их роли в ГЧП. Дело в том, что два вуза – Новосибирский государственный технический университет и Томский политехнический университет участвуют в ГЧП в рамках договоров с Министерством образования и науки РФ. Остальные научно-исследовательские институты и вузы участвуют в ГЧП в рамках двусторонних соглашений с ЗАО «НЭВЗ-КЕРАМИКС» или с другими участниками. Такая ситуация, на наш взгляд, не дает им возможности превратиться в полноправных участников ГЧП и ограничивает их вклад в развитие проекта.

В-третьих, принятие федерального закона о ГЧП даст возможность пересмотреть юридическую сторону проекта и оформить ГЧП, которое сейчас существует как совокупность нескольких проектов и договор различных государственных структур с ХК «НЭВЗ-Союз» и с «НЭВЗ-КЕРАМИКС», уже как юридическое целое. Новое Соглашение облегчит получение налоговых и прочих льгот, а также повысит популярность и репутацию проекта в обществе.

Если говорить о конкретных особенностях производства нанокерамики, то надо подчеркнуть важность задачи подготовки квалифицированных кадров. «НЭВЗ-КЕРАМИКС» при поддержке Роснано осуществляет подготовку кадров в различных новосибирских вузах, а также за границей, организована как переподготовка работающих специалистов, так и обучение студентов за счет предприятия с последующим трудоустройством на предприятии. Необходимо отметить не только важность для производства, но и социальную значимость такого подхода.

Вместе с тем проблема с кадрами – как специалистов, так и рабочих – стоит весьма остро. Было бы целесообразно организовать в новосибирских вузах специальные профили обучения по специализации «наноструктурированная керамика», а также обучение рабочих для производства нанокерамики в технических училищах по профессиям: прессовщик керамики, обжигальщик, заготовитель порошков, контролер и др.

Сочетание государственной политики в развитии инновационного производства, сбалансированной структуры ГЧП и правильных управленческих решений – это то, что необходимо для эффективной реализации любого государственно-частного партнерства, в том числе и ГЧП проекта создания производства нанокерамики.

*Т.О. Тагаева, Л.К. Казанцева*

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ И ПРОБЛЕМА БЕЗОПАСНОСТИ ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ В РЕГИОНАХ РОССИИ**

### **1. Экологическая ситуация в регионах РФ**

**Выбросы от стационарных источников.** Несмотря на существенное снижение ежегодных объемов поступлений в водоемы и атмосферу загрязняющих веществ, исходящих от стационарных источников (по сравнению с началом 1990-х годов, когда произошло снижение производства продукции практически по всем видам экономической деятельности), за последние два года снова наметился их рост. Кроме того, накопленный объем многих загрязняющих ингредиентов остается очень высоким, так как природа не успевает нейтрализовать ранее накопленные загрязнения. Объем выбросов от стационарных источников в 2011 г. составил 19162,32 тыс. т загрязняющих веществ, что на 0,2% больше, чем было в 2010 г., и на 0,74 % больше, чем в 2009 г. (табл. 1).

*Таблица 1*

**Динамика выбросов от стационарных источников  
в Российской Федерации, тыс. т [1]**

2007	2008	2009	2010	2011
20637	20103	19021	19116	19162

Первая десятка регионов, в которых отмечается наибольший объем выбросов от стационарных источников, приведена в табл. 2.

Суммарный вклад перечисленных субъектов РФ в общий объем выбросов от стационарных источников в 2011 г. по России составил 59%. Выбросы жидких и газообразных веществ в общем объеме выбросов от стационарных источников составляют 88%, в том числе на долю оксида углерода приходится 30% и на диоксид серы – 22,7%. В целом по Российской Федерации было уловлено и обезврежено 75,5% отходящих загрязняющих веществ.

Таблица 2

**Перечень регионов с наибольшим объемом выбросов  
от стационарных источников в 2011 г. [1]**

Место по объему выбросов	Субъект РФ	Федеральный округ	Объем выбросов, тыс. т
1	Красноярский край	Сибирский	2516,810
2	Ханты-Мансийский ав- тономный округ – Югра	Уральский	2353,007
3	Кемеровская область	Сибирский	1390,025
4	Свердловская область	Уральский	1091,380
5	Ямало-Ненецкий авто- номный округ	Уральский	834,327
6	Республика Коми	Северо-Западный	712,354
7	Челябинская область	Уральский	693,765
8	Оренбургская область	Приволжский	657,538
9	Иркутская область	Сибирский	621,362
10	Вологодская область	Северо-Западный	469,061
	Итого		11 339,629

По данным регулярных наблюдений на станциях Росгидро-мета за период 2007–2011 гг. понизились средние за год концен-трации оксида азота на 11%, бенз(а)пирена – на 17%, взвешен-ных веществ, диоксида азота и оксида углерода – на 5–6%, диок-сида серы и формальдегида – не изменились (табл. 3).

Таблица 3

**Тенденция изменений средних концентраций примесей  
в городах РФ за период 2007–2011 гг. [1]**

Примесь	Количество городов, где проводились наблюдения	Тенденция средних за год концентраций, %
Взвешенные вещества	225	–5,0
Диоксид серы	235	0
Диоксид азота	237	–5,0
Оксид азота	140	–11,0
Оксид углерода	210	–6,0
Бенз(а)пирен	171	–17,0
Формальдегид	151	0

Крупнейший источник выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух – ОАО «ГМК «Норильский никель». В общем объеме выбросов от стационарных источников по Российской Федерации доля ОАО «ГМК «Норильский никель» составляет 10%. Перечень предприятий, входящих в первую десятку по объему выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в регионах РФ в 2011 г., приведен в табл. 4.

Таблица 4

**Перечень предприятий с наибольшим объемом выбросов от стационарных источников [1]**

Место по объему выбросов	Предприятие	Субъект РФ	Федеральный округ
1	ОАО «ГМК «Норильский никель»	Красноярский край	Сибирский
2	ОАО «Северсталь»	Вологодская область	Северо-Западный
3	ОАО «Энел ОГК-5»	Свердловская область	Уральский
4	ОАО «НЛМК», г. Липецк	Липецкая область	Центральный
5	ОАО «Оренбургнефть»	Оренбургская область	Приволжский
6	ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат»	Челябинская область	Уральский
7	ОАО «Комбинат Южурал-никель»	Оренбургская область	Приволжский
8	ООО Роснефть-Пурнефтегаз	ЯНАО	Уральский
9	ООО Газпром Трансгаз Югорск	ЯНАО	Уральский
10	ОАО «Томскнефть ВНК»	Томская область	Сибирский

Суммарный объем выбросов, перечисленных в табл. 4, предприятий составляет 20,8% всего объема выбросов от стационарных источников в Российской Федерации.

**Выбросы от передвижных источников.** Одним из основных источников загрязнения атмосферного воздуха в нашей стране является автотранспорт. Количество автомашин непрерывно растет, и одновременно растет валовой выброс вредных и токсичных продуктов. Ситуация усложняется массовым использованием устаревших машин с изношенными двигателями и фальсифици-

рованного бензина. В крупных городах России (Москва, Санкт-Петербург, Краснодар и др.) выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от автотранспорта преобладают над выбросами от промышленных предприятий. Например, в Москве выбросы от автотранспорта составляют 83% суммарных атмосферных выбросов. Аналогичная ситуация сложилась в некоторых городах с менее развитой промышленностью, где вклад автотранспорта в загрязнение атмосферного воздуха в отдельных случаях достигает 80–90% (Нальчик, Якутск, Махачкала, Армавир, Элиста, Горно-Алтайск и др.).

Таблица 5

**Перечень регионов с наибольшим объемом выбросов от автотранспорта [1]**

Место по объему выбросов	Субъект РФ	Федеральный округ	Объем выбросов, тыс. т
1	Москва	Центральный	913,6
2	Московская область	Центральный	749,5
3	Краснодарский край	Южный	487
4	Свердловская область	Уральский	423,8
5	Ростовская область	Южный	418,7
6	Санкт-Петербург	Северо-Западный	374,8
7	Нижегородская область	Приволжский	334,2
8	Республика Башкортостан	Приволжский	333,5
9	Челябинская область	Уральский	327,6
10	Самарская область	Приволжский	317,4
	Итого		4 680,1

По данным Росприроднадзора, общий объем выбросов от автотранспортных средств составил в 2011 г. 13 325,18 тыс. т. В общем валовом объеме выбросов в Российской Федерации (32 487,5) доля выбросов от передвижных источников составляет 41%. Перечень регионов с наибольшим объемом выбросов от автотранспорта приведен в табл. 5.

Если динамика выбросов загрязняющих веществ меняется в зависимости от экономической ситуации в стране, то ежегодное снижение объемов сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты РФ носит достаточно устойчивый характер. Причинами такого снижения являются не столько проводимые

в стране водоохранные мероприятия, сколько объективная ситуация, способствующая снижению сброса сточных вод, а именно: уменьшение количества водопользователей (реорганизация, перепрофилирование, банкротство, ликвидация предприятий); ухудшение мониторинга водных ресурсов; снижение подачи воды на орошение (сокращение поливных площадей, неудовлетворительное состояние оросительных систем); периодическое отключение электроэнергии из-за низкой платежеспособности водопользователей; общая тенденция снижения водопотребления и водоотведения в стране.

При этом концентрации загрязняющих веществ во многих водоемах увеличиваются, в результате чего качество вод основных рек на территории России оценивается как неудовлетворительное. Реки Волга, Дон, Обь, Енисей, Лена, Кубань, Печора, Амур загрязнены органикой, тяжелыми металлами, нефтепродуктами. Во всем мире известны трагедия Аральского моря и проблема сохранения уникального озера Байкал.

Загрязнение источников водоснабжения дополняется эксплуатационным износом подземных источников; устаревшими способами водоочистки (фильтрация, отстаивание и хлорирование); нарушением технологических условий эксплуатации существующих сооружений водоподготовки; изношенностью водопроводов (что приводит к вторичному загрязнению воды); недостатком специализированных санитарно-технических служб. В результате указанных причин более 10 млн человек населения российских городов употребляют питьевую воду централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения, не отвечающую гигиеническим нормативам содержания химических веществ. Доля загрязненных сточных вод в 2011 г. составила 33,2% (15 966,16 млн м<sup>3</sup>). Первая десятка субъектов Российской Федерации с наибольшим объемом сбрасываемых в поверхностные водные объекты загрязненных сточных вод представлена в табл.6, их суммарный вклад в общий объем сбросов загрязненных сточных вод по Российской Федерации составляет 50,7%.

По мнению специалистов НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды имени А.Н. Сысина, самую грязную воду пьют жители Северного и Северо-Западного регионов России [2]. Связано это с большой концентрацией нефтеперерабатывающих и химических предприятий. Среди источников подземных вод наиболее загрязненными являются участки Приволжского и Сибир-

Таблица 6

**Перечень регионов с наибольшим объемом сбросов  
загрязненных сточных вод в водные объекты [1]**

Место по объему сбросов	Субъект РФ	Федеральный округ	Объем сбросов загрязненных сточных вод, млн куб. м
1	Санкт-Петербург	Северо-Западный	1239,11
2	Московская область	Центральный	1219,58
3	Краснодарский край	Южный	919,75
4	Москва	Центральный	907,63
5	Челябинская область	Уральский	835,89
6	Свердловская область	Уральский	770,31
7	Кемеровская область	Сибирский	661,32
8	Иркутская область	Сибирский	582,75
9	Республика Татарстан	Приволжский	497,88
10	Нижегородская область	Приволжский	461,44
	Итого		8 095,66

ского федеральных округов. Например, в г. Дзержинске Нижегородской области из водопроводных кранов течет грязная вода с химическим запахом, в которой содержится приблизительно 25 ПДК фенола. В городе работает около 50 предприятий, которые производят окись этилена, каустик, хлор, фенолформальдегидные смолы. Особую опасность представляют десятки полигонов, где хранятся химические отходы. Сточные воды с данных территорий периодически попадают в поверхностные и подземные водные источники. Пять лет назад американские учёные назвали Дзержинск вторым после Чернобыля по уровню загрязнения городом планеты.

Неблагоприятная ситуация с точки зрения загрязнения водных ресурсов наблюдается и в других регионах. В воде источников питьевого водоснабжения Владивостока, Челябинска, Уфы отмечалось превышение гигиенических нормативов по веществам I класса опасности (трихлорметан, тетра-хлорметан, мышьяк). В некоторых населенных пунктах Тюменской области, Республики Коми и других нефтедобывающих регионах жители используют речную воду с повышенной концентрацией нефтепродуктов.

Для подавляющего большинства субъектов Российской Федерации одним из основных источников загрязнения водных объектов являются предприятия, связанные со сбором, очисткой и распределением воды, удалением сточных вод и отходов (жилищно-коммунальное хозяйство). В ряде городов вклад этих предприятий в сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты составляет: в Москве и Омске – больше 90%, Ульяновске и Санкт-Петербурге – до 80%, Волгограде – до 70%, Нижнем Новгороде, Саратове и Воронеже – около 50%.

С точки зрения загрязненности водных ресурсов хуже всего ситуация наблюдается в Северо-Западном, Уральском, Сибирском и Дальневосточном регионах: душевые сбросы загрязненных сточных вод здесь превышают среднероссийские показатели (табл. 7). Значительно больше, чем в среднем по России, приходится на одного человека загрязняющих атмосферу веществ в Уральском (в 3,2 раза) и Сибирском (в 2,3 раза) федеральных округах.

Таблица 7

**Среднедушевые показатели сброса загрязненных сточных вод  
и выбросов загрязняющих атмосферу веществ  
в федеральных округах РФ**

Федеральный округ	Атмосферные выбросы, кг на душу населения				Сбросы загрязненных сточных вод, тыс. куб. м на душу населения			
	1990	2005	2009	2011	1990	2005	2009	2011
Центральный	115,4	40,0	42,5	41,5	153,5	116,2	96,9	93,8
Северо-Западный	290,4	165,4	161,9	167,9	284,6	234,2	210,6	209,8
Южный (в 2011 г. - Южный и Северо-Кавказский)	101,6	35,2	34,0	33,8	210,2	83,6	80,8	78,4
Приволжский	190,1	100,7	85,3	88,3	169,5	103,6	88,8	95,8
Уральский	635,5	514,2	428,5	422,1	119,7	137,3	138,6	151,0
Сибирский	340,6	285,4	295,9	307,3	239,8	130,9	120,0	111,2
Дальнево-сточный	214,3	135,9	134,9	131,5	145,9	133,0	131,7	131,0
<i>РФ</i>	<i>230,0</i>	<i>142,9</i>	<i>134,0</i>	<i>133,9</i>	<i>187,5</i>	<i>124,2</i>	<i>111,7</i>	<i>111,6</i>

Источники: [3, 4].

В последнее время наблюдается неблагоприятная тенденция роста среднедушевых атмосферных выбросов в Сибирском ФО, а в Уральском ФО – сброса загрязненных сточных вод на человека по сравнению с серединой 2000-х годов. Таким образом, по совокупности природных ресурсов наиболее высоким уровнем загрязнения отличаются Урал и Сибирь. На долю этих регионов в 2011 г. приходилось 24,9% общероссийского сброса загрязненных сточных вод и более половины (56,8%) общего объема загрязняющих атмосферу веществ.

В 14 городах *Сибирского федерального округа* загрязнение воздушного бассейна превышает лимиты в 10 и более раз. Более 61% городского населения Сибирского федерального округа (почти 9 млн человек) дышат воздухом низкого качества.

В Красноярске максимальная концентрация сероводорода превысила предельно допустимую концентрацию в 53 раза, в Кемерово по шести видам опасных загрязнителей – в 250 раз. По итогам 2009 г. самым грязным городом стал Братск: средние концентрации бензапирена и формальдегида составили 5–7 ПДК, диоксида азота – 2 ПДК. По мнению Института Блэксмита (Blacksmith Institute)<sup>1</sup> Норильск входит в десятку наиболее загрязненных городов мира. Этот город признан Росстатом самым загрязненным городом России по итогам 2010 года. Содержание загрязняющих веществ в атмосфере Норильска редко бывает ниже 4–5 ПДК, доходя до 25,8 ПДК по диоксиду азота, 36 ПДК по диоксиду серы и даже 120 ПДК по формальдегидам. Выбросы углекислого газа местных предприятий составляют 2% от мировых. Уровень концентрации никеля в растениях в районе города превышен по сравнению с предельно допустимой нормой в 8 раз, цинка и свинца – в 6, кадмия – в 46, меди – в 25 раз. В городе часто падает темный снег, а вода в местных водоемах окрашена цветными поверхностными пленками [2].

В Сибирском федеральном округе состояние окружающей среды относительно неплохое только в Республике Тыва. А вот в Иркутской, Новосибирской, Кемеровской и Омской областях и Красноярском крае, напротив – ситуация крайне неблагоприятная.

---

<sup>1</sup> Blacksmith Institute – научно-исследовательский институт, занимающийся проблемами экологии и загрязнения окружающей среды, основан в 1999, расположен в Нью-Йорке (США).

В *Уральском федеральном округе* был проведен контроль воздуха в 23 городах и оказалось, что в 19 из них вредные примеси превышают ПДК, а в 7 – максимальные концентрации превышают ПДК в 10 раз. Очень загрязненным воздухом дышат почти 3 млн человек, особенно острая ситуация в Свердловской и Курганской областях. Экологическая ситуация в Екатеринбурге ухудшается с каждым днем. Индустриальные предприятия города ежегодно выбрасывают в атмосферу 26 тыс. т вредных веществ, кроме того, суммарный выброс от городского автотранспорта составляет 100 тыс. т в год, в результате чего в атмосферу поступают формальдегид, диоксид азота, аммиак, бензапирен, оксид углерода, фенол. Многие предприятия города работают по устаревшим, несовершенным технологиям, на изношенном оборудовании. Промышленные выбросы либо не очищаются совсем, либо имеют недостаточную степень очистки [5].

Согласно "Экологическому рейтингу субъектов Российской Федерации" (регионы оцениваются по 15 критериям), который составляет организация "Зеленый патруль", самым экологически неблагополучным российским регионом по итогам двух последних лет – 2011 и 2012 гг. – была и остается Челябинская область. Этот регион славится своими металлургическими предприятиями, крупнейший среди которых Магнитогорский комбинат. Кроме Челябинской области в десятку самых загрязненных регионов России попали Свердловская и Оренбургская области и Ямало-Ненецкий и Ханты-Мансийский автономные округа. В Ямало-Ненецком и Ханты-Мансийском автономных округах воздействие хозяйственной деятельности на окружающую среду определяется огромными объемами потребления природных ресурсов, значительным количеством сбросов и выбросов загрязняющих веществ вследствие экстремально высоких в прошедшие десятилетия темпов освоения месторождений углеводородов при недостаточной реализации природоохранных мероприятий.

В *Дальневосточном федеральном округе* в 16 из 27 обследованных городов был отмечен высокий уровень загрязнения атмосферы, в 5 из них – превышающий нормативы в десятки раз. Ситуация особенно тревожная в городах Приморского, Хабаровского и Камчатского краев. Например, в Хабаровском крае в 111 населенных пунктах качество питьевой воды водопровода централизованного водоснабжения не отвечает санитарным требованиям из-за отсутствия зон санитарной охраны, необходимого

комплекса очистных сооружений и обеззараживающих установок: на протяжении последних 5 лет удельный вес проб питьевой воды, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, составляет 25% (в РФ – 16,9%). Особенно остра проблема сельского водоснабжения, где нецентрализованные источники подают несоответствующую гигиеническим требованиям воду: в 37% – по санитарно-химическим показателям и в 25% – по микробиологическим показателям (в РФ в 2008 г. – 27,5 и 21,5% соответственно).

В городах Хабаровского края остается высоким индекс загрязнения атмосферного воздуха. Приоритетными загрязняющими веществами являются бензапирен, формальдегид, среднегодовые концентрации которых регистрируются на уровне 2–3 ПДК: ежегодно в атмосферный воздух от стационарных источников выбрасывается 130–160 тыс. т загрязняющих веществ. В 2008 г. выбросы вредных веществ составили 82 кг на 1 жителя. В городах Хабаровске и Комсомольске-на-Амуре максимальные концентрации содержания в почве свинца, цинка и меди превышали предельно-допустимые концентрации в 1,3–5,5 раза [6].

По итогам обследования в 2011 г. качества атмосферного воздуха 252-х городов России в 119 из них, где проживает 55, 1 млн человек или 53% городского населения, уровень загрязнения воздуха классифицировался как высокий и очень высокий (в 2009 г. – в 130 городах и 55% городского населения), а в 27 городах с общим числом жителей 16,3 млн человек – очень высокий (эти 27 городов вошли в так называемый Приоритетный список (в 2010 г. в списке было 36 городов, в 2009 г. – 34)). И только в 17% городов – низкий [1].

Почти во всех городах, включенных в Приоритетный список, очень высокий уровень загрязнения связан со значительными концентрациями бензапирена, формальдегида, диоксида азота, фенола и взвешенных веществ. В Приоритетный список вошли 7 городов с предприятиями цветной и черной металлургии, 6 городов с предприятиями нефте- и газодобычи, нефтехимии. Во многих городах основной вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносят предприятия топливно-энергетического комплекса и автотранспорт.

По совокупным загрязнениям как водных, так и атмосферных ресурсов самыми «грязными» городами страны в 2011 г. признаны: Норильск, Дзержинск, Магнитогорск, Новотроицк, Челябинск, Новокузнецк, Рудная Пристань и Дальнегорск. В этих

городах, согласно исследованиям учёных, люди часто страдают от лёгочных инфекций, различных аллергических заболеваний и рака. Кроме того, во всех перечисленных выше городах отмечена рекордно низкая продолжительность жизни.

Минприроды опубликовало первый экологический рейтинг городов РФ за 2011–2012 гг. Оценка сделана по следующим критериям: воздушная среда, водопотребление и качество воды, обращение с отходами, пользование территориями, транспорт, энергопотребление, а также управление воздействием на окружающую среду. На первом месте в общем рейтинге качества городской среды оказался Волгоград. Также в Топ-5 вошли Санкт-Петербург, Саранск, Вологда и Курск. Российская столица расположилась на 6-м месте, а Казань – на 7-м. Замыкают "экологическую десятку" Тамбов, Тула и Ставрополь. На десяти последних местах оказались города: Челябинск, Биробиджан, Владивосток, Самара, Ульяновск, Астрахань, Магас, Псков, Омск. Замыкает рейтинг самый грязный, по данным Минприроды РФ, г. Пермь.

## **2. Общественное здоровье в регионах РФ**

Проблемами ухудшения состояния общественного здоровья в России специалисты озабочены давно, стараясь обратить на них серьезное внимание со стороны как центральных, так и региональных органов управления.

Их тревога имеет под собой серьезную основу, ведь за последние два десятилетия произошло ухудшение показателей общественного здоровья во всех регионах Российской Федерации. Динамика заболеваемости в целом и некоторых видов экологически обусловленных заболеваний в федеральных округах РФ за период с 1995 по 2011 г. представлена на рис. 1–3.

За период с середины 1990-х годов до 2009 г. рост общей заболеваемости произошел в каждом без исключения федеральном округе: в Центральном – на 14%, в Северо-Западном – на 25, в Южном – на 26, в Приволжском – на 19, в Уральском – на 16, в Сибирском – на 20, в Дальневосточном – на 16%. Наиболее высокие темпы роста практически во всех регионах наблюдаются по раковым заболеваниям и по заболеваниям крови, кроветворных органов и системы кровообращения. В 2010 г. общая заболеваемость населения в федеральных округах России немного снизилась, а с 2011 г. снова стала повышаться.

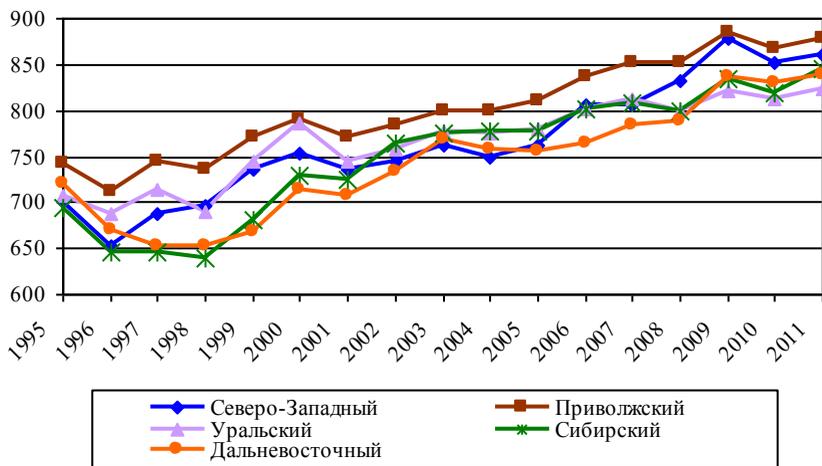


Рис. 1. Заболеваемость населения по федеральным округам РФ (ежегодно регистрировалось заболевших на 1000 чел. населения)

Источники: [7, 8].

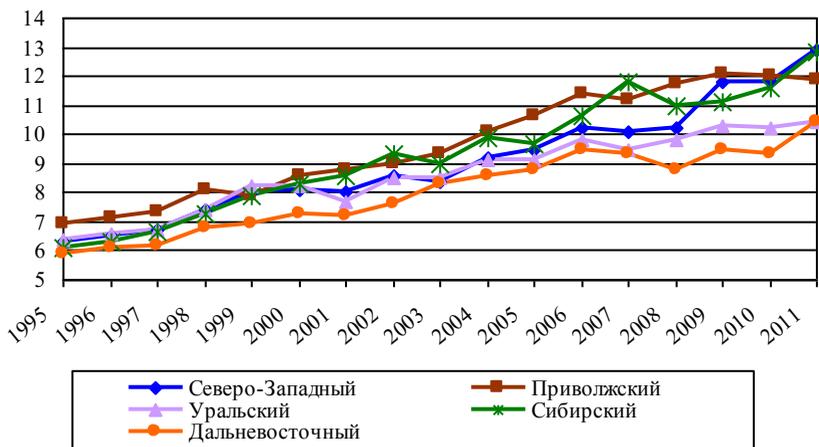


Рис. 2. Динамика новообразований по федеральным округам РФ (ежегодно регистрировалось заболевших на 1000 чел. населения)

Источники: [7, 8].

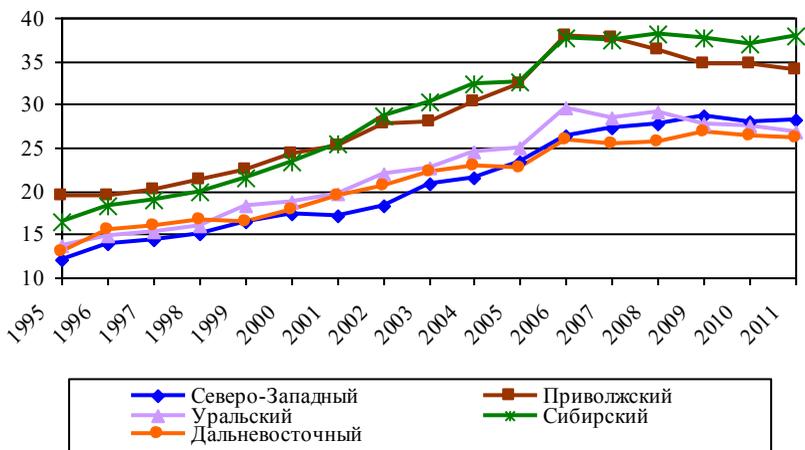


Рис. 3. Динамика болезней крови, кроветворных органов и системы кровообращения по федеральным округам РФ (ежегодно регистрировалось заболевших на 1000 чел. населения)

Источники: [7, 8].

Самое большое число заболевших с впервые установленным диагнозом в 2009 г. зарегистрировано в Приволжском ФО (885 человек на 1000 чел. населения), Северо-Западном ФО (878 человек), Дальневосточном (837 человек) и Сибирском ФО (834 человек на 1000 чел. населения). Число регистрируемых ежегодно впервые заболевших раковыми заболеваниями среди населения России возросло с 1990 по 2009 г. на 86%, болезнями органов пищеварения – на 22%, системы кровообращения – более чем в два раза. Общая заболеваемость населения России за этот период увеличилась на 30% по сравнению с 1992 г. Тенденции роста заболеваемости наблюдались по 19 из 34 видов болезней, регистрируемых государственной статистикой. Некоторые из этих болезней имеют ярко выраженный социальный характер, нежели обусловленный экологическими причинами. Однако данные медицинских обследований показывают более высокую сопротивляемость человеческого организма к любым болезням (в том числе не имеющих напрямую отношения к экологии) на территориях с благоприятными природно-климатическими условиями.

В 2011 г. заболеваемость по основным классам болезней по федеральным округам РФ так же, как общая заболеваемость, немного уменьшилась. Но, несмотря на это, у взрослого населения

отмечается постоянный рост сердечно-сосудистой патологии, у подростков – инфекционных заболеваний, у детей – болезней эндокринной системы, расстройства питания, нарушений обмена веществ и иммунитета. Резко выросло число онкологических заболеваний по всем федеральным округам, в Приволжском и Сибирском ФО отмечен рост болезней крови и кроветворных органов, особенно анемий (табл. 8).

По мнению российского ученого П.Г. Олдака, около 95% всей патологии прямо или косвенно связано с окружающей средой. В соответствии с некоторыми прогнозными заключениями, долевой вклад загрязнений окружающей среды в ухудшение состояния здоровья населения в промышленных городах и регионах России будет превышать 60% [9]. С нашей точки зрения, экологический фактор играет первостепенную роль в ухудшении общественного здоровья. Химические загрязнения воздуха и воды, истощение поч-

Таблица 8

**Заболееваемость по классам болезней на 1000 чел. населения в Федеральных округах РФ в 2011 г. (зарегистрировано заболеваний у больных с диагнозом, установленным впервые в жизни)**

Федеральный округ	Вид заболеваний					
	Инфекционные и паразитарные болезни	Новообразования	Болезни системы кровообращения	Болезни эндокринной системы и нарушения обмена веществ	Болезни органов дыхания	Болезни органов пищеварения
Центральный	28,5	10,6	25,1	8,4	334,9	24,1
Северо-Западный	37,9	12,9	28,3	11,0	389,1	31,5
Южный	22,9	10,7	28,7	8,8	294,8	34,0
Северо-Кавказский	26,0	5,4	51,0	11,5	247,1	39,0
Приволжский	33,1	11,9	33,9	10,8	366,6	34,1
Уральский	39,0	10,4	26,9	10,2	353,3	31,0
Сибирский	38,3	12,8	38,0	13,4	324,3	45,3
Дальневосточный	37,9	10,4	26,2	10,1	364,8	46,5
<i>В среднем по РФ</i>	<i>32,4</i>	<i>11,1</i>	<i>31,3</i>	<i>10,3</i>	<i>338,8</i>	<i>33,3</i>

Источник: [8].

венных ресурсов, заражение продуктов питания и питательной среды оказывают негативное влияние на всю живую природу, в том числе и на здоровье человека. Наиболее связаны с загрязнением окружающей среды следующие виды заболеваний: патологии дыхательной, пищеварительной, эндокринной и сердечно-сосудистой систем, аллергии и иммунодефицитные состояния. Последний факт очень важен, так как иммунная система одна из первых испытывает на себе воздействие неблагоприятных экологических факторов, и ее нарушения ведут к развитию всех остальных заболеваний. Из-за ослабления иммунной системы заболеваемость в экологически неблагоприятных районах, например, респираторными заболеваниями, выше на 18–20%, чем в относительно благополучных.

Первоочередное влияние экологического фактора на здоровье населения объясняется также его способностью усугублять другие причины ухудшения общественного здоровья. Тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий и др.), загрязняющие воду и почву, приводят не только к заболеваниям, но и влияют на хромосомные связи в организме, приводят к нарушению способностей к обучению и памяти. Эти загрязняющие вещества, проникая во все ткани и органы живого организма, в том числе и в человеческий мозг, вызывают сильнейшие расстройства нервной системы, что приводит к увеличению психозов и суицидов.

Даже в случае здоровой и крепкой нервной системы, в условиях длительного воздействия неблагоприятных экологических факторов организм человека вынужден постоянно мобилизовывать свои приспособительные механизмы, резервы которых со временем истощаются, вследствие чего наступает преждевременное перенапряжение и разрушение адаптационных возможностей организма и развитие различных заболеваний.

В последнее время значительно увеличилось количество данных, указывающих на зависимость развития шизофрении, разных форм психозов, умственной отсталости, социальной апатии от воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды. Также существуют исследования, доказывающие наличие связи экологических и культурных факторов. Например, наряду с нервно-психическими болезнями, климатические условия и неблагоприятные экологические факторы приводят к снижению популяционной устойчивости к алкоголю, которая, по мнению медиков, может влиять на заболеваемость алкоголизмом в большей степени, чем душевое потребление алкогольных напитков.

Состояние здоровья детей – это один из наиболее чувствительных показателей, отражающих изменения качества окружающей среды. Многочисленные данные свидетельствуют о том, что в экологически неблагоприятных регионах регистрируется повышенная заболеваемость детей, превышены показатели младенческой и детской смертности (на 25% выше по сравнению с благополучными областями), наблюдается более частое невынашивание беременности. Экологическую патологию определяют также появление необычных заболеваний, атипичность течения известных болезней у детей, а также «омоложение» ряда заболеваний (язвенной болезни, сахарного диабета, гипертонической болезни, ИБС, инфаркта миокарда и даже мозговых инсультов у детей).

Техногенное воздействие на здоровье населения можно рассмотреть и на примере предприятий некоторых отраслей промышленности. Так, по данным ВОЗ, под воздействием выбросов предприятий цветной металлургии отмечается более высокий уровень заболеваний сердечно-сосудистой системы. На развитие легочной патологии в большей мере влияют выбросы предприятий черной металлургии и энергетики. В районах размещения предприятий химической и нефтехимической промышленности наиболее широкое распространение имеют аллергические заболевания. Загрязнение атмосферы городов оксидами азота способствует появлению соответствующих симптомов у больных с поражением органов дыхания. Заболеваемость раком легкого в промышленных центрах с наличием предприятий черной и цветной металлургии на 75% больше, чем в среднем по городам страны.

Качество общественного здоровья во многом определяет динамику демографических показателей россиян. В течение небольшого промежутка времени, несвойственного для обладающих высокой степенью инертности медико-демографических процессов, резко снизилась рождаемость и возросла смертность (ежегодное число рождений снизилось с 2,2 млн в 1980 г. до 2,0 млн в 1990 г., затем до 1,5 млн в 2005 г., наконец, немного подросло в 2008 г. до 1,7 млн; а число смертей составило 1,5, 1,7, 2,3 и 2,1 млн соответственно, за эти же годы). С 1992 г. естественный прирост населения превратился в противоположный процесс – убывание, таким образом, в России впервые за ее послевоенную историю началась депопуляция.

За счет превышения смертности над рождаемостью страна стала стремительно терять население, и за период с 1992 г. (с мо-

мента начала процесса депопуляции) по 2009 г. общие потери составили примерно 13 млн человек, что примерно равно численности г. Москвы. Больше всего с начала 1990-х по 2006 г. сократилась рождаемость в Северо-Западном (на 30%), в Приволжском (на 31%), в Дальневосточном ФО (на 39,5%). В результате сокращения рождаемости к началу 1990-х годов доля детей в общем количестве населения России составляла около 25%, а в 2008 г. – только 14,9%.

Ухудшаются качественные характеристики рождаемости. Сейчас в России более трети новорожденных (2009 г. – 36%) рождаются больными или заболевают новорожденными, что говорит об их ослабленном здоровье (в 1990 г. таких было 15%). По статистике, каждая пятая россиянка не может родить полностью здорового ребенка. Таким образом, обостряются проблемы сохранения качественного российского генофонда. Если его деградация продолжится существующими темпами, встанет вопрос о существовании российского населения, поскольку медико-биологические исследования показывают, что генные повреждения у 40% и более рожденных приводят к гибели проживающих на территории страны [10].

Начиная с 2009 г. прирост, а не убытие населения, зафиксирован в Уральском ФО, с 2011 г. – в Сибирском ФО. В Уральском регионе за счет положительного сальдо в Тюменской области (в том числе в ХМАО и ЯНАО), где родившихся в 2011 г. было 55,2 тыс. человек, умерших – 29,3 тыс., а естественный прирост составил 25,9 тыс. человек. В Сибирском федеральном округе естественный прирост населения отмечен во всех субъектах (Республики Тыва, Бурятия, Алтай, Хакасия, Забайкальский и Красноярский края, Иркутская и Томская области), кроме Алтайского края и Кемеровской, Новосибирской и Омской областей.

Если по уровню и динамике рождаемости Россия относительно близка к европейским странам, то у российской модели смертности аналогов в Европе нет: общий коэффициент смертности неуклонно растет; отмечается сверхсмертность мужчин, особенно трудоспособного возраста. Наибольший рост смертности произошел на Урале, в Сибири и на Дальнем Востоке (за период с начала 1990-х годов до 2008 г. – в 2 раза).

Демографические показатели определяют динамику ожидаемой продолжительности жизни, которая является важной характеристикой качества общественного здоровья. В 2009 г. продолжительность жизни российского населения составила 68,7 лет,

Таблица 9

**Динамика естественного движения населения по субъектам РФ,  
тыс. чел.**

Федеральный округ	1970	1990	2000	2006	2008	2009	2011	
Российская Федерация								
	родившихся	1903,7	1988,9	1266,8	1479,6	1713,9	1761,7	1796,6
	умерших	1131,2	1656,0	2225,3	2166,7	2075,9	2010,5	1925,7
	прирост	772,5	332,9	-958,5	-687,1	-362,0	-248,9	-129,1
Центральный								
	родившихся	444,4	427,8	283,9	336,5	384,2	400,6	413,4
	умерших	339,9	501,8	648,2	621,0	597,8	574,5	536,3
	прирост	104,5	-74,0	-364,3	-284,5	-213,6	-173,9	-122,9
Северо-Западный								
	родившихся	176,1	183,3	109,8	128,4	144,6	151,7	156,1
	умерших	114,8	170,4	234,3	225,6	211,1	204,6	189,6
	прирост	61,3	12,9	-124,5	-97,2	-66,5	-528,7	-33,5
Южный								
	родившихся	285,0	328,1	213,9	266,9	317,8	320,9	163,8
	умерших	147,5	232,6	289,7	290,5	277,6	275,2	190,2
	прирост	137,5	95,5	-75,8	-23,7	40,2	45,8	-26,4
Приволжский								
	родившихся	448,9	445,1	279,6	306,2	355,8	364,3	370,7
	умерших	260,0	348,1	484,7	473,5	456,7	440,3	426,6
	прирост	188,9	97,0	-205,1	-167,4	-100,9	-75,9	-55,9
Уральский								
	родившихся	155,1	172,4	115,1	139,6	162,2	166,8	172,3
	умерших	84,1	123,9	179,4	168,4	163,5	158,1	153,8
	прирост	71,0	48,5	-64,3	-28,8	-1,3	8,7	18,5
Сибирский								
	родившихся	290,4	308,0	198,0	227,0	267,6	273,5	271,4
	умерших	143,1	213,1	298,7	296,2	280,9	272,2	264,5
	прирост	147,3	94,9	-100,7	-69,2	-13,3	1,2	6,9
Дальневосточный								
	родившихся	103,8	124,3	66,5	75,2	81,7	83,8	83,1
	умерших	41,8	66,0	90,4	91,5	88,3	85,6	84,4
	прирост	62,0	58,3	-23,9	-16,3	-6,6	-1,8	-1,3

Источник: [11].

в том числе мужчин – 62,8, женщин – 74,7. Самой низкой за последние три десятилетия она была в 1994 г. – 64,0, 57,6 и 71,2 соответственно (максимальные значения этого показателя были в 1986–1987 гг.: 70,1 – для всего населения, 64,9 – для мужчин и 74,8 – для женщин). Отмеченные темпы снижения продолжительности жизни являются беспрецедентными в мирное время даже для России, не говоря уже о том, что общей тенденцией для цивилизованного мира является рост продолжительности жизни, которая ежегодно в среднем увеличивается на 0,22 года. С 2009 г. в РФ наблюдается увеличение рождаемости и снижение смертности населения. В 2011 г. продолжительность жизни в РФ в среднем составила уже 69,8 лет, но в Сибирском и Дальневосточном федеральных округах эти значения ниже общероссийских: 67,7 и 66,4 лет соответственно. Продолжительность жизни мужчин в России в среднем на 10–15 лет меньше, чем в развитых странах, женщин – на 6–8 лет. Из-за различий в уровне смертности разница в продолжительности жизни женщин и мужчин составляет 11–13 лет, тогда как в развитых странах – 7 лет.

По оценке Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), Россия занимает 121-е место среди 192 стран в мире по продолжительности жизни и отстает уже не только от развитых, но и от развивающихся стран, деля это место с Боливией, Монголией и Азербайджаном. Средняя продолжительность жизни родившегося сегодня российского ребенка соответствует средней продолжительности жизни американского мальчика, родившегося в 1931 г. Задача, которую сегодня Правительство РФ поставило как приоритетную в социальной сфере, заключается в достижении к 2025 г. средней продолжительности жизни россиян в 75 лет, т.е. достичь лишь нынешний уровень продолжительности жизни Мексики.

Прогнозы отечественных и зарубежных специалистов не предполагают заметный положительный естественный прирост населения России в обозримой перспективе (ближайшие 10–15 лет) [12, 13]. Более того, при сохранении нынешних тенденций рождаемости, смертности и ухудшения здоровья население большинства территорий России будет уменьшаться вдвое через каждые 35–40 лет. Характерными чертами этого процесса будут: сокращение вдвое доли детей до 15 лет и рост доли пожилых в полтора раза; исчерпание воспроизводственного потенциала населения; рост экономической нагрузки на трудоспособное население [12]. Ожидаемая продолжительность жизни в федеральных округах представлена в табл. 10.

Таблица 10

**Ожидаемая продолжительность жизни при рождении  
в федеральных округах РФ (число лет)**

Федеральный округ	1998	2002	2006	2008	2009	2011
Центральный	67,3	65,1	67,3	68,5	69,4	71,2
Северо-Западный	67,2	64,1	65,6	67,4	68,2	70,1
Южный	67,8	67,0	68,8	70,1	70,6	70,6
Приволжский	67,6	65,3	66,5	67,6	68,5	69,2
Уральский	67,1	64,9	66,8	67,9	68,6	69,4
Сибирский	65,7	63,4	64,7	66,2	66,9	67,7
Дальневосточный	65,2	63,5	63,9	65,0	65,9	66,4
<i>В среднем по РФ</i>	<i>67,0</i>	<i>64,8</i>	<i>66,6</i>	<i>67,9</i>	<i>68,7</i>	<i>69,8</i>

*Источник:* [11].

Самая низкая продолжительность жизни в России регистрируется в г. Дзержинске (Приволжский ФО): у мужчин – 42 года, у женщин – 47 лет. Этот город признан наиболее загрязненным, что влияет на здоровье его населения (распространены болезни глаз, почек, лёгких, злокачественные новообразования) и сокращает продолжительность жизни его жителей.

Начиная с 2006 г. в РФ демографическая ситуация несколько улучшается: увеличилась рождаемость, вследствие чего сократилась естественная убыль населения и увеличилась ожидаемая продолжительность жизни. В 2008–2011 гг. практически во всех федеральных округах наблюдается незначительный естественный прирост населения, однако демографы отмечают временность этого явления: хотя число рождений в 2009 г. выросло на 19%, по сравнению с 2006 г., но этот рост был обусловлен рождением детей у родителей, которые сами родились в 1980-х годах, во время всплеска рождаемости. Кроме того, повышают число рождений малыши, появившиеся на свет в российских роддомах у женщин, прибывших из Азербайджана, Казахстана, Киргизии с целью получения бесплатной квалифицированной медицинской помощи.

По оценкам специалистов, 5–6% ВВП РФ ежегодно идет на компенсацию ущерба, наносимого здоровью людей плохой экологией. Проблемы сохранения окружающей среды и целенаправленного улучшения состояния здоровья российских граждан имеют социальную значимость, они взаимозависимы и исключительно актуальны, поскольку напрямую связаны с качеством трудового потенциала страны, а значит с проблемой безопасности и перспективами будущего российского государства.

## Литература

1. **Государственный** доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2011 году» <http://www.mnr.gov.ru/upload/iblock/a76/gosdoklad2011.pdf> (дата обращения 6.09.2013).
2. **Россияне** умирают от дыма и ядов // Электронное информационное издание «LitCetera». – 13.08.2011. URL: <http://www.litcetera.net/forum/25-131-1> (дата обращения: 16.02.2012).
3. **Охрана** окружающей среды в Российской Федерации. 1992: Стат. сб. / Госкомстат России. – М., 1992. – 131 с.
4. **Охрана** окружающей среды в России. 2010: Стат. сб. / Росстат. – М., 2010. – 303 с.; М., 2012. – 293 с.
5. **Екатеринбург** находится на грани экологической катастрофы // Информационное электронное издание «Ural.ru». – 2002. URL: <http://www.ural.ru/news/ural/news-23658.html> (дата обращения: 26.07.2011).
6. **Оценка** влияния факторов среды обитания на здоровье населения по показателям социально-гигиенического мониторинга // Социально-гигиенический мониторинг / – 02.06.2010. URL: <http://27.rospotrebnadzor.ru/directions/monitoring%20/29199/> (дата обращения: 21.06.2011).
7. **Регионы** России: Стат. сб. В 2 томах. – Т. 2 / Госкомстат России. – М., 2001. – 827 с.
8. **Регионы** России. Социально-экономические показатели. 2010: Стат. сб. / Росстат. – М., 2010. – 996 с.; М., 2011. – 990 с.; М., 2012. – 990 с.
9. **Гичев Ю.П.** Состояние рекреационно-оздоровительного потенциала России в связи с современной экологической ситуацией // Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье человека. Материалы 1-й Всероссийской научной конференции с международным участием (9–11 декабря 2002 г., г. Новосибирск) / под ред. Ю.П. Гичева ; ГУ НЦ КЭМ СО РАМН. – Новосибирск, 2002. – С. 5.
10. **Региональная** экономика. Природно-ресурсные и экологические основы / коллектив авторов; под общ. ред. В.Г. Глушковой, Ю.А. Симагина. – М.: КНОРУС, 2012. – 320 с.
11. **Демографический** ежегодник России: Стат. сб. / Госкомстат России. – М., 2001. – 403 с.; М., 2009. – 557 с.; М., 2010. – 525 с.; М., 2012. – 535 с.
12. **Здоровье** населения России в социальном контексте 90-х годов: проблемы и перспективы / под ред. В.И. Стародубова, Ю.М. Михайловой, А.Е. Ивановой. – М.: Медицина, 2003. – 288 с.
13. **Аганбегян А.Г.** Экономика России на распутье... Выбор посткризисного пространства. – М.: АСТ, Астрель, ВКТ, 2010. – 384 с.

*Д.В. Колюжнов, А.С. Богомолова*

## **КАК СВЯЗАНЫ ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ, ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И МАКРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА (КРАТКИЙ ОБЗОР ТЕОРЕТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ)**

Целью данного обзора является подготовка к написанию (замкнутой) макроэкономической модели общего экономического равновесия (предпочтительнее класса DSGE<sup>1</sup>), которая бы учитывала одновременно загрязнение окружающей среды, здоровье и динамику макроэкономических показателей. Авторам не известны примеры написания подобного рода моделей, которые бы учитывали взаимодействие трех факторов – уровня загрязнения, здоровья, экономического развития – и политику в области охраны окружающей среды и охраны здоровья. Существуют отдельно теоретические модели влияния здоровья на экономический рост, модели влияния загрязнения на экономический рост, модели влияния загрязнения на деловые циклы и теоретические модели влияния загрязнения на здоровье.

При написании такого рода «всеобъемлющей модели», необходимо понимать, что предполагаемая работа лежит в смежной области, охватывающей такие направления, как экономика природопользования, экономика здоровья, теория роста, теория деловых циклов, экологическая экономика. Рассмотрим некоторые основные группы моделей<sup>2</sup>, указанные выше.

### **1. Теоретические модели, рассматривающие влияние здоровья населения на экономический рост**

Важность здоровья как фактора была впервые отмечена Машкин [5] в 1962 г., которая указывала на то, что здоровье представляет собой значимый вид инвестирования, отличающийся от других форм формирования человеческого капитала, таких как

---

<sup>1</sup> Описание DSGE моделирования смотрите в нашем обзоре [1].

<sup>2</sup> Мы не рассматриваем в этом кратком обзоре эмпирические исследования и регрессионные модели, посвященные взаимодействию загрязнения окружающей среды, здоровья населения и/или макроэкономической динамики, такие как [2, 3, 4]. Данные работы требуют отдельного обзора.

образование. Эта идея была подхвачена и расширена Гроссманом [6]. Модель Гроссмана рассматривает каждого индивида как производителя и потребителя здоровья. Здоровье рассматривается как запас, который уменьшается со временем при отсутствии «инвестиций» в здоровье, т.е. здоровье рассматривается как вид капитала.

В 1992 г. Мэнкью и др. [7] расширили модель роста Солоу путем добавления в нее человеческого капитала, определив, что эта переменная имеет значительное влияние на экономический рост. Позднее другие авторы разработали модели, включающие человеческий капитал, а именно, капитал здоровья [8–10]. Оставаясь в рамках подхода модели Рамсея, Барро [10] разработал модель роста, включающую физические капитальные ресурсы, уровень образования, капитал здоровья и величину отработанного времени. Из условий первого порядка он нашел, что рост индикаторов уровня здоровья повышает стимулы инвестирования в образование, в то время как увеличение капитала здоровья понижает темп его выбытия. Однако у него также предполагалось, что инвестиции в здоровье следуют закону убывающей предельной отдачи.

Тем не менее, по большей части, первое поколение моделей эндогенного роста концентрировало свое внимание на образовании, а не на здоровье. Начальные попытки разработать теоретически цельную структуру, интегрирующую здоровье и экономический рост, не увенчались успехом [11]. Возможно, это произошло отчасти из-за отсутствия взаимодействия между работами в областях здоровья и экономического роста и отчасти из-за сложности вычленения эффектов обучения и образования на производительность, что привело к крену в сторону обучения. Однако, как указывают Агуайо-Рико и др. [12], влияние здоровья отличается от влияния образования в том смысле, что оно изменяется в течение всей жизни и определяется поведением на различных стадиях жизненного цикла.

Несмотря на сконцентрированность на образовании, модели эндогенного роста были улучшением по сравнению с неоклассическими моделями Солоу и Свана (1956 г.), в которых утверждалось, что здоровье влияет только на уровень ВВП в долгосрочном периоде и не влияет на его рост, предсказывая, что здоровье имеет постоянное влияние на темп роста.

**Второе поколение моделей эндогенного роста**, или «шумпетерианская» теория роста, разработанная сравнительно недавно [13–16], определяет шесть различных каналов (производственная эффективность, ожидаемая продолжительность жизни, способность к обучению, изобретательность, способность к адаптации и неравенство), которые оказывают влияние на рост экономики в долгосрочном периоде. За исключением ожидаемой продолжительности жизни все эти эффекты работают в одном направлении.

А именно, они увеличивают производительность и ВВП на душу населения в стране (оба показателя по отношению к мировым технологическим лидерам), которая способна расти с тем же темпом, что и мировые технологические лидеры. Они увеличивают темп роста ВВП на душу населения в странах, темп роста которых ниже темпа роста мировых технологических лидеров; и они позволяют некоторым странам в конечном счете стабилизировать относительное отставание в уровне жизни, отделяющее их от мировых технологических лидеров. Рост ожидаемой продолжительности жизни, с другой стороны, сокращает эффективный темп выбытия уровня квалификации и, соответственно, увеличивает уровень квалификации на эффективного работника, и также увеличивает относительную производительность в стране.

Второе поколение моделей роста отличается от неоклассических моделей роста тем, что утверждает – технологический прогресс является эндогенным и отличается по странам. Однако оно также учитывает процесс международной передачи технологий и препятствия на пути этого процесса, таким образом, темп технологического прогресса привязан к глобальным условиям (а не исключительно локальным, как это предполагается в АК моделях).

Ожидаемая продолжительность жизни также влияет на темп роста через сбережения и образование. Через увеличение временного горизонта, на котором можно получить отдачу от сбережений и образования, рост ожидаемой продолжительности жизни приводит к увеличению нормы накопления и числа обучающихся. Рост нормы накопления, в свою очередь, увеличивает производственную эффективность через увеличение устойчивого уровня капитала.

## **2. Теоретические модели, рассматривающие влияние загрязнения окружающей среды на экономический рост**

Для того чтобы рассмотреть модель, связывающую процесс экономического роста с загрязнением окружающей среды, экономический блок, описывающий технологию и предпочтения, должен быть привязан к блоку окружающей среды, описывающему естественный процесс накопления загрязнения. Блок окружающей среды главным образом привязан к экономическому блоку следующим образом:

- Загрязнение окружающей среды является побочным продуктом процессов производства или потребления, происходящих в экономическом блоке.
- Эмиссия, сгенерированная в экономическом модуле, влияет на поток или накопление загрязняющих веществ в окружающей среде.
- Загрязнение окружающей среды негативно влияет на уровень полезности потребителей.
- Загрязнение окружающей среды может иметь отрицательное влияние на производительность, в то время как улучшение окружающей среды может иметь позитивное влияние.

Целью этого типа моделей является рассмотрение жизненно важных вопросов, таких как: является ли защита окружающей среды совместимой с экономическим ростом; возможно ли иметь устойчивый рост в долгосрочном периоде без накопления загрязнений; каково влияние заботы о состоянии окружающей среды на рост, а именно, как изменятся уровни, траектории или темпы прироста ключевых макроэкономических переменных, таких как капитал, доход, потребление или уровень загрязнения окружающей среды, если мы будем учитывать окружающую среду; какого рода отклонения возникают между рыночными решениями и социальным оптимумом; каковы выводы для экономической политики, следующие из наличия этих отклонений; что говорят данные о стилизованных фактах, связывающих качество окружающей среды и экономическое развитие; и как общая факторная производительность может быть разложена по источникам своего формирования, если мы будем учитывать тот факт, что экономика производит не только желаемый выпуск, но и не желаемый (загрязнение окружающей среды)?

Базовыми моделями в этом типе теоретических моделей являются модель Солоу с загрязнением окружающей среды, модель Рамсея–Касса–Купманса с загрязнением окружающей среды, АК модели и модели с возрастающей предельной отдачей.

### **3. Теоретические модели общего экономического равновесия (деловых циклов), в которых загрязнение влияет на экономику, и которые позволяют анализировать экономическую политику регулирования**

Работы, рассматривающие политику по охране окружающей среды, обычно в своей основе исходят из микроэкономического подхода. Теоретический микроэкономический анализ и эмпирический анализ обычно используются для ответа на вопросы о влиянии загрязнения на здоровье, влиянии экономической политики на загрязнение и об оптимальной политике использования ресурсов. Игнорирование взаимодействия между политикой по охране окружающей среды и макроэкономическими показателями может привести к недоучету важных обратных связей в экономике.

Существует ряд современных работ, которые объединяют экономику природопользования и макроэкономику. В этом разделе мы рассматриваем статьи, в которых объединяются модели реального делового цикла (RBC) с политикой охраны окружающей среды, поскольку в этом направлении наметился некий прогресс. Включение загрязнения в стандартную постановку RBC-модели позволяет ответить на вопросы взаимосвязи между политикой по охране окружающей среды и экономическими флуктуациями.

Эти две области не единственные, они не охватывают все статьи, попадающие в категории экономики природопользования и макроэкономики. Разумеется, практически любая модель с интегрированной оценкой политики по охране окружающей среды, такая как динамическая интегрированная модель изменения климата (DICE) [17], может рассматриваться как макроэкономическая модель, равно как и многосекторные модели общего равновесия, используемые для оценки общеэкономической политики, или динамическая межотраслевая модель с экологическим блоком [18]. Любое исследование, включающее эндогенный рост (например [19]), рассматривающее влияние политики по охране окру-

жающей среды на безработицу (например [20]) или использующие динамические модели общественных финансов (например [21]), можно отнести к этой категории.

Несколько современных статей заложили основу направления по использованию стандартных макроэкономических моделей деловых циклов для ответа на вопросы по политике по охране окружающей среды. Эти статьи охватывают лишь поверхность огромного пласта литературы по деловым циклам, но они дают интересные результаты по тому, как следует проводить политику. Они также очерчивают направления того, как будущие исследования могут рассматривать вопросы на стыке макроэкономики и экономики природопользования.

Три недавних статьи начинаются с базовой RBC-модели и добавляют в нее загрязнение [22–24]. Стандартная RBC-модель была разработана в таких статьях, как [25]. Эта модель – есть динамическая стохастическая модель общего экономического равновесия (DSGE). Репрезентативное домашнее хозяйство максимизирует дисконтированный поток полезности, выбирая потребление, отдых и инвестиции. Репрезентативная фирма максимизирует прибыль, выбирая капитал и труд. Циклы вызываются экзогенными устойчивыми шоками на общую производительность факторов (TFP). Эти реальные шоки влияют на доходности факторов и, соответственно, на цены в общем равновесии, а потребители и фирмы рационально реагируют на эти циклические изменения. Стандартная RBC-модель использовалась как основа для многих расширений, включая моделирование неделимого труда [26].

Ключевым расширением модели RBC, предлагаемым [22–24], является включение загрязнения в модель. Загрязнение моделируется слегка по-разному в этих трех моделях. В [22] загрязнение прямо пропорционально количеству используемого промежуточного фактора  $M_t$  (например энергии). Производственная технология моделируется как функция Кобба–Дугласа:  $F(K_t, M_t, L_t) = K_t^\alpha M_t^\gamma L_t^{1-\alpha-\gamma}$ . Решением для оптимального ко-

личества промежуточного продукта является 
$$\frac{M_t}{Y_t} = \frac{\gamma(1 + \hat{\phi}_t A_{t,y})}{1 + \hat{\phi}_t},$$

где  $\hat{\phi}_t$  есть нормализованная (теневой ценой дохода) теневая цена

ограничения по выбросам;  $A_{t,y}$  есть производная ограничения по выбросам по доходу, при предположении о том, что лимит объемов выбросов есть функция от общего дохода.

В [22] технология снижения выбросов (abatement technology) в явном виде не моделируется, изменения объемов выбросов происходят посредством замены факторов и изменений в объеме выпуска.

В [23] выбросы являются побочным продуктом производства, общий выпуск прямо скоррелирован с общим объемом выбросов. В модели есть технология снижения выбросов, в которой более высокие расходы на технологию снижения выбросов сокращают долю выбросов в выпуске. Уравнение, связывающее уровень выбросов  $e_t$  и выпуска  $y_t$ , есть  $e_t = (1 - \mu_t)h(y_t)$ , где  $\mu \in [0,1]$  представляет собой долю сокращенных выбросов, а функция  $h(y_t)$  представляет собой нелинейную связь между выпуском и выбросами. Достижение данного уровня сокращения выбросов требует затрат на технологию сокращения выбросов в объеме  $z_t = g(\mu_t)y_t$ . Такая спецификация загрязнения и сокращения выбросов взята из модели DICE [17].

В [24] выбросы также являются побочным продуктом производства. Технология сокращения объемов выбросов изменяется (т.е. доля выбросов в выпуске не фиксированна). Но изменения в этой технологии являются стохастическими, не эндогенными. Поток загрязнения ( $p_t$ ) моделируется как  $p_t = \phi_t y_t$ , где  $\phi_t$  есть стохастическая экзогенная переменная, представляющая технологию загрязнения. Поток загрязнения влияет на запас качества окружающей среды ( $Q_t$ ) согласно формуле  $Q_{t+1} = (1 - \delta^q)\bar{Q} + \delta^q Q_t - p_t + v g_t$ . Запас загрязнения зависит от запаса прошлого периода, текущих объемов выбросов и правительственных затрат на сокращение загрязнения  $g_t$ .

В [23] и [24] загрязнение является переменной запаса. В [22], напротив, не моделируются загрязнения в явной форме.

В дополнение к различным способам, какими эти три статьи моделируют загрязнение, статьи отличаются в рассматриваемых вопросах. В [22] сравниваются как три типа политики, направ-

ленной на уменьшение выбросов (налог на объем выбросов, лимит объема выбросов (emissions cap) и интенсивный лимит объема выбросов (intensity target) (лимит выбросов на единицу выпуска)), работают в экономике с TFP-шоками. Для каждого вида политики они изучают как статическая политика (например налог на выбросы, ставки которого не изменяются в течение делового цикла) работает в ответ на TFP-шоки. Для каждой политики выбирается одинаковый ожидаемый уровень выбросов для того, чтобы можно было напрямую сравнивать поведение других экономических переменных при применении различных правил политики.

В [22] авторы приходят к выводу, что политика интенсивного лимита объема выбросов может достичь целевого объема выбросов с наименьшими затратами в устойчивом состоянии. Эта политика приводит к более высокому ожидаемому уровню труда, капитала и выпуска, чем два остальных вида политики. Напротив, политика налога на объем выбросов и политика лимита объема выбросов (emissions cap) дают более низкие значения текущих значений издержек (present value costs) из-за более высокого потребления, в то время как запас капитала уменьшается в процессе перехода к устойчивому состоянию. Политика интенсивного лимита объема выбросов приводит к наиболее низкой волатильности всех экономических переменных за исключением теневой цены загрязнения. При политике налога на объем выбросов теневая цена загрязнения постоянна (поскольку налоговая ставка постоянна), но другие экономические переменные показывают более высокую волатильность. Как показано в детерминистической модели, которая дает интуицию к пониманию главной динамической модели, политика интенсивного лимита объема выбросов дает более высокий уровень капитала, чем ситуация без применения политики. Поскольку политика интенсивного лимита объема выбросов позволяет больший объем загрязнения при более высоком объеме выпуска, она побуждает увеличивать инвестиции и капитал во время положительного шока производительности. Именно эта способность политики интенсивного лимита объема выбросов лучше адаптироваться к экономическим флуктуациям и делает эту политику преимущественной по сравнению с двумя другими видами политики.

В [23] также рассматривается как политика налога на объем выбросов, так и политика лимита объема выбросов, но рассмат-

риваемый вопрос не стоит в сравнении этих двух видов политики. Автор задается вопросом о том, как та и другая переменные политики должны адаптироваться в процессе делового цикла. Ни налоговая ставка, ни значение лимита объема выбросов не являются постоянными в течение делового цикла. Если, скажем, налоговой ставке позволить реагировать на деловой цикл, должна она быть проциклической (т.е. увеличивающейся во время подъемов) или контрциклической (т.е. сокращающейся во время подъемов)? Разумным представляется, что негибкая политика (например налоговая ставка, которая не изменяется в течение делового цикла) не является наилучшим решением и приводит к потерям благосостояния по сравнению с действительно оптимальной политикой.

В [23] делается вывод, что как оптимальная политика налога на объем выбросов, так и оптимальная политика лимита объема выбросов являются проциклическими. И налог на объем выбросов, и лимит объема выбросов должны возрастать во время подъемов и сокращаться во время рецессий. На первый взгляд кажется, что оба этих результата противоречат друг другу. Увеличивающаяся налоговая ставка есть усиление политики, в то время как увеличение квоты выбросов есть смягчение политики. Обе эти политики являются совместными, поскольку оптимальная политика позволяет выбросам увеличиваться во время подъемов и сокращаться во время рецессий, но не настолько сильно как это происходило бы безо всякой политики. Поэтому политика лимита на объем выбросов должна позволять увеличение выбросов во время подъемов, но в меньшей степени, чем это было бы без применения этой политики. Такого же результата можно достичь путем применения налога на объем выбросов, увеличивая налоговую ставку во время подъема как раз настолько, чтобы подавить рост выбросов, но не настолько сильно, чтобы обратить увеличение выбросов в сторону их сокращения.

Как и в [22], в [24] используется модель RBC с загрязнением, чтобы сравнить действие трех различных видов политик: налога на объем выбросов, лимита объема выбросов и тем, что они называют правилами Киотского типа, которые специфицируют как быстро выбросы должны сокращаться от одного периода к другому. Модель в [24] отличается от стандартной модели RBC и от предыдущих анализируемых здесь статей по загрязнению по двум важным вопросам. Во-первых, их экономика имеет два различных экзогенных шока. Первый из них есть стандартный для RBC-

модели TFP-шок. Второй же является шоком на долю выбросов в выпуске. Они называют эти шоки, соответственно, экономической неопределенностью и неопределенностью состояния окружающей среды. Во-вторых, их модель отличается от моделей в [22] и [23] в моделировании технологии сокращения выбросов правительством. В [22] сокращение выбросов происходит в результате сокращения использования энергии в производстве. В [23] фирмы выбирают сокращение своих интенсивностей выбросов в реакции на проведение политики. В [24] сокращение выбросов может быть проведено только правительством. Правительственное сокращение выбросов не влияет на поток выбросов, но вместо этого влияет на запас загрязнения (его уровень). Представительный потребитель или фирма не могут участвовать в этом сокращении.

Наличие правительственного сокращения выбросов и неспособность частных домашних хозяйств и фирм к этому сокращению означает, что в этой модели возникает необходимость в доходе правительства от проводимой политики по охране окружающей среды. Весь доход либо от налогов, либо от продажи разрешений на объем выбросов на аукционах идет на правительственное сокращение выбросов. Третья политика в [24], правила Киотского типа, не генерируют никакого дохода и, таким образом, это является их недостатком по сравнению с другими двумя видами политики. Для того чтобы сделать эти три вида политики сравнимыми, авторы включают паушальные налоги как часть политики правил Киотского типа. Доходы от паушальных налогов используются на правительственное сокращение выбросов (борьбу правительства с загрязнением).

Как только три вида политики становятся напрямую сравнимыми, в [24] авторы приходят к выводу о том, что политика лимита на объемы выбросов всегда является наихудшей. Она приводит к более низкому уровню ожидаемой полезности за всю жизнь, чем политика налога на объемы выбросов или политика правил Киотского типа для любой комбинации параметров, рассматриваемых авторами. Это происходит потому, что политика лимита объема выбросов фиксирует качество окружающей среды на определенном уровне, но приводит к более высокой изменчивости всех других экономических переменных (например, потребления, капитала), снижая уровень общественного благосостояния. Какая из двух других политик лучше, непонятно. Это

зависит от относительной важности двух типов шоков, рассматриваемых в модели. Когда экономическая неопределенность (т.е. TFP-шок) является доминантным источником неопределенности, тогда налоги доминируют правила. Когда неопределенность состояния окружающей среды (т.е. шок на долю выбросов в выпуске) является доминантным источником неопределенности, тогда правила доминируют налоги. Поскольку правила фиксируют выбросы каждый период, но позволяют изменение выбросов во времени, они исключают волатильность в состоянии окружающей среды. Это делает политику правил преимущественной над другими, когда неопределенность в состоянии окружающей среды является высокой.

Четвертой статьей, использующей модель RBC для анализа политики в области загрязнения окружающей среды, является статья [27]. В центре внимания этой статьи опять же выбор между альтернативными инструментами политики в среде с постоянными шоками производительности. В этом случае два вида политики – налоги и разрешения – сравниваются между собой. Новизной статьи [27] по сравнению с другими статьями является дезагрегирование экономики на множество секторов. Вместо рассмотрения единственной репрезентативной фирмы, отвечающей за всю производственную сторону экономики, модель дезагрегирует экономику на 6 секторов. Три сектора – угольная промышленность, электроэнергетика и нефтегазовая промышленность – отвечают за энергетику. Три других сектора – услуги, товары интенсивные по энергии и товары не интенсивные по энергии. На каждый из этих секторов действует его собственный автокоррелированный шок производительности.

Как и в [22], в [27] авторы приходят к выводу о том, что политика лимита объемов выбросов приводит к более низкой волатильности экономических переменных, чем политика налогов на объемы выбросов. Этот вывод остается верным независимо от источника экономического шока. Однако ранжирование политик по уровню благосостояния зависит от источника шока. Для шоков на неэнергетические сектора нет разницы между политикой лимита на объемы выбросов и политикой налога на объемы выбросов. Для шоков на один из энергетических секторов политика налогов на объемы выбросов доминирует политику лимита объемов выбросов.

Все эти статьи используют модель RBC для анализа политики в области охраны окружающей среды. Три из четырех статей – о ранжировании различных статических правил, в то время как оставшаяся [23] статья занимается поиском оптимальной динамической политики. Как и в [22], так и в [23] рассматривается модель с одним типом TFP-шока, в то время как модель в [24] содержит как TFP-шок, так и шок на выбросы, а модель в [27] содержит отдельные шоки производительности для каждого сектора экономики. Все статьи включают загрязнение как побочный продукт производства (либо моделируя его как таковой, либо рассматривая его как фактор производственного процесса), в то время как только в [23] включается вред от загрязнения в анализ благосостояния.

Эти модели являют собой лишь начало исследований, использующих инструменты макроэкономической теории, в частности DSGE модели, для оценки связи между политикой по охране окружающей среды и деловыми циклами. Эти исследования можно расширить по множествам направлений. Например, многие инновации, примененные к RBC-моделям, могут быть применены к моделям с политикой по охране окружающей среды. Моделирование [26] труда как неделимого обогащает RBC-модель, более близко сопоставляя предсказанные корреляции между реальными заработными платами и часами работы корреляциям, найденным в реальных данных. На деле из рассмотренных работ лишь в [22] и [27] хотя бы включается в модель труд как фактор производства. Эффект политики по охране окружающей среды на рынки труда является политически уместным (регулирование сокращает рабочие места?!), и существует большая возможность использовать эту литературу для ответа на этот вопрос. Наконец, существует возможность объединить модели циклов с моделями роста. В [28] авторы движутся в этом направлении, объединяя детерминистическую IAM (интегрированную оценочную модель) DICE-модель с DSGE расширением, которое включает стохастические шоки производительности.

Другими расширениями стандартной RBC-модели, которые можно было бы включить в модели с политикой охраны окружающей среды, являются модели, позволяющие домашнее производство [29] или шоки предпочтений [30]. В [31] рассматриваются неоднородные агенты, неполные рынки капитала и неделимое предложение труда. Вдобавок можно использовать альтернативные модели деловых циклов, такие как неокейнсианские DSGE-модели с монетарными шоками.

## Литература

1. Колужнов Д.В., Богомолова А.С. Краткий обзор DSGE-моделирования // Инновационный потенциал экономики России: состояние и перспективы: сб. науч. тр. / отв. ред. А.В. Алексеев, Л.К. Казанцева ; ИЭОПП СО РАН. – Новосибирск, 2013. – С. 298–318.
2. Гильмундинов В.М., Казанцева Л.К., Тагаева Т.О., Кугаевская К.С. Загрязнение природной среды и общественное здоровье в России // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки. – 2012. – Т. 12, вып. 3. – С. 63–74.
3. Гильмундинов В.М., Казанцева Л.К., Тагаева Т.О., Кугаевская К.С. Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье населения регионов России // Регион: экономика и социология. – 2013. – № 1. – С. 209–228.
4. Тагаева Т.О., Казанцева Л.К. Загрязнение природной среды в РФ и его влияние на общественное здоровье: региональный аспект // Индустриальное развитие России : сб. науч. тр. / отв. ред. А.Г. Коржубаев, Л.К. Казанцева ; ИЭОПП СО РАН. – Новосибирск, 2012. – С. 207–223.
5. Mushkin, Selma J. (1962): “Health as an Investment,” *Journal of Political Economy*, 70, 129–57.
6. Grossman M. (1972): “On the Concept of Health Capital and the Demand for Health,” *Journal of Political Economy*, 80, 223–55.
7. Mankiw, N.G., D. Romer and D.N. Weil. M. (1992): “A Contribution to the Empirics of Economic Growth”, *Quarterly Journal of Economics*, 107, 407–37.
8. Fogel, R.W. (1994): “Economic growth, population health and physiology: The bearing of Long term processes on the making of economic policy”, *American Economic Review*, 84, 369–395.
9. Barro, R.J. and Sala-i-Martin, X. (1995) *Economic Growth*, Mc Graw-Hill, New York.
10. Barro, R.J. (1996): “Three Models of Health and Economic Growth,” Unpublished Manuscript, Harvard University, Cambridge, MA.
11. Dutta, Mousumi; Husain, Zakir and Chowdhary, Nidhi (2012): “Is health wealth? Results of a panel data analysis,” Unpublished.
12. Aguayo-Rico, Andrés and Guerra-Turrubiates, Iris A. and de Oca-Hernández Ricardo Montes Instituto (2005): “Empirical Evidence of the Impact of Health on Economic Growth,” *Issues in Political Economy*, 14.
13. Aghion, P. and Howitt, P. (1998) *Endogenous Growth Theory*, Cambridge, MA: MIT Press.
14. Howitt, P. (2000): “Endogenous growth and cross-country income differences,” *American Economic Review*, 90, 829–846.
15. Howitt, P. (2005): “Health, Human Capital, and Economic Growth: A Schumpeterian Perspective,” in G. López-Casasnovas, B. Rivera and L. Currais. (ed) *Health and Economic Growth: Findings and Policy Implications*, Cambridge, MA: MIT Press, 19–40.
16. Howitt, P. and Mayer-Foulkes, D. (2005): “R&D, Implementation and Stagnation: A Schumpeterian Theory of Convergence Clubs,” *Journal of Money, Credit and Banking*, 37, 147–177.

17. Nordhaus W. (2008) *A Question of Balance*. New Haven, CT: Yale University Press.

18. Гильмундинов В.М., Казанцева Л.К., Тагаева Т.О. Проблемы охраны водных и атмосферных ресурсов России / отв. ред. А.Г. Коржубаев ; ИЭОПП СО РАН. – Новосибирск, 2011. – 166 с.

19. Xerapadeas A. (2005): “Economic growth and the environment,” in *Handbook of Environmental Economics*, ed. K-G Mäler, J Vincent, Amsterdam: North-Holland, 1219–1271.

20. Greenstone M. (2002): “The impacts of environmental regulations on industrial activity: evidence from the 1970 and 1977 Clean Air Act amendments and the Census of Manufactures,” *Journal of Political Economy*, 110, 1175–1219.

21. Golosov M, Hassler J, Krusell P, Tsyvinski A. (2011): “Optimal taxes on fossil fuel in general equilibrium,” NBER Working Paper 17348.

22. Fischer C, Springborn M. (2011): “Emissions targets and the real business cycle: intensity targets versus caps or taxes,” *J. Environ. Econ. Manag.*, 62, 352–366.

23. Heutel G. (2012): “How should environmental policy respond to business cycles? Optimal policy under persistent productivity shocks,” *Review of Economic Dynamics*, 15, 244–264.

24. Angelopoulos K, Economides G, Philippopoulos A. (2010): “What is the best environmental policy? Taxes, permits and rules under economic and environmental uncertainty,” Working Paper, CESifo.

25. Kydland, F. E., Prescott, E. C. (1982): “Time to build and aggregate fluctuations,” *Econometrica*, 50(6), 1345–1370.

26. Hansen G. (1985): “Indivisible labor and the business cycle,” *Journal of Monetary Economics*, 16, 309–327.

27. Dissou Y, Karnizova L. (2012): “Emissions cap or emissions tax? A multi-sector business cycle analysis,” Working Paper, Department of Economics, Univ. Ottawa.

28. Cai Y, Judd K, Lontzek T. (2013): “The social cost of stochastic and irreversible climate change,” Working Paper, NBER, Cambridge, Mass.

29. Benhabib J, Rogerson R, Wright R. (1991): “Homework in macroeconomics: household production and aggregate fluctuations,” *Journal of Political Economy*, 99, 1166–1187.

30. Bencivenga V. (1992): “An econometric study of hours and output variation with preference shocks,” *International Economic Review*, 33, 449–471.

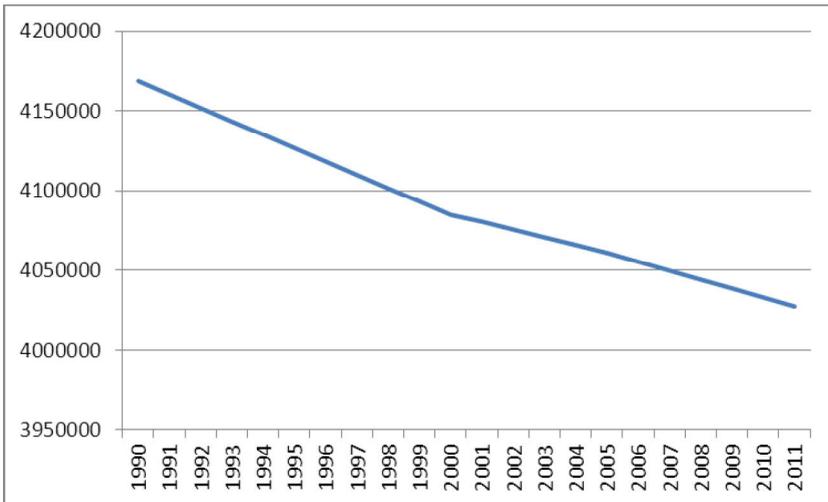
31. Chang Y, Kim S-B. (2007): “Heterogeneity and aggregation: implications for labor-market fluctuations,” *American Economic Review*, 97, 1939–1956.

*Н.И. Сенькин*

## МИРОВОЙ ОПЫТ ОХРАНЫ КОМПОНЕНТОВ БИОСФЕРЫ

Видовое биоразнообразие нашей планеты преимущественно сосредоточено в тропических лесах, они служат местообитанием примерно для половины всех видов животных и трети растений планеты [1]. Так, например, в лесах Индонезии на площади, составляющей не более 1,3% мировой суши, сосредоточено около 17% биологических видов планеты. По числу биологических видов, обитающих на ее территории, страна занимает 2-е место в мире после Бразилии [2].

Согласно документам, доступным на сайте Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO), продолжается уменьшение площади лесов планеты (рисунок). Более половины площади всех лесов мира (67,8%) по состоянию на 2011 г. приходится на десять стран мира, в пяти из которых совокупное уменьшение площади лесов за 21 год составило 97287 тыс. га (табл. 1), что соответствует 70% общемирового чистого сокращения площади лесов за этот период (140 932 тыс. га).



Динамика площади лесов планеты, тыс. га [3]

## Топ-10 стран с максимальной площадью лесов в 2011 г.

Страна	Площадь лесов, тыс. га		Доля лесов в общемировой площади, %	Изменение пло- щади с 1990 по 2011 г., тыс. га
	1990	2011		
Россия	809014	809150	20,4	136,00
Бразилия	574839	517327,6	13,1	-57511,40
Канада	310134	310134	7,8	0
США	296335	304404,8	7,7	8069,80
Китай	157140,6	209623,94	5,3	52483,34
Демократическая Республика Конго	160363	153823,6	3,9	-6539,40
Австралия	154500	148376	3,7	-6124,00
Индонезия	118545	93747	2,4	-24798,00
Индия	63939	68579	1,7	4640,00
Перу	70156	67842	1,7	-2314,00

Анализ причин сокращения площади лесов в представленных пяти странах позволяет сделать вывод о том, что главной причиной вырубки лесов является расширяющееся сельское хозяйство. Незаконная вырубка лесов с целью продажи древесины актуальна для таких стран, как Конго и Перу.

Структура сельхозугодий в Бразилии, Австрии такова, что большая часть земель (более 2/3) используется под животноводство. Как известно, для производства 1 кг мяса требуется в 7–10 раз больше растительной пищи (фуражного зерна, комбикормов и т.п.).

В мире 38% суши вовлечено в сельское хозяйство и только 12% суши используется для производства сельскохозяйственных культур, из которых 22% используется для производства фуражного зерна. Всего 1% сельскохозяйственных земель используется для овощеводства [4]. Из представленных чисел видно, что мясоеды оказывают существенную нагрузку на биосферу и поэтому изменение структуры спроса на продукты питания в пользу растительной пищи снизило бы потребность в дополнительном расширении мировых сельхозугодий.

Мировая общественность осознает возможные последствия роста потребления мяса растущим населением планеты. В докладе ООН от 2 июня 2010 г. говорится о том, что вегетарианская диета является важным фактором снижения негативных последствий результатов глобализации – голода, нехватки топлива и изменения климата. Как сообщает доклад Организации Объединенных Наций по Окружающей Среде (UNEP), учитывая прогнозируемый рост населения Земли к 2050 г. в 9,1 млрд человек, типичная “западная” мясо-молочная диета способна дестабилизировать природный баланс. В частности, в докладе говорится: “Негативные последствия развития сельского хозяйства, как ожидается, существенно возрастут из-за роста населения и потребления продукции так называемого “животного происхождения”. В отличие от ископаемых ресурсов, в данном случае трудно найти альтернативу – люди должны питаться. Существенное снижение негативных последствий осуществимо только при значительном изменении в диетических пристрастиях человечества, иначе говоря, отказу от “мясо-молочной” пищи.

Важным фактором сохранения лесов является развитие новых биотехнологий, позволяющих увеличить урожайность и за счет этого уменьшить темпы вырубki лесов для нужд сельского хозяйства. Использование генно-модифицированных культур за период с 1996 по 2011 г. позволило получить 328 млн т дополнительной продукции, что позволило сэкономить 108,7 млн га пахотных земель (примерно столько земли пришлось бы вовлечь при использовании традиционных культур).

США – лидер по производству ГМ-культур (69, 5 млн га) и их потреблению. Активно к новой технологии приобщаются также Бразилия, Аргентина, Канада. Всего в 2012 г. ГМО выращиваются в 28 странах мира (табл. 2).

Больше всего в мире выращивается генно-модифицированной сои (около 80 млн га и 81% от площади всей выращиваемой сои), на втором месте – кукуруза (50 млн га, 35%), далее идут хлопок (15 млн га, 81%) и рапс (5 млн га, 30%). Важно отметить, что с 2011 г. развивающиеся страны обогнали по площади под ГМ-культуры все развитые страны и, видимо, отрыв будет расти. Из 170 млн га под ГМ-культуры почти на 100 млн га выращиваются культуры, невосприимчивые к гербицидам (с геном увеличивающим толерантность к данной группе химикатов), около 18 млн га заняты культурами, устойчивыми к насекомым-вредителям и более 30 млн га культурами, обладающими обоими признаками.

Таблица 2

## Площадь под ГМ-культурами по всем странам мира в 2012 г. [5]

Страна	Площадь под ГМО, млн га	Пахотные земли, млн га	Доля ГМ-культур в площади пашен, %	Основные ГМ-культуры
США	69,5	160,2	43,4	Кукуруза, соя, хлопок, рапс, сахарная свекла, люцерна, папайя, тыква
Бразилия	36,6	71,9	50,9	Соя, кукуруза, хлопок
Аргентина	23,9	38	62,9	Соя, кукуруза, хлопок
Канада	11,6	42,97	27,0	Рапс, кукуруза, соя, сахарная свекла
Индия	10,8	157,35	6,9	Папайя
Китай	4	111,6	3,6	Хлопок, папайя, тополь, помидор, перец сладкий
Парагвай	3,4	3,9	87,2	Соя, кукуруза, хлопок
ЮАР	2,9	12,03	24,1	Кукуруза, соя, хлопок.
Пакистан	2,8	20,7	13,5	Хлопок.
Уругвай	1,4	1,8	77,8	Соя, рис.
Боливия	1	3,84	26,0	Соя.
Филиппины	0,8	5,4	14,8	Кукуруза.
Австралия	0,7	47,7	1,5	Хлопок, рапс
Буркина-Фасо	0,3	5,7	5,3	Хлопок
Мьянма	0,3	10,79	2,8	Хлопок
Мексика	0,2	25,5	0,8	Хлопок, соя
Испания	0,1	12,5	0,8	Кукуруза
Чили	< 0,1			Кукуруза, соя, рапс
Колумбия	< 0,1			Хлопок
Гондурас	< 0,1			Кукуруза
Судан	< 0,1			Хлопок
Португалия	< 0,1			Кукуруза
Чехия	< 0,1			Кукуруза
Куба	< 0,1			Кукуруза
Египет	< 0,1			Кукуруза
Коста Рика	< 0,1			Хлопок, соя
Румыния	< 0,1			Кукуруза
Словакия	< 0,1			Кукуруза

Существуют определенные перспективы развития ГМ-культур в лесоводстве, сейчас основные усилия генетиков направлены на деревья, используемые в целлюлозно-бумажной промышленности. В частности, одна из технологий предполагает внедрение гена, резко снижающего выработку лигнина – компонента, из-за которого древесину крайне сложно перерабатывать в бумагу. Лигнин – комплексное органическое соединение, основной компонент клеточной стенки. Это вещество придает древесине прочность и является компонентом механизма защиты дерева от внешних воздействий: ветра, дождя, вредителей. Он может составлять 15–35% сухого веса в древесной породе. Однако в целлюлозно-бумажной промышленности лигнин, особенно содержащийся в хвойных деревьях, является нежелательным компонентом, а его удаление из древесных волокон дорогостоящий и, с точки зрения загрязнения окружающей среды, опасный процесс.

Международные природоохранные институты и неравнодушная мировая общественность в настоящее время пытается уменьшить темпы сокращения мест обитания животных и растений за счет переключения спроса конечных потребителей на продукцию тех компаний, которые используют природоохранные технологии с помощью сертификации продукции независимыми организациями. Данный шаг в направлении воздействия на причину (спрос конечных потребителей) деградации биосферы уже сейчас становится инструментом экологической политики.

Сертификация лесов – это механизм, основанный на добровольном участии, который дает потребителю возможность распознать продукцию лесной промышленности, произведенную при соблюдении высоких стандартов охраны окружающей среды. Опираясь скорее на качество лесопользования, чем на качество произведенной продукции, этот инструмент способствует дальнейшему развитию уже сложившейся тенденции определять нормы выработки и стандарты технологического процесса с точки зрения как социальных критериев, так и показателей состояния окружающей среды.

По данным ООН, сертификация, проводимая Лесным попечительским советом FSC (Forest Stewardship Council), является наиболее быстро развивающейся системой лесной сертификации в мире. Рынок продукции с логотипом FSC оценива-

ется в 30 млрд долл., или 7–9% от всего рынка лесобумажной продукции, а темпы развития этого «зеленого» сектора рынка на порядок превосходят темпы развития несертифицированного сектора. Знак FSC на древесине или на сделанном из нее товаре – показатель того, что продукция происходит из леса, в котором ведется экологически и социально ответственное лесное хозяйство.

Сертификат FSC выдается независимым аудитором на основании строгой ежегодной проверки на месте заготовки леса. Он является признанным знаком качества лесобумажной продукции в 109 странах. Всего в мире сертифицировано более 168 млн га лесов и выдано свыше 24 тыс. сертификатов на цепочки поставок, позволяющих выводить FSC-сертифицированную лесобумажную продукцию на рынок.

Покупатели в развитых западных странах, выбирая мебель или бумагу для принтера, все чаще интересуются, сертифицирована ли древесина, из которой сделан товар, заготовлена ли она методами, которые не ведут к деградации лесов и истощению лесных ресурсов. Таким образом, во всем мире (преимущественно в развитых странах), наблюдается рост экологически чувствительного спроса.

Экологическая сертификация применяется не только для лесов, но и для многих других товаров, производство которых угрожает биологическому биоразнообразию. Растет количество производителей пальмового масла, работающих в соответствии с сертификатом RSPO (The Roundtable on Sustainable Palm Oil), который выдается в случае соответствия компании ряду критериев, в том числе сохранение биоразнообразия. Сертификация операций с пальмовым маслом дает компаниям конкурентное преимущество, благодаря подтверждению понимания и признания стандарта перед заинтересованными лицами и покупателями. В 2012 г. около 7 млн т производимого в мире пальмового масла имело сертификат RSPO (15% мирового производства), некоторые европейские страны перешли на потребление только сертифицированной продукции (Германия, Великобритания, Бельгия, Франция, Нидерланды).

Проблема сохранения биоразнообразия и биосферы в целом очень сложная многоцелевая задача. Анализ мировых тенденций позволяет выделить основные мероприятия, которые способствуют снижению нагрузки на биосферу:

- сокращение незаконной вырубki лесов через переориентацию спроса на сертифицированную продукцию;
- развитие использования генно-модифицированных растений с более высокой продуктивностью;
- сдерживание роста сельхозугодий через уменьшение в рационе человека мясной пищи в пользу растительной.

### **Литература**

1. Гибнущие леса: последствия обезлесения для человека: Доклад для Независимой комиссии по международным гуманитарным вопросам / пер. с англ. – М.: Международные отношения, 1990. – 108 с.

2. Lester Brown, R. State of the World 1997 : A Worldwatch Institute Report on Progress Toward a Sustainable Society (14th edition). – New York: W. W. Norton & Company, 1997. – P. 7.

3. База данных Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO) [Электронный ресурс] – <http://faostat.fao.org/site/377/default.aspx#ancor> (дата обращения 08.01.2014).

4. Инфографика Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO) [Электронный ресурс] – <http://www.fao.org/resources/infografika/infographics-details/ru/c/203567/> (дата обращения 08.01.2014).

5. Мировая площадь генно-модифицированных культур [Электронный ресурс] – <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/44/executivesummary/pdf/Brief%2044%20-%20Executive%20Summary%20-%20English.pdf> (дата обращения 08.01.2014).

*А.В. Комарова, Д.А. Ламерт*

## **РЕНТНЫЕ ПОДХОДЫ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ МЕТОДИК КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ В РОССИИ**

Земля как основа экономической, социальной, производственной и другой деятельности обладает стоимостью, а адекватная оценка земли представляет собой одно из важных условий нормального функционирования и развития экономики. Оценка стоимости земельных ресурсов является ключевым фактором регулирования оборота земли, а также важна для целей налогообложения, кредитования и др. В настоящее время в России происходит активное реформирование земельно-имущественных отношений. Немаловажную роль в формировании устойчивого развития данной области играет создание методик оценки земельных ресурсов, способных учитывать все специфические факторы земельных вопросов в стране.

Основными методическими подходами к оценке недвижимости в целом и земельных ресурсов в частности являются сравнительный, доходный и затратный. В каждом из подходов выделяется ряд конкретных методов оценки, также существуют методы, одновременно учитывающие основные принципы нескольких подходов [1, с. 15–18].

Во всех развитых странах существует системы кадастрового учета недвижимости в общем и земельных ресурсов в частности. Следовательно, в большинстве стран регулярно проводится кадастровая (массовая) оценка земель. Имеются некоторые различия в целях проведения оценки, но преимущественно целью является определение налоговой базы и ведение государственного реестра недвижимости.

В ряде стран в основном применяется сравнительный подход к оценке (Австралия, Дания, Швеция, а также Индонезия и Япония – для земельных участков), в других странах как основной используется доходный подход (некоторые кантоны Швейцарии, отдельные объекты недвижимости в Дании и Швеции), затратный метод применяется в Индонезии, Японии и Южной Корее. Нередко используется сочетание всех трех перечисленных методов (США, Канада, Нидерланды). Практика применения того или иного метода оценки

зависит от степени развитости рынка и свойств тех или иных объектов недвижимости.

Важно отметить, что применение того или иного метода оценки земельных ресурсов часто зависит от целей использования оцениваемого участка. Это верно и для России, где применение той или иной методики зависит от принадлежности участка к одной из семи категорий земель, а также группе внутри категории.

## **1. Кадастровая оценка земель в России**

Основными законодательными актами, регламентирующими проведение массовой (кадастровой) оценки в РФ, являются федеральный закон «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» № 135-ФЗ от 29.07.1998 г., Правила проведения государственной кадастровой оценки земель, утвержденные Постановлением Правительства Российской Федерации № 316 от 08.04.2000 г.

Массовая (кадастровая) стоимость земельного участка определяется в соответствии с Методическими рекомендациями, утвержденными для всех семи категорий земель, которые определяются как часть земельного фонда, выделяемая по основному целевому назначению и имеющая определенный правовой режим. Также существует отдельная методика для оценки земель садоводческих, огороднических и дачных объединений [2].

В составе земельного фонда категория земель – это часть земельного фонда, выделяемая по основному целевому назначению, имеющая определенный правовой режим. Наибольшую долю в структуре земельного фонда на 1 января 2011 г. занимали земли лесного фонда – 1115,8 млн га (65,3% от общей площади земельного фонда РФ), значительную часть составляли земли сельскохозяйственного назначения – 393,4 млн га (23%). Относительно небольшие площади были отведены под земли запаса – 101,3 млн га (5,9%), земли особо охраняемых территорий и объектов – 34,9 млн га (2,0 %). Наименьшую часть земельного фонда составляли земли водного фонда – 28 млн га (1,6%), земли населенных пунктов – 19,6 млн га (1,1%) (таблица).

**Динамика изменения площадей  
по категориям земель в 2005–2010 гг., данные на 1 января, млн га**

Категория	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Земли сельскохозяйственного назначения	401,6	401,6	403,2	402,3	400,0	393,4
Земли населенных пунктов, в том числе:	19,1	19,1	19,2	19,4	19,5	19,6
городских	7,8	7,9	7,8	7,9	8,0	8,0
сельских	11,3	11,2	11,4	11,5	11,5	11,6
Земли промышленности и иного специального назначения	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,8
Земли особо охраняемых территорий и объектов	34,2	34,2	34,4	34,4	34,8	34,9
Земли лесного фонда	1104,9	1104,9	1105,0	1106,5	1108,5	1115,8
Земли водного фонда	27,9	27,9	27,9	27,9	28,0	28,0
Земли запаса	105,4	105,4	103,4	102,6	102,3	101,3

*Источник:* [3].

Кадастровая оценка земель городских и сельских поселений, садоводческих, огороднических и дачных объединений осуществляется в основном на статистическом анализе рыночных цен объектов недвижимости и методе аналогий.

Для расчёта кадастровой оценки сельскохозяйственных угодий вне черты городских и сельских поселений и земель лесного фонда применяется метод капитализации расчетного рентного дохода.

Государственная кадастровая оценка иных категорий земель вне черты городских и сельских поселений осуществляется на основе капитализации расчетного рентного дохода или исходя из затрат, необходимых для воспроизводства и сохранения и поддержания ценности их природного потенциала. В процессе государственной кадастровой оценки земель проводится оценочное зонирование территории. Оценочной зоной признается часть земель, однородных по целевому назначению, виду функционального использования и близких по значению кадастровой стоимости земельных участков. В зависимости от территориальной величины оценочных зон их границы совмещаются с границами земельных участков с учетом сложившейся застройки и землепользования, размещения линейных объектов (улиц, дорог, рек, водотоков,

путепроводов, железных дорог и др.), а также границами кадастровых районов или кадастровых кварталов. По результатам оценочного зонирования составляется карта (схема) оценочных зон и устанавливается кадастровая стоимость единицы площади в границах этих зон.

Специфическими чертами России в рамках кадастровой оценки земель можно назвать:

√ Характер исторического и социально-политического развития страны в целом и земельно-имущественных отношений в частности.

√ Размеры территории страны и различие земель, находящихся в разных климатических поясах по возможности применения в сельскохозяйственных, промышленных, строительных и иных целях.

√ Неразвитость рынка земли и, следовательно, невозможность определения основных рыночных показателей для оцениваемых участков.

Неразвитый земельный рынок в стране увеличивает значимость кадастровой оценки и ее точности для определения стоимости земельных участков, так как в большинстве случаев именно кадастровая стоимость является единственным ориентиром для расчета цены участка.

Совершенствование методик кадастровой оценки земель в России должно быть ориентировано по следующим направлениям:

- более обоснованное использование рыночных показателей для расчета стоимости земли;
- пересмотр системы удельных показателей с учетом специфики оцениваемых объектов;
- учет влияния географических, климатических и демографических факторов;
- учет особенностей хозяйственной деятельности на таких объектах, как транспортные системы естественных монополий, крупные предприятия энергетики, нефтяного и газового комплексов и т.п.

## **2. Кадастровая оценка земель, предназначенных для разработки полезных ископаемых**

В соответствии с российским законодательством, в настоящее время в России для всех земельных участков обязательно регулярное проведение кадастровой (массовой) оценки. Для каждой из семи категорий земель и для каждого вида разрешенного использования (ВРИ) существует своя методика оценки. В связи с активным развитием земельно-имущественных отношений в данный момент многие из этих методик несовершенны, в том числе методика оценки земель промышленности для разработки полезных ископаемых [4, с. 55].

Для разработки месторождения вне населенных пунктов необходимо перевести участок земли в категорию земель промышленности и иного специального назначения в четвертую группу ВРИ. По данным кадастровой оценки за 2010 г., средняя стоимость квадратного метра земельных участков четвертой группы ВРИ в Новосибирской области составила 0,42–1,98 руб. Для сравнения, в первой группе (инфраструктура, воздушный транспорт, гидроэлектростанции, атомные станции) удельные показатели кадастровой стоимости (УПКС) составили от 36,27 до 172 руб./кв.м; во второй группе (размещение производственных и административных зданий) – 37,67–273,21 руб./кв.м; в третьей группе (объекты дорожного сервиса) – 117,5–982,3 руб./кв.м; в пятой группе (предприятия связи, вокзалы, автостанции, порты) – 35,40–66,70 руб./кв.м [5].

На данный момент УПКС земельных участков, отнесенных к четвертой группе, рассчитываются исходя из значений удельных показателей кадастровой стоимости земельных участков категории и (или) вида использования, граничащих с указанными земельными участками. Вне населенных пунктов земли промышленности чаще всего соседствуют с землями сельскохозяйственного назначения либо с землями лесного фонда, обладающими самыми низкими УПКС среди всех категорий земель.

### **3. Учет специфики недропользования при оценке земельных ресурсов**

Многолетняя практика разных стран выработала разнообразные формы природопользования. Если в земельных отношениях преобладают титулы собственности, пользования, аренда, то в горных отношениях – договорные формы недропользования, которые включают: концессии, соглашения о разделе продукции, соглашения о предоставлении услуг с риском, договора аренды участков недр, лицензии, контракты, совместные предприятия, товарищества, соглашения об опционе и др.

При пользовании недрами закон Российской Федерации "О недрах" предусматривает следующие виды платежей: сбор за участие в конкурсе (аукционе) и выдачу лицензии; разовые платежи и регулярные платежи за пользование недрами. Также недропользователи уплачивают другие налоги и сборы, установленные в соответствии с законодательством РФ, включая налог на добычу полезных ископаемых, акцизы, экспортные пошлины и др.

В соответствии с Законом "О плате за землю" землепользование в России является платным. Формами платы выступают: земельный налог, арендная плата, цена на землю при ее покупке.

В целом в большинстве стран доминирующее положение занимает право государственной собственности на недра. Развитие в последние годы земельного и горного законодательства, а также судебные прецеденты подтверждают положение о том, что собственник земельного участка не обладает абсолютным правом на минеральные ресурсы на земельном участке и не в праве самостоятельно ими распоряжаться. Например, в Канаде в большинстве провинций приняты законодательные акты об отделении собственности на земельный участок от собственности на полезные ископаемые. При отчуждении земельных участков правительства провинций остаются собственником недр. В США, где федеральные земли с наиболее важными и значимыми по удельному весу полезными ископаемыми составляют одну треть территории страны (740 млн акров), недропользование практически регулируется и контролируется федеральными властями.

Несмотря на то что до 50% дохода федерального бюджета формируется за счет разработки месторождений полезных ископаемых, в ст. 49 Земельного кодекса Российской Федерации пользование недрами не указано среди «государственных и муниципальных нужд».

В случае, когда земельный участок находится в государственной или муниципальной собственности, процесс предоставления его недропользователю регламентирован законами и нормативно-правовыми актами.

По земельным участкам, находящимся в частной собственности, сложилась практика, когда их предоставление в пользование ставится в зависимость от согласия собственника земельного участка на возможность аренды или выкупа. Победитель конкурса (аукциона) после получения лицензии на право пользования участком недр вынужден обращаться к землевладельцу с предложением оформления аренды или выкупа земельного участка. При этом землевладелец и землепользователь не имеют законодательно установленных обязанностей и условий предоставления земельного участка для геологического изучения недр или разработки месторождений полезных ископаемых, что создает условия для отказа или требований необоснованно высоких цен аренды или выкупа, значительно превосходящие рыночные цены и цены аналогичных смежных земельных участков, на которых недропользования не предполагается.

Даже при благоприятном стечении обстоятельств оформление земельных участков для целей недропользования занимает до 1,5–2 лет, а в некоторых случаях – является практически невозможным, блокирующим разведку и разработку месторождения полезных ископаемых. Другим примером блокирования разработки более 1000 месторождений различных полезных ископаемых является их нахождение в границах особо охраняемых природных территорий, образованных чаще всего без учета геологической изученности территорий и наличия под ними промышленных запасов полезных ископаемых, в том числе поставленных на государственный баланс.

Кроме изъятия земельных участков на 10–20 лет и более для разработки месторождений полезных ископаемых, государству, как собственнику недр, необходима возможность краткосрочного предоставления земельных участков для выполнения других видов недропользования: геологической съемки и поисков месторождений полезных ископаемых на 3–6 месяцев; для проходки горных выработок и бурения скважин на 6–12 месяцев (незначительные по площади земельные участки). Однако краткосрочное получение земельных участков для выполнения геолого-съёмочных и поисковых работ также затруднено из-за отсутствия в земельном законодательстве нормы о сервитуте в части обеспечения доступа к участкам недр.

При этом в земельном законодательстве и законодательстве о недрах отсутствует какой-либо правовой режим проведения государственной геологической и геофизической съемки и поисков на больших территориях по редкой сети измерений без существенного нарушения растительности и почвенного слоя.

В связи со сказанным выше представляется необходимым законодательное урегулирование отношений недропользователей и владельцев земельных участков. Также следует усовершенствовать методики кадастровой оценки земель, находящиеся над участками недр с учетом их горной ренты.

#### **4. Совершенствование методики оценки земель, предназначенных для разработки полезных ископаемых**

В российском законодательстве под земельный участок предполагается верхний почвенный слой. Следовательно, собственность на землю и залегающие под ней полезные ископаемые разделена. Однако потенциальный доход, который пользователь участка с залежами полезных ископаемых может получить, значительно выше доходов с участков сельскохозяйственных земель, что связано с превышением показателей горной ренты над земельной и лесной. Таким образом, применение только сравнительных подходов к оценке земель в данном случае не целесообразно [6].

Предлагаемая методика корректирует существующий УПКС на рентный коэффициент. Для расчета коэффициента предлагается провести оценку недоизъятый горной ренты на основе сравнения средней рентабельности промышленных предприятий области с предполагаемой рентабельностью добывающего производства.

Для анализа были выбраны крупнейшие промышленные предприятия Новосибирской области. Из общего списка были исключены предприятия, чьи производственные показатели напрямую не зависят от занимаемой площади: строительные, финансовые, транспортные компании, предприятия оптовой и розничной торговли, компании, производящие тепловую и электрическую энергию; компании, оказывающие прочие услуги (проектировка, медицина и т.д.). Далее из списка были удалены предприятия с отрицательной чистой прибылью в рассматриваемом периоде. На основе данных по финансовой отчетности оставшихся предприятий была рассчитана рентабельность каждой компании и средняя рентабельность по

рассматриваемым компаниям. Для дальнейших расчетов использовались данные по компаниям, чья рентабельность была выше средней.

По данным о запасах нефти месторождения нераспределенного фонда Новосибирской области были рассчитаны финансовые показатели добывающего производства.

Для корректности сравнения предприятий, требующих разных площадей для производства, предлагается использовать удельный показатель чистой прибыли на единицу площади. Месторождения полезных ископаемых и, в частности промыслы по добыче углеводородов, занимают большую площадь. Так как наряду с тем, что сами месторождения чаще всего обширны, также необходимо строительство промышленной, транспортной и социальной инфраструктуры для полноценного освоения объекта.

Кадастровая стоимость земель является налоговой базой для налога на землю, составляющего одну из основных статей доходов бюджетов местного уровня. В 2012 г. земельный налог составил 3,4% доходов консолидированного бюджета Новосибирской области. Расчеты показали, что применение рентного коэффициента существенно влияет на данное значение.

### Литература

1. Международные стандарты оценки. Кн. 1. Перевод, комментарии, дополнения / Г.И. Микерин, М.И. Недужий, Н.В. Павлов, Н.Н. Яшина. – М., 2000. – 264 с.
2. Безруков В.Б. Налогообложение и кадастровая оценка недвижимости: монография / В.Б. Безруков, М.Н. Дмитриев, А.В. Пылаева ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2011. – 155 с.
3. Государственный (национальный доклад) о состоянии и использовании земель в РФ в 2010 г. – М. : Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии, 2006. – 249 с.
4. Предоставление земельных участков для строительства объектов нефтегазового комплекса, промышленности, транспорта, линий связи и электропередач: практическое пособие / А.А. Семенищенков [и др.]. – М. : Юни-пресс, 2003. – 650 с.
5. Доклад о состоянии и использовании земель Новосибирской области в 2012 году. – Новосибирск : Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Новосибирской области, 2013. – 124 с.
6. Комарова А.В. Современное состояние и ретроспективный анализ земельного фонда России // Инновационный потенциал экономики России: состояние и перспективы : сб. науч. тр. / отв. ред. А.В. Алексеев, Л.К. Казанцева ; ИЭОПП СО РАН. – Новосибирск, 2013. – С. 146–155.

*Л.В. Эдер, В.Ю. Немов*

## **«ГОЛЛАНДСКАЯ БОЛЕЗНЬ» В РОССИИ: ОСОБЕННОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ**

Учитывая роль добывающих отраслей, экономика России в существенной степени имеет сырьевую направленность с доминированием нефтегазового сектора. Особенностью сырьевой экономики является высокая зависимость от конъюнктуры мирового рынка сырья. Такая ситуация в литературе получила название «голландская болезнь».

В настоящее время происходит существенная актуализация проблематики влияния «голландской болезни» на экономику России и негативного влияния ресурсной траектории развития на основные социально-экономические показатели страны. Это связано с несколькими основными факторами.

Во-первых, после прохождения основной фазы кризиса 2008–2009 гг. произошло восстановление цен на нефть практически до предкризисных значений, однако восстановление ценовой конъюнктуры сырьевых рынков углеводородов (УВ) происходит в условиях нестабильности развития мировой экономики и крупнейших мировых энергетических рынков.

Во-вторых, несмотря на восстановление и стабилизацию цен на достаточно высоком предкризисном значении, происходит существенное ухудшение основных макроэкономических показателей России (темпы прироста промышленного производства и ВВП, инфляции и др.).

Традиционно «голландская болезнь» воспринимается в негативном контексте, поскольку определяется как снижение конкурентоспособности экономики, вследствие улучшения мировой конъюнктуры на определенный вид сырья при одновременном наращивании его экспорта. При этом происходит укрепление национальной валюты, удорожание товаров, производимых на внутреннем рынке по отношению к импортным, и как результат сокращение внутреннего производства в отраслях, не связанных с добычей сырья.

Однако проблематику «голландской болезни» целесообразно рассматривать шире. Здесь необходимо учитывать целый комплекс последствий ресурсной модели развития российской экономики,

которые кроме негативных включают также и целый ряд позитивных последствий. Это увеличение доходов государства от экспорта и как результат рост общего уровня жизни, появление возможности финансирования социальных и инфраструктурных проектов, а также приоритетных отраслей экономики, поддержание и развитие депрессивных, удаленных и слаборазвитых регионов. Кроме того, увеличение добычи сырья может давать существенный мультипликативный эффект и положительное влияние на смежные отрасли экономики.

В связи с этим усиление положительных последствий при одновременном нивелировании и сглаживания отрицательных должно стать приоритетом в проведении фискальной, денежно-кредитной, промышленной и инвестиционной политики государства с явно выраженной сырьевой составляющей.

Учитывая определяющее влияние нефтегазового комплекса на экономику России, инновационное развитие народнохозяйственного комплекса в целом должно осуществляться, прежде всего, с отраслей-локомотивов – НГК РФ. Нефтегазовый комплекс предъявляет существенный спрос на продукцию смежных отраслей и комплексов – машиностроение, химия и нефтехимия, металлургия, электроэнергетика. Здесь необходимо обострение конкуренции со стороны отечественных производителей и поставщиков товаров и услуг для нефтегазовой промышленности и вытеснение импортных поставщиков и сервисных компаний.

Кроме того, инновационное развитие предполагает использование продукции добывающих отраслей для производства конечных товаров народного потребления. Соответственно, возможно широкомасштабное задействование нефтегазоперерабатывающей, нефтегазохимической, химической, пищевой, строительной и других отраслей.

Благоприятная конъюнктура и развитие добывающих отраслей нефтегазовой промышленности позволяет осваивать регионы с высоким углеводородным потенциалом, однако, характеризующиеся значительной удаленностью от существующей общехозяйственной и специализированной инфраструктуры. Ввод в разработку месторождений нефти и газа в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке, севере Европейской части России, развитие перерабатывающей и транспортной инфраструктуры в регионе позволяет создавать дополнительные рабочие места, развивать удаленные регионы России.

Развитие отечественной высокотехнологичной продукции и замещение импортных аналогов в ТЭК и смежных отраслях экономики невозможно без значительного научного сопровождения, в части как фундаментальной, так и прикладной составляющих. В связи с этим реформирование отечественной науки должно проводиться крайне взвешенно и последовательно, без резких метаний из стороны в сторону.

Используя высокодоходный добывающий сектор при высоких ценах на сырье, одновременно инвестируя и развивая высокие технологии, науку и образование, машиностроение и обрабатывающий сектор, Россия способна обеспечить стабильно высокие темпы роста экономики.

## **1. Общие закономерности «голландской болезни»**

Исторически термин «голландская болезнь» появился после открытия Голландией в 1959 г. одного из крупнейших месторождений природного газа Европы – Гронинген. Нарастивание экспорта газа способствовало укреплению курса национальной валюты страны, что сделало продукцию отраслей обрабатывающей промышленности менее конкурентоспособной; в результате произошло увеличение инфляции и безработицы, падение выпуска продукции обрабатывающих производств.

Впоследствии, описывая «голландскую болезнь», были сформулированы различные определения, которые, как правило, отражают только те или иные аспекты рассматриваемой проблематики.

Говоря о «голландской болезни», как правило, имеются в виду негативные последствия от резкого повышения цен на сырье и значительного его экспорта из страны. Однако имеется также целый ряд и положительных последствий этого явления. В связи с этим анализ влияния «голландской болезни» на экономику необходимо осуществлять комплексно с учетом как негативных, так и позитивных последствий.

В настоящей работе «голландская болезнь» определяется как сырьевая модель экономического развития страны, осуществляющаяся при благоприятной международной конъюнктуре, и включающая ряд основных стадий: зарождения, формирования, а также комплекс негативных и позитивных последствий, оказывающих разнонаправленное влияние на социально-экономическое положение

ние страны. При этом важным условием этого процесса является значительная доля сырья в стоимостной структуре экспорта.

В таком широком смысле понятие «голландская болезнь» отражает сырьевую траекторию развития страны, которая осуществляется при благоприятной мировой конъюнктуре и наличии потенциала по наращиванию его добычи.

В качестве сырья могут выступать не только природные ископаемые, но также и сельскохозяйственная продукция, например кофейные зёрна. Как правило, «голландскую болезнь» связывают, прежде всего, с экспортом углеводов. В мире с проявлением «голландской болезни» сталкивались как высокоразвитые (Голландия, Норвегия, Великобритания, Австралия), так и развивающиеся страны (страны Персидского залива, Африки, Латинской Америки).

Степень влияния «голландской болезни» на экономику страны при схожих объемах экспорта и конъюнктуры мирового рынка определяется целой группой факторов:

1. Доля сырья в общей стоимостной структуре экспорта.
2. Численность населения.
3. Уровень развития экономики.
4. Степень развития социальных институтов и институциональной среды.
5. Степень диверсифицированности экономики в отраслевом разрезе.

Различие этих факторов определяет социально-экономическую политику страны в условиях сырьевой направленности экономики. Страны с незначительным уровнем населения и высокими душевыми доходами от экспорта имеют возможность развивать социальную и финансовую сферу, потребительский сектор, услуги (Кувейт, ОАЭ, Саудовская Аравия). Кроме того, часть стран активно развивает сервисный сектор в отраслях ТЭК и формирует специализированные фонды (Норвегия).

Развитые страны с высокой численностью населения и большой территорией для развития экономики вынуждены идти по пути диверсификации экономики и кроме добывающего сектора также в значительной степени развивать переработку сырья, смежные и высокотехнологичные производства (Австралия, Канада). Бедные и развивающиеся страны, базирующиеся в основном на добыче и экспорте сырья, в большей мере испытывают негативные последствия от влияния «голландской болезни» (страны Африки и Латинской Америки).



Рис. 1. Схема возникновения, формирования и последствий «голландской болезни»

Для понимания сущности «голландской болезни» и ее влияния на экономику страны механизм рассматриваемого явления необходимо разложить на основные составляющие: возникновение, формирование и последствия, включающие комплекс негативных и позитивных последствий (рис. 1). Также необходимо отметить, что нет четкого разграничения во времени этих составляющих – процесс протекает непрерывно и развивается во времени.

## 2. Возникновение «голландской болезни» в России

Возникновению «голландской болезни», как правило, способствуют два основных фактора: внешний – благоприятная конъюнктура на мировых сырьевых рынках и внутренний – значительный потенциал добычи сырья.

Внешний фактор – благоприятная конъюнктура мирового рынка. Этот фактор связан, прежде всего, с увеличением мирового спроса на сырье или ограниченностью предложения, что вызывает рост цен на сырье на мировом рынке. Природа ограниченности сырья может быть связана как с ресурсными, так и с организационными факторами. Ресурсные факторы определяются объемом запасов и ресурсов минерального сырья, обеспеченностью запасами текущего уровня добычи.

Организационные факторы ограниченности сырья определяются степенью локализации его добычи в рамках отдельных стран, группы стран или организационных структур, вступающих в различные виды монополистических объединений (картели, синдикаты и др.).

Внутренний фактор – потенциал добычи сырья. Высокие цены на сырье вынуждают страны, обладающие потенциалом его добычи, наращивать экспорт и инвестировать значительные финансовые ресурсы в разведку и разработку этого сырья.

Увеличение стоимости сырья на основных мировых рынках и наращивание объема экспорта приводит к значительному росту валютной выручки и доли ресурса в стоимостной структуре экспорта страны.

Дальнейшее развитие процесса зависит от стабильности мировой конъюнктуры и оказывает влияние на основные направления социально-экономического развития страны (рис. 2).

**Период возникновения «голландской болезни» в России.** Существуют различные взгляды относительно периода развития «голландской болезни» в России. Ряд экспертов считает, что «голландская болезнь» досталась России в наследство от СССР, поэтому необходимо анализировать это явление на экономику с момента начала крупномасштабного экспорта УВ из РСФСР не только в зарубежные страны, но и в советские. Значительная часть ученых начинают рассматривать «голландскую болезнь» с начала 1990-х годов.

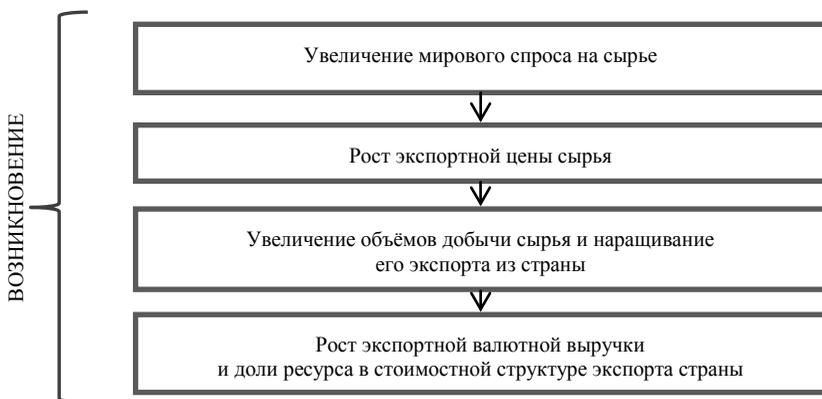


Рис. 2. Схема возникновения «голландской болезни»

Однако развитие «голландской болезни» в полной мере осуществляется при одновременном влиянии двух определяющих факторов – улучшения мировой конъюнктуры и роста физических объемов экспорта сырья из страны. Для России эти две составляющих имели место начиная с 1999 г. В связи с этим в настоящей работе период развития «голландской болезни» в России принят с конца 1990-х – начала 2000-х годов по настоящее время и определяет временной интервал проводимого исследования.

**Исходные условия развития «голландской болезни».** Кроме «голландской болезни» рассматриваемый период характеризуется также влиянием на экономику ряда других факторов, которые в различной степени и в разное время усиливали или снижали позитивные и негативные последствия роста доходов от экспорта. К таким факторам можно отнести:

1. Окончание периода трансформации социально-экономической ситуации в России в начале 2000-х годов, вследствие влияния системного кризиса 1990-х годов, завершение основной фазы приватизации, формирование класса собственников, постепенного налаживания экономических связей в экономике.

2. Институциональные преобразования начала 2000-х годов, связанные с переориентированием доминирующего влияния отдельных олигархических групп на экономику страны в сторону государственного управления и усиления государства в экономике.

3. Девальвация рубля вследствие дефолта 1998 г., в результате чего произошло резкое удорожание импортируемой продукции, поставляемой из-за рубежа.

4. Наличие свободных недозагруженных производственных мощностей. В результате загрузки простаивающего производственного аппарата позволила нарастить темпы промышленного производства и обеспечить прирост ВВП.

На фоне быстрого (а) укрепления курса рубля вследствие роста цен на нефть, а также роста (б) загрузки производственных мощностей эффект от девальвации рубля достаточно быстро себя исчерпал. В результате уже к середине первой половины 2000-х годов влияние конъюнктуры цен на нефть стало определяющим конъюнктурным фактором динамики экономики России.

5. Финансово-экономический кризис 2008–2009 гг., результатом которого стало снижение цен на нефть – определяющий фактор появления «голландской болезни».

**(1) Внешний фактор –  
благоприятная конъюнктура мирового рынка**

*Увеличение мирового спроса на углеводороды.* После энергетических кризисов 1970-х годов нефть была существенным образом вытеснена из энергобаланса развитых зарубежных стран Европы и Северной Америки – основных мировых центрах ее потребления. После чего в целом фиксируется стагнация спроса на жидкие углеводороды на европейском рынке и небольшой рост в Северной Америке. Одновременно в развитых странах происходило наращивание потребления другого вида УВ, наиболее экологичного и высокоэффективного вида топлива – природного газа.

Одним из основных центров роста использования как нефти, так и газа в мире с середины 1980-х годов стали развивающиеся страны, прежде всего, Азиатско-Тихоокеанского региона. Общее потребление энергоресурсов в 1995–2012 гг. в этом регионе выросло в 3,6 раз – с 1,4 до 5 млрд т н.э., а доля региона в мировом энергопотреблении за тот же период выросла с 19 до 40%, нефти – с 18 до 34%, газа – с 7 до 19% (табл. 1).

Таблица 1

**Международная конъюнктура на углеводороды в мире**

Показатель	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012
<b>Потребление</b>								
Энергопотребление, млрд т н.э.	7,2	8,1	8,6	9,3	10,7	11,9	12,2	12,5
в т.ч. АТР	1,4	1,8	2,3	2,6	3,5	4,5	4,8	5,0
Доля АТР, %	19	22	27	28	33	38	39	40
Нефть, млрд т	2,8	3,2	3,3	3,6	3,9	4,0	4,1	4,1
в т.ч. АТР	0,5	0,7	0,9	1,0	1,1	1,3	1,3	1,4
Доля АТР, %	18	21	26	28	29	32	33	34
Газ, трлн куб. м	1,6	2,0	2,1	2,4	2,8	3,2	3,2	3,3
в т.ч. АТР	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,6	0,6	0,6
Доля АТР, %	7	8	10	12	14	18	18	19
Углеводороды, всего, млрд т н.э.	6,4	7,1	7,4	8,1	9,3	10,4	10,6	10,8
в т.ч. АТР	1,3	1,6	2,1	2,4	3,2	4,1	4,3	4,6
Доля АТР, %	20	23	28	29	34	39	41	42
<b>Цена на нефть</b>								
Brent, долл./барр.	28	24	17	28	55	79	111	112
Urals, долл./барр.	26	20	16	27	50	78	108	111

*Источники:* Statistical Review of World Energy // BP. – 2013; World Energy Outlook 2013 // International Energy Agency. – 2013; International Energy Annual 2012 // Energy Information Administration. – 2013.

*Рост экспортной цены нефти.* Ускорение роста спроса на углеводороды, прежде всего, в развивающихся странах АТР при одновременном усилении кооперации стран, входящих в Организацию стран экспортеров нефти (ОПЕК), по установлению квот на поставки нефти на мировой рынок привели к росту цен на нефть и газ в мире.

Если в 1998 г. стоимость нефти составляла около 12 долл./барр., то уже в 2000 г. этот показатель возрос до 29 долл./барр. После этого крупнейшие страны производители и потребители нефти ожидали стабилизацию цен на нефть в

среднесрочной перспективе в диапазоне 15–28 долл./барр., что должно было отражать равновесие спроса и предложения. Однако с 2003 г. начался ускоренный рост стоимости жидких углеводородов, который продолжался вплоть до финансово-экономического кризиса 2008–2009 гг. В результате в 2008 г. стоимость нефти достигла своего максимума – 145 долл./барр., что в 5 раз превышает уровень 2003 г. и более чем в 10 раз – 1998 г.

## **(2) Внутренний фактор – развитие НГК России**

*Добыча и экспорт нефти и газа из России.* Улучшение международной конъюнктуры стало мощным стимулом развития нефтегазового комплекса России.

В части нефтяной промышленности на первом этапе было интенсифицировано извлечение нефти из недр в традиционных регионах добычи, прежде всего, в Западной Сибири. Происходило восстановление и наращивание добычи на существующих разрабатываемых месторождениях, а также вводились в эксплуатацию новые нефтеносные участки, характеризующиеся более высокими издержками нефтедобычи. Во второй половине 2000-х годов стали вводиться в эксплуатацию месторождения в новом крупном перспективном регионе нефтедобычи – Восточной Сибири и на Дальнем Востоке, что позволило поддержать и нарастить общий уровень добычи нефти в стране.

Таблица 2

**Добыча и экспорт нефти и газа из России в 1995–2012 гг.**

Показатель	1995	2000	2005	2010	2011	2012
<b>Добыча / Производство</b>						
Нефть, млн т	307	323	470	505	511,4	518
Нефтепродукты, млн т	131	125	149	175	181	182
Газ, млрд куб. м	595	584	641	650	671	654
<b>Экспорт</b>						
Нефть, млн т	122	144	253	244	241	240
Нефтепродукты, млн т	45	63	97	131	125	138
Газ, млрд куб. м	192	194	209	178	190	179

*Источники:* ТЭК России // ТЭК России. – № 1. – 2000–2013 гг.; Сводные показатели производства энергоресурсов в Российской Федерации // Инфо-ТЭК. – № 1. – 2000–2013 гг.

В результате добыча и экспорт нефти в течение 2000-х годов увеличились почти вдвое – до 518 и 240 млн т соответственно (табл. 2).

За рассматриваемый период почти в три раза вырос экспорт нефтепродуктов – с 45 до 138 млн т. Однако в структуре российского экспорта доминируют низкокачественные мазут и дизельное топливо – «полупродукты», предназначенные для дальнейшей переработки.

В 2000-е годы активно развивался газовый комплекс страны. В 2001 г. было введено в эксплуатацию новое газовое месторождение гигант – Заполярное. Началась активная подготовка к разработке месторождений на полуострове Ямал, что позволило в 2012 г. ввести другое крупнейшее месторождение на Севере Западной Сибири – Бованенковское. В результате прироста добычи вплоть до середины 2000-х годов наблюдалось наращивание экспорта природного газа до 200 млрд куб. м. Позже, на фоне ускоренного роста внутреннего потребления газообразных углеводородов и особенностей развития газового рынка Европы, этот показатель несколько снизился – до 180–190 млрд куб. м.

*Валютная выручка от экспорта НГК в стоимостной структуре экспорта.* Наращивание физических объемов экспорта углеводородов при одновременном росте цен на нефть, нефтепродукты и природный газ привели к значительному притоку экспортной валютной выручки в страну. За период 2000–2012 гг. доходы от экспорта углеводородов возросли почти в 7 раз – с 52 до 347 млрд долл. Гораздо более медленными темпами рос общий объем экспорта из страны. В результате чего доля углеводородов в общем объеме экспорта в 1998–2012 гг. возросла почти в два раза – с 38 до 66% (табл. 3).

Таблица 3

**Валютная выручка от экспорта нефти и газа  
в 2000–2012 гг., млрд долл.**

Показатель	2000	2005	2010	2011	2012
Экспорт нефти	25,3	83,4	135,8	181,8	180,9
Экспорт нефтепродуктов	10,9	33,8	70,5	95,7	103,6
Экспорт газа	16,6	31,7	47,7	64,3	62,3
<b>Экспорт углеводородов, всего</b>	<b>52,8</b>	<b>148,9</b>	<b>254,0</b>	<b>341,8</b>	<b>346,8</b>
<b>Экспорт РФ, всего</b>	<b>105,0</b>	<b>240,0</b>	<b>392,7</b>	<b>515,4</b>	<b>529,1</b>
<i>Доля углеводородов в общем объеме экспорта</i>	50	62	65	66	66

Источник: Статистика внешнего сектора // Банк России–2013 [6].

Таким образом, в России в 2000-х годах происходило классическое зарождение «голландской болезни» – на фоне быстрого роста цен на нефть происходило интенсивное развитие нефтегазовой промышленности, выражавшееся в значительном увеличении добычи и экспорта нефти и газа, и как следствие существенном приросте валютной выручки от экспорта УВ.

### 3. Формирование «голландской болезни» в России

Этот этап связан с увеличением валютной выручки от экспорта сырья, что привело к нескольким основным разнонаправленным тенденциям:

- происходит рост доходов государства, пополнение государственного бюджета и специализированных фондов, позволяя проводить комплекс положительных для экономики мероприятий;
- быстрое увеличение доходов от экспорта сырья имеет и обратную сторону – появляется «ощущение благополучия», приводящее к снижению экономической инициативы развития перерабатывающих производств, характеризующихся высокой добавленной стоимостью;

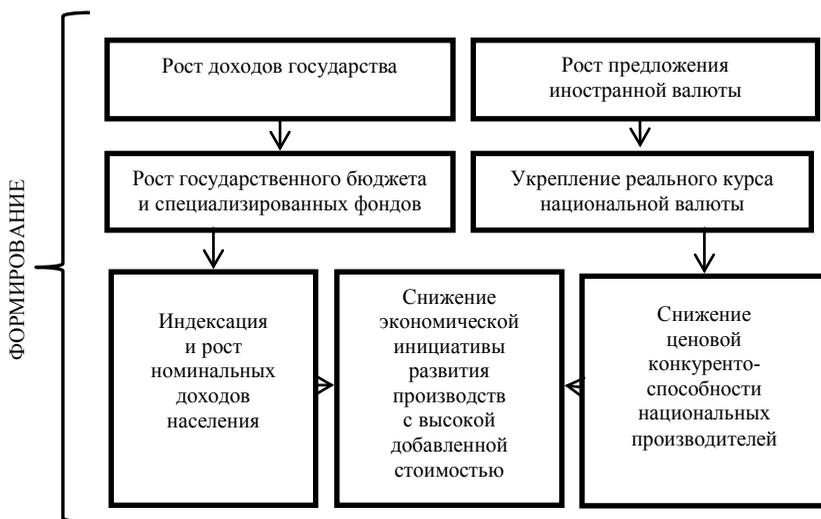


Рис. 3. Схема формирования «голландской болезни»

- рост предложения иностранной валюты на внутреннем рынке приводит к укреплению реального курса национальной валюты. Как следствие, в условиях завышенного курса национальной валюты, отечественные товары проигрывают в ценовой конкурентоспособности зарубежным аналогам – как на внутреннем, так и на международных рынках. Это приводит к ряду негативных последствий, подрывающих экономический потенциал страны (рис. 3).

### ***Рост доходов государства***

Увеличение добычи и экспорта углеводородов привело к существенному росту объема бюджетных поступлений и специализированных фондов. Во-первых, вследствие роста добычи углеводородов возросли сборы налога на добычу полезных ископаемых. Во-вторых, происходило регулирование роста доходов от экспорта через изменение ставок таможенной пошлины.

В течение 2000-х годов в России доля нефтегазовых поступлений в общем объеме доходов федерального бюджета возросла до 50%. В структуре нефтегазовых доходов основная часть – около 63% (4,1 трлн руб.) – всех поступлений приходится на экспортную пошлину, в то время как доля налога на добычу полезных ископаемых составила около 37% (2,4 трлн руб.) (табл. 4).

*Таблица 4*

#### **Специализированные нефтегазовые доходы в структуре федерального бюджета РФ в 2005–2012 гг., млрд руб.**

Показатель	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Доходы федерального бюджета	5127	6279	7781	9258	7336	8305	11352	12854
Нефтегазовые доходы	2160	2943	2899	4390	2984	3831	5640	6453
Доля нефтегазовых доходов в федеральном бюджете, %	42,1	46,9	37,3	47,4	40,7	46,1	49,7	50,2

*Источник:* Статистика Казначейства Российской Федерации–2013 [7].

Однако 50% – это только та часть нефтегазовых доходов, которая приходится непосредственно на специализированные налоги НГК (НДПИ и таможенная пошлина). С учетом других налогов, которыми также облагается нефтегазовый комплекс, – налог на прибыль, НДС, социальные выплаты и др. Роль НГК в бюджете возрастет до 80%. С учетом этого можно говорить об образующей роли НГК в государственном бюджете.

### ***Рост экспортной валютной выручки и укрепление рубля***

Кроме позитивных моментов, связанных с ростом доходов от НГК, на этапе развития «голландской болезни» выделяется целый ряд негативных факторов, влияющих на экономику, среди которых чрезмерное укрепление валютного курса.

На динамику валютного курса оказывают воздействие как внутренние, так и внешние факторы. Изменение цен на нефть, и как следствие, рост объема нефтегазовых доходов, является основным экзогенным фактором. Значительный прирост валютной выручки в существенной степени влияет на объем ее предложения внутри страны, что снижает стоимость доллара в местной валюте.

После дефолта 1998 г. обесценивание рубля продолжалось вплоть до ноября 2003 г., когда его уровень сократился до 35,7 руб. за 1 долл. Однако впоследствии, на фоне роста цен на нефть и притока доходов от экспорта, в течение нескольких лет наблюдалось постепенное укрепление национальной валюты до минимального значения в 2008 г. – 25 руб. За рассмотренный период курс валюты укрепился примерно на треть, в то время как доходы от экспорта выросли почти в 8 раз (табл. 5).

Вклад динамики нефтегазовых доходов от экспорта в изменение валютного курса составляет около 0,98. В соответствии с построенной корреляцией между динамикой валютного курса и приростом доходов от экспорта пороговое значение прироста доходов для начала изменения валютного курса составляет около 20%. В пределах этого значения валютный курс не будет существенно изменять своего текущего значения. В результате рост доходов от экспорта УВ на 25% ведет к падению курса рубля на 1%.

**Валютный курс и конкурентоспособность  
национальных производителей**

Показатель	1997	1999	2000	2003	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Цены на нефть, долл./барр.	18,4	17,3	26,8	27,2	50,6	61,1	69,3	94,4	61,1	78,2	109,3	110,5
Объем доходов от экспорта НГК, млрд долл.	н.д.	н.д.	53	74	149	191	219	310	192	257	346	351
Курс доллара, руб./долл.	5,8	24,7	28,1	30,7	28,4	26,6	25,5	25,0	31,8	30,0	29,0	31,0

*Источник:* Статистика внешнего сектора // Банк России–2013 [6].

Кроме изменения доходов от экспорта в течение рассматриваемого периода конкретная ситуация, связанная с динамикой валютного курса, определялась влиянием также ряда внутренних факторов. Среди них необходимо отметить проведение валютной и денежно-кредитной политики ЦБ, влияние основных макроэкономических показателей страны (инфляция, ВВП и др.), связанные не столько с конъюнктурой мировых рынков, сколько с внутренними процессами в стране, ожиданиями и поведением инвесторов и состоянием фондовых рынков.

Текущее мягкое регулирование валютного курса может осуществлять Центральный Банк, проводя валютные интервенции. Центральный Банк скупает часть валютной выручки, притекающей в страну за российские рубли. В результате, с одной стороны, происходит противодействие чрезмерному укреплению рубля, с другой – растут золотовалютные резервы. Ярким примером этому может служить 2006–2008 гг., когда уже при снижении темпов прироста доходов от экспорта, но продолжающемся чрезмерном укреплении рубля, ЦБ наращивал скупку иностранной валюты на внутреннем рынке.

Кроме того, на динамику валютного курса может оказывать деятельность крупных биржевых игроков и влияние изменение фондовых рынков. Если наблюдается снижение котировок на фондовом рынке, то инвесторы «уходят» из акций в более надёжный актив – американский доллар. Как следствие, спрос на валюту растёт, а вместе со спросом растёт и курс. Аналогичные тенденции происходили и в России.

Таким образом, спецификой ресурсно-сырьевой модели развития экономики является укрепление национальной валюты. Так, за период январь 2004 – май 2013 гг. по темпам роста реального эффективного курса рубля Россия занимает второе место в мире, имея прирост 58%, что сопоставимо с уровнем Филиппин (52%) и уступает лишь Бразилии (70%). В то же время номинальный эффективный курс рубля в России снизился на 17%, при этом у всех стран-лидеров номинальный курс сильно укреплялся.

### ***Изменение валютного курса и ценовой конкурентоспособности национальных производителей***

Укрепление рубля вследствие притока значительного объема валютной выручки от экспорта УВ вызывает рост издержек товаров и услуг, что приводит к снижению их ценовой конкурентоспособности. По данным Минэкономразвития, публикующие «Итоги социально-экономического развития России» в первой половине 2000-х годов произошло снижение индекса конкурентоспособности экономики с 191 до 88, в том числе вследствие начала укрепления рубля с 2003 г. Аналогичное снижение «глобального индекса конкурентоспособности» (The Global Competitiveness Index) публикует Всемирный экономический форум (World Economic Forum). Такое укрепление национальной валюты в ресурсно-сырьевой экономике, нуждающейся в диверсификации за счет развития обрабатывающего сектора, является чрезмерным.

Однако влияние динамики курса рубля на конкурентоспособность экономики имеет более сложную и неоднозначную связь по различным видам деятельности и экономики в целом. Это связано с несколькими факторами:

1) гетерогенностью промышленного производства по степени ориентированности продукции относительно направления ее поставок (на внутренний рынок и за рубеж);

2) инерцией влияния других негативных факторов в экономике.

Понятие конкурентоспособности относится, прежде всего, к производственной сфере различных отраслей промышленности. Процесс влияния курса валюты на отрасли промышленности протекает крайне неравномерно. Все отрасли можно разбить на группы по степени чувствительности. Около 45% всего промышленного производства приходится на экспортно-ориентированные отрасли, которые не очень тяжело переносят умеренное укрепление рубля, 30% составляют отрасли, которые не зависят от конъюнктуры мировых рынков, 25% отраслей имеют сильную связь с внешним миром и, соответственно, валютным курсом. Однако при резком ухудшении конъюнктуры к 25% импортозависимым отраслям добавляется 45% из состава экспортно-ориентированных.

По данным Росстата и Института переходной экономики, публикующих статистику по опережающим индикаторам видов экономической деятельности, наряду с валютным курсом на конкурентоспособность экономики более существенное влияние оказывают устаревшее оборудование, высокие издержки, в том числе вследствие высоких транспортных расходов и дорогих энергоресурсов и т.д. Завышенный курс рубля также учитывается, но указывается только как один из ряда факторов (табл. 6).

В результате связь между укреплением курса рубля и уровнем конкурентоспособности отраслей промышленности и экономики России в целом является важным, однако не определяющим параметром их конкурентоспособности.

Различная связь обнаруживается и при отдельном рассмотрении добывающих и обрабатывающих отраслей. Динамика добывающих отраслей определяется не столько изменением валютного курса, сколько состоянием минерально-сырьевой базы и мировой конъюнктурой сырья и продукции его переработки. Кроме того, в добывающем секторе инвестиционный процесс существенно растянут во времени, и между началом реализации проекта по разведке и разработке и началом добычи может пройти существенное время (до 10 лет).

Таблица 6

**Коэффициенты корреляции между основными  
макроэкономическими показателями, %**

Показатель	ГТП ВВП	ГТП промышленного производства	ГТП добычи полезных ископаемых	ГТП обрабатывающих производств	ГТП продукции сельского хозяйства	ГТП курса рубля к доллару	ГТП цен на нефть	ГТП роста доходов от экспорта УВ
ГТП ВВП	1							
ГТП промышленного производства	0,91	1						
ГТП добычи полезных ископаемых	0,55	0,64	1					
ГТП обрабатывающих производств	0,90	0,99	0,51	1				
ГТП продукции сельского хозяйства	0,08	-0,10	-0,13	-0,10	1			
ГТП курса рубля к доллару	-0,93	-0,90	-0,34	-0,93	-0,13	1		
ГТП цен на нефть	0,66	0,64	-0,02	0,70	0,24	-0,82	1	
ГТП доходов от экспорта УВ	0,76	0,75	0,18	0,77	0,16	-0,88	0,97	1

*Источник:* Рассчитано автором по данным Федеральной службы государственной статистики–2013 [8].

В связи с этим наибольший интерес представляет связь валютного курса и обрабатывающих производств. И здесь такое влияние необходимо рассматривать отдельно – как в краткосрочной, так и средне- и долгосрочной перспективе. В краткосрочной перспективе наблюдается положительная корреляция между резким приростом доходов от экспорта, как следствие укрепления рубля и объема выпуска в обрабатывающих производствах. Это связано с тем, что рост доходов населения приводит к резкому оживлению потребительского спроса в сфере оптовой и розничной торговли, сектора платных услуг.

Динамика обрабатывающих производств, в свою очередь, дифференцируется по видам экономической деятельности – выпуск капитальных и потребительских товаров. При росте доходов населения в структуре обработки возникает спрос, прежде всего, на потребительские товары (пищевая продукция, текстильное и швейное производство, производство кожи и обуви). Кроме того, при высоких ценах на сырье у государства через субсидирование появляется возможность проводить программы по поддержанию отдельных отраслей обрабатывающих производства, прежде всего, связанных с выпуском капитальных товаров.

Всплески роста цен на нефть могут приводить к оживлению перерабатывающего сектора промышленности. Однако если не происходит перманентного увеличения стоимости сырья, наблюдается снижение индекса обрабатывающих производств. В результате такой краткосрочный эффект достаточно быстро исчерпывает свой ресурс, и в средне- и долгосрочной перспективе укрепление валютного курса повышает издержки отечественных производителей в иностранной валюте, что приводит к снижению их конкурентоспособности.

В результате рост доходов от экспорта оказывает существенное влияние на укрепление валютного курса, который, в свою очередь, в комплексе с другими факторами негативно воздействует на конкурентоспособность промышленности, прежде всего, в обрабатывающих производствах.

Прирост доходов, связанных, прежде всего, с улучшением конъюнктуры на сырьевых рынках, стимулировал интенсивное увеличение сектора услуг, потребительского спроса, рост объемов оптовой и розничной торговли, а также других нематериальных видов деятельности. Существует значительная связь между доходами от экспорта и динамикой экономических показателей в сфере услуг.

Наряду с укреплением национальной валюты необходимо также рассмотреть и обратную ситуацию – девальвацию курса рубля и возможность усиления конкурентоспособности российской экономики от сокращения доходов от экспорта нефтегазового комплекса.

Ослабления курса рубля в 1998 г., в основе которого лежало не изменение конъюнктуры на сырьевых рынках, а дефолт, имело мощное позитивное воздействие на экономические показатели в стране. Резкое увеличение стоимости иностранной валюты стимулировало импортозамещение и обеспечило загрузку существующих производственных мощностей.

В 2008–2009 гг. резкое ослабление курса валюты произошло в результате падения стоимости нефти и доходов от экспорта в России. Однако это не привело к симметричному росту выпуска товаров и услуг, что было связано с отсутствием свободных мощностей, загрузка которых привела бы к оживлению экономики по примеру 1998 г. Промышленный рост 2010 г. был обусловлен восстановлением экономики и эффектом низкой базы, после чего уже в 2011 г. были достигнуты предельные значения и возобновилось плавное снижение базовых экономических показателей.

В сложившихся условиях без коренной перестройки существующей системы ближайшие годы при отсутствии серьезных внешних стимулов обрабатывающая промышленность будет продолжать установившуюся тенденцию к сокращению темпов прироста. Это особенно актуально, поскольку динамика обрабатывающих производств вносит основную составляющую в изменение промышленного производства и в конечном итоге ВВП в целом, в отличие от добывающих производств.

#### **4. Последствия «голландской болезни»**

В результате развития «голландской болезни» формируются как негативные, так и позитивные последствия, которые, в свою очередь, оказывают влияние на дальнейшее развитие экономики. Все последствия по сфере влияния на государство можно условно разделить на 5 групп: социальные, институциональные, структурные, макроэкономические и региональные (рис .4).

ПОСЛЕДСТВИЯ	Социальные	<p align="center"><b>Позитивные</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Увеличение общего уровня жизни населения.</li> <li>• Рост занятости и снижение безработицы.</li> </ul>	<p align="center"><b>Негативные</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Рост дифференциации доходов населения.</li> <li>• Увеличение социального неравенства.</li> </ul>
	Институциональные	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Появление финансовой возможности развития инфраструктуры и приоритетных отраслей.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Рост государственного сектора экономики.</li> <li>• Монополизация сырьевых отраслей; производящих ресурс.</li> <li>• Увеличение налоговой нагрузки.</li> <li>• Вывоз капитала.</li> </ul>
	Структурные	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Мультипликативный эффект от добычи сырья на смежные отрасли.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Снижение инвестиций в обрабатывающий сектор экономики.</li> <li>• Снижение темпов НТП.</li> <li>• Гипертрофированный сектор добычи.</li> </ul>
	Макроэкономические	<ul style="list-style-type: none"> <li>• В краткосрочной перспективе рост темпов ВВП.</li> <li>• Рост потребления товаров и услуг.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• В долгосрочной перспективе замедление темпов роста ВВП.</li> <li>• Рост зависимости от импорта готовой продукции.</li> <li>• Рост зависимости от экспорта ресурса.</li> <li>• Рост инфляции.</li> </ul>
	Региональные	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддержка депрессивных и слаборазвитых регионов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нестабильность экономики.</li> <li>• Высокая зависимость от конъюнктуры мировых рынков.</li> </ul>

Рис. 4. Схема последствий «голландской болезни»

## Литература

1. Statistical Review of World Energy // ВР. – 2013.
2. World Energy Outlook 2013 //International Energy Agency. – 2013.
3. International Energy Annual 2012 // Energy Information Administration. –2013.
4. ТЭК России // ТЭК России. – № 1. – 2000–2013 гг.
5. Сводные показатели производства энергоресурсов в Российской Федерации // Инфо-ТЭК. – № 1. – 2000–2013 гг.
6. Статистика внешнего сектора // Банк России [Официальный сайт]. URL: <http://www.cbr.ru/statistics/?Prtid=svs> (дата обращения: 04.06.2013).
7. Открытые данные Федерального казначейства // Казначейство Российской Федерации [Официальный сайт]. URL: <http://www.roskazna.ru/opendata/> (дата обращения: 04.06.2013).
8. Официальная статистика // Федеральная служба государственной статистики [Официальный сайт]. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics) (дата обращения: 04.06.2013).
9. Алексеев А.В. Инфляция и экономический рост в России: разные стороны одной медали? // ЭКО. – 2008. – № 10. – С. 80–90.

*А.В. Евсеенко, К.В. Огрызко*

## **ЦИКЛИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА РЕАЛЬНОГО ОБМЕННОГО ВАЛЮТНОГО КУРСА В ЭКОНОМИКЕ РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАН**

В работе анализируется динамика реального обменного валютного курса. Доказывается, что в развивающихся странах реальный курс (РК) национальной валюты не может стоять на месте, он находится в непрерывном движении. И правительство не может его контролировать (фиксировать) подобно номинальному курсу. Эта динамика является циклической: периоды непрерывного роста РК сменяются неизбежным обрушением обоих курсов – номинального и реального, что является особенностью экономики развивающихся стран. От фазы этого цикла существенно зависят фундаментальные свойства национальной экономики. Можно ли вырваться из этого порочного заколдованного цикла? На этот вопрос мы также пытаемся найти ответ в данной статье.

Возможны два подхода к понятию реального валютного курса (РК)<sup>1</sup>: при первом подходе РК имеет текущее значение<sup>2</sup>, а при втором подходе удобнее рассматривать только изменения (приращения) РК, но не текущее значение.

### **1. Статический подход к понятию реального валютного курса**

В рамках первого подхода уточним понятия номинального, паритетного и реального валютных обменных курсов (соответственно, НК, ПК и РК). По номинальному курсу (НК) происходит обмен валюты в обменных пунктах (currency exchange), на торгах валютных бирж (например в России на торгах ММВБ – московской межбанковской валютной биржи), и этот курс утверждает Центральный банк по итогам торгов на валютной бирже. Таким

---

<sup>1</sup> В англоязычной литературе для реального валютного курса принята аббревиатура RER (Real Exchange Rate).

<sup>2</sup> В экономической литературе текущие значения РК также именуют «относительными ценами».

образом, по «номинальному курсу» происходит реальный обмен валюты, в то время как «реальный курс» (а также «паритетный курс») – это расчётная величина, по которой реального обмена валюты не происходит, несмотря на получающуюся при этом «игру слов».

Пусть, 1 литр молока определённого качества (жирности, сорта) стоит в России «*A*» рублей (например 40 рублей), а в Соединённых Штатах 1 литр молока такого же качества (жирности, сорта) стоит «*B*» долларов (например 2 доллара). Поскольку мы считаем, что количество и качество продукта в России и США одинаково, мы можем приравнять «*A*» рублей и «*B*» долларов.  $A \text{ руб.} = B \text{ долл.}$

Получается некоторое курсовое соотношение (1 доллар =  $A/B$  рублей или 1 рубль =  $B/A$  долларов), которое определяет *точечный (элементарный, парциальный) паритетный курс (ПК)* по конкретному продукту, в данном случае, по молоку (строго говоря, по молоку определённого сорта и качества). В нашем примере  $40 \text{ руб.} = 2 \text{ долл.}$ ,  $1 \text{ доллар} = 20 \text{ рублей}$  или  $1 \text{ рубль} = 5 \text{ центов}$ . Точно также мы можем вычислить точечный паритетный курс по подсолнечному маслу или сахару, сливочному маслу и так далее по разным видам товаров или услуг.

Паритетный и реальный курсы – это родственные понятия, разница между ними состоит только в том, что паритетный курс имеет денежные единицы измерения (например, количество рублей за один доллар или, наоборот, долларов за один рубль), а реальный курс – это безразмерная величина, которая, как мы определим ниже, меняется в диапазоне от 0.0 до 1.0 (в редких случаях оказывается больше 1.0). Чтобы получить *точечный (элементарный, парциальный) реальный курс (PK)* по конкретному товару (услуге), нужно просто поделить номинальный курс на точечный паритетный курс по этому товару (услуге) при условии, что и номинальный и паритетный курсы измеряются количеством иностранной валюты за единицу национальной.  $PK = HK/PK$ .

Так, точечный *PK* по молоку для рубля к доллару США при сегодняшнем номинальном курсе 30 рублей за 1 доллар и для цен на молоко в РФ и США, приведённых выше, равен 0,67.

$$PK = HK/PK = 1/30 \text{ (долларов за 1 рубль)} : 1/20 \text{ (долларов за 1 рубль)} = 0,67.$$

Понятие точечного реального курса имеет понятный экономический смысл: насколько данный продукт/услуга (сопоставимого качества) в России стоит дешевле, чем в США в пересчёте к единой валюте. Так, в нашем примере мы видим, что молоко в России стоит (в пересчёте к единой валюте) дешевле чем в США и составляет 0,67 от его американской стоимости.

## 2. Динамический подход к понятию реального валютного курса

В экономической теории красной нитью проходит дуализм понятий номинальных и реальных величин. Например, в номинальном и реальном представлении могут быть ВВП (валовой внутренний продукт), национальный доход, заработная плата, банковские проценты по вкладам и по кредитам, а также фактически любые виды денежных доходов или обязательств. В этом ряду также оказывается номинальный и реальный обменный валютный курс, если использовать второй подход к понятию РК.

Вычислим процентное изменение РК (за определённый период), оставаясь в рамках первого подхода к РК, при котором РК имеет текущее значение, определяемое соотношением  $RK = HK/PK$  для корзины. При этом  $PK$  определяется соотношением  $PK = C_{USA}/C_{PФ}$ , где  $C_{PФ}$  и  $C_{USA}$  – стоимости идентичных корзин в РФ и США соответственно.

Считаем, что индексы <sup>(0)</sup> и <sup>(1)</sup> относятся к началу и концу данного периода времени соответственно, тогда

$$\begin{aligned}
 RK^{(0)} &= HK^{(0)}/PK^{(0)}, & RK^{(1)} &= HK^{(1)}/PK^{(1)} \\
 PK^{(0)} &= C_{USA}^{(0)}/C_{PФ}^{(0)}, & PK^{(1)} &= C_{USA}^{(1)}/C_{PФ}^{(1)} \\
 RK^{(1)}/RK^{(0)} &= (HK^{(1)}/PK^{(1)})/(HK^{(0)}/PK^{(0)}) = (HK^{(1)}/HK^{(0)})/(PK^{(1)}/PK^{(0)}) \\
 (RK^{(1)}/RK^{(0)} - 1) + 1 &= ((HK^{(1)}/HK^{(0)} - 1) + 1)/((PK^{(1)}/PK^{(0)} - 1) + 1), \text{отсюда} \\
 1 + \Delta RK &= (1 + \Delta HK)/(1 + \Delta PK), \tag{2.1}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 PK^{(1)}/PK^{(0)} &= (C_{USA}^{(1)}/C_{PФ}^{(1)})/(C_{USA}^{(0)}/C_{PФ}^{(0)}) = \\
 &= (C_{USA}^{(1)}/C_{USA}^{(0)})/(C_{PФ}^{(1)}/C_{PФ}^{(0)}) = (1 + \Delta C_{USA})/(1 + \Delta C_{PФ}) \\
 1 + \Delta RK &= (1 + \Delta HK)/((1 + \Delta C_{USA})/(1 + \Delta C_{PФ})) \text{ или} \\
 (1 + \Delta RK) * (1 + \Delta C_{USA}) &= (1 + \Delta HK) * (1 + \Delta C_{PФ}) \tag{2.2} \\
 \text{отсюда} &
 \end{aligned}$$

$$\Delta PK = (1/(1+\Delta C_{USA})) * (\Delta C_{PФ} - \Delta C_{USA}) + \Delta HK * ((1+\Delta C_{PФ})/(1+\Delta C_{USA})), \quad (2.3)$$

где  $\Delta PK$ ,  $\Delta HK$ ,  $\Delta PK$ ,  $\Delta C_{PФ}$ ,  $\Delta C_{USA}$  – относительные изменения соответствующих величин за данный промежуток времени в процентах, делённых на 100, то есть

$$\Delta PK = (PK^{(1)} - PK^{(0)}) / PK^{(0)} - \text{относительное изменение } PK;$$

$$\Delta HK = (HK^{(1)} - HK^{(0)}) / HK^{(0)} - \text{относительное изменение } HK;$$

$$\Delta PK = (PK^{(1)} - PK^{(0)}) / PK^{(0)} - \text{относительное изменение } PK;$$

$\Delta C_{PФ} = (C_{PФ}^{(1)} - C_{PФ}^{(0)}) / C_{PФ}^{(0)}$  – относительное изменение корзины в РФ;

$\Delta C_{USA} = (C_{USA}^{(1)} - C_{USA}^{(0)}) / C_{USA}^{(0)}$  – относительное изменение корзины в США.

Отметим, что в формулу (2.3) входят две величины –  $C_{PФ}$  и  $\Delta C_{USA}$  – определяющие относительное изменение цены корзины, которые могут быть близки к инфляции в своих странах, если брать достаточно широкую корзину. Однако эти две величины (для РФ и США) согласованы между собой, поскольку корзины в РФ и США должны быть идентичны – это существенное условие, на котором основаны паритетные курсы. Если же мы расширим корзину так, чтобы она отражала общий в стране индекс потребительских цен, по которому измеряется инфляция в экономике, тогда мы придём ко второму подходу к понятию РК. Для этого мы должны произвести некоторую «подмену» в формуле (2.3) – перестать требовать идентичность корзин в РФ и США. Ведь те корзины, по которым измеряется инфляция (общий индекс потребительских цен) в разных странах, естественно не обязаны быть согласованы между собой (по составу и качеству товаров/услуг).

Поэтому мы заменяем в формуле (2.1) эти два члена –  $\Delta C_{PФ}$  и  $\Delta C_{USA}$  – на соответствующую инфляцию в РФ и США,  $i_{PФ}$  и  $i_{USA}$ . В итоге мы получаем новую формулу (2.4), которая по определению представляет второй подход к понятию РК. Таким образом, оба подхода к понятию РК не исключают, а дополняют друг друга, и непосредственный переход между ними происходит через описанную замену.

$$\Delta PK = (1/(1+i_{USA})) * (i_{PФ} - i_{USA}) + \Delta HK * ((1+i_{PФ})/(1+i_{USA})), \quad (2.4)$$

где  $\Delta PK = (PK^{(1)} - PK^{(0)}) / PK^{(0)}$  – относительное изменение РК;

$$\Delta HK = (HK^{(1)} - HK^{(0)}) / HK^{(0)} - \text{относительное изменение } HK;$$

$i_{PФ}$ ,  $i_{USA}$  – инфляция в России и США (все четыре величины –  $\Delta PK$ ,  $\Delta НК$ ,  $i_{PФ}$ ,  $i_{USA}$  – относятся к определённому периоду времени и измеряются в процентах, делённых на 100).

Возвращаясь к формуле (2.3), отметим, что здесь можно рассматривать любые идентичные корзины в РФ и США. Эти корзины можно как расширять, так и сужать, вплоть до одного вида товара/услуги. В последнем случае эта формула будет определять относительное изменение «точечного» РК по конкретному виду товара/услуги (например по Биг-Маку), а параметры  $\Delta Ц_{PФ}$ ,  $\Delta Ц_{USA}$  будут означать относительное изменение цены данного товара/услуги в РФ и США соответственно.

### 3. Циклическая динамика реального курса

Если в развивающейся стране проводится политика фиксированного номинального курса национальной валюты, то в соответствии с формулой (2.4) должен непрерывно расти реальный курс. Причём скорость такого роста определяется уровнем инфляции национальной валюты (точнее, разницей в уровнях инфляции национальной валюты и «твёрдых» валют). Поскольку реальный курс не может расти бесконечно, то достигнув определённого максимального значения, «критического» для данной экономики, РК должен обрушиться (вместе с номинальным курсом), т.е. должна произойти девальвация национальной валюты.

После того как прекратится падение номинального курса и он будет зафиксирован на новом более низком уровне, снова начнётся рост РК по той же формуле (2.4), т.е. будет повторяться его динамика по законам цикла. Но можно ли препятствовать непрерывному росту РК и пытаться зафиксировать его на определённом уровне, оптимальном для данной экономики? Согласно формуле (2.4), для этого нужно было бы допустить непрерывное снижение номинального курса национальной валюты так, чтобы цена доллара непрерывно плавно росла наравне со средним (инфляционным) ростом цен (точнее, со скоростью равной разнице в уровнях инфляции национальной валюты и доллара (у. е.)). Но такая политика невозможна в развивающихся странах, так как в силу *теоремы о взаимосвязи девальвации и инфляции* это неизбежно вызвало бы «раскручивание» инфляции. А именно, повы-

шенная инфляция и является изначальной причиной этого цикла. Если бы рубль (или валюта развивающейся страны) имел такую же инфляцию как доллар и другие «твёрдые» валюты, то мы не увидели бы никакого цикла РК и оба курса – номинальный и реальный – можно было бы фиксировать одновременно.

В итоге получается, что циклическая динамика РК в развивающихся странах представляется неизбежной. Отсюда можно прийти к следующим выводам.

*Вывод 1.* Государство в развивающихся странах вынуждено проводить политику фиксированного номинального курса национальной валюты, чтобы избежать «раскручивания» инфляции (в соответствии с отмеченной выше теоремой).

*Вывод 2.* Государство в развивающихся странах не может контролировать (фиксировать) РК, т.е. не может управлять им так, как оно способно делать с номинальным курсом.

Основными характеристиками (параметрами) этого цикла являются его длительность и амплитуда колебаний РК. Длительность цикла определяется скоростью движения РК, которая, как отмечалось выше, связана с разницей в уровнях инфляции национальной валюты и «твёрдых» валют.

Одно из ярких подтверждений концепции циклической динамики РК представляет экономика Белоруссии. Две мощные девальвации белорусского рубля (сопровожаемые всплеском инфляции) происходили в 1999–2000 и в 2011 гг. [1]. На этом отрезке времени происходил неуклонный рост РК вследствие повышенной инфляции. Таким образом, длительность последней фазы этого цикла составила 11–12 лет.

Российская экономика также даёт подтверждение данной концепции. Длительность последней фазы цикла (период между двумя девальвациями российского рубля от 1998 до 2008 г.) составила 10 лет. На рис. 1 и 2 мы видим рост РК российского рубля к доллару (аналогичные данные по так называемому эффективному курсу рубля (ко всем основным твердым валютам) приведены в [2]) за два периода: (а) с 1999 до осени 2008 г., когда инфляция рубля стабильно держалась на уровне около 12%; (б) с 1995 г. по август 1998 г. (на рис. 1 этот период начинается с 1992 г.). В период (б) инфляция рубля была значительно выше (как следствие предшествующей гиперинфляции), РК рос быстрее и, как мы видим, длительность цикла была гораздо короче. На рис. 2

хорошо видно, что наклоны кривых за эти два периода различны, более крутой наклон кривой мы видим в период (b) (1995 – август 1998) (это также подтверждают данные по эффективному курсу рубля).

Согласно числовым данным графика на рис. 2 в период (a) РК рубля к доллару монотонно рос с 0,2 (в 1999 г.) до 0,74 (в середине 2008 г.), т.е. вырос за 9 лет почти в 4 раза. Однако такой рост был обусловлен не только инфляцией при фиксированном номинальном курсе рубля, но и укреплением номинального рубля к доллару (что также видно из рис. 1), поскольку в этот период доллар снижался ко всем валютам. Соответствующие данные по динамике эффективного РК рубля (относящегося к корзине основных твёрдых валют) [2] более объективны.

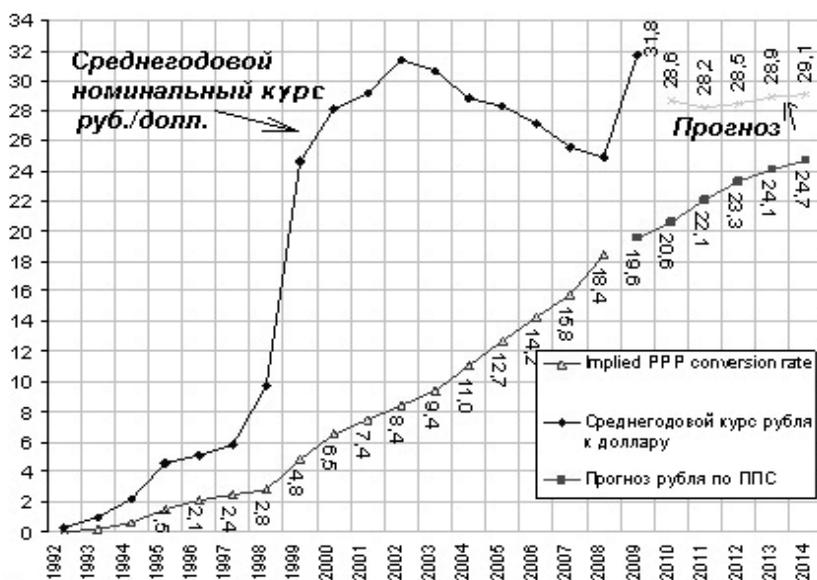


Рис. 1. Динамика номинального курса рубля (1992–2014 гг.)

Источник: Расчет по данным ЦБ РФ.

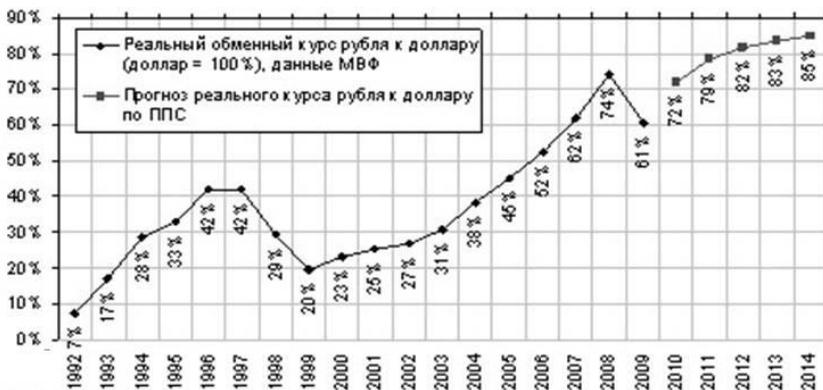


Рис. 2. Динамика реального курса рубля (1992–2014 гг.)

Источник: Расчет по данным ЦБ РФ.

Глубина падения РК (амплитуда его колебаний) зависит от наличия валютных резервов в стране (благодаря которым можно при помощи валютных интервенций Центрального банка смягчить, притормозить падение национальной валюты), а также от желания их расходовать, т.е. от политики ЦБ (денежных властей). Так, в России к августу 1998 г. валютные резервы были почти исчерпаны (достигли исторического минимума), поэтому рубль падал обвально: для номинального курса рубля глубина падения составила от 6 руб. за 1 долл. в начале августа до 18 руб. за 1 долл. в конце года, т.е. в 3 раза за четыре месяца (и далее в течение 1999 г. рубль продолжал снижаться – до 26 руб. за 1 долл.).

Иначе происходила девальвация рубля осенью 2008 г., когда страна накопила ЗВР (золото-валютных резервов) в объёме 600 млрд долл. (это третье место в мире по объёму ЗВР после Китая и Японии). Тогда правительство решило действовать «по контрасту» с предыдущей девальвацией (осени 1998 г.) и обеспечило «мягкую посадку» рубля: падение номинального курса рубля составило 30%. Это стоило 200 млрд долл. валютных резервов (которые были потрачены во время валютных интервенций ЦБ).

Согласно данным в [2] мы также видим чёткое соответствие динамики ЗВР и реального эффективного валютного курса рубля. А после 1999 г. эти две кривые почти сливаются. Это говорит

о том, что в период (а) – с 1999 г. до осени 2008 г. – денежные власти (ЦБ РФ) непрерывно скупали иностранную валюту, пополняя ЗВР (во время интервенций ЦБ на валютном рынке России), т.е. они прикладывали все силы, чтобы не допустить рост номинального курса рубля и, по возможности, сдерживать рост его реального курса.

#### **4. Реальный курс и фундаментальные свойства национальной экономики**

Важно отметить, что фундаментальные свойства национальной экономики существенно изменяются в зависимости от той точки (фазы) цикла РК, в которой она находится при движении по этому циклу. Рассмотрим свойства национальной экономики в двух крайних точках цикла. В крайней верхней точке цикла состояние экономики можно выразить словами: «рай» для потребителя и «ад» для отечественного производителя в ключевом «Т»-секторе<sup>1</sup>. «Рай» для потребителя относится, прежде всего, к приобретению иностранных товаров, а также «условно-отечественных» товаров, содержащих значительную долю импортной стоимости – они становятся доступными по цене.

«Ад» для отечественного производителя в «Т»-секторе национальной экономики означает, что неконкурентоспособность по цене отечественных товаров (по отношению к иностранным) достигает «критического» уровня. И «Т»-сектор погружается в кризис (стагнацию), сопровождаемый оттоком из него всех видов производственных ресурсов, прежде всего, человеческих ресурсов и капитала. Эти ресурсы будут направляться частично в два других сектора «N» и «R»<sup>2</sup> национальной экономики (прежде всего в сектор «N») и частично в другие страны. В связи с этим в экономике в целом происходит однобокое

---

<sup>1</sup> Здесь мы используем терминологию, принятую в современной экономической теории в связи с разработкой модели «голландской болезни». Выделяют три сектора национальной экономики: (1) участвующий в международной торговле (не сырьевыми товарами) «Т»-сектор, так называемый, «торгуемый» (traded); (2) не участвующий в международной торговле «N»-сектор, «не торгуемый» (untraded); (3) сырьевой «R»-сектор (resources), связанный с добычей полезных ископаемых.

<sup>2</sup> См. предыдущую сноску.

«разбухание» «N»-сектора. Соответственно, обостряется угроза безработицы: вначале в «Т»-секторе, а затем и в экономике в целом.

Для защиты отечественного производителя в «Т»-секторе на внутреннем рынке нужно максимально поднимать импортные пошлины (и другие защитные барьеры против импорта). А экспортёры не смогут конкурировать по цене на внешних рынках, если не использовать максимальных экспортных субсидий. В выигрыше окажутся только компании, занимающиеся импортом иностранных товаров.

В крайней нижней точке цикла ситуация будет зеркально противоположной: «ад» для потребителя и «рай» для подлинно-отечественного производителя. «Ад» для потребителя: потребителю становятся недоступны по цене иностранные товары и «условно-отечественные» товары (с высокой долей импортной стоимости). «Рай» для подлинно-отечественного производителя: в ключевом «Т»-секторе национальной экономики отечественные товары достигают максимальной конкурентоспособности по цене. Возникает возможность «бума» в «Т»-секторе, и приток в этот сектор всех видов производственных ресурсов. Соответственно, в этом секторе создаются наиболее благоприятные условия для развития экспортного производства. А те производители, которые ориентируются на внутренний рынок, могут, не опасаясь конкуренции со стороны импорта, развивать любые виды импорто-замещающего производства. Соответственно, создаются новые рабочие места в «Т»-секторе, и снижается общий уровень безработицы в стране. «Т»-сектор становится особенно привлекательным для иностранных производственных инвестиций, поскольку происходит автоматическое снижение издержек производства, выраженных в иностранной валюте.

Неблагоприятные условия ожидают компании, занимающиеся импортом готовой продукции, а также тех «условно-отечественных» производителей для внутреннего рынка, продукция которых имеет высокую долю иностранной стоимости, из-за её подорожания (в национальной валюте).

## 5. Как вырваться из цикла

Таким образом, поскольку мы видим, что при движении в цикле РК происходит изменение фундаментальных свойств экономики, этот цикл с полным правом можно считать экономическим.

Но возможно ли как-то вырваться из этого порочного заколдованного цикла РК? В настоящее время мы видим два выхода.

(1) Если бы инфляция в России (или другой развивающейся стране) была бы такой же низкой, как в высокоразвитых странах, тогда непрерывное движение РК (обусловленное согласно формуле (2.4) разницей в соответствующих уровнях инфляции) прекращается, и оба курса, номинальный и реальный, можно было бы фиксировать одновременно.

Однако низкая инфляция национальной валюты – это отличительный признак и привилегия высокоразвитой экономики. И если бы слаборазвитая страна могла иметь такую национальную валюту, она, очевидно, просто перестала бы быть слаборазвитой. Повышенная инфляция в слаборазвитых странах имеет целый комплекс причин и глубокие корни, она связана с самой природой экономики в этих странах. Но эта тема выходит за пределы данной работы.

(2) Кардинальным решением проблемы циклической динамики РК является модель В.М. Юровицкого «О системе параллельных валют в национальной экономике», которая подробно изложена в его монографии [3, с. 308–339]<sup>1</sup>. Эта модель решает одновременно ещё множество других «неразрешимых» экономических проблем, характерных для развивающихся стран, и, возможно, она является одним из крупнейших открытий нашего времени.

---

<sup>1</sup> В главе «Денежно-платежная система для общения с высокоразвитыми странами».

## 6. Ошибка номер пять<sup>1</sup>? Анализ предложения В. Попова и А. Илларионова

В данном разделе мы рассматриваем предложение, изложенное в ряде последних публикаций [4–6] Вл. Попова (известного специалиста в области валютно-кредитных отношений), а также в статье А. Илларионова [7]. Эти работы, несомненно, заслуживают внимания и во многом с тем, что в них написано, мы можем согласиться. Главное, с чем можно согласиться, то, что если бы удалось удерживать реальный курс рубля на оптимальном уровне (по оценке А. Илларионова этот уровень составляет 0,4), это было бы очень хорошо для национальной экономики. Но как практически это достичь? И можно ли в принципе этого достичь? Ведь для этого нужна девальвация (снижение номинального курса) рубля. Именно это и предлагает сделать Вл. Попов: *«Чтобы поддерживать стабильный реальный курс рубля в условиях, когда наша инфляция выше зарубежной, надо постоянно девальвировать номинальный курс (предсказуемым и постоянным темпом, равным разнице между нашей и зарубежной инфляцией)... В нынешних условиях эти заповеди означают буквально следующее: немедленная значительная девальвация рубля и поддержание реального курса на уровне 1999 года через последующее постоянное и постепенное снижение номинального курса примерно на 10 – 15% в год»* [5, с. 218].

В связи с этим рассмотрим следующие три аргумента.

(1) В современной литературе привлекает растущее внимание эффект *ERPH* (*exchange rate pass-through*), который означает *перенос* изменений номинального валютного курса на динамику внутренних цен. Во многих исследованиях [8–16] делаются попытки оценить коэффициент эластичности внутренних цен по номинальному курсу (НК) (т.е. на сколько изменятся внутренние цены при изменении НК на 1%). Авторы также отмечают, что этот коэффициент оказывается асимметричным по отношению к росту или снижению НК. (Применительно к развивающимся странам отмечается, что этот коэффициент, рассчитанный при снижении НК, значительно выше, чем при росте НК, т.е. внутренние цены гораздо сильнее реагируют на снижение НК, чем

---

<sup>1</sup> Этот заголовок отражает полемику с публикацией Вл. Попова «Четыре ошибки макроэкономической политики (часть вторая)» [4].

на его рост; а для высокоразвитых стран, в частности для США, наблюдается обратная закономерность.)

В данном случае нас интересует только одна сторона этого коэффициента эластичности – *при снижении НК*, т.е. при девальвации национальной валюты. Во многих публикациях отмечается, что в целом коэффициент эластичности оказывается индивидуальной характеристикой для каждой конкретной экономики (в данный период времени), т.е. он определяется многими факторами. Но главный вывод состоит в том, что этот коэффициент зависит от уровня развитости экономики: для слаборазвитых и зависимых стран он всегда выше, чем для высокоразвитых. В целом для слаборазвитых стран этот коэффициент характеризует степень «долларизации» их экономики (в данном случае под «долларизацией» авторы понимают зависимость национальной экономики от более развитых стран, которая подробно обсуждается в рамках теоремы о связи девальвации и инфляции [17]). Для России этот коэффициент *при снижении НК рубля* сегодня является достаточно высоким. По оценке М. Катарановой [8], он составляет 33,3%, т.е. при девальвации рубля на 10% дополнительная инфляция составит 3,3%. По другим данным этот коэффициент составляет 50%.

Таким образом, при непрерывном снижении номинального курса будет возникать дополнительная инфляция, размер которой определяется данным коэффициентом эластичности. Приведём условный расчёт (используя примерно те же данные по инфляции, что и в статьях Вл. Попова [4–5]). Допустим, в России инфляция составляет 12% годовых, а в США – 2%, коэффициент эластичности при снижении НК рубля примем 33,3% (согласно приведённой выше оценке). Тогда по предложению Вл. Попова нужно девальвировать рубль на 10% в год (величину разницы в инфляции в РФ и США). Это вызовет дополнительную инфляцию согласно эффекту *ERPH* в размере 3,3%. То есть за год инфляция составит уже 15,3% (12 + 3,3). В следующем году нужно будет девальвировать рубль уже на 13,3% (15,3% – 2%), так как инфляция в США остаётся на уровне 2%, еще через год – на 16,6% и т.д. То есть мы наблюдаем раскручивание спирали «девальвация-инфляция». И непонятно, как можно рассчитывать, чтобы получить здесь какое-то равновесие!

(2) В работах, посвящённых анализу эффекта *ERPH*, рассматривается только одноразовое движение НК – именно для него из-

меряется соответствующий коэффициент эластичности. В данном случае мы имеем ситуацию непрерывного, по сути, декларированного снижения НК. Это вызывает новые последствия, которые не учитываются в рамках обычного анализа эффекта *ERPH*. Ожидаемое (декларированное) снижение рубля, естественно, вынуждает физических и юридических лиц переводить свои денежные средства в иностранную валюту. Это «*бегство в ин. валюту*», само по себе, уже вызывает дополнительный спрос на ин. валюту и соответствующее давление на курс рубля (на валютном рынке) в направлении ещё большего его понижения. Для противодействия этому банки будут вынуждены установить разницу в процентных ставках по срочным вкладам в рублях и ин. валюте, эта разница будет равна величине ожидаемой девальвации (в приведённом выше примере, для первого года это составляет 10% годовых). Только это сможет уравновесить ситуацию и предотвратить *мас-совое «бегство»* денежных средств из рублей в ин. валюту.

Однако эта мера относится только к срочным вкладам. А для вкладов «до востребования» она уже не сработает (иначе, если банки будут платить по рублёвым вкладам «до востребования» 10%, то сколько же тогда они должны платить по рублёвым срочным вкладам?). Для срочных вкладов, чтобы создать разницу в 10% годовых (между рублёвыми и ин. валютными вкладами), банки должны до минимума снизить процент по ин. валютным вкладам. Но не до нуля, так как нулевой процент они дадут по ин. валютным вкладам «до востребования». Чтобы работали срочные ин. валютные вклады, нужно установить по ним минимальный процент, скажем, 2% годовых (соответствующий банковской процентной ставке по срочным вкладам в США). Тогда по рублёвым срочным вкладам нужно дать на 10% больше, т.е. 12% годовых. Это значит, что рублёвая процентная ставка по срочным вкладам должна, как минимум, покрывать инфляцию.

Интересно отметить, что разница в 10% годовых (между рублёвыми и ин. валютными срочными вкладами для поддержания равновесия между ними) должна действовать для всех видов срочных вкладов. Но процентные ставки, естественно, зависят от сроков вкладов (сейчас есть вклады сроком на 1 месяц, 3 месяца, полгода, год, два года). Значит, при сроке в 1 месяц ставка рублёвого вклада уже должна быть выше 10% годовых (чтобы обеспечить разницу в 10% годовых с соответствующим ин. валютным вкладом). Тогда какой же должна быть процентная ставка по руб-

лёвым вкладам со сроком в 1 год или максимальным сроком (2 года)? Она явно будет превышать уровень инфляции.

Отметим, что большинство российских банков и, прежде всего, Сбербанк (главный хранитель народных денег), дают такие максимальные проценты по срочным вкладам, которые всегда существенно ниже текущего уровня инфляции. И это является одним из факторов, благодаря которым мы наблюдаем успехи в снижении инфляции в последние годы. Также отметим, что рост процентных ставок по рублёвым срочным вкладам автоматически вызывает рост процентных ставок по рублёвым кредитам. Отсюда вывод: рост процентных ставок по рублёвым вкладам и кредитам – это известный проинфляционный (провоцирующий инфляцию) фактор.

(3) Как отмечается в ряде публикаций, посвящённых стабилизационному фонду (в частности, в публикациях Вл. Попова), идеальная концепция стабилизационного фонда предполагает, что он может поглощать любое желаемое количество ин. валюты («нефтедолларов»), которое является «избыточным» с точки зрения управляющего органа (денежных властей). Таким образом, идеальное функционирование стабилизационного фонда позволит программировать желаемое внутреннее давление на курс рубля на российском валютном рынке, и тем самым избавить Центральный Банк (ЦБ) от забот по поддержанию курса на нужном уровне (т.е. избавить его от необходимости проводить валютные интервенции). Но это касается идеальной концепции стабилизационного фонда! Насколько она далека от реальной практики, можно судить по многим публикациям, которые постоянно обсуждают и математически моделируют политику интервенций ЦБ (которые сопровождаются накоплением либо расходом валютных резервов).

Как известно, эти интервенции ЦБ непосредственно влияют на денежную базу и массу. Поэтому необходимо пытаться сгладить это влияние. Так как в идеале динамика денежной массы не должна зависеть от случайных колебаний мировых цен на нефть и другое сырьё. Так, при интервенциях по покупке ин. валюты происходит дополнительная эмиссия рублей (т.е. рост денежной базы). Затем нужно пытаться «стерилизовать» эту эмиссию, чтобы избежать инфляционных последствий. Однако эти меры по «стерилизации» могут принести ещё больше вреда экономике, став для неё «лекарством, которое хуже болезни».

Поэтому при желании девальвировать рубль в соответствии с предложением Вл. Попова, мы совсем не обязательно встретим «попутный ветер» давления на внутреннем валютном рынке, можем встретить и «встречный ветер» с противоположным давлением. И тогда ЦБ придётся «идти против рынка», прибегать к усиленным интервенциям по покупке ин. валюты. Что, как отмечалось выше, чревато инфляционными последствиями, точнее «давлением на инфляцию» и, что может быть ещё хуже, последствиями мер по «стерилизации» рублёвой денежной массы.

В целом все три аргумента, изложенные выше, говорят об угрозе нарастания инфляции. А поскольку инфляция и является изначальной причиной роста РК, и уровень инфляции непосредственно определяет его скорость, то такой способ борьбы с укреплением РК как *непрерывная (перманентная) номинальная девальвация* можно сравнить с попыткой тушить огонь, заливая его смесью воды с бензином. В первый момент это помогает, и огонь ослабевает, но затем он вспыхивает с большей силой. Таким образом, в связи с предложением Вл. Попова, возникает вопрос, насколько автор просчитал последствия предлагаемых мер. Особенно это относится к аргументу (1) – эффекту *ERPH* и аргументу (2) – эффекту *массового «бегства»* в ин. валюту. Так как в указанных работах автор нигде не упоминает ни об эффекте *ERPH* (и не даёт ссылок на какие-либо расчёты по этому эффекту), ни об эффекте *массового «бегства»* в ин. валюту, который будет, естественно, неизбежен в условиях *непрерывной (перманентной) номинальной девальвации* рубля.

*Вывод.* С учётом изложенных выше трёх пунктов предложение Вл. Попова нуждается в дополнительных обоснованиях. Если новых аргументов в поддержку этого предложения (которые покажут несостоятельность этих трёх пунктов наших возражений) получить не удастся, то это будет означать, что предлагаемый автором путь, ведущий к стабилизации РК на желаемом уровне, к сожалению, невозможен. Тогда придётся признать справедливость концепции «циклической динамики РК для развивающихся стран», которая предложена в нашей работе.

## Выводы

1. Девальвация национальной валюты порождает инфляцию, причём этот эффект, известный как ERPH (exchange rate pass-through), проявляется наиболее сильно именно в развивающихся (зависимых, слаборазвитых) странах. Это сформулировано в качестве особой теоремы [17].

2. Правительство в развивающейся стране оказывается перед трудноразрешимой дилеммой выбора из двух зол: (а) либо, фиксируя номинальный курс национальной валюты, сдерживать инфляцию и при этом соглашаться на рост реального курса (РК); (б) либо противодействовать росту РК, девальвируя нац. валюту, но при этом подстёгивая инфляцию. А поскольку инфляция и является изначальной причиной роста РК, и уровень инфляции непосредственно определяет его скорость, то вариант (б) можно сравнить с попыткой тушить огонь, заливая его смесью воды с бензином.

3. В итоге правительство в развивающейся стране вынуждено проводить политику фиксированного номинального курса своей национальной валюты, не допуская его плавного ослабления, чтобы избежать «раскручивания» девальвационно-инфляционной спирали (в соответствии с теоремой [17]). Это описано в литературе как «страх перед плаванием» (fear of floating) [15].

4. В результате этого в развивающихся странах реальный курс национальной валюты не может стоять на месте, он находится в непрерывном движении. И правительство не может его контролировать (фиксировать), т.е. не может управлять им так, как это делает с номинальным курсом. Другими словами, если существует политика *таргетирования* (придания статуса целевого индикатора) инфляции или *таргетирования* номинального курса, то политика *таргетирования* реального курса, к сожалению, не оправдана.

5. Динамика РК в развивающихся странах имеет характерный циклический профиль: периоды постепенного непрерывного роста РК сменяются неизбежным резким обрушением обоих курсов – номинального и реального.

6. Основными параметрами этого цикла являются его длительность и амплитуда колебаний (глубина падения) РК. Длительность цикла определяется скоростью нарастания РК, которая

связана с разницей в уровнях инфляции национальной валюты и «твёрдых» валют.

7. Фундаментальные свойства национальной экономики существенно зависят от той точки (фазы) цикла, в которой она находится в данный момент. Поэтому этот цикл РК с полным правом можно считать экономическим.

8. Чтобы вырваться из этого цикла, необходимо снизить инфляцию в развивающейся стране до уровня, характерного для высокоразвитых стран. Однако если бы удалось добиться, чтобы такое состояние стало стабильным, это противоречило бы статусу слаборазвитой страны. Кардинальным решением проблемы является модель «Системы параллельных валют в национальной экономике», предложенная В.М. Юровицким [3].

9. В статье рассмотрены предложения А. Илларионова [7] и Вл. Попова [4–6] по удержанию РК на уровне оптимальных значений. Особо анализировалась идея Вл. Попова о *таргетировании РК путём непрерывной (перманентной) номинальной девальвации* рубля. Мы пришли к выводу, что эту идею нельзя считать полностью обоснованной. Если новых аргументов в поддержку этого предложения получить не удастся, то это будет означать, что предлагаемый автором путь, ведущий к стабилизации РК на желаемом уровне, к сожалению, не возможен. Тогда придётся признать справедливость концепции «циклической динамики РК для развивающихся стран», которая предложена в нашей работе.

10. В настоящее время российская экономика приближается к верхней точке цикла РК. Из этого логически следует неизбежная девальвация рубля. Об этом красноречиво свидетельствует растущий разрыв в темпах роста импорта и экспорта (пока ещё только в натуральных объёмах, а не стоимостных!). И здесь мы полностью согласны с мнением Вл. Попова [4].

11. Среди экспертов имеются расхождения относительно того, какой уровень РК рубля является оптимальным: 0,3, 0,4, 0,6 и т.д. Однако бесспорно то, что, какой бы уровень не считали оптимальным, текущий РК непрерывно растёт. И остановить этот рост можно только двумя способами: девальвацией рубля либо снижением его инфляции до уровня твердых валют.

## Литература

1. Официальный пресс-релиз Национального статистического комитета Республики Беларусь. [http://belstat.gov.by/homep/ru/indicators/pressrel/prices\\_december\\_11.php](http://belstat.gov.by/homep/ru/indicators/pressrel/prices_december_11.php); см. также <http://lenta.ru/news/2012/01/10/inflation/>; <http://lenta.ru/articles/2011/10/21/ruble/>; <http://www.interfax.by/news/belarus/3493>

2. Барышникова А.В., Огрызко К.В. Цикл реального обменного валютного курса – закономерность экономики развивающихся стран? / Конкурентоспособность России: инновационные аспекты развития: Сб. науч. трудов преподавателей и аспирантов факультета социального страхования, экономики и социологии труда РГСУ. Вып. 2. – М.: АПКИППРО, 2012. – С. 118–128.

3. Юровицкий В.М. Денежное обращение в эпоху перемен. Монография. – М.: Гроссмедиа, 2007

4. Попов В.В. Четыре ошибки макроэкономической политики (часть вторая) // Экспертный канал «открытая экономика». – 2011 <http://www.opec.ru/1349255.html>

5. Попов В.В. Макроэкономическая политика для модернизации российской экономики // Стратегия модернизации российской экономики / под ред. В.М. Полтеровича. – С.-Петербург, Алетейя, 2010.

6. Попов В.В. Следите за курсом // Политический журнал. – 2008. – № 1 (178); Воспоминания о будущем: второе издание драмы «Кризис 1998 года» // Журнал Новой экономической ассоциации. – 2009. – № 2; Монета из черного золота // Русский репортер. – 2007 – № 12 (12).

7. Илларионов А.Н. Реальный валютный курс и экономический рост // Вопросы экономики. – 2002. – № 2.

8. Катаранова М. Связь между обменным курсом и инфляцией в России // Вопросы экономики. – 2010. – № 1.

9. Добрынская В.В. Эффект переноса и монетарная политика в России: что изменилось после кризиса 1998 г.? // Экономический журнал ВШЭ. – 2007. – № 2.

10. Шмыкова С.В., Сосунов К.А. Влияние валютного курса на потребительские цены в России // Экономический журнал ВШЭ. – 2007. – № 2.

11. Sosunov K., Zamulin O. The Inflationary Consequences of Real Exchange Rate Targeting via Accumulation of Reserves / BOFIT Discussion Papers, No 11. 2006.

12. Mishkin F. S. Exchange Rate Pass-through and Monetary Policy: Speech delivered at the Norges Bank Conference on Monetary Policy. Oslo, Norway, March 7, 2008.

13. Nogueira R. P. Inflation Targeting and Exchange Rate Pass-through // *Economia. Aplicada*, Sao Paulo. 2007. Vol. 11, No 2. P. 189–208. [www.scielo.br/pdf/ecoa/v11n2/02.pdf](http://www.scielo.br/pdf/ecoa/v11n2/02.pdf)

14. Korhonen L., Wachtel P. A Note on Exchange Rate Pass-through in CIS Countries / BOFIT Discussion Papers, No 2. 2005.

15. Baqueiro A., Diaz de Leon A., Torres A. Fear of Floating or Fear of Inflation? The Role of the Exchange Rate Pass-through / Central Bank of Mexico Working Paper 0302. 2003.

16. Kumar J. Economic Reforms and Exchange Rate Pass-through to Domestic Process in India / BIS Working Papers No 225. 2007.

17. Огрызко К.В. Теорема о связи между девальвацией и инфляцией // Актуальные проблемы развития экономической теории и хозяйственной практики: Сборник научных трудов преподавателей и аспирантов кафедры политической экономии и международных экономических отношений РГСУ. – М.: АПКИППРО, 2013. – С. 74-85.

18. Чумаченко А.А. Валютный курс в системе макроэкономических взаимосвязей в странах с формирующимися рынками: Дис. ... канд. экон. наук: 08.00.14 (РГБ ОД, 61:04-8/3022). – М., 2004. – С. 52.

19. Алексеев А.В. Инфляция и экономический рост в России: разные стороны одной медали? // ЭКО. – 2008. – № 10. – С. 80–90.

*Л.В. Эдер, И.В. Проворная, И.А. Проворный*

## **АНАЛИЗ ДИНАМИКИ И УРОВНЯ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ЭКОНОМИКИ ПО СТРАНАМ И РЕГИОНАМ**

Энергетика является одной из ключевых составляющих экономики. Экономическое развитие оказывает существенное воздействие на энергетику, и напротив, энергетические кризисы могут существенно образом влиять на экономическое состояние страны. В связи с этим анализ устойчивых российских и международных тенденций в сфере потребления энергетических ресурсов на единицу выпускаемой продукции необходим для формирования эффективной системы государственного регулирования топливно-энергетического комплекса.

Одним из базовых показателей, определяющих уровень эффективности потребления энергетических ресурсов, является энергоёмкость экономики. Кроме того, энергоёмкость экономики является одним из базовых показателей прогнозирования развития мировой энергетики в целом. Кроме того, определённый интерес представляет рассмотрение другого удельного показателя энергопотребления – душевого потребления энергии.

Энергоёмкость экономики – соотношение между валовым внутренним производством (ВВП) и соответствующим количеством энергии для его выработки. В работе под энергоёмкостью экономики будет пониматься соотношение между валовым внутренним продуктом и энергопотреблением в экономике в целом, принимая во внимание, что часть энергии идёт на потребление в сферы, не связанные с производством ВВП. Это объясняется тем, что систематическая статистика по потреблению единицы энергии на производство ВВП отсутствует, в связи с чем рассматривается валовой показатель.

Выборка стран для анализа была ограничена имеющимися базами данных. Так, рассматривались страны, имеющие регулярные данные по уровню ВВП, энергопотреблению и количеству населения в период 1980–2012 гг. Из них были исключены страны с незначительным (по состоянию на 2012 г.) энергопотреблением – менее 0,5 млн т н.э. на человека в год. Как правило, такие страны имеют низкий уровень экономического развития, а уровень душевого ВВП находится на уровне 500–3000 долл./чел., и не оказывают суще-

ственного влияния на мировое энергопотребление. В результате выборка представлена 86 странами, где проживает более 90% всего населения Земли и потребляется более 95% всей энергии.

### **1. Динамика энергоёмкости групп стран с дифференциацией по степени их экономического развития и региональной структуре за период 1980–2012 гг.**

В работе анализ динамики энергоёмкости экономики проводился как в постоянных ценах, так и в текущих. Выводы, полученные при анализе расчётов как в сопоставимых, так и в текущих ценах идентичны.

Во-первых, устойчивой тенденцией мировой экономики является сокращение энергоёмкости экономики, которая происходит на фоне существенного снижения темпов прироста энергопотребления. Рассматриваемая тенденция характерна для всех без исключения регионов мира. По состоянию на начало 2010-х годов среди рассматриваемых стран всего несколько сохранили динамику наращивания энергоёмкости экономики – Азиатско-Тихо-океанский регион (Бангладеш и Вьетнам), Ближний Восток (Иран, Оман и Саудовская Аравия).

Во-вторых, на основе ретроспективного анализа установлено, что динамика снижения энергоёмкости экономики как по миру в целом, так и по отдельным странам – как в текущих ценах, так и в ценах 2012 г. – описывается экспоненциальной зависимостью. На первом этапе при проведении соответствующих программ по энергосбережению и постепенном изменении структуры экономики (рост доли сферы услуг) происходит наиболее интенсивное снижение энергоёмкости экономики. Однако по мере внедрения энергосберегающих технологий происходит значительное сокращение общего потенциала экономии топливно-энергетических ресурсов при существующих технологиях. Дальнейшее снижение энергоёмкости экономики при существующих тенденциях развития энергосберегающих технологий осуществляется относительно небольшими темпами.

При анализе экспоненциальной функции снижения энергоёмкости экономики с дифференциацией по регионам и странам с раз-

личной степени экономического развития рассматривались соответствующие коэффициенты, слагающие эту зависимость:

$$Ef = \alpha + (\beta - \alpha) * e^{-\gamma t}, \quad (1,1)$$

где  $\alpha$  – коэффициент, соответствующий нижней границе функции энергоёмкости экономики;

$\beta$  – коэффициент, определяющий уровень энергоёмкости экономики начального года;

$\gamma$  – коэффициент интенсивности снижения энергоёмкости экономики (КИСЭ);

$t$  – текущий год.

## **2. Динамика энергоёмкости групп стран с дифференциацией по степени экономического развития за период 1980–2012 гг.**

В качестве объекта рассмотрения были взяты индустриально развитые страны, входящие в Организацию стран экономического развития и сотрудничества (ОЭСР), и остальные, индустриально развивающиеся страны.

По динамике энергоёмкости экономики развитые и развивающиеся страны имеют свою специфику, которая связана с несколькими ключевыми особенностями (рис. 1).

Развитые страны, включились в политику снижения энергоёмкости экономики раньше, чем развивающиеся страны, поэтому процесс снижения энергоёмкости здесь протекал относительно планомерно (рис. 2–3).

За последние 30 лет интенсивность снижения энергоёмкости ВВП у развивающихся стран значительно выше, чем у развитых, поскольку за более короткие сроки и на существующих технологиях энергосбережения развивающиеся страны в существенной степени прошли путь развитых стран.

Сравнительный анализ коэффициента интенсивности снижения энергоёмкости (КИСЭ) экономики показал, что процесс повышения энергоэффективности в индустриально развитых странах был более растянут во времени, чем в развивающихся странах, поэтому они имеют более низкое значение рассматриваемого показателя.

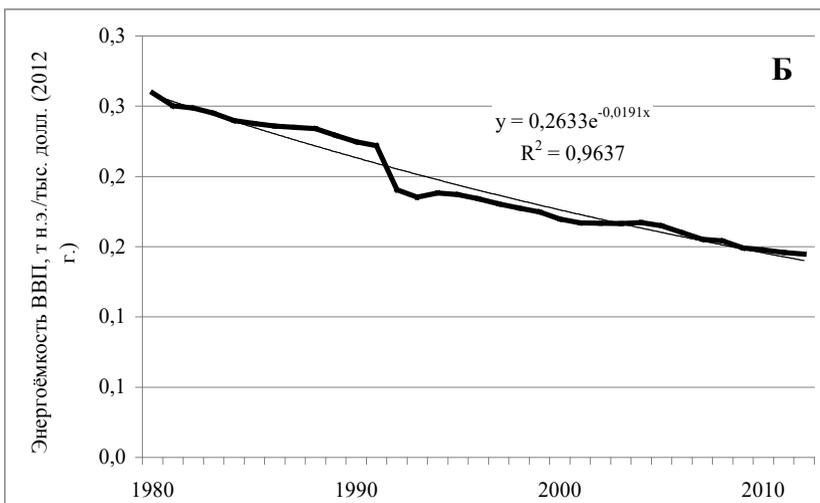
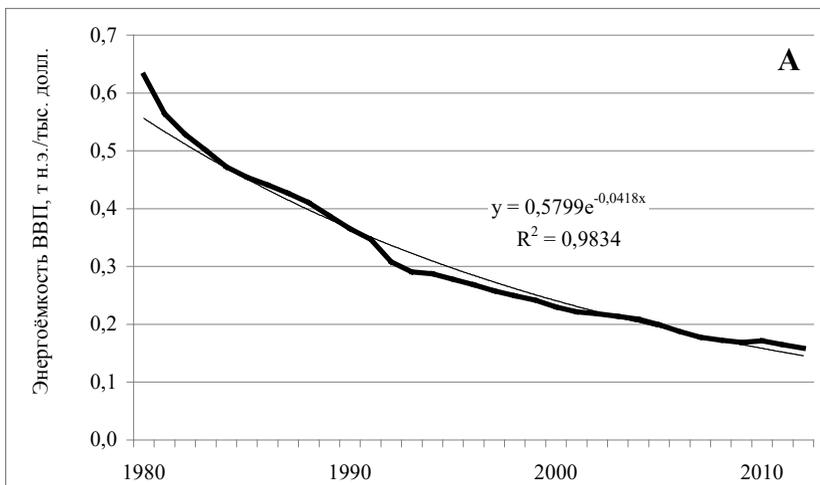


Рис. 1. Энергоёмкость ВВП (по ППС) по миру в 1980–2012 гг.  
в текущих (А) и постоянных ценах (Б)

Источники: International Energy Annual 2013 // Energy Information Administration. Office of Energy Markets and End Use. Washington. – 2013; World Energy Outlook 2012 // International Energy Agency. – 2011; Statistical Review of World Energy // BP. – 2012; CEI based on national sources and IMF (WEO), International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, April 2013.

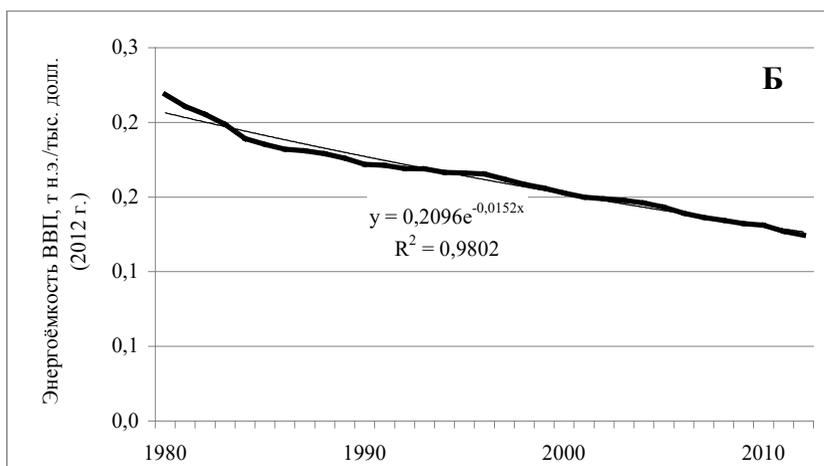
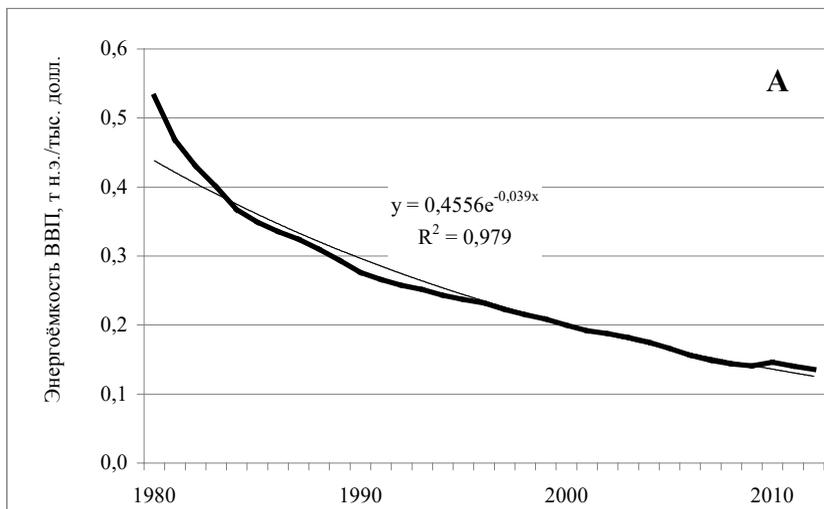


Рис. 2. Энергоёмкость ВВП (по ППС) в индустриально развитых странах в 1980–2012 гг. в текущих (А) и постоянных ценах (Б)

*Источники:* International Energy Annual 2013 // Energy Information Administration. Office of Energy Markets and End Use. Washington. – 2013; World Energy Outlook 2012 // International Energy Agency. – 2011; Statistical Review of World Energy // BP. – 2012, CEI based on national sources and IMF (WEO), International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, April 2013.

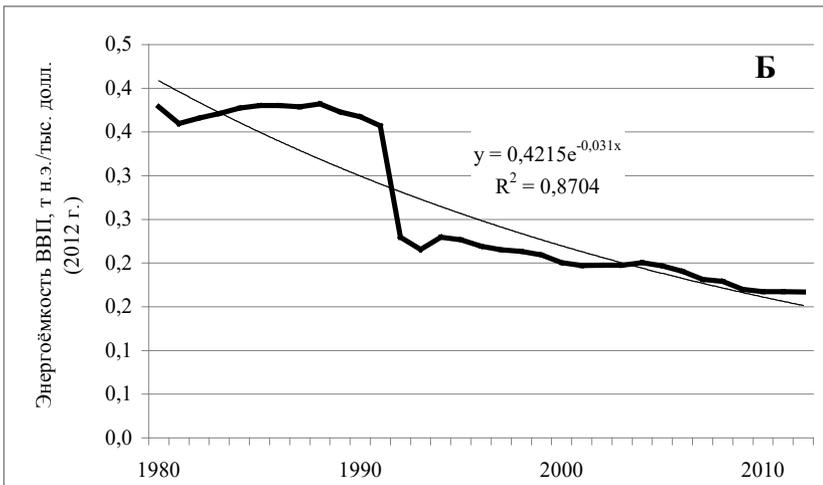
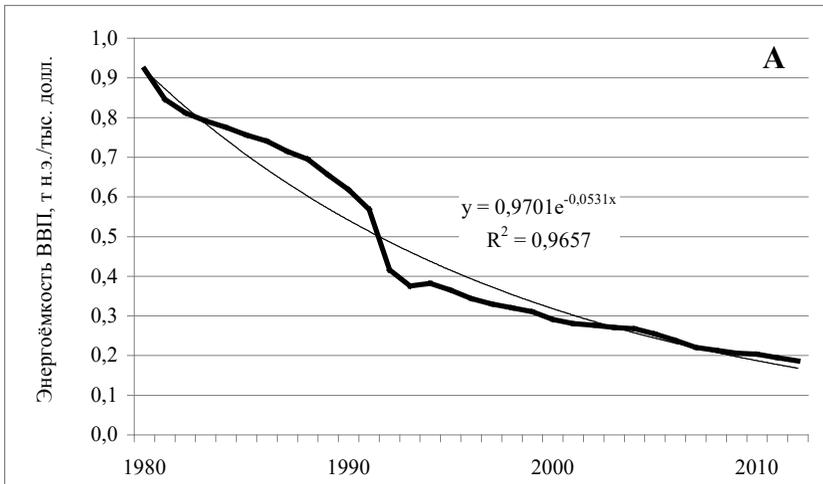


Рис. 3. Энергоёмкость ВВП (по ППС) в индустриально развивающихся странах в 1980–2012 гг. в текущих (А) и постоянных ценах (Б)

Источники: International Energy Annual 2013 // Energy Information Administration. Office of Energy Markets and End Use. Washington. – 2013; World Energy Outlook 2012 // International Energy Agency. – 2011; Statistical Review of World Energy // BP. – 2012, CEI based on national sources and IMF (WEO), International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, April 2013.

Накопленный опыт и развитие технологий, направленных на снижение потребления энергии, позволили индустриально развивающимся странам в более сжатые сроки осуществлять процесс повышения энергоэффективности экономики, что повлияло на высокое значение КИСЭ.

### **3. Динамика энергоёмкости групп стран с дифференциацией по регионам за период 1980–2012 гг.**

В работе динамика энергоёмкости рассматривалась по 7 макро-регионам – Северная Америка, Европа, АТР, страны бывшего СССР, Латинская Америка, Африка, Ближний Восток (рис. 4–10).

Динамика энергоёмкости экономики каждого из представленных регионов имеет собственную специфику, связанную с уровнем экономического развития, структурой экономики, природно-климатическими факторами, обеспеченностью ископаемыми энергоносителями и рядом других факторов, отличающих страны, входящие в соответствующий регион.

1. Характер динамики энергоёмкости экономики. В текущих ценах практически все регионы, за исключением Ближнего Востока, последние 30 лет снижают энергоёмкость. Однако в постоянных ценах на протяжении рассматриваемого времени соответствующая траектория этого показателя характерна для регионов, значительный вклад в экономику которых вкладывают индустриально развитые страны – Северная Америка, Европа, в значительной степени Азиатско-Тихоокеанский регион.

Энергоёмкость экономики Латинской Америки, Африки, стран бывшего СССР перешла на траекторию устойчивого снижения этого показателя после 1990–2000 гг. Это же касается большинства стран Персидского залива.

2. Устойчивость снижения энергоёмкости экономики. Под устойчивостью снижения энергоёмкости понимается устойчивое отклонение от текущей траектории, сформировавшейся на протяжении последних десятилетий. Северная Америка и Европа имеют достаточно устойчивые тренды снижения энергопотребления с небольшой волатильностью этого показателя, которая объясняется либо резкими изменениями текущей динамики ВВП, либо потребления энергии. На уровень и динамику потребления энергии оказывают влияние такие факторы, как стоимость энергоносителей, изменение среднегодовой температуры.

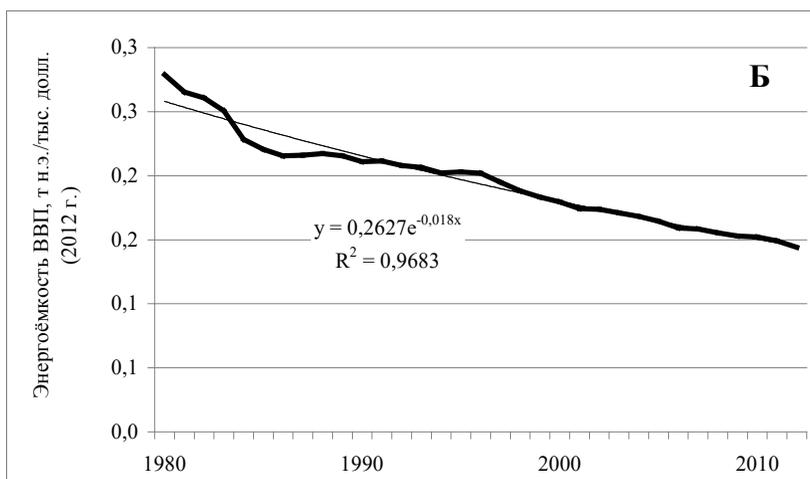
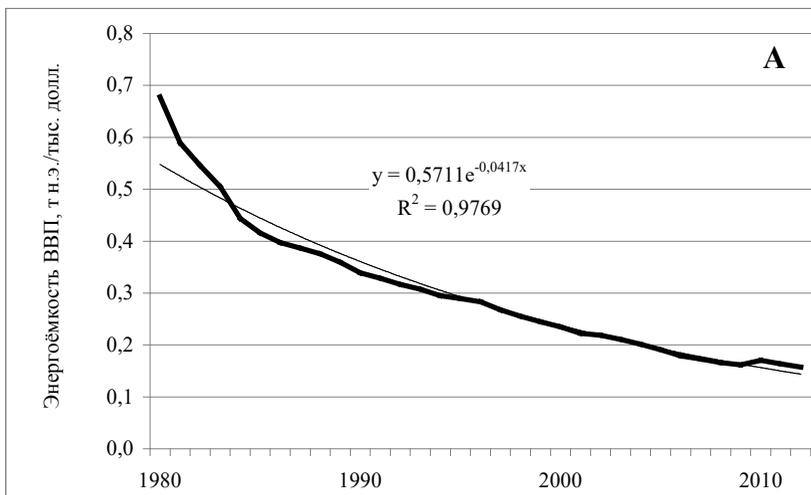


Рис. 4. Энергоёмкость ВВП (по ППС) в странах Северной Америки в 1980–2012 гг. в текущих (А) и постоянных ценах (Б)

Источники: International Energy Annual 2013 // Energy Information Administration. Office of Energy Markets and End Use. Washington. – 2013; World Energy Outlook 2012 // International Energy Agency. – 2011; Statistical Review of World Energy // BP. – 2012, CEI based on national sources and IMF (WEO), International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, April 2013.

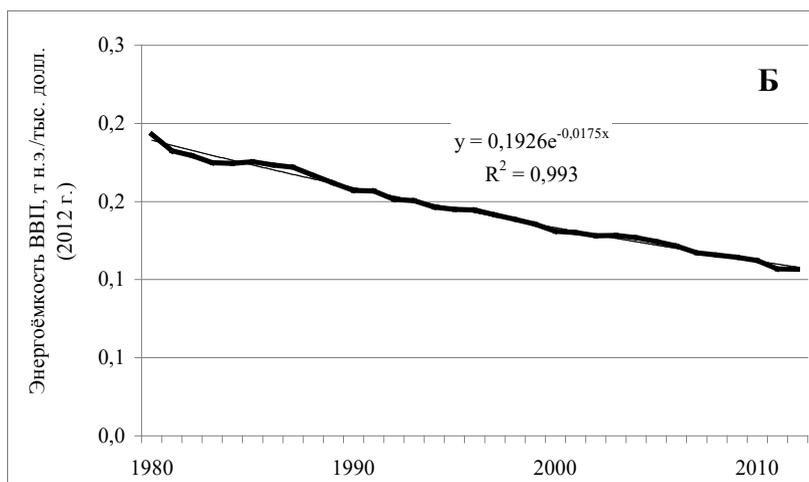
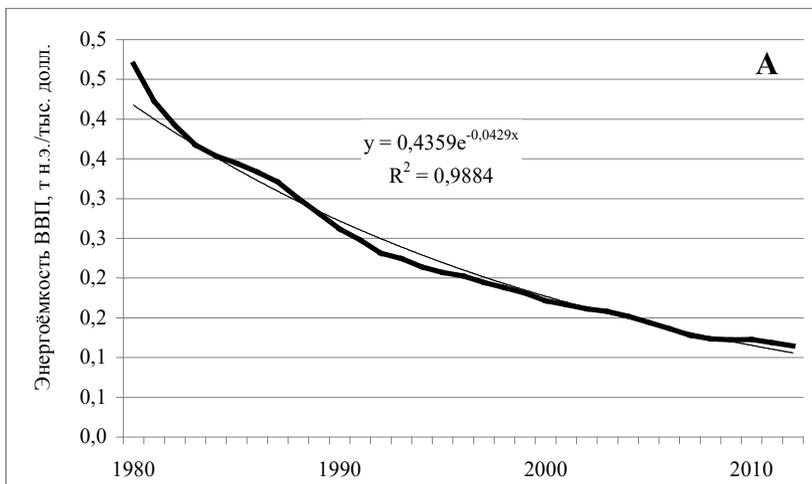
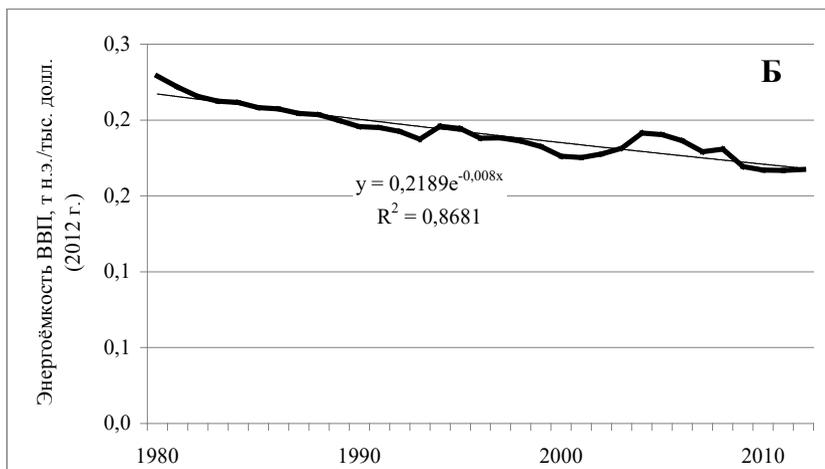
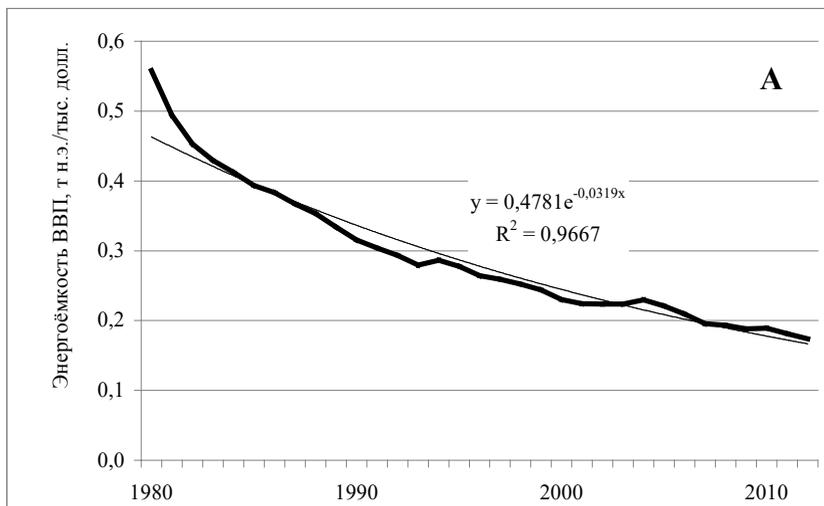


Рис. 5. Энергоёмкость ВВП (по ППС) в странах Европы в 1980–2012 гг. в текущих (А) и постоянных ценах (Б)

Источники: International Energy Annual 2013 // Energy Information Administration. Office of Energy Markets and End Use. Washington. – 2013; World Energy Outlook 2012 // International Energy Agency. – 2011; Statistical Review of World Energy // BP. – 2012, CEI based on national sources and IMF (WEO), International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, April 2013.



*Рис. 6. Энергоёмкость ВВП (по ППС) в странах  
Азиатско-Тихоокеанского региона в 1980–2012 гг.  
в текущих (А) и постоянных ценах (Б)*

*Источники: International Energy Annual 2013 // Energy Information Administration. Office of Energy Markets and End Use. Washington. – 2013; World Energy Outlook 2012 // International Energy Agency. – 2011; Statistical Review of World Energy // BP. – 2012, CEI based on national sources and IMF (WEO), International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, April 2013.*

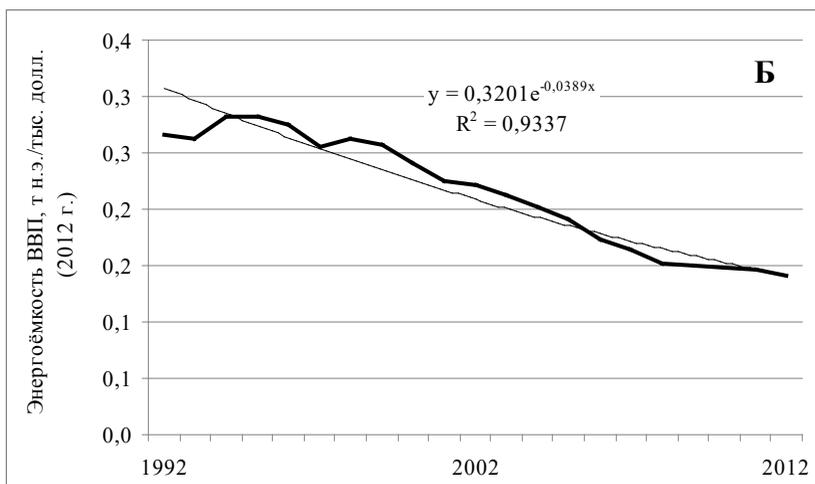
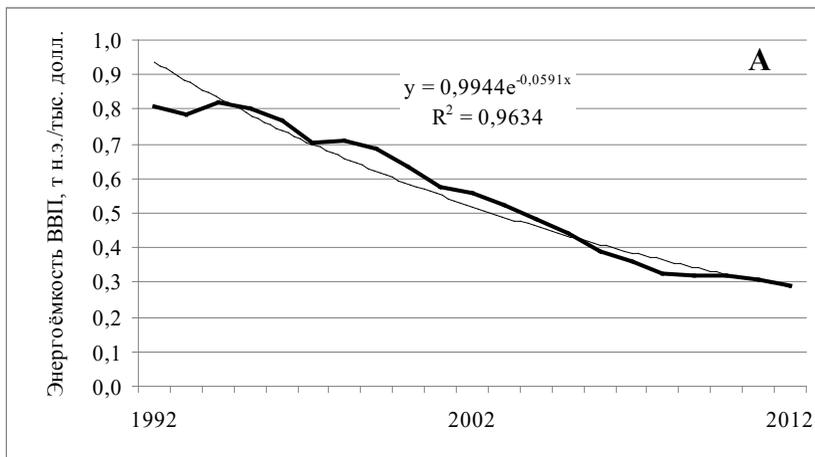


Рис. 7. Энергоёмкость ВВП (по ППС) в странах бывшего СССР в 1980–2012 гг. в текущих (А) и постоянных ценах (Б)

Источники: International Energy Annual 2013 // Energy Information Administration. Office of Energy Markets and End Use. Washington. – 2013; World Energy Outlook 2012 // International Energy Agency. – 2011; Statistical Review of World Energy // BP. – 2012, CEI based on national sources and IMF (WEO), International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, April 2013.

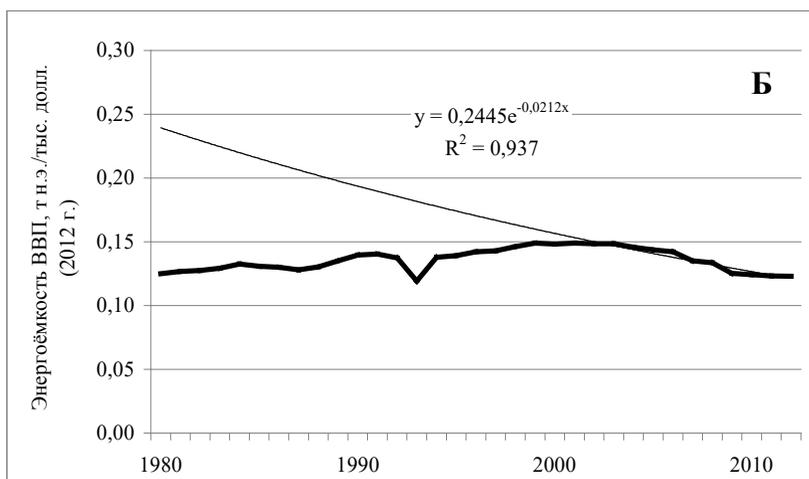
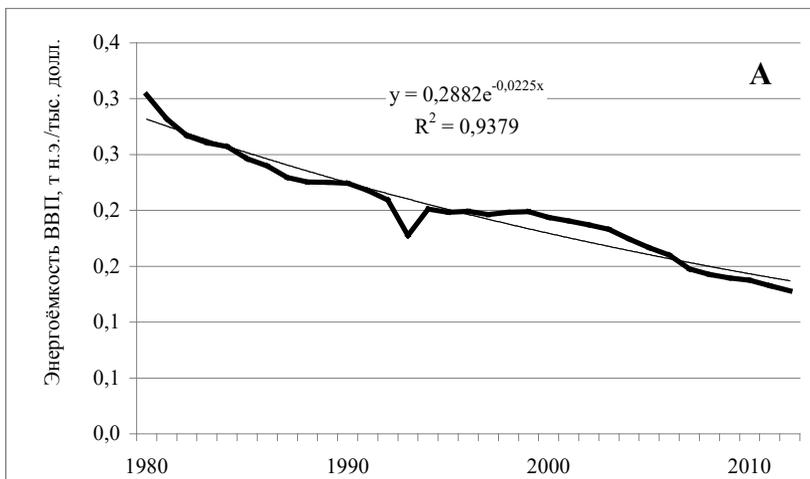


Рис. 8. Энергоёмкость ВВП (по ППС) в странах бывших Центральной и Южной Америки в 1980–2012 гг. в текущих (А) и постоянных ценах (Б)

Источники: International Energy Annual 2013 // Energy Information Administration. Office of Energy Markets and End Use. Washington. – 2013; World Energy Outlook 2012 // International Energy Agency. – 2011; Statistical Review of World Energy // BP. – 2012, CEI based on national sources and IMF (WEO), International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, April 2013.

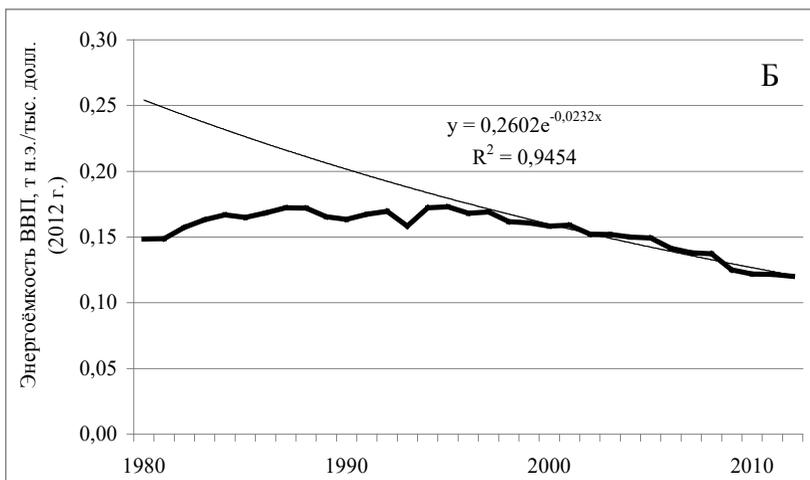
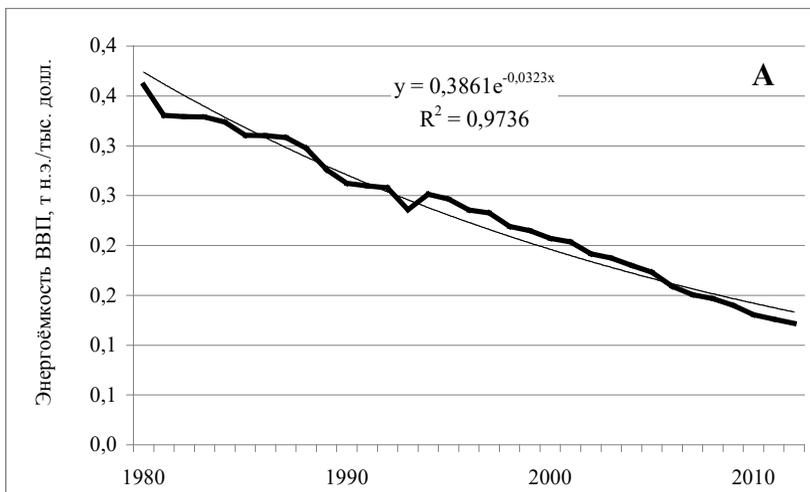


Рис. 9. Энергоёмкость ВВП (по ППС) в странах Африки в 1980–2012 гг. в текущих (А) и постоянных ценах (Б)

Источники: International Energy Annual 2013 // Energy Information Administration. Office of Energy Markets and End Use. Washington. – 2013; World Energy Outlook 2012 // International Energy Agency. – 2011; Statistical Review of World Energy // BP. – 2012, CEI based on national sources and IMF (WEO), International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, April 2013.

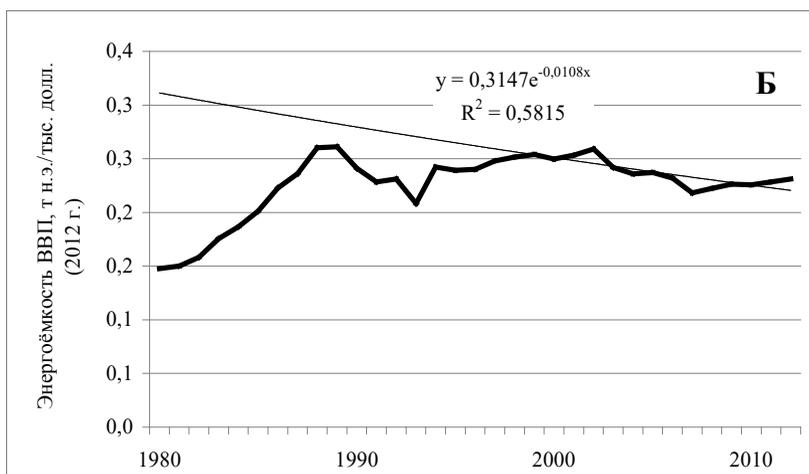
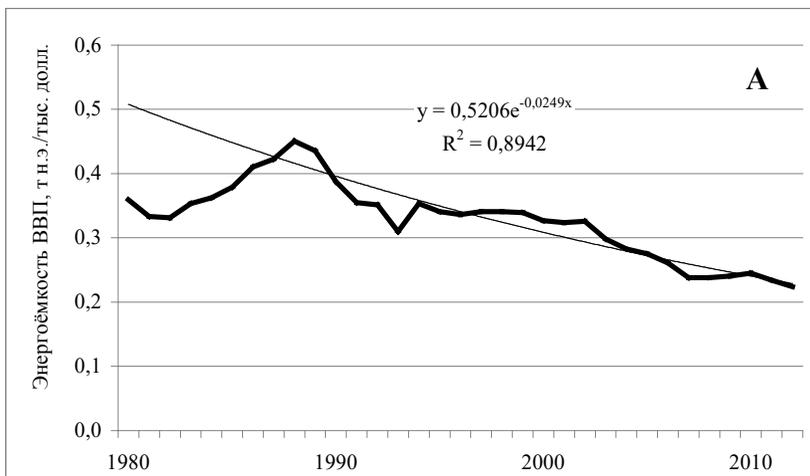


Рис. 10. Энергоёмкость ВВП (по ППС) в странах Ближнего Востока в 1980–2012 гг. в текущих (А) и постоянных ценах (Б)

Источники: International Energy Annual 2013 // Energy Information Administration. Office of Energy Markets and End Use. Washington. – 2013; World Energy Outlook 2012 // International Energy Agency. – 2011; Statistical Review of World Energy // BP. – 2012, CEI based on national sources and IMF (WEO), International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, April 2013.

Траектория энергоёмкости экономики Азиатско-Тихоокеанского региона, напротив, имеет несколько существенных всплесков увеличения энергоёмкости. Это связано с тем, что представленные регионы имеют достаточно различную степень гетерогенности стран по уровню экономического развития и модам энергопотребления.

3. Дифференциация стран по уровню энергоёмкости ВВП. За последние 30 лет разброс значений энергоёмкости экономики по рассматриваемым регионам сократился более чем в 1,5 раза, за исключением Ближнего Востока. Происходит сближение стран и регионов по уровню их энергоёмкости.

4. Интенсивность снижения энергопотребления. Развитые страны в значительной степени уже исчерпали потенциал значительного снижения энергоёмкости экономики, поэтому здесь этот показатель сокращается относительно небольшими темпами.

Развивающиеся страны, напротив, находятся в стадии быстрого сокращения энергоёмкости, что сближает их со значениями развитых стран. Коэффициент интенсивности снижения энергоёмкости для Северной Америки и Европы составляет около 0,018, стран бывшего СССР – 0,039, Латинской Америки – 0,021, Африки – 0,023.

#### **4. Анализ факторов, влияющих на уровень энергоёмкости экономики по странам**

Среди значительного количества факторов был выделен ряд базовых, влияние которых на рассматриваемый показатель должен быть значительным.

Среди них:

1. Природно-климатические – среднегодовая температура ( $C^{\circ}$ ).
2. Структурные – доля добывающей и обрабатывающей промышленности в структуре ВВП (%).
3. Уровень развития энергосберегающих технологий – глобальный инновационный индекс, основанный, прежде всего, на уровне развития технологий в целом.
4. Уровень развития государственных институтов – индекс коррупции.
5. Обеспеченность добычи текущим уровнем запасов (т н. э./чел.).

6. Экологические ограничения – объем выбросов CO<sub>2</sub> (т/чел.).
7. Ценовые – стоимость электроэнергии (долл./кВт•ч).

В разделе проверялось отдельное влияние каждого из рассматриваемых факторов на энергоэффективность, одновременно проводилась краткая их характеристика.

Каждый из представленных факторов отдельно взятый демонстрирует определённую тенденцию к изменению энергоёмкости экономики по странам, однако ни один из них не даёт высокой объясняющей способности распределения стран.

Уровень и динамика энергоёмкости экономики в различных странах и регионах может существенно варьировать, что связано с наличием значительной специфики рассматриваемых стран, а также множеством факторов одновременно влияющих на показатель энергоёмкости.

*Индустриально развитые страны ОЭСР*, располагающиеся в северном полушарии, имеют относительно не высокий уровень энергоёмкости экономики, который близок по своему значению к неразвитым странам Африки и АТР, характеризующиеся благоприятными природно-климатическими условиями, низкой долей энергоёмких отраслей промышленности. По моделям энергопотребления существенно отличается значительная часть стран Персидского залива и СНГ, имеющие определяющую роль энергоёмкого добывающего сектора.

**Структура экономики.** В качестве количественного ориентира связи энергоёмкости и структуры экономики была выбрана доля добывающей и обрабатывающей промышленности в структуре ВВП. Проведённый анализ по странам показал наличие явной прямой зависимости между долей добывающей и обрабатывающей промышленности в экономике и уровнем энергоёмкости. Так, страны Ближнего Востока, специализирующиеся на добыче энергоносителей, имеют одни из самых высоких показателей энергоёмкости экономики. В то же время страны Европы, имеющие постиндустриальную экономику и относительно невысокую долю промышленности в структуре ВВП, характеризуются низкими соответствующими показателями.

**Природно-климатические условия.** Одним из важнейших факторов, влияющих на энергоёмкость экономики, являются природно-климатические условия, выражающиеся, прежде всего, в среднегодовой температуре. При сопоставимом уровне развития и прочих равных условиях энергопотребление на единицу ВВП выше

в более суровых природно-климатических условиях с относительно низкими среднегодовыми температурами.

**Технологии.** Развитие энергосберегающих технологий – один из ключевых факторов, влияющих на уровень и динамику энергоёмкости экономики. В качестве показателя, характеризующего развитие и внедрение новых технологий в экономике, в том числе в сфере энергосбережения, можно считать Глобальный индекс инноваций (The Global Innovation Index – GI). В ходе проведённого анализа показано наличие определённой обратной зависимости между энергоёмкостью и уровнем развития технологий. Так, страны с высоким глобальным индексом инноваций, как правило, имеют меньшую энергоёмкость экономики.

**Обеспеченность ресурсной базой ископаемых энергоносителей.** Существенное воздействие на уровень энергоёмкости экономики оказывает обеспеченность добычи энергетических ресурсов существующей ресурсной базой.

**Развитые страны,** как правило, характеризуются существенно меньшим уровнем обеспеченности ископаемых энергоносителей по сравнению с отдельными группами развивающихся стран (Персидский залив, Северная и Западная Африка, ряд стран Латинской Америки и др.). Страны, обладающие значительным уровнем ископаемых энергоресурсов, с одной стороны, в меньшей мере проводят политику энергосбережения, с другой – развивают энергозатратные производства (добыча, переработка, транспорт ископаемых энергоносителей).

**Экологические ограничения.** На уровень энергоёмкости экономики воздействуют экологические ограничения, которые представлены в виде выбросов углекислого газа. Политика и обязательства стран по ограничению объемов выбросов CO<sub>2</sub> влияет на уровень энергоёмкости экономики. Снижению ограничений способствуют переходу от угольной и мазутной генерации электричества к газовой, альтернативной и возобновляемой энергетике. Это, в свою очередь, связано с применением передовых технологий, которые, в свою очередь, также влияют на общий объём энергоёмкости экономики. Экологические ограничения не в полной мере описывают сложившийся уровень энергоёмкости экономик по странам, что говорит об активном влиянии других факторов.

**Институциональные факторы.** На уровень и динамику энергоёмкости экономики влияют институциональные факторы. В настоящее время среди институциональных факторов рассматри-

вают уровень транспарентности, либерализации, демократии, эффективность правительства, бремя регулирования, правило закона, коррупция и др. Утверждается, что качество институционального окружения непосредственно воздействует на уровень энергосбережения. Качественное институциональное окружение делает агентов более чувствительными к сигналам рынка. Коррупция среди ряда других факторов выделяется в качестве одного из основных.

**Ценовые факторы.** Цены на энергоносители, с одной стороны, являются значимым фактором, влияющим на энергопотребление в целом, а также на использование отдельных энергоносителей. С другой стороны, существует и обратная ситуация, когда спрос и предложение энергии оказывают давление на ценовую составляющую мирового энергообеспечения. Это связано с тем, что наряду с ценами существует значительное количество факторов, оказывающих влияние на энергопотребление (динамика экономического развития, природно-климатические условия, технологии, структура экономики и др.), а это, в свою очередь, влияет на цены. То есть происходит взаимное влияние различных факторов.

## **5. Многофакторный анализ влияния рассматриваемых факторов на уровень удельного энергопотребления по странам**

Для анализа связи удельного энергопотребления и множества рассматриваемых факторов была проведена множественная регрессия, позволяющая оценить влияние каждого из факторов в отдельности, а также совокупное их воздействие на моделируемый показатель.

В качестве удельного показателя взята ранее рассматривавшаяся энергоёмкость экономики. Однако учитывая сложность этого параметра в анализе многофакторной регрессии, также анализировался другой удельный показатель – душевое потребление энергетических ресурсов.

Множественная регрессия осуществлялась как по миру, так и отдельно по индустриально развитым странам (ОЭСР). В целом по миру при построении регрессии рассматривалось 86 стран, по которым была доступна статистическая информация. Регрессия

по странам ОЭСР проводилась на основе статистической информации по 32 странам (в расчёте не участвовал Люксембург).

### **Оценка уравнения регрессии по методу наименьших квадратов**

Представление многофакторной модели:

$$Y = f(\beta, X) + \varepsilon, \quad (2)$$

где  $Y$  – удельное энергопотребление (прогнозируемый показатель);  
 $X = X(X_1, \dots, X_m)$  – вектор независимых (объясняющих) переменных, оказывающих влияние на удельное энергопотребление;

$\beta$  – вектор параметров;

$\varepsilon$  – случайная ошибка;

$m$  – количество факторов.

Теоретическое линейное уравнение множественной регрессии имеет вид:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_m X_m + \varepsilon. \quad (3)$$

Эмпирическое уравнение множественной регрессии имеет вид:

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + \dots + b_m X_m + e, \quad (4)$$

здесь  $b_0, b_1, \dots, b_m$  – оценки теоретических значений  $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_m$  коэффициентов регрессии (эмпирические коэффициенты регрессии);  $e$  – оценка отклонения  $\varepsilon$ .

Для оценки параметров уравнения множественной регрессии применяем метод наименьших квадратов (МНК):

$$s = (X^T X)^{-1} X^T Y. \quad (5)$$

1. Проверка статистической значимости коэффициентов регрессионного уравнения. Проверка проводится с помощью  $t$ -критерия Стьюдента.

Проверим значимость полученных парных коэффициентов корреляции с помощью  $t$ -критерия Стьюдента. Коэффициенты, для которых значения  $t$ -статистики по модулю больше найденного критического значения, считаются значимыми.

Рассчитаем наблюдаемые значения  $t$ -статистики по формуле:

$$t_{\text{набл}} = r_{y x_i} \frac{\sqrt{n - m - 1}}{\sqrt{1 - r_{y x_i}^2}}, \quad (6)$$

где  $m$  – количество факторов в уравнении регрессии;

$r_{y x_i}$  – коэффициент парной корреляции;

$n$  – количество стран.

Находим по таблице Стьюдента соответствующее табличное критическое значение –  $t_{\text{крит}}(n - m - 1; \alpha/2)$ .

В случае если  $|t_{\text{набл}}| > t_{\text{крит}}$ , то отклоняем гипотезу о равенстве нулю коэффициента корреляции. Другими словами, коэффициент корреляции статистически значим.

2. Проверка качества уравнения регрессии в целом. Использование  $F$ -критерия Фишера. Проведение дисперсионного анализа.

Оценка значимости уравнения множественной регрессии осуществляется путём проверки гипотезы о равенстве нулю коэффициента детерминации, рассчитанного по данным генеральной совокупности:  $R^2$  или  $b_1 = b_2 = \dots = b_m = 0$  (гипотеза о не значимости уравнения регрессии, рассчитанного по данным генеральной совокупности).

Для её проверки используют  $F$ -критерий Фишера. При этом вычисляют фактическое (наблюдаемое) значение  $F$ -критерия, через коэффициент детерминации  $R^2$ , рассчитанный по данным конкретного наблюдения.

По таблицам распределения Фишера находится критическое значение  $F$ -критерия ( $F_{\text{кр}}$ ). Для этого задаются уровнем значимости

$\alpha$  (обычно его берут равным 0,05) и двумя числами степеней свободы  $k_1 = m$  и  $k_2 = n - m - 1$ .

Вычислим коэффициент детерминации по формуле:

$$R^2 = 1 - \frac{S_e^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2}, \quad (7)$$

где  $S_e$  – оценка дисперсии;  $\bar{y}$  – выборочное среднее.

Чем ближе этот коэффициент к единице, тем больше уравнение регрессии объясняет поведение  $Y$ .

Проверим гипотезу об общей значимости – гипотезу об одновременном равенстве нулю всех коэффициентов регрессии при объясняющих переменных:  $H_0: \beta_1 = \dots = \beta_m = 0$ .

Проверка этой гипотезы осуществляется с помощью F-статистики распределения Фишера.

Если  $F < F_{кр} = F(\alpha; n - m - 1)$ , то нет оснований для отклонения гипотезы  $H_0$ .

$$F = \frac{R^2(n - m - 1)}{(1 - R^2)m}. \quad (8)$$

### 3. Проверка свойства данных – проверка предпосылок МНК.

3.1. Средняя величина случайного отклонения  $\varepsilon_i$  (остатков) для всех наблюдений равна нулю:  $M(\varepsilon_i) = 0$ . Данное условие означает, что случайное отклонение в среднем не оказывает влияния на зависимую переменную. В каждом конкретном наблюдении случайный член может быть либо положительным, либо отрицательным, но он не должен иметь систематического смещения.

3.2. Гомоскедастичность. Дисперсия случайных отклонений  $\varepsilon_i$  постоянна для любых наблюдений  $i, j$ :  $D(\varepsilon_i) = D(\varepsilon_j) = \sigma^2$ . Данное условие подразумевает, что несмотря на то что при каждом конкретном наблюдении случайное отклонение может быть либо большим, либо меньшим, а следовательно, не должно быть причиной, вызывающей большое отклонение (ошибку). Выполнимость

данной предпосылки называется гомоскедастичностью. Невыполнимость данной предпосылки называется гетероскедастичностью.

Для проверки наличия гомоскедастичности применяют метод графического анализа остатков или тест ранговой корреляции Спирмена.

3.3. Отсутствие автокорреляции, т.е. значения остатков  $\varepsilon_i, \varepsilon_j$  должны быть распределены независимо друг от друга для  $i \neq j$ . Выполнимость данной предпосылки предполагает, что отсутствует систематическая связь между любыми случайными отклонениями.

Для обнаружения автокорреляции применяют критерий Дарбина–Уотсона, графический метод и вычисляют коэффициент автокорреляции.

3.4. Случайное отклонение должно быть независимо от объясняющих переменных:  $\sigma_{\varepsilon_i x_i} = 0$ . Обычно это условие выполняется автоматически, если объясняющие переменные не являются случайными в модели.

3.5. Модель является линейной относительно параметров.

Для случая множественной регрессии существенным является выполнение еще двух предпосылок:

3.6. Остатки подчиняются нормальному распределению. Выполнимость данной предпосылки важна для проверки статистических гипотез и построения доверительных интервалов.

3.7. Отсутствие мультиколлинеарности. Между объясняющими переменными отсутствует строгая (сильная) линейная зависимость. Для определения отсутствия мультиколлинеарности строят матрицу парных коэффициентов корреляции.

## **6. Зависимость удельного энергопотребления от выбранных факторов**

Первоначально в статистическом анализе построения множественной регрессии для энергоёмкости экономики по 86 странам были взяты семь факторов. Однако результаты проверки показали, что показатель уровень развития инноваций и коррупции имеют высокую связь ( $R = 0,85$ ), т.е. присутствует зависимость факторов между собой, следовательно, в уравнении присутствует мультиколлинеар-

ность. В этом случае не удовлетворяются предпосылки МНК. Фактор коррупции был исключен из рассмотрения.

Далее множественная регрессия проверялась на шести факторах. Анализ качества уравнения по F-критерию Фишера показал, что в целом уравнение надежно. Коэффициент корреляции ( $R = 0,6$ ) попадает в диапазон  $0.3 \leq |R| \leq 0.7$ , что говорит о том, что связь средняя. Множественная регрессия от группы рассматриваемых факторов в целом в более сильной мере объясняет значение энергоёмкости экономики, чем каждый фактор в отдельности, где в ряде случаев фиксировалась только определённая тенденция, в то время как формальные показатели ( $R$ ) имели чрезвычайно низкое значение (табл. 1).

Таблица 1

**Результаты статистического анализа  
построения множественной регрессии энергоёмкости экономики  
и рассматриваемых факторов по 86 странам**

Статистический показатель	Выборка	
	7 факторов	6 факторов
<b>Значимость коэффициентов (t-критерия Стьюдента)</b>		
Критическое значение	1,984	1,984
Значимые факторы	Обеспеченность (4,2), выбросы (3,95), коррупция (2,63), цены на электрич. (2,5), доля промыш. (2,88), инновации (2,43)	Обеспеченность (5,24), доля промыш. (3,62), инновации (3,28), выбросы (2,28), цены на электрич. (2,44)
Незначимые факторы	Температура (0,4)	Температура (1,08)
<b>Качество уравнения (F-критерий Фишера)</b>		
Коэффициент корреляции	0,6	0,6
Статистическая надежность уравнения	Надёжно	Надёжно
Средняя ошибка аппроксимации, %	55	54
<b>Проверка предпосылок МНК</b>		
Гомоскедастичность	Присутствует	Присутствует
Мультиколлинеарность	Исключение коррупции или инноваций	Отсутствует
Автокорреляция	Присутствует	Отсутствует

Результаты проверки выявили, что все выбранные факторы являются значимыми за исключением температуры. Тем не менее, по мнению автора, природно-климатический фактор должен оказывать существенное воздействие на уровень энергоёмкости экономики по странам. Существует несколько различных показателей, характеризующих природно-климатические условия каждой страны. Кроме среднегодовой температуры также есть средняя температура января, разница между средней температурой января и июля, а также ряд других показателей, которые еще предстоит проверить на наличие значимости удельного энергопотребления на единицу ВВП, включая домохо-зяйства.

Среди значимых факторов, влияющих на энергоёмкость экономики, является обеспеченность запасами ископаемых энергоносителей. Как правило, страны, обладающие значительными запасами энергетических ресурсов, менее склонны к энергосбережению по сравнению со странами, которые вынуждены в значительной мере осуществлять их импорт по высоким мировым ценам. Кроме того, существенное воздействие оказывают: (1) структура экономики – высокая доля промышленности обуславливает значительное потребление энергии при единичном выпуске продукта, (2) уровень инновационности экономики и (3) политика по ограничению выбросов углекислого газа. По результатам построения уравнения регрессии *t*-критерий Стьюдента для цен на электроэнергию чуть более превышает критическое значение.

Проверка предпосылок МНК показало, что все критерии, необходимые для построения уравнения, присутствуют (гомоскедастичность, мультиколлинеарность, автокорреляция).

Поскольку энергоёмкость экономики оказалась достаточно сложным показателем, имеющим определенную специфику, разнонаправленные тенденции и разброс значений по странам, было проведено исследование влияния рассматриваемых факторов на другой удельный показатель – душевое потребление энергии. Связь между этими же факторами и потреблением энергии на душу населения в конкретной стране показал гораздо более сильную зависимость.

Таблица 2

**Результаты статистического анализа построения множественной регрессии душевого энергопотребления и рассматриваемых факторов по 86 странам и индустриально развитым странам (ОЭСР)**

Статистический показатель	6 факторов, 86 стран	6 факторов, страны ОЭСР
<b>Значимость коэффициентов (t-критерия Стьюдента)</b>		
Критическое значение	1,984	2,042
Значимые факторы	Выбросы (9,17), обеспеченность (3,73), инновации (6,15)	Обеспеченность (5,91), выбросы (5,17), температура (3,85), инновации (3,47)
Незначимые факторы	Температура (1,65), доля промыш. (1,48), цены на электрич. (0,69)	Цены на электрич. (1,37), доля промыш. (0,79)
<b>Качество уравнения (F-критерий Фишера)</b>		
Коэффициент корреляции	0,79	0,85
Статистическая надёжность уравнения	Надёжно	Надёжно
Средняя ошибка аппроксимации, %	209	45
<b>Проверка предпосылок МНК</b>		
Гомоскедастичность	Присутствует	Присутствует
Мультиколлинеарность	Отсутствует	Отсутствует
Автокорреляция	Отсутствует	Отсутствует

Коэффициент корреляции множественной регрессии между душевым потреблением энергии и 6 рассматриваемыми факторами по 86 странам мира составил 0,79, это говорит о том, что связь сильная, поскольку попадает в диапазон  $0.7 \leq |R| \leq 0.9$ . И эта связь гораздо более сильная по сравнению с энергоёмкостью экономики. Однако в этом случае кроме температуры стали незначимыми еще доля промышленности и цены на электроэнергию. Это связано с

тем, что экономический показатель, такой как ВВП, здесь уже не рассматривается. Поэтому такие экономические факторы, как структура экономики и цены на электроэнергию, становятся незначимыми факторами. Значимыми факторами остались объем выброса углекислого газа, обеспеченность ископаемыми энергоносителями и уровень развития энергосберегающих технологий (табл. 2).

В том случае, если выборку стран ограничить только индустриально развитыми странами ОЭСР (32 страны, без Люксембурга), то связь получается ещё выше, чем в случае 86 стран. Коэффициент корреляции достиг значения 0,85, что почти тяготеет к  $|R| > 0.9$  – связь весьма сильная.

Здесь включается в рассмотрение дополнительно фактор температуры, притом температура получает достаточно высокий вес в уравнении. Это связано с тем, что из выборки отсеиваются развивающиеся страны Персидского залива, отчасти Африки и Латинской Америки с высокими температурами и высоким уровнем душевого потребления энергии. В ОЭСР же напротив, состоят страны с относительно высоким уровнем душевого энергопотребления и высокими температурами (Норвегия, Канада, США) и страны с относительно высокими температурами и низким удельным энергопотреблением, преимущественно Европы.

Проверка предпосылок МНК для душевого энергопотребления и шести рассматриваемых факторов показала, что все критерии, необходимые для построения уравнения, удовлетворяются (гомоскедастичность, мультиколлинеарность, автокорреляция).

*И.В. Филимонова, И.В. Проворная*

## **НЕФТЯНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА**

Значительный потенциал энергетических ресурсов России сосредоточен на востоке страны. Эффективное освоение преимущественно российским капиталом энергетического потенциала Дальнего Востока и на этой основе развитие высокотехнологичных отраслей перерабатывающей промышленности – важное условие сохранения национального суверенитета России над обширными восточными территориями, увеличения численности и повышения уровня жизни населения на востоке страны, проведение недискриминационной интеграции в экономическое пространство АТР.

В настоящее время происходит активное развитие нефтяного комплекса в регионе. Территориально Дальний Восток делится на два основных центра нефтедобычи – Якутский и Сахалинский. Ближайшие годы добыча нефти в Республике Саха (Якутия) и на Сахалине выйдет на максимальный уровень. Этому будет способствовать выход на проектную мощность Талаканского месторождения, ввод в разработку Среднеботуобинского, а также начало разработки нефтяной оторочки Чайндинского месторождений. Однако для поддержания добычи нефти после 2015–2020 гг. уже сейчас в регионе необходимо резкое увеличение объема геолого-разведочных работ и обеспечение расширенного воспроизводства минерально-сырьевой базы, чтобы обеспечить долгосрочный стабильный уровень производства жидких углеводородов. В соответствии с планом поддержания и расширения нефтедобычи на Дальнем Востоке необходимо синхронизированное по срокам развитие нефтепереработки – увеличение мощности и глубины переработки действующих НПЗ (Комсомольский и Хабаровский), а также строительство новых (Приморский) – как для удовлетворения местных нужд, так и на экспорт.

Одним из приоритетных направлений развития современной нефтяной промышленности России является диверсификация направлений и способов поставок на мировые рынки. Дальний Восток – ключевой регион для выхода России на быстро растущие рынки стран АТР, где уже происходит формирование экспортной

транспортной инфраструктуры – строительство нефтепроводной системы ВСТО-1 и ВСТО-2, спецморнефтепорта в Козьмино, а также нефтепроводов «Северный Сахалин–Де-Кастри», «Северный Сахалин–Южный Сахалин».

Формирование новых крупных центров нефтегазового комплекса на Дальнем Востоке, развитие производственной (добывающей, перерабатывающей) и транспортной инфраструктуры становится все более важной задачей не только социально-экономического развития регионов Дальнего Востока и обеспечения энергетической безопасности России, но и служит реализации российских геополитических интересов.

## 1. Сырьевая база

В геологическом плане Дальневосточный федеральный округ (ДФО) включает восточную часть Лено-Тунгусской и Хагангско-Вилуйскую нефтегазоносные провинции (НГП), выявлена Охотоморская НГП, состоящая из девяти нефтегазоносных и перспективно нефтегазоносных областей (НГО, ПНГО) на о-ве Сахалин, морской и шельфовой зоне Охотоморского сектора Тихого океана. На нефтегазоносные провинции Дальнего Востока приходится значительная доля прогнозируемых ресурсов нефти и газа, при этом доля запасов высокодостоверных категорий пока составляет только 3 % от общероссийского показателя.

В Дальневосточной федеральном округе и шельфах дальневосточных морей сосредоточено около 5,0 млрд т начальных суммарных ресурсов (НСР) нефти или около 6,0 % НСР нефти России; разведанные и предварительно оцененные запасы нефти в регионе превышают 900 млн т, степень разведанности – 16 %, в то время как в целом по стране – 44 %.

Наибольшими начальными суммарными ресурсами нефти среди регионов Дальнего Востока и самой низкой степенью разведанности (10,5 %) располагает Республика Саха (Якутия). Крупнейшими месторождениями республики являются Среднеботуобинское (ООО «Таас-Юрях» с долевым участием ОАО «Роснефть»), Талаканское (ОАО «Сургутнефтегаз») и Чайандинское (ОАО «Газпром»), доля суммарных извлекаемых запасов нефти категории АВС<sub>1</sub> этих месторождений составляет более 92 % запасов республики, доля суммарных извлекаемых запасов

нефти с учётом категории  $C_2$  – около 67 %. Крупнейшими недропользователями республики являются ОАО «Сургутнефтегаз», ООО «Таас-Юрях Нефтегаздобыча» и ОАО «Газпром», на их долю приходится более 80 % разведанных и предварительно оцененных запасов региона [1].

Также значительной ресурсной базой располагает шельф Охотского моря, где находятся крупнейшие месторождения Аркутун-Дагинское, Одопту-море (Центральный и Южный купол) и Чайво – недропользователем Exxon Neftegas Ltd в рамках проекта «Сахалин-1», а также Пилтун-Астохское месторождение, принадлежащее Sakhalin Energy Investment Company Ltd. (проект «Сахалин-2»). Месторождения введены в эксплуатацию, ведётся добыча, что обуславливает более высокую по сравнению с Якутией степень разведанности (18,6 %). Разведанные запасы нефти этих месторождений превышают 85 % запасов Охотского моря, а по категории  $ABC_1$  – 90 %.

Наиболее освоенная область Дальнего Востока – Сахалинская область, где степень разведанности составляет почти 60 %. Три крупнейших континентальных месторождения Сахалинской области (Центральная Оха, Монги – ОАО «Роснефть» и Окружное – ЗАО «Петросах») по суммарным извлекаемым запасам нефти составляют 33 % от общего объема Сахалинской области.

## 2. Современное состояние

*Добыча нефти.* Добыча нефти на Дальнем Востоке началась с вводом в разработку месторождений континентальной части Сахалинской области – Центральная Оха (1923 г.), Катангли (1929 г.), Эхаби (1937 г.), Восточное Эхаби (1946 г.) старейшей компанией России – «Сахалинморнефтегаз». Сырьевая база этих месторождений истощена, степень выработанности запасов в настоящее время по большинству залежей превышает 80 %.

Мощным стимулом к развитию добычи нефти на Дальнем Востоке стало строительство нефтепровода ВСТО и спецморнефтепорта в Козьмино, а также нефтепроводов «Северный Сахалин–Де-Кастри», «Северный Сахалин–Южный Сахалин». Рост добычи нефти на Дальнем Востоке связан с вводом в промышленную эксплуатацию в 2004–2005 г. проекта «Сахалин-1» на шельфе о. Сахалин, в конце 2008–2009 г. – Талаканского место-

рождения в Республике Саха (Якутия) и в 2009 г. – выходом на круглогодичную добычу нефти по проекту «Сахалин-2».

Добыча жидких углеводородов – нефти с конденсатом на Дальнем Востоке в 2012 г. составила 20,9 млн т, в том числе в Республике Саха (Якутия) – 6,8 млн т, в Сахалинской области – 14,09 млн т (табл. 1).

Основной прирост добычи нефти в 2012 г. в регионе приходится на Республику Саха (Якутия) благодаря значительному росту объемов добычи «Сургутнефтегазом» на Талаканском и Алинском месторождениях – с 5,4 млн т в 2011 г. до 6,6 млн т в 2012 г. (прирост составил 23 %). В конце 2011 г. начата разработка Северо-Талаканского месторождения в Якутии. Объем добычи нефти в 2012 г. в Республике Саха (Якутия) увеличился до 6,8 млн т – с 5,6 млн т в 2011 г. (прирост составил 21 %).

После некоторого спада добычи нефти в 2009–2010 гг. на шельфах дальневосточных морей, в 2011 г. возобновился рост добычи по проекту «Сахалин-1», однако по итогам 2012 г. падение добычи составило 10 % к предыдущему году – с 7,9 млн т в 2011 г. до 7,1 млн т в 2012 г. По проекту «Сахалин-2» и на континентальных месторождениях, разрабатываемых «Роснефть-Сахалинморнефтегаз», сохранилась отрицательная тенденция или стагнация добычи нефти.

Крупнейшие производители и нефтедобывающие проекты на Дальнем Востоке: проект «Сахалин-1» (оператор – «Эксон Нефтегаз Лимитед») – 7,1 млн т, «Ленанефтегаз» (контролируется «Сургутнефтегазом») – 6,6 млн т, проект «Сахалин-2» (оператор – консорциум «Сахалин Энерджи») – 5,5 млн т.

«Сахалин-1». Проект включает разработку месторождений Чайво, Одопту и Аркутун-Даги, разведанные и предварительно оцененные запасы которых составляют около 240 млн т нефти и 460 млрд куб. м газа. Реализация проекта «Сахалин-1» началась в 2004 г. по условиям Соглашения о разделе продукции. Оператором проекта является компания Exxon Neftegas Limited (доля в проекте составляет 30 %), кроме того в проекте участвуют Sodeco (30 %), «Роснефть» (20 %) и ONGC (20 %). В настоящее время разрабатываются месторождения Чайво и Одопту, добыча которых за всё время составила более 50 млн т нефти. Разработка месторождения Аркутун-Даги предусмотрено в рамках второго этапа проекта, а начало добычи намечено на 2014 г.

Таблица 1

## Добыча нефти на Дальнем Востоке, тыс. т

Компания	2000	2005	2010	2011	2012	2012/2011, %
<b>Республика Саха (Якутия)</b>	401	412	3519	5602	6806	121
"Ленанефтегаз" (контролируется "Сургутнефтегазом")	208	259	3319	5385	6599	123
"Иреляхнефть" (контролируется "Алроса")	42	54	100	112	95	85
"Якутская топливно-энергетическая компания" (до июля 2010 г. "Якутгазпром", контролируется физическими лицами)	147	74	87	84	87	104
"Таас-Юрях Нефтегазодобыча" (контролируется Urals Energy)	–	22	8	17	20	118
"Алроса-Газ" (контролируется "Алроса")	4	4	5	4	4	110
"Сахатранснефтегаз" (контролируется Правительством Республики Саха (Якутия))	–	–	0,2	0,2	0,3	150
<b>Сахалинская область</b>	3362	4014	14765	15234	14085	92
"Эксон НЛ" (проект "Сахалин-1")	-	387	6982	7892	7090	90
"Сахалин Энерджи Инвестмент Компани ЛТД" (проект "Сахалин-2")	1672	1637	6047	5759	5509	96
"Роснефть-Сахалинморнефтегаз"	1473	1870	1665	1516	1420	94
"Петросах" (контролируется Urals Energy)	217	121	71	68	65	96
<b>Дальний Восток, всего</b>	3764	4427	18284	20836	20890	100
Добыча в России	323224	469986	505130	511420	518043	101
<b>Доля Восточной Сибири и Дальнего Востока в России</b>	1,2	0,9	3,6	4,1	4,0	99

Источники: Итоги производственной деятельности отраслей ТЭК России // ТЭК России. – № 1. – 2000–2012 гг.; Сводные показатели производства энергоресурсов в Российской Федерации // Инфо ТЭК. – № 1. – 2000–2012 гг.; Статистика // Разведка и добыча. – № 1. – 2005–2012 гг.

«Сахалин-2». Проект включает разработку Пильтун-Астохского (нефтяного) и Лунского (газового) месторождений, разведанные и предварительно оцененные запасы которых составляют около 110 млн т нефти и 600 млрд куб. м газа. Также в рамках проекта функционирует завод по сжижению газа, мощностью около 10 млн т в год. Добыча с Пильтун-Астохского месторождения началась в 1999 г. по условиям Соглашения о разделе продукции. Оператором проекта является компания Sakhalin Energy, её акционеры – «Газпром» (50 %), Royal Dutch Shell (27,5 %), Mitsui (12,5 %) и Mitsubishi (10 %). На первом этапе добыча проводилась сезонным способом в летний период. На втором этапе с целью круглогодичной добычи нефти и газа были установлены платформы на Пильтун-Астохского и Лунском месторождениях. С 2009 г. происходит транспортировка нефти и газа по трубопроводам до экспортного нефтяного терминала и завода СПГ на юге о. Сахалин в Корсаково.

*Переработка нефти.* Переработку нефти на Дальнем Востоке осуществляют два крупных НПЗ – Комсомольский НПЗ, контролируется «Роснефтью», и Хабаровский НПЗ, контролируются «Альянсом»), а также мини-НПЗ компании «Петросах» на Сахалине.

Мощность Комсомольского НПЗ составляет 8 млн т нефти в год, а его загрузка в 2012 г. составила 94 %. Мощность Хабаровского НПЗ составляет 4,35 млн т в год, при этом переработка в 2012 г. составила 3,9 млн т с загрузкой мощностей 90 %. Мощность мини-НПЗ компании «Петросах» на Сахалине составляет порядка 200 тыс. т в год, переработка – 65 тыс. т.

Общая мощность дальневосточных заводов по сырью в 2012 г. составила 12,3 млн т, первичная переработка – 11,4 млн т нефти.

Несмотря на планы по развитию нефтеперерабатывающих мощностей, в Республике Саха (Якутия) до сих пор потребности в нефтепродуктах удовлетворяются почти полностью за счёт привозного сырья, и лишь малая часть – за счёт продукции промышленных установок. Так, в настоящее время республика ввозит около 1,2 млн т нефтепродуктов, затрачивая значительные средства на транспортировку. Реализация планов по расширению и строительству новых НПЗ позволит обеспечить бесперебойность поставок в условиях плохой транспортной связи с другими регионами, снизить стоимость продуктов.

На территории республики функционируют две установки компании «ЯТЭЖ» по переработке газового конденсата на Средневилюйском и Мастахском ГКМ, Талаканская установка по производству битума («Сургутнефтегаз») для собственных нужд в объеме 17,5 тыс. т в год, введенная в марте 2011 г., а также первая очередь Таас-Юряхской нефтеперерабатывающей установки [2].

В настоящее время в Республике Саха (Якутия) существует потенциал роста мощностей по переработке нефти за счёт законсервированных (в силу финансовых и административных проблем) заводов:

√ Витимский малогабаритный нефтеперерабатывающий комплекс («Саханефтегаз») мощностью 50 тыс. т в год, строительство завершено, однако с 2003 г. находится в консервации;

√ Иреляхский нефтеперерабатывающий завод (ЗАО «Иреляхнефть») проектной мощностью 250 тыс. т в год, строительство не завершено, законсервирован в 2002 г.

Основная часть сырья на НПЗ Дальнего Востока поставляется из Западной Сибири, небольшие объемы (1,7–1,8 млн т в год) на Комсомольский НПЗ – с сухопутных месторождений о-ва Сахалин. Нефть, добываемая на шельфе Сахалина, в рамках соглашений о разделе продукции (СРП) в полном объеме поставляется на экспорт.

В условиях высокого регионального и экспортного спроса на нефтепродукты уровень загрузки дальневосточных заводов превышает 90 %, сдерживающим фактором выступает значительная удаленность и недостаточные объемы собственной сырьевой базы.

*Транспорт нефти.* Одним из наиболее значительных транспортных проектов, реализованных в России в последние два десятилетия, можно выделить строительство нефтепровода «Восточная Сибирь–Тихий океан», который связал нефтяные месторождения Западной и Восточной Сибири с портами на Дальнем Востоке, а также непосредственно потребителей в КНР.

Проектируемая пропускная способность нефтепровода «Восточная Сибирь–Тихий океан» – 80 млн т нефти в год. Протяженность трассы – свыше 4720 км, конечный пункт – специализированный морской нефтяной порт в бухте Козьмино в Приморском крае.

Первая очередь строительства ВСТО (ВСТО-1), реализованная на участке «Тайшет–Сковородино» (2757 км), начата в апреле

2006 г., завершена в декабре 2009 г., мощность трубопровода составила 30 млн т в год. Первое время поставки нефти из Сковородино до тихоокеанского побережья осуществлялись железнодорожным транспортом. При этом половина всего объема нефти поставлялось в Китай на нефтеперерабатывающие заводы в районе г. Дацин, другая часть – в российский дальневосточный терминал Козьмино. В ноябре 2009 г. «Транснефть» завершила заполнение технологической нефтью объектов порта в Козьмино, с декабря 2009 г. – производится отгрузка нефти в танкеры.

Начиная с декабря 2010 г. организованы поставки нефти по нефтепроводу «Россия–Китай» по маршруту «Сковородино–Дацин». Общая протяженность трубопровода составляет 960 км, проектная мощность – 15 млн т в год.

В настоящее время завершено строительство второго этапа проекта – строительство нефтепровода «Сковородино–СМНП «Козьмино»» (ВСТО-2), протяженностью 2046 км. Ввод в эксплуатацию ВСТО-2 состоялось 25 декабря 2012 г. На первом этапе мощность трубопровода составила 30 млн т в год. В перспективе к 2015–2016 гг. общая мощность ВСТО-2 может быть увеличена до 50 млн т нефти в год путём строительства дополнительных нефтеперекачивающих станций.

### **3. Прогноз развития**

Поскольку большинство месторождений углеводородов и состав лицензионных блоков носят комплексный характер – содержат нефть, газ, конденсат, а в составе свободного газа, кроме метана, содержатся в значительных концентрациях его гомологи – этан, пропан, бутаны, а также гелий – при формировании новых центров НГК целесообразно синхронизировать параметры развития нефтяной и газовой промышленности, предусмотреть создание мощностей по переработке и подземному хранению УВ, а также попутных и растворенных ценных и потенциально ценных компонентов.

Состояние и перспективы расширения сырьевой базы нефти на Востоке России с учетом ожидаемых изменений в маркетинговых и технологических условиях дают основания для обоснования достаточно высоких прогнозных уровней добычи нефти, превышающих параметры ряда утвержденных Правительством Рос-

сийской Федерации документов. При освоении новых нефтегазоносных провинций необходимо учитывать вероятность новых перспективных открытий и прироста запасов высокодостоверных категорий как в процессе проведения геологоразведочных работ, так и в процессе освоения уже открытых месторождений.

*Прогноз добычи нефти и конденсата.* Общая добыча нефти и конденсата на Дальнем Востоке и шельфах дальневосточных морей может составить в 2015 г. около 28 млн т, в 2020 г. – 29,3 млн т с возможной последующей стабилизацией этого показателя (табл. 2). Достижение проектируемых уровней добычи нефти и их стабилизация за счёт уже разрабатываемых и подготовленных к промышленной эксплуатации месторождений Республики Саха (Якутия) (Среднеботуобинского, Талаканского и др.), шельфовых месторождений проектов «Сахалин-1» (Чайво, Одопту-море, Аркутун-Дагинское), «Сахалин-2» (Лунское, Пилтун-Астохское) возможно только до 2015–2020 гг. После этого месторождения войдут в стадию падающей добычи. В период после 2020 г. добыча нефти на Дальнем Востоке должна поддерживаться за счёт месторождений, прогнозируемых к открытию.

В региональном плане добыча нефти в Республике Саха (Якутия) и на шельфе о. Сахалин будет осуществляться примерно в равных долях.

В Якутском центре наращивание добычи нефти планируется до 2020 г., когда добыча возрастёт до 14 млн т. К этому времени будет выведено на проектируемый уровень разработки Талаканское месторождение (7 млн т), введено в разработку Среднеботуобинское месторождение (6 млн т) и нефтяная оторочка Чаяндинского месторождения (2 млн т).

Однако уже после 2020 г. добыча нефти в республике на существующих месторождениях начнет снижаться и уже в 2030–2035 гг. этот показатель составит около 7–8 млн т. Для стабилизации добычи нефти в регионе необходима интенсификация геологоразведочных работ и резкое расширение воспроизводства минерально-сырьевой базы. Для того чтобы не допустить резкого снижения добычи нефти в Республике Саха (Якутия) после 2020 г., необходимо открыть и подготовить запасы в объеме более 120 млн т нефти категории  $ABC_1+C_2$ , которые будут обеспечивать добычу нефти на уровне не менее 5–7 млн т в год.

На Сахалинском центре планомерное снижение добычи нефти может начаться уже в период 2015–2020 гг.

Таблица 2

**Прогноз добычи нефти на Дальнем Востоке  
по месторождениям, млн т**

Месторождение, регион	2012	2015	2020	2025	2030	2035
<b>Республика Саха (Якутия)</b>	<b>5,4</b>	<b>12,3</b>	<b>14,0</b>	<b>14,0</b>	<b>14,0</b>	<b>14,0</b>
<i>Существующие месторождения, подготовленные к разработке</i>	<i>5,4</i>	<i>12,3</i>	<i>14</i>	<i>12</i>	<i>8,9</i>	<i>7,1</i>
Среднеботуобинское (Центральный блок)	–	4,3	6	6	4	3
Талаканское	5,2	6,8	5,5	3,5	2,5	2
Чаяндинское	–	0,8	2	2	1,9	1,6
Прочие (Иреляхское и т.д.)	0,2	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
<i>Разведываемые и прогнозируемые к открытию</i>	<i>–</i>	<i>–</i>	<i>–</i>	<i>2</i>	<i>5,1</i>	<i>6,9</i>
<b>Охотское море</b>	<b>13,5</b>	<b>14,8</b>	<b>14,8</b>	<b>14,8</b>	<b>15,2</b>	<b>15,2</b>
<i>Существующие месторождения, подготовленные к разработке</i>	<i>13,5</i>	<i>14,8</i>	<i>12</i>	<i>9</i>	<i>7,5</i>	<i>6,5</i>
«Сахалин-1» (Чайво, Одопту-море, Аркутун-Дагинское)	7,4	8,3	7	5	4	3,5
«Сахалин-2» (Лунское, Пильтун-Астохское)	6,1	6,5	5	4	3,5	3
<i>Разведываемые и прогнозируемые к открытию</i>	<i>–</i>	<i>–</i>	<i>2,8</i>	<i>5,8</i>	<i>7,7</i>	<i>8,7</i>
«Сахалин-3»–«Сахалин-9»	–	–	2,8	5,8	7,7	8,7
<b>Континентальные месторождения Сахалина</b>	<b>1,6</b>	<b>1,0</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>
<b>Дальний Восток, всего</b>	<b>20,5</b>	<b>28,1</b>	<b>29,3</b>	<b>29,3</b>	<b>29,3</b>	<b>29,3</b>
<i>Доля Дальнего Востока в России, %</i>	<i>4,0</i>	<i>5,5</i>	<i>5,7</i>	<i>5,7</i>	<i>5,9</i>	<i>6,1</i>
<b>Россия, всего</b>	<b>511</b>	<b>515</b>	<b>515</b>	<b>510</b>	<b>500</b>	<b>480</b>

Источник: [4].

В рамках реализации проекта «Сахалин-1» с 2014 г. предполагается приступить к освоению запасов газа и конденсата месторождения Чайво и запасов нефти месторождения Аркутун-Даги. Разведанная сырьевая база и ожидаемый прирост запасов нефти на новых участках обеспечит добычу нефти по проекту «Сахалин-1» в 2020 г. на уровне 7 млн т, с последующим планомерным сокращением в 2025 г. до 5 млн т, в 2030 г. – до 4 млн т.

По проекту «Сахалин-2» предусмотрено поэтапное освоение Пильтун-Астохского и Лунского месторождений, расположенных в 13–16 км от северо-восточного побережья о-ва Сахалин. В 2012 г. добыча нефти составила 6,1 млн т, разведанная сырьевая база позволит выйти к 2015 г. на «полку» в 6,5 млн т с последующим планомерным сокращением к 2020 г. до 5 млн т, к 2025 г. – до 4 млн т, к 2030 г. – до 3,5 млн т.

Перспективными в плане прироста запасов и увеличения добычи нефти являются проекты «Сахалин-3»–«Сахалин-9». Существующие геологические предпосылки дают возможность прогнозировать возможность подготовки сырьевой базы, позволяющей обеспечить после 2020 г. добычу нефти на уровне 7–8 млн т.

В настоящее время существуют определенные перспективы увеличения ресурсной базы Дальнего Востока за счет перспективных площадей Камчатского шельфа. Из четырех площадей (Западно-Камчатской и Шелиховской – на Охотоморском шельфе, Олюторской и Хатырской – на Беринговоморском шельфе) в распределенном фонде недр находится только одна – Западно-Камчатская, включающая Крутогоровский и Сухановский нефтегазоносные участки. Лицензия на эти лицензионные участки распоряжением Правительства РФ передана «Газпрому».

*Развитие нефтепереработки.* В настоящее время потребности в нефтепродуктах региона обеспечиваются за счет двух крупных НПЗ – Комсомольского и Хабаровского. Однако учитывая освоение новых месторождений, рост добычи нефти на востоке страны и растущий спрос на рынке АТР, в ближайшей перспективе для переработки нефти на Дальнем Востоке необходимо строительство дополнительных нефтеперерабатывающих и нефтехимических мощностей.

К 2015 г. завершится модернизация Комсомольского НПЗ, что позволит повысить глубину переработки с 62,7 до 95% и уровень загрузки мощностей. В рамках инвестиционной программы планируется строительство нефтепродуктопровода от НПЗ до порта

Де-Кастри мощностью 5,7 млн т в год для организации поставок нефтепродуктов в страны АТР.

В 2012–2015 гг. целесообразно строительство вблизи терминала в Козьмино в районе мыса Елизарова современного Приморского НПЗ мощностью по сырью не менее 20 млн т в год с блоком нефтехимии. Вместе с тем пока не принято окончательного решения о технических характеристиках и сроках строительства завода, в том числе в результате жесткой китайской позиции, заключающейся в желании покупать сырье и перерабатывать его на своей территории.

Зарубежные партнеры указывают на отсутствие спроса и жесткую конкуренцию на рынке нефтепродуктов конечного назначения АТР. При этом следует отметить и учесть в российской переговорной позиции, что Россия уже поставляет в Китай с внутриконтинентальных НПЗ почти 10 млн т нефтепродуктов ежегодно, а китайский нефтяной рынок растет в среднем на 20 млн т в год. Именно благодаря поставкам нефти из России осуществляется загрузка ряда НПЗ Северо-Востока КНР, где в условиях падающей добычи в Дацинском бассейне мог сформироваться очередной «ржавый пояс»<sup>1</sup>. Поддерживая энергетическую безопасность и стимулируя экономическое развитие китайских провинций, российские компании в первую очередь должны обеспечивать экономические и геополитические интересы своей страны. Приоритетом при принятии крупных хозяйственных решений должно выступать технологическое, инфраструктурное и социально-экономическое развитие регионов Востока России.

*Развитие нефтехимии на базе нефтепереработки.* В сентябре 2012 г. компанией «Роснефть» в районе Находки (пос. Первостроителей) состоялась закладка первого камня на площадке строительства «Восточная нефтехимическая компания» (ВНХК), получены базовые проекты всех технологических установок. Строительство нефтеперерабатывающего и нефтехимического комплекса ориентировано, прежде всего, на выпуск нефтехимической продукции с возможностью экспорта на рынок стран АТР.

---

<sup>1</sup> «Ржавый пояс» – обобщенное название промышленных предприятий, сконцентрированных в одном регионе, полностью остановленных либо работающих с низким уровнем загрузки производственных мощностей в результате отсутствия сырья либо ограниченности рынков сбыта продукции.

Строительство комплекса предполагается в три этапа. На первом этапе (2011–2017 гг.) планируется проектирование и строительство нефтехимического комплекса (НХК) с ежегодной переработкой 3,44 млн т смеси нефти и СУГ с Комсомольского НПЗ и смеси нефти с Ангарского НПЗ и Ангарской НХК. Завод ориентирован на выпуск полиэтилена, полипропилена, моноэтиленгликоля, бутадиена, бензина пиролиза и др. [3].

На втором этапе (третий квартал 2018 г.) планируется организация поставок нефти в объёме 5,0 млн т из нефтепровода ВСТО, а на третьем этапе (четвёртый квартал 2018 г.) – 1,5 млн т газового конденсата с проекта «Сахалин-3». Ввод в эксплуатацию мощностей второго этапа позволит выпускать полиэтилен, бензины, дизельное топливо, керосины, мазут и др.

Суммарные мощности по сырью ВНХК составят около 10 млн т, общие инвестиции в строительство – 11 млрд долл.

Таким образом, в долгосрочной перспективе на территории Дальнего Востока прирост мощностей будет происходить как за счёт расширения существующих производств (Комсомольский и Хабаровский НПЗ), так и за счёт строительства нового нефтехимического и нефтеперерабатывающего комплекса в районе Находки (пос. Первопостроителей) в Приморском крае.

*Развитие транспорта.* Дальнейшее развитие транспортной инфраструктуры на Дальнем Востоке будет осуществляться за счёт строительства отводов от ВСТО к действующим НПЗ.

В начале сентября 2012 г. «Роснефть» и «Транснефть» подписали соглашение о совместном строительстве нефтепровода-отвода, мощностью 8 млн т в год от ВСТО до Комсомольского НПЗ, который в настоящее время получает сырьё посредством железнодорожного транспорта. Завершить строительство отвода планируется в течение четырёх лет.

Строительство ответвления от ВСТО к Хабаровскому НПЗ, протяжённостью 26 км, планируется завершить в конце 2013 г. – начале 2014 г. В настоящее время увеличение объёмов переработки Хабаровского НПЗ невозможно из-за транспортно-логистических ограничений: поставка сырья для завода и отгрузка нефтепродуктов осуществляется преимущественно железнодорожным транспортом, мощности которого используются на пределе. Строительство нефтепровода-ответвления ВСТО позволит нарастить объёмы переработки на Хабаровском НПЗ и в перспективе увеличить мощность завода до 6 млн т в год.

## Выводы

В последние годы наблюдается повышенный интерес со стороны государства и отдельных компаний к регионам Дальнего Востока. Наличие значительного ресурсного потенциала и близость к перспективным и динамично развивающимся рынкам АТР обуславливает инвестиционную привлекательность Дальнего Востока, но в то же время низкие численность населения, качество и уровень жизни требуют усиления государственного регулирования. Важнейшим условием долгосрочного устойчивого социально-экономического развития Дальнего Востока должно стать обеспечение согласования интересов компаний, работающих либо имеющих бизнес-интересы в регионе со стратегическими задачами государства в части социально-экономического развития, технологического развития отраслей экономики, экологической безопасности проектов, реализации внешнеэкономических и геополитических интересов России в мире.

Стимулом инвестиционной деятельности в сфере освоения природного потенциала Дальнего Востока стала подготовка и ввод в эксплуатацию ряда крупных месторождений углеводородов (Талаканское месторождение, проекты «Сахалин-1», «Сахалин-2») на основе созданной государством транспортной инфраструктуры (нефтепроводная система ВСТО, а также нефтепровода «Северный Сахалин–Де-Кастри», «Северный Сахалин–Южный Сахалин»).

Наращивание добычи нефти на Дальнем Востоке будет обеспечено вводом в разработку уже разведанной и подготовленной к промышленной эксплуатации сырьевой базой нефти после строительства подводных нефтепроводов, в том числе от средних и мелких месторождений Республике Саха (Якутия) к ВСТО, реализацией шельфовых проектов в Охотском море («Сахалин-3–9»). В то же время необходимо проведение широкомасштабных геологоразведочных работ с целью своевременного прироста запасов достоверных категорий и увеличение степени разведанности перспективной нефтегазоносной территории Дальнего Востока, открытие новых месторождений для обеспечения стабильного уровня добычи нефти в долгосрочной перспективе.

В дальнейшем развитие территорий должно быть обеспечено за счет создания новых высокотехнологических добывающих и перерабатывающих производств, расширения мощностей существующих НПЗ (Комсомольскому и Хабаровскому НПЗ), строительство к ним подводных нефтепроводов от ВСТО, а также развития новых нефтегазохимических производств, организации производства и экспорта преимущественно продукции с высокой добавленной стоимостью.

### Литература

1. Филимонова И.В. Нефтегазовый комплекс Восточной Сибири и Дальнего Востока: состояние и прогноз // ГЕО-Сибирь-2011. Т. 3: Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью. Ч. 1 : сб. материалов VII Междунар. науч. конгресса, 19–29 апр. 2011 г., г. Новосибирск ; Сиб. гос. геодезич. акад. – Новосибирск, 2011. – С. 212–218.

2. Филимонова И.В., Эдер Л.В., Ожерельева (Проворная) И.В. Стратегия развития нефтегазового комплекса Восточной Сибири и Дальнего Востока // Современные процессы в российской экономике: сб. науч. тр. / отв. ред. В.Н. Павлов, Л.К. Казанцева ; ИЭОПП СО РАН. – Новосибирск, 2011. – С. 20–35.

3. Стратегия комплексного освоения ресурсов нефти и газа Востока России / А.Г. Коржубаев, И.В. Филимонова, Л.В. Эдер, М.В. Мишенин, И.В. Ожерельева (Проворная) и др.: Аналитический доклад – 2011 ИЭОПП СО РАН. – Новосибирск : Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2011. – 40 с.

4. Конторович А.Э., Эдер Л.В., Филимонова И.В. Состояние и прогноз развития нефтегазового комплекса (добыча, переработка, транспорт) // Минеральные ресурсы России. – Экономика и управление. – 2013. – № 5. – С. 51–61.

*Р.А. Мочалов*

## **ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ КОНТИНЕНТАЛЬНОГО ШЕЛЬФА РОССИИ**

Проблематика освоения российского континентального шельфа имеет высокое политическое, экономическое и геостратегическое значение для России. В существенной степени это связано с перспективами освоения минерально-сырьевого потенциала, прежде всего, углеводородов. Истощение запасов нефти и газа в традиционных центрах нефтедобычи вынуждают руководство страны и менеджмент нефтегазовых компаний уделять значительное внимание новым регионам хозяйственного освоения, прежде всего, арктическому шельфу.

На российском арктическом шельфе находится около 30% неоткрытых, технически извлекаемых мировых запасов газа, 20% конденсата и 13% нефти. По данным ОАО «Газпром», начальные суммарные ресурсы углеводородов арктического шельфа России составляют около 100 млрд т условного топлива, 80% из которых – природный газ [1].

В XX веке СССР уделял большое значение развитию приарктических и арктических территорий. Была создана инфраструктура для Северного морского пути, построены крупные производственные комплексы: Западно-Сибирский нефтегазовый комплекс, Норильский горнодобывающий комплекс и др. [2].

В 1990-е годы в условиях развития системного экономического кризиса в России значительно сократилось финансирование по этому направлению, инфраструктура пришла в упадок. Олигархический и крупный промышленный капитал осуществлял финансирование развития только собственного бизнеса. Так, «Норильский никель» построил собственный ледокольный флот и поддерживает эксплуатацию ряда арктических портов. Это же касается арктической зоны Западной Сибири, где работает «Газпром» [3].

В 2000-е годы в условиях быстрого роста цен на углеводороды получили развитие нефтегазовые проекты в арктической зоне Европейской части России (Штокмановское, Приразломное месторождения), Западной Сибири (Бованенковское месторождение), Восточной Сибири (Ванкорское месторождение). В условиях сегодняшних высоких цен на углеводороды многие нефтегазо-

вые проекты арктического и дальневосточного шельфа стали перспективными.

Существует две концепции по определению сущности и принадлежности континентального шельфа (геологическая и правовая), закреплённые в основных международных документах (Женевская конвенция о континентальном шельфе 1958 г. и Конвенция ООН по морскому праву 1982 г.) [4, 5].

Согласно геологической концепции, определение континентального шельфа основано на геологических характеристиках дна. Так, шельфом признаётся выровненная область подводной окраины материка, примыкающая к суше и характеризующаяся общим с ней геологическим строением. Границами шельфа являются берег моря или океана и так называемая бровка (резкий перегиб поверхности морского дна – переход к континентальному склону) (табл. 1).

Согласно правовой концепции, понятие континентального шельфа включает помимо самого шельфа прибрежные районы морского дна, где континентального шельфа в геологическом смысле нет, а также районы морского дна за пределами геологического континентального шельфа. Данный подход закреплён как в международном законодательстве, так и в российском законодательстве [6].

Последняя официальная количественная переоценка ресурсов западно-арктических морей была проведена ФГУП «ВНИИОкеангеология им. И.С. Грамберга» в 2002 г., а ресурсов восточно-арктических и дальневосточных морей – в 1993 г. [7].

На шельфах России сосредоточено свыше 16,7 млрд т начальных суммарных ресурсов (НСР) нефти или более 20% НСР нефти России. Степень разведанности составляет 3,9%, что определяет высокую перспективность проведения ГРП и вероятность открытия новых месторождений. В шельфовой зоне России сосредоточено более 78,8 трлн куб. м НСР природного газа или более 30% НСР газа России, степень разведанности – 9,9% [8].

На шельфе арктических и дальневосточных морей сосредоточено около 85% НСР нефти всех шельфовых территорий России и более 95% НСР природного газа [9].

В настоящее время в разработку вовлечены только запасы Охотского моря. Добыча ведётся в рамках двух проектов – «Сахалин-1» (месторождения Чайво и Одопту-море) и «Сахалин-2» (Пильтун-Астохское и Лунское месторождения). Нефтяные ме-

сторождения в проектах «Сахалин-1» и «Сахалин-2» с 2008 г. и 2010 г. находятся на стадии падающей добычи. В конце 2013 г. произошел ввод в промышленную эксплуатацию двух новых месторождений: Приразломного нефтяного месторождения в Баренцевом море и Киринского газоконденсатного в Охотском море (проект «Сахалин-3»).

Таблица 1

**Периодизация развития подходов  
к определению континентального шельфа**

Этап	Год	Источник	Нововведения	Краткое содержание
1	1949	США	Геологическая концепция	Шельф как естественное подводное продолжение материка
2	1956	ООН	Правовая концепция	Шельф как прилежащая к берегам государства акватория, на дне которой государство имеет суверенное право на добычу природных ресурсов
				Внешняя граница шельфа не является однозначной: "... шельфом считается акватория глубиной до 200 м или более 200 м, если технологии позволяют добычу природных ресурсов..."
3	1958	ООН	Женевская конвенция о континентальном шельфе	Объединение геологической и юридической концепций
				Три способа установления внешних границ шельфа между соседствующими государствами
				Единовременное подписание 86 государствами
4	1982	ООН	Конвенция о морском праве	Внешняя граница шельфа зафиксирована на расстоянии 200 миль от территориального моря
				Странам предоставлена возможность расширить внешнюю границу шельфа с 200 до 350 миль
				Единовременное подписание 60 государствами

Источники: [4, 5].

Объем добычи нефти на дальневосточном шельфе в 2012 г. составил 12,6 млн т (2,4% от добычи нефти в России), в том числе по проекту «Сахалин-1» – 7,1 млн т, по проекту «Сахалин-2» – 5,5 млн т. Объем добычи природного газа на дальневосточном шельфе в 2012 г. составил 26,6 млрд куб. м (4,0% от добычи газа в России), в том числе по проекту «Сахалин-1» – 9,2 млрд куб. м, по проекту «Сахалин-2» – 17,4 млрд куб. м.

Наиболее перспективным проектом арктического шельфа длительное время считался проект освоения Штокмановского газоконденсатного месторождения. Начать его освоение планировалось в 2008 г., но процесс был приостановлен в связи с неопределенностью в области сбыта природного газа. Дальнейшее освоение дальневосточного шельфа будет происходить на основе проектов «Сахалин-3–9», из которых проект «Сахалин-3» перешел на этап практической реализации в конце 2013 г.

Одной из особенностей освоения шельфовых месторождений является многовариантность технологий бурения и обустройства месторождения [10]. Выбор технологии для конкретного месторождения зависит от большого количества факторов: удаленность от берега, глубина моря, сила ветра, волнение моря, объем запасов, близость к рынкам сбыта и др.

Анализ развития технологий шельфовой добычи в мире показывает, что можно выделить 6 этапов, отличающихся максимальной глубиной моря, на которой возможна работа буровых установок, а также регионом апробации новых технологий шельфовой добычи (табл. 2).

Освоение российских арктических шельфовых месторождений характеризуется наличием большого количества неблагоприятных факторов – как природного, так и техногенного происхождения.

Анализ условий освоения российских арктических шельфовых месторождений показал, что можно выделить 5 групп факторов, существенно усложняющих и удорожающих освоение арктических шельфовых месторождений в сравнении с континентальными месторождениями: природные, инфраструктурные, геологические, технологические, экологические (табл. 3).

В последние годы было создано несколько специальных научно-производственных центров для разработки технологий нефтегазодобычи специально для арктических условий.

Таблица 2

**Периодизация развития технологий шельфовой добычи  
в 1900–2010 гг.**

Этап	Годы	Наиболее используемые технологии	Регионы апробирования	Максимальные глубины, м
1	1900–1940	Деревянные и стальные платформы около берега	Мексиканский залив, Каспийское море	5
2	1945–1960	Буровые баржи	Мексиканский залив	10
		Погружные буровые установки		13
		Самоподъемные буровые установки		30
3	1960–1970	Самоподъемные буровые установки		50
		Полупогружные буровые установки		150
4	1970–1980	Самоподъемные буровые установки		100
		Полупогружные буровые установки	300	
5	1980–1990	Самоподъемные буровые установки	Мексиканский залив	130
		Полупогружные буровые установки		1000
		Буровые суда		1000
6	1990–2010	Самоподъемные буровые установки		150
		Полупогружные буровые установки		1800
		Буровые суда		3300

**Основные сложности при освоении  
российских арктических шельфовых месторождений**

Факторы	Проблемы	Решения
Природные	Низкая температура	Использование специализированных технологий, разработанных для экстремальных погодных условий
	Сильный ветер	
	Плавающие айсберги	Использование ледостойких платформ или мобильных комплексов
	Круглогодичное заледенение акватории	Технологических решений пока нет
	Сейсмическая активность региона	Использование специализированных технологий с высокой сейсмоустойчивостью
Инфраструктурные	Отсутствие береговой транспортной инфраструктуры	Строительство дорожно-транспортных сетей, магистральных трубопроводов, морских портов.
	Отсутствие инфраструктуры материально-технического снабжения	Обустройство региональных месторождений стройматериалов, строительство складских комплексов и других объектов.
	Небольшая продолжительность периода для установки платформ	Технологических решений пока нет
Геологические	Низкая изученность шельфа	Увеличение объемов геологоразведочных работ
	Придонные залежи свободного газа	Использование специализированных технологий при бурении
	Очень высокое пластовое давление	
	Эмиссия газа метанового состава	
Экологические	Отсутствие опыта ликвидации разливов нефти в Арктике	Разработка концепции ликвидации последствий разлива нефти в арктических условиях
	Негативное влияние разливов нефти на арктическую экосистему	Размещение недалеко от месторождения службы по ликвидации последствий разлива нефти
Технологические	Отсутствие в России необходимого оборудования	Создание новых производственных мощностей, импорт технологий из других стран
	Отсутствие технологий ликвидации разлива нефти в арктических условиях	Разработка технологий ликвидации последствий разлива нефти в арктических условиях
	Наличие захоронений ядерных отходов на дне морей.	Очистка морского дна от захоронений отходов

В июне 2013 г. ОАО НК «Роснефть» и ExxonMobil подписали итоговые соглашения о создании в России Арктического научно-проектного центра (Арктический центр), который будет предоставлять полный спектр услуг совместным предприятиям компаний «Роснефть» и ExxonMobil в области научных исследований и инженерно-технических разработок. В ближайшее время основное внимание будет уделяться проектам в Карском море. На начальном этапе Арктический центр будет вести работы по таким направлениям, как безопасность и охрана окружающей среды; ледовые, гидрометеорологические и инженерно-геологические исследования; контроль ледовой обстановки; разработка критериев проектирования, а также оценка и создание концепций разработки месторождений. Арктический центр будет использовать уже имеющиеся наработки «Роснефти» и ExxonMobil для создания экологически безопасных и более эффективных технологий.

В мае 2013 г. Президент России Владимир Путин поддержал инициативу создания на Ямале (г. Салехард) Центра изучения Арктики. Проект предполагает создание Арктического научно-инновационного комплекса, представляющего собой базовый полигон для разработки и апробации в арктических условиях передовых технологических решений, способных обеспечить России лидерство уже в среднесрочной перспективе. В Арктический научно-инновационный комплекс войдут: научный центр изучения Арктики; межрегиональный экспедиционный центр «Арктика»; арктическая научная лаборатория высокоширотных исследований; арктический научно-образовательный центр; государственный научный фонд ЯНАО. Однако в связи с бюджетными трудностями ЯНАО в 2014 г., возведение новых объектов не планируется.

Наиболее опасным риском при освоении Арктики является техногенное загрязнение окружающей среды и его влияние на биоразнообразие. Загрязнение может иметь место не только при чрезвычайном происшествии, но также и при планомерном освоении месторождений. Для минимизации рисков необходимо расширять изучение особенностей арктического шельфа, осуществлять мониторинг ситуации.

Наиболее сильным загрязнением акватории при добыче нефти с помощью нефтедобывающих платформ является попадание больших объемов нефти в воду. При таком происшествии необходимо в кратчайшие сроки загерметизировать скважину и обеспечить сбор всей разлитой нефти с помощью специальных судов.

Но в Арктике большая часть акватории находится подо льдом и в случае происшествия (разлив нефти) обеспечить ее сбор с помощью судов невозможно. Попавшая в воду нефть будет длительное время находиться в акватории Арктики (а возможно, будет перенесена течениями в другие океаны) и наносить вред морским животным и растениям. Глобальные последствия от такого чрезвычайного происшествия предсказать очень сложно.

Для того чтобы снизить вероятность такого чрезвычайного происшествия, на арктическом шельфе необходимо использовать надежные технологии и квалифицированный персонал, т.е. существенно ужесточить требования к технологиям и работникам.

Одним из самых спорных вопросов в освоении арктического шельфа является изменение/неизменность климатических условий в этом регионе в будущем, прежде всего, будет ли акватория Арктики полностью свободна ото льда.

Сегодня существует две полярные точки зрения на изменение климата в Арктике и, соответственно, на степень освоения Арктики через 50 лет. Исходной точкой обеих теорий является следующий факт: за последние 5–10 лет наблюдалось сокращение площади льдов на акватории Арктики.

Согласно первой точке зрения, этот процесс будет продолжаться и к 2050 г. Арктика будет полностью свободна ото льдов, что позволит широкомасштабно осуществлять добычу природных ресурсов, использовать Северный морской путь (Россия) и Северо-Западный проход (Канада) для транспортировки морских грузов из Европы и Америки в Азию и обратно (альтернатива Суэцкому каналу). Возможно, Арктика станет крупнейшим регионом в мире по объемам добычи энергоресурсов, при этом большая часть будет осуществляться в российской части.

Согласно второй точке зрения, изменения температур в Арктике происходят согласно природным циклам и сегодня нет достаточных оснований для их нарушения. Соответственно, температура в Арктике и площадь льдов и через 50 лет будет такими же, как и в прошлом. При таком варианте для освоения природных ресурсов Арктики потребуются более сложные и дорогостоящие технологии. Однако необходимы дополнительные проработки – будет ли в таком случае добыча природных ресурсов в Арктике рентабельной и широкомасштабной.

В настоящее время «Газпром» и «Роснефть» имеют определенный опыт освоения континентальных месторождений аркти-

ческого региона (Бованенковское месторождение на Ямале, Ванкорское месторождение на севере Красноярского края).

Однако Россия имеет достаточно мало опыта освоения шельфовых месторождений (за исключением Приразломного месторождения и проектов «Сахалин-1–3») в трудных климатических условиях и существенно отстает в этом от других стран этого региона (Норвегия, США, Канада). В ближайшие годы для России предстоит большая работа, связанная с освоением месторождений УВ на шельфе Арктики. Здесь предстоит как перенять передовой опыт западных держав, так и многое сделать собственными силами.

#### Литература

1. Коржубаев А.Г., Эдер Л.В. Нефтегазовый комплекс России: состояние, проекты, международное сотрудничество. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2011. – 296 с.

2. Чердабаев Р.Т. Нефть: вчера, сегодня, завтра. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2010. – 352 с.

3. Мастепанов А.М. Топливо-энергетический комплекс России на рубеже веков: состояние, проблемы и перспективы развития. – М.: ИАЦ «Энергия», 2009. – 952 с.

4. Конвенция ООН по морскому праву 1982 г. [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/pdf/lawsea.pdf](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/lawsea.pdf) (дата обращения: 18.10.2013).

5. Женевская конвенция о континентальном шельфе 1958 г. [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/pdf/conts.pdf](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/conts.pdf) (дата обращения: 18.10.2013).

6. Федеральный закон от 30.11.1995 г. № 187-ФЗ «О континентальном шельфе Российской Федерации» [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_158437/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_158437/) (дата обращения: 23.08.2013).

7. Додин Д.А. Минерально-сырьевые ресурсы российской Арктики: состояние, перспективы, направления исследований. – СПб.: Наука, 2007. – 767 с.

8. Коржубаев А.Г., Филимонова И.В., Эдер Л.В. Концепция формирования новых центров нефтегазового комплекса на востоке России. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2010. – 192 с.

9. Пискарев А.Л., Шкатов М.Ю. Энергетический потенциал арктических морей России: выбор стратегии развития. – М.: ООО «Геоинформмарк», 2009. – 307 с.

10. Lake L.W., Mitchell R.F., Childers M.A.. Petroleum Engineering Handbook. Volume II - Drilling Engineering. Society of Petroleum Engineers, 2006. – 783 с.

11. Филимонова И.В., Мишенин М.В. Влияние нефтегазовой промышленности на экономику России // Инновационный потенциал экономики России: состояние и перспективы : сб. науч. тр. / отв. ред. А.В. Алексеев, Л.К. Казанцева ; ИЭОПП СО РАН. – Новосибирск, 2013. – С. 184–204.

*И.В. Филимонова, М.В. Мишенин*

## **ГАЗОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА**

Дальний Восток – регионально один из крупнейших центров нефтегазовой промышленности России. Существующие разведанные запасы углеводородов, в том числе газообразных, при одновременном активном проведении геологоразведочных работ позволят нарастить, а при реализации политики расширенного воспроизводства минерально-сырьевой базы поддерживать долгосрочно высокие стабильные уровни добычи в ближайшие десятилетия.

Для комплексного освоения ресурсов газа Дальнего Востока, ухода от сырьевого пути развития экономики необходимо формировать промышленность основную на глубокой его переработке. Дальний Восток – регион, который имеет и должен стать эталоном перевода российского нефтегазового комплекса на несырьевую траекторию развития и для этого есть все предпосылки.

В этих условиях Дальний Восток выступит не только как нефтегазовый мега-кластер, включающий газодобывающую, нефте- и газоперерабатывающую, гелиевую, нефтегазохимическую промышленность, но формирующий производства конечной продукции, производимой из нефтегазохимической продукции.

В настоящее время происходит активное развитие газового комплекса в регионе. Территориально Дальний Восток делится на два основных центра газодобычи – Якутский и Сахалинский. В части развития газовой промышленности Дальнего Востока принято инвестиционное решение о начале разработки Чайядинского нефтегазоконденсатного месторождения, которое станет основой развития газовой промышленности Республики Саха (Якутия). В 2013 г. стартует проект освоения Киринского месторождения в рамках проекта «Сахалин-3». Учитывая, что природный газ месторождений востока страны содержит значительное количество гомологов метана и промышленные концентрации гелия необходимо ускорить и интенсифицировать проработку концепции формирования газоперерабатывающей, нефтехимической и гелиевой промышленности на Дальнем Востоке. Это создаст условия для инновационного направления развития региона, обеспечит рост валового регионального продукта, позволит решить социально-демографические проблемы.

Одним из приоритетных направлений развития современной газовой промышленности России является диверсификация направлений и способов поставок газа на мировые рынки. Поэтапное формирование системы газопроводов начато вводом в эксплуатацию газопровода «Сахалин–Хабаровск–Владивосток», в дальнейшем целесообразно строительство на Дальнем Востоке магистрального газопровода «Чаяндинское–Благовещенск–Хабаровск», газопроводов, позволяющих подключить в системе восточносибирские месторождения, а также завода и терминала СПГ в Приморском крае.

## 1. Сырьевая база

В геологическом плане Дальневосточный федеральный округ (ДФО) включает восточную часть Лено-Тунгусской и Хатангско-Вилуйскую нефтегазоносные провинции (НГП), выявлена Охотоморская НГП, состоящая из девяти нефтегазоносных и перспективно нефтегазоносных областей (НГО, ПНГО) на о-ве Сахалин, морской и шельфовой зоне Охотоморского сектора Тихого океана.

В Дальневосточном федеральном округе сосредоточено более 20 трлн куб. м или около 8 % начальных суммарных ресурсов газа в стране. Степень разведанности составляет всего 13 %, в то время как аналогичный показатель по России в целом составляет 25 %, для Западно-Сибирского бассейна – 37 %, а для Волго-Уральского бассейна – 58 %. Запасы природного газа в Дальневосточном регионе составляют 4,2 трлн куб. м или 6 % от уровня России.

Крупнейшими запасами и ресурсами природного газа располагает Республика Саха (Якутия), сосредотачивая более 60 % газового потенциала Дальнего Востока. Основные месторождения республики – Чайндинское и Верхневилучанское (ОАО «Газпром»), Среднеботуобинское (ООО «Таас-Юрях»), доля суммарных извлекаемых запасов газа категории АВС<sub>1</sub> этих месторождений составляет 57 % запасов республики, доля суммарных извлекаемых запасов газа с учётом категории С<sub>2</sub> – около 66 %. В начале 2012 г., когда было начато обсуждение строительства газопровода «Чаяндинское–Хабаровск–Владивосток» последние четыре крупных месторождений Республики Саха (Якутия), находящиеся в нераспределённом фонде недр, были переданы ОАО «Газпром» без конкурса – Верхневилучанское, Среднетюнское, Таас-

Юряхское и Соболах-Неджелинское. Эти запасы необходимы компании для обеспечения сырьём новой газопроводной системы.

Более 30 % начальных суммарных ресурсов газа Дальнего Востока располагает шельф Охотского моря со степенью разведанности на уровне 17,6 %, где расположены крупнейшие месторождения Лунское (проект «Сахалин-2»), Чайво (проект «Сахалин-1»), Южно-Кириновское (проект «Сахалин-3»). Разведанные запасы газа этих месторождений превышают 70 % запасов Охотского моря [1].

На территории Сахалинской области открыто около 60 месторождений, добыча газа ведётся с 1930-х годов, степень разведанности составляет почти 25 %, единственным крупным недропользователем области является ОАО «Роснефть». Месторождения Сахалинской области распределены по крупности равномерно, наиболее крупными по запасам месторождения – Усть-Эвай, Узловое, Верхненьшское, Восточное Эхаби, Южно-Луговское (совместно с Золоторыбным) и др.

Низкая степень геологической изученности территорий и акваторий Дальнего Востока, с одной стороны, определяет высокую перспективность проведения геологоразведочных работ (ГРП) и открытия новых месторождений, а с другой стороны, отражает наличие значительных геологических рисков, что требует особого внимания к уровню научного и технологического обеспечения ГРП и обуславливает необходимость крупномасштабных инвестиций как со стороны государства, так и недропользователей.

## 2. Современное состояние

*Добыча.* Отсутствие инфраструктуры по транспортировке, переработке и использованию газа – важный фактор, сдерживающий развитие газовой промышленности востока России. В 2012 г. добыча газа на Дальнем Востоке, включая шельф, составила 29,89 млрд куб. м, из которых 27,24 млрд куб. м приходилось на Сахалин (проекты «Сахалин-1», «Сахалин-2» и континентальные месторождения), а 2,64 млрд куб. м – на Республику Саха (Якутия) (табл. 1). Основная часть всего добываемого газа (15 млрд куб. м) поступает потребителям на внутренний рынок и на экспорт, около трети (9 млрд куб. м) – закачивается обратно в пласт.

Таблица 1

## Добыча газа\* на Дальнем Востоке

Компании	2000	2005	2010	2011	2012	2012/2011, %
<b>Республика Саха (Якутия)</b>	<b>1826</b>	<b>1572</b>	<b>2249</b>	<b>2430</b>	<b>2648</b>	<b>109</b>
"Якутская топливно-энергетическая компания" (до июля 2010 г. "Якутгаз-пром", контролируется физическими лицами)	1599	1348	1649	1622	1701	105
"Алроса-Газ" (контролируется "Алроса")	222	217	235	225	231	102
"Ленанефтегаз" (контролируется "Сургутнефтегазом")	1	1	348	561	700	125
"Иреляхнефть" (контролируется "Алроса")	5	6	13	16	12	74
"Сахатранснефтегаз" (контролируется Правительством Республики Саха (Якутия))			5	6	5	75
<b>Сахалинская область</b>	<b>1897</b>	<b>2370</b>	<b>23949</b>	<b>25797</b>	<b>27243</b>	106
"Сахалин Энерджи Инвестмент Компани ЛТД" (проект "Сахалин-2")	56	267	15388	16202	17440	<b>108</b>
"Эксон НЛ" (проект "Сахалин-1")		163	7748	8849	9212	104
"Роснефть-Сахалинморнефтегаз"	1755	1870	727	663	514	77
"Петросах" (контролируется Urals Energy)	86	70	52	49	40	80
ОГУП "Сахалинская нефтяная компания"			34	34	37	108
<b>Дальний Восток, всего</b>	<b>3723</b>	<b>3942</b>	<b>26198</b>	<b>28228</b>	<b>29891</b>	<b>106</b>
Добыча в России	581548	641015	665462	687540	671520	98
<b>Доля Восточной Сибири и Дальнего Востока в России</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>	<b>3,9</b>	<b>4,1</b>	<b>4,5</b>	<b>108</b>

\* С учетом объемов, закачиваемых в пласт и сжигаемых в факелах.

Источники: Итоги производственной деятельности отраслей ТЭК России // ТЭК России. – № 1. – 2000–2012 гг.; Сводные показатели производства энергоресурсов в Российской Федерации // Инфо ТЭК. – № 1. – 2000–2012 гг.; Статистика // Разведка и добыча. – № 1. – 2005–2012 гг.

Основной объём коммерчески реализуемого добываемого на шельфах дальневосточных морей природного газа приходится на «Сахалин-2» – более 17,4 млрд куб. м, в рамках которого действует транссахалинский газопровод, завод по сжижению и экспортный терминал СПГ. В 2012 г. 10,9 млн т сжиженного природного газа (15,26 млрд куб. м в исходном веществе) было поставлено на экспорт в страны АТР, прежде всего Японию и Южную Корею, что на 2,8 % больше уровня поставок 2011 г. Незначительные объёмы газа по проекту «Сахалин-2» направляются на Владивостокскую ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2, ТЦ «Северная» и Южно-Сахалинскую ТЭЦ-1 и др., однако, в связи с низким уровнем транспортировки газа по газопроводу, происходит частое образование гидратных пробок, что приводит к перебоям с поставками сырья и электрообеспечением.

Свыше 9,0 млрд куб. м газа, производимого в проекте «Сахалин-1», закачивается в пласт ввиду нерешенности вопроса со сбытом. Однако уже в ближайшей (2013–2014 гг.) и среднесрочной перспективе (2015–2017 гг.) этот газ может стать основой поставок по газопроводу «Сахалин–Хабаровск–Владивосток» для газификации Приморья и начала экспорта. Для успешной реализации проекта необходимо достижение договоренности по условиям поставок между «Газпромом», ExxonMobil и CNPC.

Природный газ, добываемый «Роснефтью» на сухопутных месторождениях о-ва Сахалин (порядка 0,7-0,8 млрд куб. м в год), поступает по газопроводу потребителям в Комсомольске-на-Амуре и в Хабаровске.

Проект «Сахалин-3» включает разработку четырёх крупных блоков: Киринского, Венинского, Айяшского и Восточно-Одоптинского. Общие прогнозные извлекаемые ресурсы месторождений оцениваются более чем в 700 млн т нефти и 1,4 млрд куб. м газа. Лицензии на разработку Киринского, Айяшского и Восточно-Одоптинского блоков принадлежат ОАО «Газпром», лицензия на разработку Венинского блока принадлежит «Роснефти». Во второй половине 2013 г. ОАО «Газпром» планирует начать добычу природного газа на Киринском газоконденсатном месторождении. Предполагается, что газ проекта «Сахалин-3» станет поступать по газопроводу «Сахалин–Хабаровск–Владивосток».

Значительная часть газовых месторождений Республики Саха (Якутия) сосредоточена в Центральном районе, месторождения этой территории формируют локальную систему газоснабжения

(Средневилюйское, Мастахское, Среднетюнговое и др.). Природный газ центральной части республики используется на внутренние нужды региона [2].

Основные объёмы добываемого в Якутии газа используются для местных промышленных, энергетических и коммунально-бытовых нужд в Якутском промышленном центре – 2,54 млрд куб. м. В настоящее время поставки природного газа со Средневилюйского и Мастахского месторождений (оператор разработки «Якутская топливно-энергетическая компания») полностью обеспечивают потребности Центрального района Якутии, в том числе Якутской ГРЭС. В республике газифицированы 82 населенных пункта, уровень газификации составляет 22 %. Ускорить газификацию и довести её уровень до 72 % планируется в рамках реализации Генеральной схемы газоснабжения и газификации Республики Саха (Якутия), инвестором которой является «Газпром». Также будет продолжено строительство магистрального газопровода «Средневилюйское–Мастах–Берге–Якутск», завершение строительства которого позволит повысить надёжность газоснабжения Центрального района Якутии.

С 2008 г. ведётся разработка Среднетюнговского газоконденсатного месторождения («Сахатранснефтегаз»), находящегося в Вилюйском улусе республики и обеспечивающем природным газом близлежащие населенные пункты с помощью локальной газотранспортной системы. Мощность добычи на Среднетюнговом промысле до 2019 г. не превысит 0,9 млрд куб. м в год.

Дочернее предприятие «Сахатранснефтегаза» ведет освоение Отраднинского газоконденсатного месторождения, на базе которого началась газификация г. Ленска. Ежегодная добыча газа на месторождении составляет около 0,2 млрд куб. м, дальнейшие этапы разработки Отраднинского ГКМ связаны с возможностью подключения к будущей газотранспортной системе «Республика Саха–Хабаровск–Владивосток».

*Переработка.* В настоящее время на территории Дальнего Востока расположен первый в России завод по сжижению газа, расположенный на юге Сахалина рядом с г. Корсаков. Производственный комплекс состоит из двух технологических линий по производству СПГ, мощностью по 4,8 млн т, хранилищ СПГ, общей ёмкостью 200 тыс. куб. м, морской экспортный СПГ терминал. Сырьё на завод поступает с шельфовых месторождений проекта «Сахалин-2» через транссахалинскую трубопроводную сис-

тому. В настоящее время производственные мощности завода полностью загружены, в 2011 г. было отгружено 10,7 млн т СПГ. Ещё до окончания строительства завода в 2010 г. вся продукция была законтрактована на основе долгосрочных договоров (сроком действия 20 и более лет). Основными покупателями российского СПГ являются страны АТР, прежде всего Япония (около 70% сахалинского СПГ) и Южная Корея (около 15 %).

*Транспорт.* Проект газотранспортной системы (ГТС) по маршруту «Сахалин–Хабаровск–Владивосток» реализуется в числе первых на восточной территории России и будет способствовать развитию межрегиональной газотранспортной системы, позволяющей обеспечить бесперебойное снабжение газом промышленных потребителей одновременно в нескольких регионах Дальнего Востока, а также положит начало масштабной газификации и создаст условия для поставки газа в Азиатско-Тихоокеанский регион.

Общая протяженность трассы ГТС «Сахалин–Хабаровск–Владивосток» составляет 1800 км. В варианте полной реализации наличие 14-ти компрессорных станций обеспечат системе возможность ежегодной транспортировки порядка 30 млрд куб. м сахалинского газа. Первым потребителем газа в Приморском крае стала ТЭЦ-2 г. Владивостока и объекты саммита АТЭС-2012 на о. Русском.

В рамках реализации ОАО «Газпром» инвестиционного проекта «Газоснабжение Камчатской области» с целью газификации Камчатского края и сокращения зависимости от привозного топлива для электрогенерирующих мощностей в сентябре 2010 г. введён в эксплуатацию газопровод «Соболево–Петропавловск-Камчатский», протяженность 392 км и производительностью до 750 млн куб. м газа в год. По газопроводу транспортируется природный газ с Кшукского и Нижне-Квакчикского газоконденсатных месторождений на Камчатке. В первоочередных планах газификации Камчатского края осуществлён перевод на газ Камчатских ТЭЦ-1,2 и ряда котельных расположенных вдоль газопровода.

В начале 2012 г. на газопровode «Соболево–Петропавловск-Камчатский» проведены работы по капитальному ремонту основной и резервной нитки перехода через р. Авача в Елизовском районе Камчатского края. В настоящее время технические характеристики газопровода и сырьевая база месторождений позволяют

увеличить суточные поставки газа камчатским потребителям до 2 млн куб. м, что в 2 раза больше текущего уровня.

В конце 2001 г. завершено строительство газопровода с Западно-Озерного газового месторождения до г. Анадырь на Чукотке, протяженностью 110 км, пропускная способность – 180–200 млн куб. м газа в год, трасса газопровода проходит по равнинной заболоченной местности, пересекая 76 водных преград. Основным потребителем газа является Анадырская ТЭЦ.

### 3. Прогноз развития

Поскольку большинство месторождений углеводородов и состав лицензионных блоков носят комплексный характер – содержат нефть, газ, конденсат, а в составе свободного газа кроме метана содержатся в значительных концентрациях его гомологи – этан, пропан, бутаны, а также гелий – при формировании новых центров НГК целесообразно синхронизировать параметры развития нефтяной и газовой промышленности, предусмотреть создание мощностей по переработке и подземному хранению УВ, а также попутных и растворенных ценных и потенциально ценных компонентов.

Состояние и перспективы расширения сырьевой базы УВ на Востоке России с учетом ожидаемых изменений в маркетинговых и технологических условиях дают основания для обоснования достаточно высоких прогнозных уровней добычи газа, превышающих параметры ряда утвержденных Правительством Российской Федерации документов. При освоении новых нефтегазоносных провинций необходимо учитывать вероятность новых перспективных открытий и прироста запасов высокодостоверных категорий как в процессе проведения геологоразведочных работ, так и в процессе освоения уже открытых месторождений.

*Прогноз добычи.* При благоприятных маркетинговых и инвестиционных условиях суммарная добыча газа (сухого энергетического газа и жирного газа, содержащего УВ  $C_2-C_4$ ) в процессе разработки газовых месторождений на территории Дальнего Востока и шельфах дальневосточных морей в 2015 г. превысит 35 млрд куб. м, в 2020 г. – 80 млрд куб. м, в 2030 г. – 107 млрд куб. м (табл. 2).

Таблица 2

**Прогноз добычи газа на Дальнем Востоке,  
млрд куб. м (без учета ПНГ)**

Регион, месторождения	2012	2015	2020	2025	2030	2035
Республика Саха (Якутия)	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>30,7</b>	<b>38,5</b>	<b>42,6</b>	<b>42,9</b>
Чаяндинское	0	0	18,3	25	25	25
Среднеботуобинское	0,2	0,2	0,2	1,1	5	5
Верхневилочанское	0	0	5	5	5	5
Таас-Юряхское	0	0	3	3	3	3
Верхнепеледуй	0	0	2,4	2,4	2,4	2,4
Средневиллойское и Мастахское	1,6	1,6	1,8	2	2,2	2,5
Охотское море	<b>24,5</b>	<b>33,4</b>	<b>49,1</b>	<b>53,9</b>	<b>55</b>	<b>55</b>
«Сахалин-1» (Чайво, Одопту-море, Аркутун-Дагинское)	9,1	11,4	12,2	12,2	12	11
«Сахалин-2» (Лунское, Пильтун-Астохское)	15,4	18	21,9	21,7	18	14
«Сахалин-3»	0	4	15	15	15	15
«Сахалин-4–9»	0	0	0	5	10	15
Континентальные месторождения Сахалина	<b>0,8</b>	<b>0,6</b>	<b>0,5</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>
Дальний Восток, всего	<b>27,1</b>	<b>35,8</b>	<b>80,3</b>	<b>92,7</b>	<b>97,9</b>	<b>98,1</b>
Доля Дальнего Востока в России, %	3,9	4,8	9,0	9,4	9,1	9,7
Россия, всего	<b>688</b>	<b>744</b>	<b>895</b>	<b>982</b>	<b>1 075</b>	<b>1010</b>

Источник: [4].

Прогнозируется, что добыча газа в Республике Саха (Якутия) достигнет в 2015 г. около 2,7 млрд куб. м, в 2020 г. – около 26 млрд куб. м, в 2025 г. – свыше 30 млрд куб. м, в 2030 г. – около 98 млрд куб. м.

Наращивание добычи природного газа в период до 2030 г. будет осуществляться за счёт уже разрабатываемых, а также подготовленных к промышленной эксплуатации месторождений, прежде всего Чаяндинского и прилегающих месторождений в Республике Саха (Якутия), а также шельфовых месторождений проектов «Сахалин-1» (Чайво, Одопту-море, Аркутун-Дагинское) и «Сахалин-2» (Лунское, Пильтун-Астохское), «Сахалин-3».

В сентябре 2010 г. Центральная комиссия по разработке месторождений углеводородного сырья Федерального агентства по недропользованию утвердила «Технологическую схему разработки Чайядинского месторождения в Республике Саха (Якутия)». В декабре «Газпром» представил обоснование инвестиций разработки месторождения с учётом планов развития и создания центров переработки газа и нефтегазохимии.

В 2016 г. должны быть введены в эксплуатацию первоочередные мощности по газопереработке и газохимии, их создание является составной частью эффективного освоения Чайядинского месторождения, газ которого имеет сложный компонентный состав. Одним из факторов, сдерживающим начало промышленной разработки, является реализация и хранение гелия, для чего необходимо создание емкостей в соляных пластах, утилизация водного рассола от размыва ёмкостей и также организация транспорта газообразного концентрата гелия. Разработка месторождения будет осуществляться по варианту, предусматривающему ежегодную добычу газа в объёме не менее 25 млрд куб. м, начиная с 2021 г.

Разведанная сырьевая база и ожидаемый прирост запасов газа обеспечит добычу сырья по проекту «Сахалин-1» на уровне 11–12 млрд куб. м. По проекту «Сахалин-2» выход месторождения на полку запланирован к 2020 г. в объёме 18–22 млрд куб. м.

Одним из основных источников поставок газа Дальнего Востока станет проект «Сахалин-3». «Газпром» владеет лицензией на три участка: Айяшский, Восточно-Одоптинский (лицензии переданы в 2009 г. в соответствии с распоряжением Правительства РФ) и Кириновское газоконденсатное месторождение (лицензия передана в 2008 г. в соответствии с распоряжением Правительства РФ). Ввод в эксплуатацию Кириновского месторождения намечен на 2013 г., к 2020 г. уровень добычи в рамках проекта «Сахалин-3» составит около 15 млрд куб. м.

Перспективными в плане прироста запасов и увеличения уровня добычи газа являются также проекты «Сахалин-4»–«Сахалин-9». В случае успешного проведения ГРП, сырьевая база которых позволит добывать до 15 млрд куб. м.

Лицензия на разработку Западно-Камчатского шельфа (Западно-Камчатская площадь – Крутогоровский и Сухановский нефтегазоносные участки) распоряжением Правительства РФ от 15 июня 2009 г. № 787-р передана «Газпрому». Компания активно

проводит программу геологоразведочных работ, результатом станет прирост запасов. По результатам проведения геологоразведочных работ можно будет судить о возможности организации добычи природного газа в этом регионе.

*Прогноз развития переработки.* Природный газ месторождений Республики Саха (Якутия), основная часть которых сосредоточена в Лено-Тунгусской нефтегазоносной провинции, содержит в значительных количествах гомологи метана, которые могут выступать сырьем для нефтегазохимии. При формировании новых центров нефтяной и газовой промышленности на Дальнем Востоке и организации экспортных поставок нефти и газа из России целесообразно обеспечить максимальное технологически обоснованное и экономически эффективное извлечение всех ценных и потенциально ценных компонентов, включая этановую и пропан-бутановую фракции, гелия и других элементов в соответствии с их концентрацией.

По концентрации гелия в газе (0,2–0,6 %) древние газы Западной Якутии (Лено-Тунгусская провинция) не имеют аналогов на Евразийском континенте. Это вторая по ресурсам и запасам гелийсодержащего газа провинция в мире, уступающая по начальным ресурсам гелия только США. Лено-Тунгусская провинция в ближайшие 10–15 лет может и должна стать главным поставщиком гелия на мировые рынки. Гелий – важнейший, абсолютно необходимый продукт для реализации большого числа современных высоких промышленных, медицинских и энергосберегающих технологий. Развитые страны Северной Америки, Западной Европы, Азиатско-Тихоокеанского региона – основные потребители гелия в мире. Для потребления гелиевый концентрат, который выделяют из газа, необходимо очистить от примесей и затем он в сжиженном виде поставляется потребителям. К сожалению, использование этого ценнейшего продукта в России пока существенно отстает от развитых промышленных стран. Задача России – развивать высокие технологии, потребляющие гелий, и обеспечить стабильные и всевозрастающие поставки гелия на мировые рынки. Вот ещё одна линия перевода российского газового комплекса с ресурсного на ресурсно-инновационную траекторию развития!

Реализация переработки природного газа Якутского центра обеспечит выделение из этого газа этана до 1,8 млн т в год, пропана – до 0,9 млн т, бутана – до 0,5 млн т в год, конденсата – до 0,5 млн т, гелия в объеме 68 млн куб. м в год [3].

Несмотря на то что «Газпром» приняло инвестиционное решение относительно первоочередного освоения Чаяндинского месторождения, строительства газопровода «Чаяндинское–Хабаровск» в одном коридоре с нефтепроводом «Восточная Сибирь–Тихий океан», создания в районе Благовещенска газоперерабатывающего завода, проработка конкретных путей реализации этого проекта ведётся крайне медленно, а также по многим принципиальным вопросам эффективной деятельности этого центра ясных решений нет.

С середины 90-х годов прошлого века Сибирское отделение РАН постоянно предлагает при формировании Западно-Якутского центра газодобычи в Республике Саха (Якутия) газопереработку, гелиевое производство и хранилище гелия организовать в непосредственной близости от Чаяндинского месторождения. Эти производства можно будет использовать при вводе в разработку и других месторождений гелийсодержащего конденсатного газа, расположенных поблизости, а также для сбора, переработки и квалифицированного использования попутного нефтяного газа и всех его компонентов.

При таком решении целесообразно формирование следующей системы транспорта продуктов переработки газа:

- метановая фракция поставляется потребителям на Дальнем Востоке и на экспорт по газопроводу «Чаяндинское–Хабаровск»;
- очищенный сжиженный гелий транспортируется потребителям на Дальнем Востоке и на экспорт по строящейся автодороге «Вилуй». В августе 2011 г. представители «Газпрома» предлагали именно такую схему транспорта сжиженного гелия;
- остатки гелиевого концентрата поступают на хранение в гелиевое хранилище, расположенного в уникальных солёных отложениях на территории Республики Саха (Якутия);
- конденсат транспортируется вместе с нефтью по нефтепроводу «Восточная Сибирь–Тихий океан», что существенно улучшает качество западно-якутской нефти.

При этом открытым остается вопрос, как будет осуществлен транспорт на Дальний Восток сырья для нефтехимического производства (ШФЛУ).

Существует предложение транспортировать отделённый от конденсата газ (метан + ШФЛУ + гелий) в одном газопроводе и переработку газа осуществлять в точке использования ШФЛУ (г. Благовещенск). При этом не учитывают два обстоятельства:

(1) транспорт такого продукта является по существу многофазным и ни в России, ни в мире нет опыта транспорта такого многофазного газа на расстояние в несколько тысяч километров да плюс ещё в экстремальных ландшафтно-климатических условиях. «Газпром» недавно вполне обоснованно отказалось от такого проекта при освоении Штокмановского месторождения;

(2) в районе г. Благовещенска, как и на всём Дальнем Востоке за пределами Западной Якутии, нет горно-геологических условий для создания гелиевого хранилища. Такой проект неизбежно приведёт к потере этого ценнейшего продукта.

Реализация такого предложения потребует специальных работок и испытаний, что в очередной раз отодвинет реализацию проекта на долгие годы.

Представляется целесообразным построить продуктопровод «Чаянда–Усть-Кут» для транспорта ШФЛУ. Выделенную при газопереработке ШФЛУ экономически целесообразно, с нашей точки зрения, направлять продуктопроводом «Чаянда–Усть-Кут» и далее, в сжиженном виде по Байкало-Амурской железнодорожной магистрали до Хабаровска или Благовещенска, где планируется развернуть нефтехимическое производство. Преимущество трассы продуктопровода «Чаянда–Усть-Кут» состоит в том, что она будет проходить по району активного недропользования, где, несомненно, будут открыты новые месторождения. Наличие транспортной инфраструктуры ускорит их освоение.

С целью повышения экономического уровня развития региона, а также качества и условий проживания в нём, на базе Чаядинского, а также прилегающих месторождений возможно создание мощностей по производству сжиженного углеводородного газа для удовлетворения нужд отдалённых поселений и улусов в Республике Саха (Якутия), не подключённых к инфраструктуре сетевого природного газа.

Оценки ИНГГ СО РАН показывают экономическую обоснованность подобного решения.

Необходимо только иметь в виду, что принципиальная схема предполагает, что строительство и запуск всех объектов и их мощности должны быть сбалансированы по объёмам продукции и во времени (газопереработка, транспорт газа и продуктов его переработки, нефтехимия, гелиевое производство, гелиевое хранилище, автодорога «Виллой», готовность к транспорту ШФЛУ трассы БАМ, кадры и пр.). Отставание в пуске

любого из объектов приведёт к разбалансировке всей системы и неизбежным экономическим и политическим потерям.

Важно заранее и чётко выстроить и обосновать прогноз цен на ШФЛУ и гелиевый концентрат. В противном случае можно с самого начала подорвать конкурентоспособность нефтехимического и гелиевого производства.

*Развитие развития нефтехимии на базе газопереработки.* При переработке природного газа месторождений Республики Саха (Якутия) будет выделяться значительное количество этановой, пропановой, бутановой фракции, а также конденсата. Гомологи метана служат ценнейшим сырьём развития нефтехимии. В условиях необеспеченности потребления нефтехимической продукции в России существующими мощностями развитие нефтехимии на базе продукции газопереработки является одним из наиболее актуальных направлений развития отечественной нефтехимии. «Газпром» не планирует развитие собственного нефтехимического бизнеса на востоке России, вместо этого предполагается продажа сырья сторонней компании, которая будет заниматься производством, транспортом и реализацией полимеров и другой нефтехимической продукции. В настоящее время нет озвученной позиции относительно размещения площадки под строительство объектов нефтехимии. ИНГГ СО РАН поддерживает принятое ранее предложение о создании нефтехимических производств в районе Хабаровска.

*Развитие газохимии.* В 2012 г. были обнародованы планы в рамках совместного российско-японского проекта строительства нового завода СПГ и газохимического комплекса на мысе Ломоносова в районе бухты Перевозная Приморского края в рамках проекта «Владивосток-СПГ». С российской стороны инвестором выступает «Газпром», его партнёрами по проекту станут японские Japan Far East Gas Co., Ltd (Itochu, Japex, Marubeni, Inpex, Ciesco). Начало строительства завода намечено на 2014 г., его мощность составит 15 млн т сжиженного газа в год, с возможностью производить также компримированный (сжатый) газ. В долгосрочной перспективе возможно увеличение мощности завода до 20 млн т в 2030 г. Сырьём для нового завода может служить газ с месторождений в рамках проектов «Сахалин-1» и «Сахалин-3», поставляемый по трубопроводу «Сахалин–Хабаровск–Владивосток», кроме того возможна ор-

ганизации поставок газа с месторождений Якутии. Инвестиции в создание нового завода СПГ оцениваются в 20 млрд долл. В перспективе в систему может поставляться газ с месторождений проектов «Сахалин 4–9».

*Развитие транспорта газа.* Новым крупным проектом по транспортировке газа на Дальнем Востоке станет строительство газопровода «Чаяндинское–Хабаровск» с последующим подключением к существующей газопроводной системе «Сахалин–Хабаровск–Владивосток». В 2016–2017 гг. планируется ввод в эксплуатацию трубопровода, после чего газ с Чаяндинского месторождения будет поступать в газотранспортную систему Дальнего Востока и далее на экспорт. Мощность газопровода должна составить около 36 млрд куб. м. В случае принятия решения о подключении месторождений Иркутского центра газодобычи, мощность трубопровода может быть расширена. Поставки газа из Якутии на Дальний Восток должны быть синхронизированы со строительством газоперерабатывающего и нефтехимического производств.

В последующем для диверсификации направлений поставок газа возможно подсоединение к Дальневосточной газотранспортной инфраструктуре Якутского центра газодобычи и организация строительства магистрального газопровода «Ковыктинское–Чаяндинское».

Таким образом, будет сформирована газопроводная система «Сибирь–Дальний Восток–АТР» по маршруту «Ковыктинское–Чаяндинское–Хабаровск–Владивосток» с отводами на Китай в районе Сковородино, Благовещенска, Дальнереченска; в Корею – по подводному газопроводу «Владивосток–Каньин–Сеул», либо наземному газопроводу «Владивосток–Пхеньян–Сеул». Целесообразно расширение мощностей поставки СПГ на юге Сахалина и строительство завода по сжижению газа и терминала в Приморском крае (Находке).

## Выводы

Основным направлением устойчивого инновационного развития экономики регионов Дальнего Востока может стать начало крупномасштабной добычи природного газа в Республике Саха (Якутия) и на шельфе острова Сахалин, а также формирование новых высокотехнологических производств.

Факторами, сдерживающими начало промышленной разработки месторождений природного газа на Дальнем Востоке, является отсутствие газотранспортной инфраструктуры, принятие окончательного решения в вопросе о формировании нефтегазохимических производств и заводов-СПГ, их территориальном размещении, а также выделении и хранении гелия, организации транспорта газообразного концентрата гелия.

Вовлечение в промышленное освоение многокомпонентных месторождений природного газа региона придаст импульс развитию нефтехимической и газохимической промышленности, будет способствовать созданию дополнительных рабочих мест и ускорению социально-экономического развития районов Дальнего Востока.

## Литература

1. Филимонова И.В., Мишенин М.В. Влияние нефтегазовой промышленности на экономику России // Инновационный потенциал экономики России: состояние и перспективы: сб. науч. тр. / отв. ред. А.В. Алексеев, Л.К. Казанцева ; ИЭОПП СО РАН. – Новосибирск, 2013. – С. 184–204.
2. Стратегия комплексного освоения ресурсов нефти и газа Востока России / А.Г. Коржубаев, И.В. Филимонова, Л.В. Эдер, М.В. Мишенин, И.В. Ожерельева и др.: Аналитический доклад – 2011 ИЭОПП СО РАН. – Новосибирск : Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2011. – 40 с.
3. Филимонова И.В. Перспективы развития нефтегазового комплекса, нефтегазохимии и гелиевого производства в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке // IX Междунар. науч. конгресс и выставка "Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2013". Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью : сб. материалов Междунар. науч. конф. в 4-х тт. / отв. за вып. В.И. Суслов и др.; Сиб. гос. геодзич. акад. (ФГБОУ ВПО "СГГА"). – Новосибирск : СГГА, 2013. – Т. 1. – С. 32–36.
4. Конторович А.Э., Эдер Л.В., Филимонова И.В. Состояние и прогноз развития нефтегазового комплекса (добыча, переработка, транспорт) // Минеральные ресурсы России. – Экономика и управление. – 2013. – № 5. – С. 51–61.

*Т.М. Мамахатов*

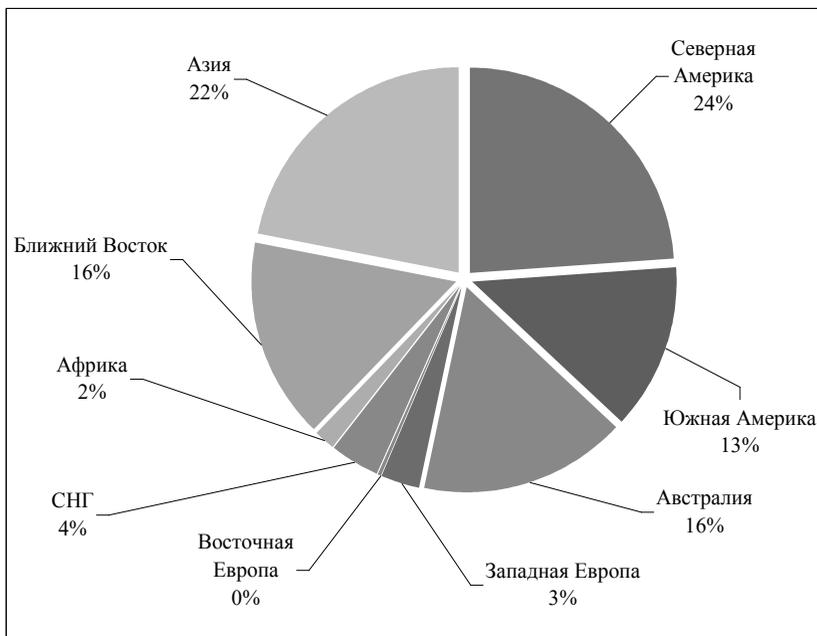
## **СЛАНЦЕВЫЙ ГАЗ – НОВЫЙ АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК УГЛЕВОДОРОДОВ В МИРЕ**

Сланцевым газом называют метан, содержащийся в нетрадиционных коллекторах – сильно глинизированных плотных породах: алевролитах, аргиллитах и сланцах. Месторождения сланцевого газа занимают большие площади, но отличаются высокой рассеянностью и крайне низкой проницаемостью, которая в тысячи раз меньше, чем у обычных газовых пластов.

Сланцевый газ, который также является обычным метаном, находящимся в сланцах, сформировавшихся в течение длительного геологического времени из донных отложений древних морей и океанов. Границы простираения сланцев колоссальны: они найдены на всех континентах. Все живые организмы, существовавшие в воде в течение более трех миллиардов лет, осаждались вместе с донными осадками, уплотнялись и по мере прогибания земной коры подвергались воздействию больших давлений и высоких температур, что привело к образованию керогена – прообразу нефти и газа.

Такой вид сырья подпадает под понятие «нетрадиционные ресурсы углеводородного сырья» совершенно условно: они считаются таковыми потому, что до сих пор массовая разработка этих ресурсов не производилась из-за отсутствия технологий или по причине высокой себестоимости добываемого сырья. Однако, в связи с общемировой тенденцией повышения цен на энергию и постоянным совершенствованием технологий добычи, все большее внимание уделяется ресурсам, добыча которых еще пару десятилетий назад считалась невозможной [1].

Запасы нетрадиционных ресурсов фиксируются уже давно, поскольку распространены повсеместно, некоторые их виды давно разрабатываются, но переход к их масштабному промышленному освоению все еще не начат. Запасы "легкодоступной" нефти быстро сокращаются, поэтому от добывающих компаний требуются значительные капиталовложения в "нетрадиционные" углеводородные ресурсы. География распространения сланцевого газа весьма обширна, на рисунке можно посмотреть процентное соотношение запасов по регионам мира. Но реальная добыча идет только в Северной Америке.



Запасы сланцевого газа в мире, 2013 г, %

К ресурсам нетрадиционного газа эксперты также относят газовые гидраты, газ глубоких горизонтов, низкопроницаемых коллекторов и газ угольных пластов. Фактически нетрадиционный газ – это обычный метан, залегающий в нестандартных в геологическом смысле ловушках. Мировые ресурсы нетрадиционного газа на порядки превышают подтвержденные запасы традиционного газа, и значительная часть данных ресурсов также находится и в России, в шельфовой зоне [2].

Для добычи сланцевого газа требуются очень сложные технологии и развитая инфраструктура. Так, о его существовании знали уже 100 лет назад, и даже проводились опыты по извлечению, но чтобы перейти к его настоящей добыче потребовались многие десятилетия технологических разработок и благоприятные ценовые условия на мировом рынке ресурсов.

Проницаемость газосодержащих сланцевых пластов очень низка, что делает разработку месторождения традиционными методами экономически бесполезной. Поэтому вместо многочисленных малорентабельных вертикальных скважин применяют горизонтальное бурение с последующими многостадийными гидравлическими разрывами пласта (ГРП). При ГРП в горизонтальную скважину под большим давлением закачивается смесь воды, песка и специальных химических реагентов, создающая систему трещин, по которым газ из сланцевой породы мигрирует к забою скважины. Недостатком такой добычи является то, что зона дренирования скважины определяется зоной искусственно созданных трещин в сланцевой породе, и как только газ собирается в этой зоне, требуется бурить следующую скважину, так как естественная фильтрация газа по натуральным сланцам практически невозможна. Растущая добыча газа из сланцев и применение более совершенных технологий многостадийного ГРП привели к значительному падению цен на сжиженный газ в США.

Впервые масштабное промышленное производство сланцевого газа было начато компанией DevonEnergy в США в начале 2000-х годов на месторождении BarnettShale, которая на этом месторождении в 2002 г. пробурела впервые горизонтальную скважину. Благодаря резкому росту его добычи, названному в СМИ «газовой революцией», в 2009 г. США стали мировым лидером добычи газа (745,3 млрд куб. м), причём более 40 % приходилось на нетрадиционные источники (метан из угольных пластов и сланцевый газ). В первом полугодии 2010 г. крупнейшие мировые топливные компании потратили 21 млрд долл. США на активы, которые связаны с добычей сланцевого газа.

Добыча сланцевого газа в мире стремительно растет с каждым годом: и если в 2012 г. в США было добыто 160–165 млрд куб. м газа из сланцев, то к 2020 г. добыча прогнозируется на уровне 260–270 млрд куб. м, а к 2030 году планируют достижение показателей до 280-290 млрд куб. м в год. И все это при том, что всего 5 лет назад сланцевый газ скептически называли «мыльным пузырьём».

США реанимировала свои старые наработки в области сланцевого газа, вложила в производство достаточно большие средства и успешно использует этот нетрадиционный газ для обеспечения собственных нужд, и уже прочно вышла на первое место по

*Таблица 1*  
**Крупнейшие производители  
газа в мире в 2013 г.**

Страна	Значение, млрд куб. м
США	681.4
Россия	592.3
Иран	160.5
Катар	157.0
Канада	156.5
Норвегия	114.9
Китай	107.2
Саудовская Аравия	102.8
Алжир	81.5
Индонезия	71.1
<b>Всего в мире</b>	<b>3363.9</b>
<i>Источник: [3].</i>	

*Таблица 2*  
**Запасы сланцевого газа  
в мире в 2013 г.**

Страна	Значение, трлн куб. м
США	24.4
Австралия	11.2
Алжир	6.5
Аргентина	21.9
Бразилия	6.4
Канада	11.0
Китай	36.1
Ливия	8.2
Мексика	19.3
Польша	5.3
Россия	8.0
ЮАР	13.7
<b>Всего</b>	<b>172.0</b>

*Источник: [4].*

добыче природного газа в 2012 г., обогнав Россию и отказавшись от поставок Катарского сжиженного газа (табл. 1).

Ресурсы запасов сланцевого газа в мире составляют на данный момент около 200 трлн куб. м. С каждым годом запасы сланцевого газа растут по мере разведки и прогнозов, причем не только в США, где они уже играют ключевую роль, но и также в Европе и Азии. Считается, что нетрадиционные запасы газа к 2030 г. будут занимать 20 % мировых запасов, а к 2050 г. этот показатель дойдет и до 50 %.

Россия также имеет большие объемы сланцевых углеводородных запасов, но пока не видит смысла начинать их разработку в промышленных масштабах, не оценив эффективность добычи и возможные природоохранные издержки. Приоритетом российских нефтегазовых компаний остаётся разработка обширных традиционных запасов, а также развитие сотрудничества с перспективными азиатскими импортерами. Запасы сланцевого газа в России являются вторыми по величине после американских и крупнейшими в Европе. По некоторым оценкам, они могут достигать 8 трлн куб. м, а запасы традиционного газа равняются 33 трлн куб. м (табл. 2).

Себестоимость получения углеводородов из нетрадиционных источников складывается из стоимости самой добычи и расходов на создание инфраструктуры. Если сравнивать затраты на освоение запасов сланцевого газа в Северной Америке и природного газа в Восточной Сибири, то в США вся инфраструктура уже создана, поэтому затраты будут только на добычу. Ясно, что эти затраты, как бы они ни были велики, меньше, чем затраты на освоение и создание всей инфраструктуры в Восточной Сибири. Себестоимость добычи газа в России втрое ниже, чем расходы на добычу сланцевого сырья в США. Этот показатель у нас составляет порядка 20–50 долл. за тыс. куб. м традиционного газа, в США же эта цифра равна 100–120 долл. США тыс. куб. м сланцевого газа.

Волна всеобщего ажиотажа вокруг нетрадиционных источников углеводородов связана с американской энергополитикой, направленной на самообеспечение и в дальнейшем переход к экспорту сырья. США показали всему миру пример того, что разработка нетрадиционных источников углеводородов реальна. И более того – конкурентоспособна.

Кроме США запасы нетрадиционного газа имеются во многих странах, включая и страны Европы. Например, в Польше уже работают 22 фирмы из США и Канады, получившие 68 лицензий на добычу начавшие разработку месторождений. «Дочка» американской ConocoPhillips – LaneEnergyPoland – начала добычу сланцевого газа из тестовой скважины Lebień LE-2H недалеко от Лемборка (Поморское воеводство, север Польши).

Суточный объем добычи составляет 8 тыс. куб. м топлива. Это не позволяет говорить о начале коммерческой добычи сланцевого газа, однако пока ни одной стране ЕС не удавалось выйти на такие объемы. LaneEnergyPoland начала работы на тестовой скважине в июле 2013 г.

Польша оценивает свои запасы сланцевого газа в 0,8–3 трлн куб. м топлива. Страна потребляет 14–15 млрд куб. м газа в год, большая часть которого закупается в России, тем самым правительство планирует инвестировать в добычу сланцевого газа 12,5 млрд евро до 2020 г., чтобы избавиться от газовой зависимости России. Некоторые европейские страны рассчитывают на бурное развитие сланцевой индустрии по примеру США, где

«сланцевая революция» привела к значительному спаду цен на топливо, и обретению энергетической безопасности.

В соседней Украине также ведутся геологоразведочные работы, и планируются проекты по добыче сланцевого газа. Мнения государств ЕС о безопасности добычи газа из сланцев, которая осуществляется по технологии гидроразрыва пластов (ГРП), разделились. Франция и Болгария полностью отказались от использования гидроразрывов. В целом попытки экстрагировать сланцевый метан ведутся в пробном режиме уже в 12 европейских странах [5].

Воспроизводство "сланцев" идет и за пределами Северной Америки и Европы. Китай вкладывает огромные деньги, он участвует в капитале крупнейших сланцевых компаний в Америке исключительно с целью трансфера технологий. Эта задача поставлена политическим руководством страны, и она не может быть не решена. Китай на сегодняшний день является крупнейшим рынком углеводородов и замещение собственным производством капитальным образом повлияет на рынки и всю ситуацию в мировом энергетическом комплексе.

Таким образом, китайские и европейские проекты уже могут работать в ближайшие пару лет, тем самым серьезно ограничив сбыт на мировом нефтегазовом рынке за счет сланцевого сырья. Сланцевый бум в США на 180 градусов развернул нефтегазовую промышленность страны. Если лет 5 назад компании строили терминалы для импорта углеводородов, то теперь все больше игроков планирует экспорт сырья. Так, Freeport LNG Development, четыре года назад построившая терминал для импорта СПГ, в сентябре подписала с южнокорейской SK Group и японской Toshiba контракт по экспорту 2,2 млн т СПГ в год.

Рост экспорта из США в основном связан с природным газом, так как в стране до сих пор действуют наложенные в 1975 г. ограничения на поставки нефти за рубеж. Однако на фоне перспектив роста добычи все чаще звучат призывы американских нефтегазовых гигантов отменить запрет, что побуждает правительство США постепенно пересматривать экспортную политику. Отсюда огромная по значимости роль сланцевого газа в перестановке сил и глобальных изменениях на мировом энергетическом рынке.

## Литература

1. Якуцени В.П., Петрова Ю.Э., Суханов А.А. // Нетрадиционные ресурсы углеводородов – резерв для восполнения сырьевой базы нефти и газа России. Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2009. – Т. 4. – № 1. – 20 с.
2. Нетрадиционные источники углеводородного сырья / под ред. В.П. Якуцени. – М.: Недра, 1989. – 223 с.
3. <http://www.bp.com/en/global/corporate/about-bp/energy-economics/statistical-review-of-world-energy-2013.html> (дата обращения 31.01.2014).
4. Эдер Л.В., Проворная И.В. Основные направления инновационного развития нефтегазовой промышленности России // Инновационный потенциал экономики России: состояние и перспективы : сб. науч. тр. / отв. ред. А.В. Алексеев, Л.К. Казанцева ; ИЭОПП СО РАН. – Новосибирск, 2013. – С. 165–184.
5. <http://www.halliburton.com/en-US/search/default.page?k=shale%20gas%20deposits> (дата обращения 31.01.2014)
6. <http://ria.ru/economy/20131105/974832996.html> (дата обращения 31.01.2014).

*К.Ю. Казанцев*

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ЗНАКОВЫХ ОРИЕНТИРОВАННЫХ ГРАФОВ ПРИ АНАЛИЗЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ БРЕНДА**

Анализ инструментов влияния на репутационные активы предприятия, способствующие увеличению его рыночной стоимости, усилению его конкурентоспособности и формированию добавочной стоимости, является актуальной темой для исследований российских и зарубежных специалистов в сфере маркетинга и финансов на протяжении последних лет.

Проблема изучения рычагов влияния на конкурентоспособность бренда предприятия послужила толчком для создания различных исследований в области оценки экономической и информационной эффективности бренда, его силы и влияния на конечного потребителя [1, 2].

Изучение существующих подходов к оценке инструментов, влияющих на силу бренда, позволяет сформулировать следующие предположения:

1) в данный момент четко не изучены механизмы влияния на силу бренда. Нет точного и единого "рецепта" как сделать бренд лучше или эффективнее;

2) бренд является маркетинговым инструментом, влияющим на лояльность потребителей и обеспечивающим увеличение доходности в долгосрочном периоде, однако ни в одной из существующих моделей не показаны конкретные степени влияния различных факторов на эффективность бренда;

3) отсутствует устоявшийся набор факторов, оказывающих влияние на бренд; фактически, каждая авторская модель использует узкий набор инструментов, на котором она базируется и не учитывает опыт других исследователей. Это, в конечном итоге, зачастую приводит к тому, что результаты подобного анализа бренда являются достаточно "однобокими" и неработоспособными при проецировании их на реальные рыночные условия.

Указанные обстоятельства часто приводятся в качестве критики существующих моделей анализа конкурентоспособности бренда. В частности, подобной критике подвержены следующие

из существующих моделей: модели Interbrand, модели Brand Finance, V-RATIO и др.

Для четкого понимания круга факторов, оказывающих влияние на силу бренда, автором были проанализированы большинство значимых моделей оценки силы бренда, в результате анализа были систематизированы инструменты, с помощью которых можно влиять на конкурентоспособность бренда [3]. На основе данного анализа была выделена группа факторов, оказывающих существенное влияние на бренд:

- представленность бренда на международном рынке (интернациональность);
- государственная поддержка;
- сегментирование продукции;
- территориальная принадлежность (кластеризация);
- инновационность;
- соответствие бренда потребительским ожиданиям;
- экономическая стабильность предприятия;
- юридическая защита бренда;
- харизматичность лидера или известность управленческой команды в отрасли (данный фактор был добавлен, основываясь на актуальных трендах брендинга, а именно, выхода на первое место маркетинга личности и связывания бренда компании с личностным брендом ее лидера);
- бюджет, заложенный на развитие бренда;
- разнообразие каналов продвижения бренда;
- динамика развития (динамика продаж);
- рыночная доля (охват целевой аудитории);
- срок существования бренда (история).

Изучение влияния указанных факторов на силу бренда представляется чрезвычайно полезным в плане формирования прикладной схемы управления брендом предприятия. Чтобы определить векторы влияния различных факторов на бренд предприятия, на основе полученных результатов была составлена когнитивная модель влияния различных факторов на силу бренда (рис. 1), показывающая как положительное и отрицательное влияние самих факторов на силу бренда, так и взаимное влияние факторов друг на друга. Данная модель позволяет оценить систему взаимодействия бренда и его окружающей среды.

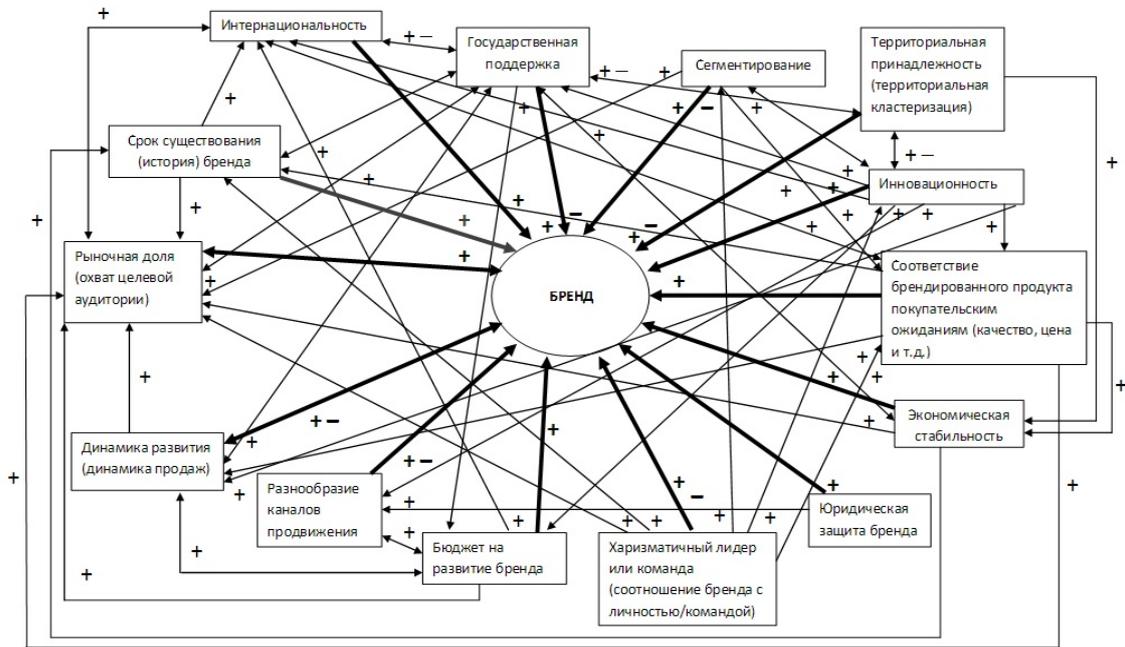


Рис. 1. Когнитивная модель влияния факторов на силу бренда

Поскольку в представленной модели большое число факторов является взаимозависимыми, для ее упрощения была построена модель, в которой роль измерителя силы бренда отводилась фактору «рыночная доля (охват целевой аудитории)». Основанием для этого послужили следующие причины:

во-первых, этот фактор количественно измерим, что существенно облегчает его исследование;

во-вторых, он непосредственно влияет на бренд и испытывает его взаимное влияние;

в-третьих, этот фактор связан с большинством других факторов, влияющих на бренд и испытывающих его влияние.

Поэтому когнитивная схема, отражающая влияние факторов на силу бренда, существенно упрощается и представима в виде следующего ориентированного графа (рис. 2), представляющего структурную модель процесса.

Как можно видеть на обоих рисунках, данный подход позволяет проследить не только прямые связи бренда с факторами или влияние факторов друг с другом, но и изучить опосредованное влияние одного фактора на другие факторы или группы факторов. В этом случае интересным направлением исследования является изучение замкнутых полуконтуров связи, показанных на рис. 2, которые фактически являются устойчивой системой из факторов и могут быть использованы как единый инструмент.

В полученном орграфе наблюдается несколько полуконтуров положительной и отрицательной обратной связи. Поэтому для оценки влияния изменений значений одних вершин на изменения значений других была применена идея импульсного процесса, описанная Ф.С. Робертсом в книге "Дискретные модели с приложениями к социальным, биологическим и экологическим задачам" [4, с. 160–174].

На основании матрицы смежности ориентированного графа, представленного на рис. 3, была получена оценка влияния на долю рынка (бренд) таких факторов, как государственная поддержка, харизма лидера (или команды), интернациональность, инновационность, бюджет бренда.

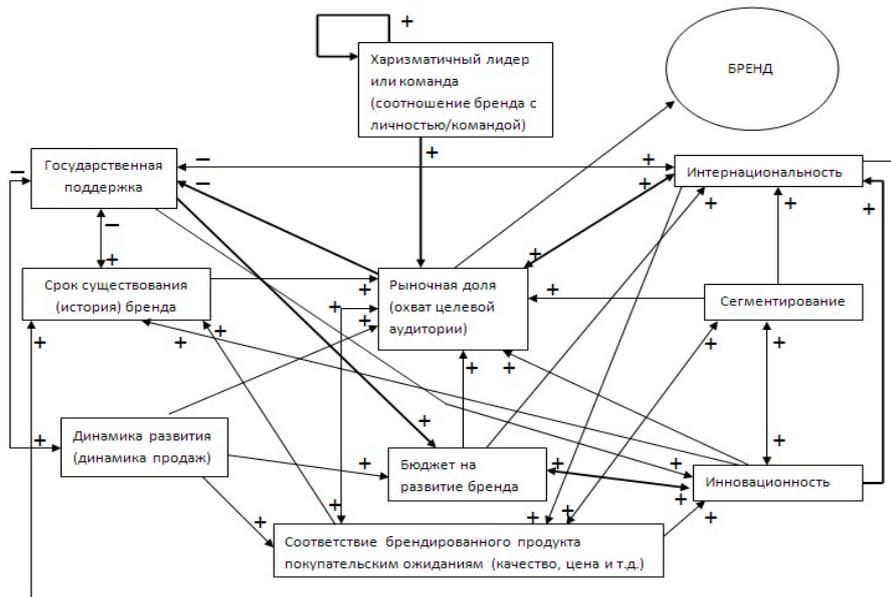


Рис. 2. Ориентированный граф: структурная модель процесса влияния факторов на силу бренда

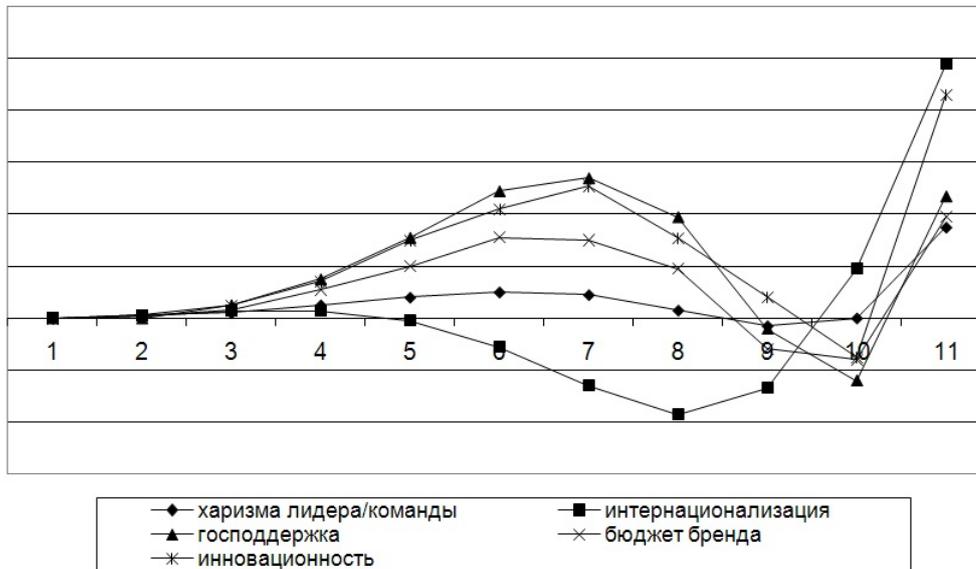


Рис. 3. Изменение доли рынка по шагам импульсного процесса под влиянием различных факторов

При анализе полученных данных были сформулированы следующие гипотезы, которые могут быть проверены в дальнейшем при более подробном исследовании вопроса влияния различных факторов на силу бренда:

1. Сила бренда, выраженная через изменение рыночной доли во времени, – величина непостоянная, цикличная и не может быть представлена в виде единого тренда роста или падения.

2. Государственная поддержка оказывает положительное влияние на силу бренда в достаточно длительном периоде, затем происходит переход в негативную фазу, которая может быть вызвана следующими явлениями:

- при чрезмерной поддержке предприятия государством целевая аудитория может сформировать негативное мнение о нем, которое, в конечном счете, негативно скажется на силе бренда;

- при росте целевой аудитории во времени государственная поддержка может оказаться недостаточной, однако она может давать бренду "второе дыхание" при переходе предприятия на новые рынки (например международные). В частности, мы можем видеть на рис. 3 параллельный рост силы бренда на шаге 10 под влиянием факторов интернационализации и господдержки.

3. Харизматичность лидера или команды дает незначительный импульс силе бренда, однако может формировать положительный тренд во времени.

4. Интернационализация бренда может формировать отрицательный тренд в достаточно длинном промежутке времени; это может быть связано с вопросами спроса на товары "народных" брендов в странах с сильной экономикой и размытием национальности бренда при его чрезмерной интернационализации. Так же интернационализация тесно связана с вопросами глобального брендинга и особенностей продвижения продукта в каждой стране, что в краткосрочном периоде может потребовать больших организационных и финансовых усилий с малой начальной конверсией. Однако именно интернационализация показывает наивысший результат по приросту целевой аудитории в долгосрочном периоде.

5. Бюджет бренда формирует в целом положительный тренд прироста силы бренда во всем периоде, однако не является ключевым фактором, способным обеспечить рост конкурентоспособности бренда.

6. Совокупность действия всех факторов формирует синергетический эффект, что приводит к созданию точки бифуркации в определенный период времени. Данная точка означает новый цикл роста силы бренда с более высокой пиковой точкой.

Проверка данных гипотез с помощью метода взвешенных графов может помочь сформировать эффективный инструмент управления конкурентоспособностью бренда во времени. Это в перспективе может позволить снизить неопределенность при построении системы брендинга предприятия и получить большую потребительскую конверсию при минимизации маркетинговых затрат.

### Литература

1. Нарышкина М.В. Обзор основных методов оценки стоимости брендов / [электронный ресурс]: <http://www.advlab.ru/articles/article437.htm>

2. Козырева А.Н., Макарова В.Л. Оценка стоимости нематериальных активов и интеллектуальной собственности. – М.: РИЦ ГШ ВС РФ, 2003. – 368 с.

3. Казанцев К.Ю. Измерение силы бренда с использованием знаковых ориентированных графов // Вестник НГУЭУ. – 2013. – № 4. – С. 343–351.

4. Казанцев К.Ю. Анализ современных подходов к оценке экономической эффективности бренда // Инновационный потенциал экономики России: состояние и перспективы: сб. науч. тр. / отв. ред. А.В. Алексеев, Л.К. Казанцева; ИЭОПП СО РАН. – Новосибирск, 2013. – С. 257–266.

5. Робертс Ф.С. Дискретные модели с приложениями к социальным, биологическим и экологическим задачам. – М.: Наука, 1986. – 494 с.

Э. А. Сатанова

**К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ФАКТОРА  
НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ  
В ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ БАЛАНСОВ  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ МОЩНОСТЕЙ  
НА ТЕНДЕНЦИИ ПОВЕДЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ  
ВЫХОДНЫХ ВЕЛИЧИН**

Как известно, любые экономические исследования начинаются со сбора исходной информации. Выраженные в числовом виде результаты наблюдений и экспериментов имеют большое значение, так как от их качества, в конечном счёте, зависит итог исследований, а обработка этих данных приводит к теоретическому осмысливанию результатов наблюдений, и к конечной цели – установлению законов, дающих возможность прогнозировать или анализировать поведение явлений [1].

Практически каждое конкретное измерение данных, получаемое в процессе наблюдения, дает, как правило, приближенное значение величины явления. Оно в той или иной мере отличается от истинного значения.

Из всего многообразия рассматриваемых в теории ошибок наибольшую опасность представляют *систематические*.

Если *случайные* ошибки, возникающие под действием случайных факторов, на конечном результате обычно не отражаются, так как взаимопогашаются при сводной обработке результатов наблюдения, то *систематические ошибки*, как правило, имеют одинаковую тенденцию либо к уменьшению, либо к увеличению значения показателя признака. Они представляют большую опасность, так как в значительной мере искажают результаты наблюдений.

В появлении ошибок, *зависящих от стадии возникновения*, превалирующую роль играет *человеческий фактор* (*неточности при записи* данных и их вводе в вычислительную технику, *потеря части данных* из-за несоблюдения технологии хранения информационных баз, *волюнтаризм* при пользовании отдельными показателями), а также искажение данных при передаче через линии связи и т. д.

Причины возникновения ошибок при подготовке информации для экономических исследований можно квалифицировать следующим образом:

*ошибки измерения* – связаны с погрешностями, которые возникают при однократном статистическом наблюдении явлений и процессов общественной жизни;

*ошибки репрезентативности* – возникают в ходе дискретных наблюдений и связаны с тем, что сама выборка может быть не репрезентативной, и результаты, полученные на её основе, не могут распространяться на всю совокупность;

*преднамеренные ошибки* – возникают из-за сознательного искажения данных с разными целями;

*непреднамеренные ошибки*, как правило, носят случайный характер. И их причиной также является человеческий фактор (низкая квалификация, невнимательность, небрежность).

Экономическая информатика даёт определение *достоверности статистической информации* как свойства последней отражать реально существующие объекты с необходимой точностью. Достоверность информации измеряется доверительной вероятностью необходимой точности, т.е. вероятностью того, что отображаемое информацией значение параметра не отличается от истинного значения этого параметра в пределах необходимой точности.

Контроль достоверности статистической информации осуществляется на всех этапах проведения наблюдений, начиная со сбора первичной информации и до этапа получения итогов [2, 3].

Обычно перед работой со статистическими данными проводят три вида контроля: арифметический, синтаксический и логический.

При *арифметическом контроле* полученные итоги сравниваются с предварительно подсчитанными контрольными суммами. Часто арифметический контроль основывается на зависимости одного показателя от двух или нескольких других.

При *синтаксическом контроле* проводится проверка правильности структуры документа, наличия необходимых и обязательных реквизитов, полноты заполнения строк формуляров в соответствии с установленными правилами.

При *логическом контроле* проверяется правильность записи кодов, соответствие их наименованиям и значениям показателей, а также выполняется проверка необходимых взаимосвязей между

показателями, сопоставляются ответы на различные вопросы и выявляются несовместимые сочетания [3].

Проводимый нами в течение многих лет цикл работ, связанных с рассмотрением разных аспектов поведения производственных мощностей (ПМ) – как в течение года, так и в динамике – привёл нас к необходимости создания динамических Баз и Банка данных (БД). Исходной информацией для них послужили статистические данные ежегодных балансов производственных мощностей (БПМ) в натуральном выражении в разрезе нескольких сотен позиций, разрабатываемые Росстатом. К настоящему времени в нашем распоряжении имеются БПМ за 1997–2012 гг.

Работа с отдельными годовыми балансами ПМ в натуральном выражении в ряде случаев оказалась недостаточно продуктивной. Построение динамических рядов на основе годовых данных с большой вероятностью обнаруживает наличие ошибок. Найти их в огромных массивах информации довольно сложно. Именно поэтому было решено создать электронные Банк и Базы данных за 1997–20XX<sup>1</sup> гг. Данные создаваемых БД хранятся в виде таблиц EXCEL.

**Структура базы данных.** Анализ годового баланса ПМ показал, что его можно представить как сложную структуру.

Из разных *типов логических моделей* управления данными (иерархической, сетевой, реляционной) был, в силу специфики информации и решаемых задач, выбран смешанный (или так называемый – *гибридный*) тип. Он включает в себя некоторые *свойства* всех трёх типов и подчиняется следующим требованиям.

- Данные создаваемой БД, как и в реляционных моделях, хранятся в виде *таблиц EXCEL*.

- Каждая строка таблицы – *запись* – содержит информацию, относящуюся только к одному *объекту*. Объектом является информация, относящаяся к одной отдельно взятой позиции баланса ПМ.

- Столбец таблицы содержит однотипную для всех записей информацию и называется *полем*. (Например, поле, содержащее информацию о ПМ на начало года, или поле, содержащее наименование позиций в отраслях.)

- БД должны быть *структурированы*.

---

<sup>1</sup> 20XX означает, что конечный год информации в БД – текущий. Вначале БД оканчивалась 2005 г., затем 2008, сейчас 2012.

При определении *структуры* данных в базе выделяют следующие основные понятия.

- *Класс объектов* – совокупность объектов, обладающих одинаковым набором свойств. (В нашем случае классом объектов является совокупность позиций крупных отраслей промышленности, относящихся к каждому конкретному году.)

- *Свойство (атрибут)* – определенная часть информации о некотором объекте. Хранится в виде столбца таблицы (например, *Наименование позиции* – это свойство объекта *Номенклатура БД*). *Атрибуты записей* – параметры балансов ПМ – находятся в столбцах электронной таблицы.

- *Связь (отношение)* – способ, которым связана информация о разных объектах.

Существуют три *типа связей* между объектами:

(1) один к одному (1 : 1);

(2) один ко многим (1 : ∞);

(3) много ко многим (∞ : ∞).

- *Ключевое поле* – это поле, которое содержит уникальные (т.е. неповторяющиеся) для каждой записи данные. (В создаваемых БД – ключи составные – *Присвоенный(-е) номер(а) позиции* и *Наименование позиции*.)

Отбор записей производится по заданному критерию с использованием операторов логических операций [*или (or), если (if), и (and)*], либо их сочетаниями, либо фильтрацией по признаку – в зависимости от задачи.

*Структурированные типы данных* предназначены для задания сложных структур данных.

Совокупность балансов (База данных) является ещё более сложной структурой (системой массивов), для каждого из которых ключом является номер года [4, 5, 6].

Такая организация данных оказалась очень удобной при создании и работе с БД, контроле и обработке информации, при её анализе. Как видим, каждый годовой баланс ПМ в разработанной структуре представим в виде таблицы, в которой по строкам расположены записи (информация о мощности), по столбцам их ключи и атрибуты (свойства данной мощности).

***Согласование данных, их очистка, создание БД.*** Чтобы избежать при расчётах и анализе возможности двойного счёта, мы исключили дублирующие друг друга позиции. В одних информа-

ция по одной и той же позиции дана в альтернативных единицах измерения, в других – информация приведена как в агрегированном, так и в дезагрегированном виде. Кроме самой агрегированной позиции присутствуют данные по нескольким её составляющим, примерно или точно представляющим в сумме одну агрегированную. Важно отметить, что при этом некоторая часть информации может быть утеряна. В качестве примера приведём данные по одной из позиций 2008 г.

Так, вместо исключённой позиции «прокат чёрных металлов готовый, включая заготовку на экспорт», были оставлены две её составляющие – прокат сортовой и прокат листовой (табл. 1).

Таблица 1

**Пример внесения ошибки при дезагрегировании**

Показатель	ПМ на начало 2008 г.
Прокат чёрных металлов готовый, включая заготовку на экспорт, тыс. т	65648,5
Прокат сортовой, тыс. т	30895,5
Прокат листовой, тыс. т	24991,0
Доля составляющих в агрегированной позиции, %	85,1

Если судить по названию, то данные по отдельной позиции «заготовка на экспорт», как и сама позиция, в балансе не представлены. Как видно из табл. 1, доля составляющих в агрегированной позиции составляет 85%. Тем самым в информацию по балансу *внесена ошибка*.

Можно представить, что в статистической информации БПМ, таких ошибок достаточно много, так как при составлении балансов ПМ все позиции тем или иным образом агрегированы. Однако оценить величину внесённой при этом ошибки при суммировании, неполноте информации, той или иной методике счёта, мы не можем в связи с тем, что у нас отсутствуют для этого исходные наблюдения.

В принципе, зная количество слагаемых, можно вычислить статистическую оценку ошибки суммы [1]. Например, при сложении 50 слагаемых, заданных с точностью до 0,005, можно сказать, даже не зная закона распределения, что с вероятностью  $> 0,99$  «предельная» суммарная ошибка  $\approx 0,2$ , т.е. в сумме не надёжны даже десятые доли. Поэтому, в силу перечисленных выше причин, просто отметим, что в балансы ПМ внесены *систематические* ошибки.

Для сохранения структуры БД, исключённые позиции в таблицах были представлены пустой записью, имеющей только значения ключей, что приводит к различию в количестве реально заполненных информацией строк балансовой таблицы.

Создаваемое таким образом в ряде случаев некоторое неудобство, достаточно легко преодолевается как программным способом, так и при проведении экономического анализа, в то время как нарушение структуры в каждом отдельном году порождает массу проблем и создаёт огромный фронт для появления ошибок, связанных со случайным сдвигом информации, отследить которые очень сложно, а главное, вероятность не нахождения подобных ошибок достаточно велика.

За период 1997–2012 гг. дважды произошли крупные изменения при разработке балансов Росстатом (в 2002 г. и 2010 г.), что привело к существенным трудностям при согласовании данных. В 2002 г. Росстат частично изменил номенклатуру БПМ. Начиная примерно с 2010 г. проводится методическая реформа, состоящая в переходе на новый классификатор продукции ОКВЭД. Он вывел из номенклатуры большое количество устаревших морально и физически ПМ и ввёл новые современные мощности.

И если при этом атрибуты записи во всех годовых балансах ПМ практически оставались неизменными (кроме некоторого расширения количества составляющих атрибутов увеличения и уменьшения мощностей в 2002 г.), то в отношении номенклатур этого сказать нельзя. Так, в ряде позиций в 2002 г. массово изменились наименования и частично наполнение позиций.

Так, до 2009 г. балансы, разрабатываемые с использованием классификатора ОКП, структурно представляли собой матрицы размерности  $(n, m)$ . Здесь  $n = 1, \dots, k_i$  ( $n$  – число крупных отраслей промышленности (класс объектов);  $k_i$  – число позиций, входящих в отрасль;  $i$  – порядковый номер отрасли);  $m$  – число столбцов матрицы, в каждом из которых содержатся однотипные показатели данных по каждой позиции (атрибуты).

Начиная же с 2010 г. структура балансов производственных мощностей в натуральном выражении, разрабатываемых с использованием классификатора ОКВЭД, была представлена как структура по видам экономической деятельности (ВЭД), т.е. класс объектов изменился. Кроме того, изменилась и сама номенклатура мощностей.

## Сопоставление номенклатур балансов 2009 и 2010 гг.\*

Промышленность	Выведено из номенклатуры по ОКП	Введено в соответствии с ОКВЭД
Топливная промышленность	3	1
Черная металлургия	5	9
Химическая и нефтехимическая промышленность	14	32
Машиностроение	68	26
Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность	4	3
Промышленность строительных материалов и конструкций	7	7
Лёгкая промышленность	1	6
Пищевая промышленность	4	4
Прочие отрасли (Фармацевтическая промышленность)	9	0
Итого	115	88

\* Данные в табл. 2 рассчитывались по полной БД, включающей экстремальные позиции [7].

Из балансов 2010, 2011, 2012 гг., построенных по системе ОКВЭД, исчезли многие позиции ОКП (115 шт.), и одновременно появились новые (88), которых не было в ОКП (табл. 2).

В процессе очистки информации проверялись: сбалансированность каждой записи, так как нарушение баланса предполагает возможность ошибки; совпадение мощностей при переходе от года к году в динамике; приведение записей с одинаковыми ключами в таблицах разных лет к одним и тем же единицам измерения [6, 7].

После чего все годовые балансовые таблицы были внесены постранично в один файл БД, включающий также ряд примечаний, сводные таблицы сопоставления номенклатур, таблицы расчёта коэффициентов перехода (КП) в разных форматах, и др.

Созданная таким образом на основе исходных балансов Росстата пользовательская пополняемая *исходная БД 1997–2010 гг.*<sup>1</sup> является хорошо структурированной базой, максимально очищенной от возможных ошибок (несогласованности размерностей и номенклатуры, ошибок ввода, сдвига информации, позиций, дающих возможность двойного счёта и др.). На её основе созданы *полная и сокращённая базы данных*. Необходимость создания *сокращённой БД* вызвана тем, что в исходных данных могут появляться отдельные позиции с экстремальной динамикой мощностей, т.е. с резко растущими (в «разы» или даже в «десятки раз»), либо резко снижающимися (вплоть до нуля) их объемами. Эти позиции были условно названы *экстремальными*.

При выбранной методике расчетов обобщающих показателей по промышленности как среднеарифметических невзвешенных величин, эти позиции в *каждом* анализируемом году могут оказывать очень сильное воздействие на уровень средних. После проведения тщательного логического экономического анализа *экстремальные* позиции были удалены из полной базы данных. Полная и сокращённая БД, повторяя структуру исходной базы, содержательно отличаются друг от друга только наполнением.

Несопоставимость БД 1997–2009 гг. (насчитывающей 330 ПМ) с новой БД 2010–2012 гг. (имеющей 359 ПМ)<sup>2</sup> вынудила нас создать ещё одну БД 1997–2012 гг. (насчитывающую 216 ПМ), так называемую сквозную базу данных. То есть в нашем распоряжении есть три динамические БД, и в каждой из них информация согласована, очищена и внутренне не противоречива [6, 7, 8]. БД созданы по одной методике, но структурно отличаются.

Каждый новый очередной БПМ обрабатывается по предложенной методике и записывается в соответствующую БД. Пополнение БД новыми балансами не ограничено.

Процесс создания пользовательских БД во всех случаях, где возможно обойтись без участия человека, автоматизирован.

---

<sup>1</sup>Балансовая таблица 2010 г. в этой БД дана в суженном виде, о чём написано в [7].

<sup>2</sup>Число позиций относится к данным за 2012 г. в БД, из которой не удалены экстремальные позиции [7].

**Анализ погодовой сопоставимости информации.** Создание структурированных БД существенно облегчило контроль качества данных.

Одним из видов контроля качества данных в динамической БД является анализ информации по сопоставимости ПМ на начало последующего и конец предыдущего года.

Динамическая таблица коэффициентов перехода, построенная по результатам проверки, позволила при экономическом анализе выявить некоторые особенности предлагаемой Росстатом статистики по балансам ПМ<sup>1</sup>.

Полная сопоставимость погодовой информации предполагает, что мощность на начало последующего года должна быть равна мощности на конец предыдущего. Отношение этих величин было условно названо коэффициентом перехода – КП и в этих случаях должно быть равно 1 (или 100%).

Там, где этот коэффициент не равен 100%, речь может идти об изменении круга предприятий, относящихся к данной позиции, изменении номенклатуры продукции, просто ошибке, недостоверности информации и др., что, естественно, и приводит к таким показателям. В подобных случаях можно говорить о несопоставимости внутреннего (экономического) содержания записей в БД. В каждом конкретном случае требуется проведение глубокого экономического анализа.

Из приведённой табл. 3 распределения коэффициентов перехода видно, что за период 1997–2009 гг. количество полностью сопоставимых позиций (КП = 1) колеблется в интервале 114–160. Количество частично сопоставимых позиций (КП ∈ (0,8–1,2)) колеблется от 276 до 319 позиций. Число плохо сопоставимых позиций составляет примерно 4–9% от общего числа позиций, входящих в годовые БД. Информация 2010 г. по суженной базе данных, как видно из табл. 3, по выбранному критерию достаточно плохо согласуется с остальными данными.

Из табл. 4 видно, что число полностью сопоставимых в динамической БД позиций (КП = 1) колеблется от 36,2 до 48,3% от общего количества рассматриваемых ПМ. Число позиций с КП в полуинтервале  $0,8 < КП \leq 1,2$  колеблется в интервале 90,8–96,1%.

---

<sup>1</sup> Дальнейший анализ проводится по информации БД 1997–2009.

Таблица 3

## Распределение мощностей по уровню КП в 1998–2010 гг.

Интервалы КП	Отношение мощности на начало года к мощности на конец года												
	<u>1998</u> 1997	<u>1999</u> 1998	<u>2000</u> 1999	<u>2001</u> 2000	<u>2002</u> 2001	<u>2003</u> 2002	<u>2004</u> 2003	<u>2005</u> 2004	<u>2006</u> 2005	<u>2007</u> 2006	<u>2008</u> 2007	<u>2009</u> 2008	<u>2010</u> 2009
	Количество производственных мощностей												
$0 < x \leq 0,8$	4	6	6	8	4	5	6	9	3	9	11	7	23
$0,8 < x < 1$	65	52	75	77	88	83	88	89	54	71	89	70	54
$x = 1$	110	142	114	115	139	153	153	148	145	149	135	159	35
$1,0 < x \leq 1,2$	101	95	97	99	77	84	75	73	109	90	82	86	80
$1,2 < x$	24	8	8	7	16	8	11	13	21	11	10	7	34
Итого	304	303	300	306	324	333	333	332	332	330	327	329	226

Таблица 4

## Распределение мощностей по уровню КП в 1998-2010 гг., %

Интервалы КП	Отношение мощности на начало года к мощности на конец года, %												
	<u>1998</u> 1997	<u>1999</u> 1998	<u>2000</u> 1999	<u>2001</u> 2000	<u>2002</u> 2001	<u>2003</u> 2002	<u>2004</u> 2003	<u>2005</u> 2004	<u>2006</u> 2005	<u>2007</u> 2006	<u>2008</u> 2007	<u>2009</u> 2008	<u>2010</u> 2009
	Количество производственных мощностей, %												
$0 < x \leq 0,8$	1,3	2,0	2,0	2,6	1,2	1,5	1,8	2,7	0,9	2,7	3,4	2,1	10,2
$0,8 < x < 1$	21,4	17,2	25,0	25,2	27,2	24,9	26,4	26,8	16,3	21,5	27,2	21,3	23,9
$x = 1$	36,2	46,9	38,0	37,6	42,9	45,9	45,9	44,6	43,7	45,2	41,3	48,3	15,5
$1,0 < x \leq 1,2$	33,2	31,4	32,3	32,4	23,8	25,2	22,5	22,0	32,8	27,3	25,1	26,1	35,4
$1,2 < x$	7,9	2,6	2,7	2,3	4,9	2,4	3,3	3,9	6,3	3,3	3,1	2,1	15,0
Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Отношение позиций с КП, входящих в интервалы ( $0 \leq x \leq 0,8$ ): ( $1,2 < x$ ) к общему числу позиций, %												
Отношение	9,2	4,6	4,7	4,9	6,2	3,9	5,1	6,6	7,2	6,1	6,4	4,3	25,2

Это существенно больше, но при этом надо понимать, что и здесь внесена некоторая систематическая ошибка. А величина отношения числа ПМ, у которых КП входит в указанный выше полуинтервал, к общему числу ПМ и колеблется от 3,9 до 9,2%, говорит, по-видимому, о том, что такие позиции в расчёты средних показателей по промышленности включать не стоит, так как они могут значительно исказить результат анализа. Эти рассуждения относятся к периоду 1997–2009 гг. При сопоставлении 2009 и 2010 гг. КП оказалось, что более 25% позиций несопоставимы или сопоставимы условно. Информация 2010 г. относится к суженной БД (таб. 5).

По величине среднеквадратического отклонения  $\sigma(x)$  можно судить о степени разброса значений в рассматриваемом множестве. Чем меньше эта величина, тем более плотно значения во множестве сгруппированы около средней величины. В общем смысле среднеквадратическое отклонение можно считать мерой неопределенности. Оно очень важно для определения правдоподобности изучаемого явления в сравнении с предсказанным теорией (или предполагаемой гипотезой) значением: при большом значении среднеквадратического отклонения полученные значения или метод их получения следует перепроверить. Например, в физике среднеквадратическое отклонение используется для определения погрешности серии последовательных измерений какой-либо величины.

По коэффициенту вариации  $v(x)$  случайной величины (мера относительного разброса случайной величины) можно судить о том, какую долю среднего значения этой величины составляет её средний разброс.

Анализ значений  $\sigma(x)$  и  $v(x)$  в табл. 5 показывает, что при проведении логического контроля надо обратить пристальное внимание на информацию. Особенно это относится к сопоставимости по КП 2000 и 2001 гг., 2003 и 2004 гг., 2009 и 2010 гг.

Хотя говорить о полной внутренней (экономической) сопоставимости ряда позиций нельзя, мы оставили эти и подобные им записи в БД (КП, не равных 100% при рассмотрении динамических рядов отношений ПМ по всем позициям оказалось много), так как была предложена методика оценки динамических характеристик, которая устраняет этот эффект.

Но неравенство коэффициентов перехода 100% может говорить и о недостоверности информации.

Статистические характеристики сопоставимости коэффициентов перехода

Таблица 5

Отношение мощности на начало года к мощности на конец года, %													
Показатель	1998 1997	1999 1998	2000 1999	2001 2000	2002 2001	2003 2002	2004 2003	2005 2004	2006 2005	2007 2006	2008 2007	2009 2008	2010 2009
$M(x)$	105,9	101,7	101,0	105,8	105,0	100,5	120,4	102,4	104,3	103,7	102,4	101,5	167,9
$\sigma(x)$	29,9	16,8	15,9	73,6	32,2	16,0	274,6	23,0	18,9	32,1	35,3	22,0	550,2
$\nu(x)$	28,2	16,5	15,7	69,5	30,6	16,0	228,0	22,4	18,1	30,9	34,5	21,7	327,6

Некоторые статистические характеристики полной и сокращённой БД

Таблица 6

Показатель	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	Число позиций ПМ													
БД (полная)	305	304	304	307	324	334	335	335	331	332	332	329	330	229
БД (сокращённая)	301	299	299	303	318	329	332	330	326	331	327	326	326	229
Статистические параметры для полной БД, %														
$M[x]$	97,1	94,5	98,1	100,4	98,5	99,5	99,2	96,5	103	100	104,8	103,7	96,7	100,4
$\sigma[x]$	13,2	13,9	24,1	32,5	16,2	20,4	18,6	20,7	53,8	27,3	74,9	52,7	42,9	15,8
$\nu[x]$	13,5	14,7	24,5	32,4	16,4	20,5	18,8	21,5	52,2	27,3	71,4	50,8	44,4	15,7
Статистические параметры для сокращённой БД, %														
$M[x]$	97,4	95,3	96,8	99	98,4	99,5	99,4	97,2	99,6	100,3	101,1	101,5	95,5	100,4
$\sigma[x]$	12,7	11,4	14,2	15,7	16,2	19,2	18,6	19,3	22,5	26,8	20,2	26,3	20,6	15,8
$\nu[x]$	13,1	12	14,7	15,9	16,5	19,3	18,7	19,9	22,6	26,7	19,9	25,9	21,5	15,7
Разности параметров														
Число удалённых экстремальных позиций	4	5	5	4	6	5	3	5	5	1	5	3	4	0
$M[x]_n - M[x]_c$	-0,3	-0,8	1,3	1,4	0,1	0	-0,2	-0,7	3,4	-0,3	3,7	2,2	1,2	0
$\sigma[x]_n - \sigma[x]_c$	0,5	2,5	9,9	16,8	0	1,2	0	1,4	31,3	0,5	54,7	26,4	22,3	0
$\nu[x]_n - \nu[x]_c$	0,4	2,7	9,8	16,5	-0,1	1,2	0,1	1,6	29,6	0,6	51,5	24,9	22,9	0

**Фактор неопределённости в исходной информации.** В связи с тем, что в исходной информации могут быть ошибки, а некоторые позиции после логического контроля признаны нами как экстремальные и удалены (тем самым внесён элемент *волюнтаризма*, хоть и обоснованного), результаты расчётов средних показателей искажаются.

Предположим, что в каждом исходном числе присутствует фактор неопределённости. Попытаемся оценить достоверность и устойчивость полученных результатов расчёта на примере темпов роста в динамике по полной и сокращённой БД как для вероятностного, так и для статического вариантов [9, 10].

Полученные предварительные данные, с одной стороны, подтверждают результаты проведенного выше экономического анализа, с другой – говорят о том, что выходные параметры по средним показателям соответствуют истине с определённой долей вероятности. Чтобы получить количественную оценку достоверности, надо провести ещё ряд исследований.

В табл. 6 приведены некоторые статистические оценки результатов расчётов по полной и сокращённой БД для статического варианта.

По изменению среднеквадратичных ошибок в каждом году динамического ряда (см. табл. 6) можно судить, что при удалении экстремальных позиций уменьшается разброс значений в выборке, т.е. они более плотно группируются около среднего<sup>1</sup>.

Но если разности математических ожиданий выборок при удалении позиций изменяются по абсолютной величине в пределах 0–3,7% ( $M[x]$  совпадает со среднеарифметической невзвешенной величиной в принятой ранее постановке), то разности среднеквадратичных ошибок меняются в пределах от 0–54,7%. Причём это никак не связано с количеством удаляемых позиций. То же относится к коэффициентам вариации.

Так, если сравнить, например, 2001 г. и 2007 г., где было удалено примерно одинаковое количество позиций, то видна огромная разница в разбросе значений выборки относительно среднего.

Если же предположить, что каждое из исходных данных является случайным числом, распределённым по нормальному закону, то можно провести по правилу  $3\sigma^2$  анализ информации. Он показывает, что

---

<sup>1</sup> Более подробный анализ статистических оценок полученных результатов пока не проводился.

<sup>2</sup> " $3\sigma$ " – правило, по которому значение нормально распределённой случайной величины лежит в интервале  $[\bar{x} - 3\sigma; \bar{x} + 3\sigma]$  не менее чем с 99,7%-й достоверностью (при условии, что величина  $\bar{x}$  истинная, а не полученная в результате обработки

достоверной (расчёт проводился по сокращённой БД) является от 96,2–99,4% информации. Показатели расчёта достоверности информации (%) по "правилу  $3\sigma$ " выглядят следующим образом:

1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
98,7	98,3	97,0	98,7	96,2	98,2	97,9	97,6	99,1	97,3	97,6	99,4	97,2	97,4

В связи с тем что (см. выше) агрегированные данные по каждому атрибуту производственных мощностей, которые нам даёт Росстат, несут в себе некоторую вероятность ошибки, можно предположить, что каждое значение ПМ является случайной величиной, распределённой в некоторой области существования  $a_{ij} \pm \alpha * a_{ij}$  по (для простоты расчёта) равномерному закону, хотя можно выбирать и другой. Подробно обоснованность постановки и решения задач с фактором неопределённости в исходных параметрах изложена в [9, 10, 11]. Здесь же мы выясним, как влияет фактор неопределённости в исходной информации балансов ПМ на поведение статистических параметров выборки.

Полагая, что значение ПМ лежит в интервале, равном  $(\text{ПМ} - L * \text{ПМ}, \text{ПМ} + L * \text{ПМ})$ , где  $L$  равно длине полуинтервала, выраженной в процентах, вычисляем левую границу интервала для каждого значения ПМ, и, пользуясь методом Монте-Карло, при помощи датчика случайных чисел, равномерно распределённых на интервале  $(0,1)$ , получаем матрицу случайных ПМ. Одновременно вычисляем случайное значение темпов роста по каждой позиции и по промышленности в целом по каждому году, их математические ожидания, среднеквадратические ошибки и коэффициенты вариации.

При проведении серии испытаний значения  $L$  принимаем равными 5, 15, 25%, и смотрим, насколько устойчиво ведут себя статистические параметры выборки по каждому году. В качестве датчика взят генератор равномерно распределённых случайных чисел. Он выбран потому, что программные датчики случайных чисел дают большую повторяемость значений.

На рис. 1, 2, 3 приведены графики статистических параметров, полученных в результате эксперимента на основе расчётов темпов роста мощностей (ТМП), полученных по полной БД.

---

выборки). В нашем случае, поскольку  $\bar{x}$  истинная неизвестна, правило превращается в правило (3s) [12].

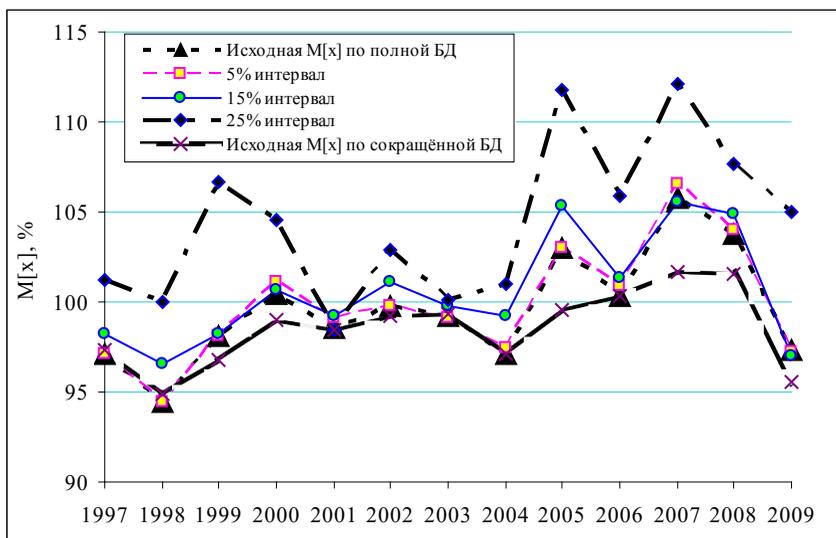


Рис. 1. Влияние интервала разброса исходной информации на годовые значения  $M[x]$

Изображённые на рисунке 1 статические (исходные) годовые значения  $M[x]$ , рассчитанные по полной и сокращённой базам данных, и  $M[x]$ , полученные в результате расчётов с применением метода статистических испытаний Монте-Карло, показывают, что при внесении элемента случайности в исходные данные, тенденции поведения параметров выходных величин сохраняются.

Величина выходных параметров довольно слабо зависит от интервала разброса исходных данных ( $X$ ) в пределах интервалов  $X \pm 10\%$ . То есть вероятностный характер информации, независимо от величины области распределения случайной величины, говорит об устойчивости системы.

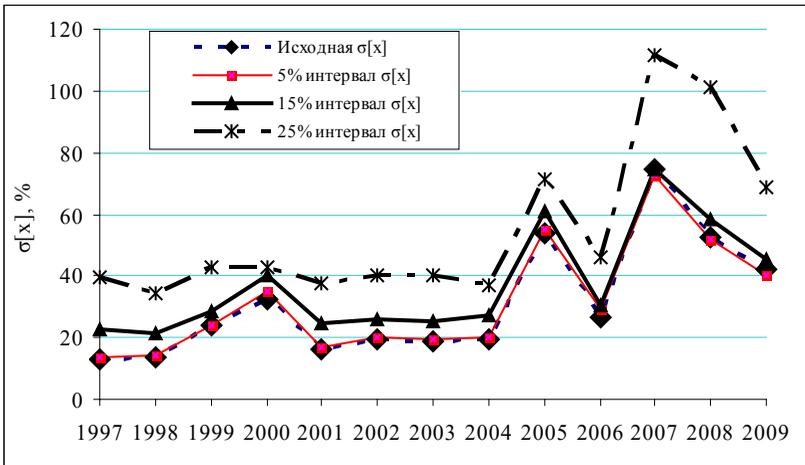


Рис. 2. Влияние интервала разброса исходной информации на годовые значения  $\sigma[x]$ , %

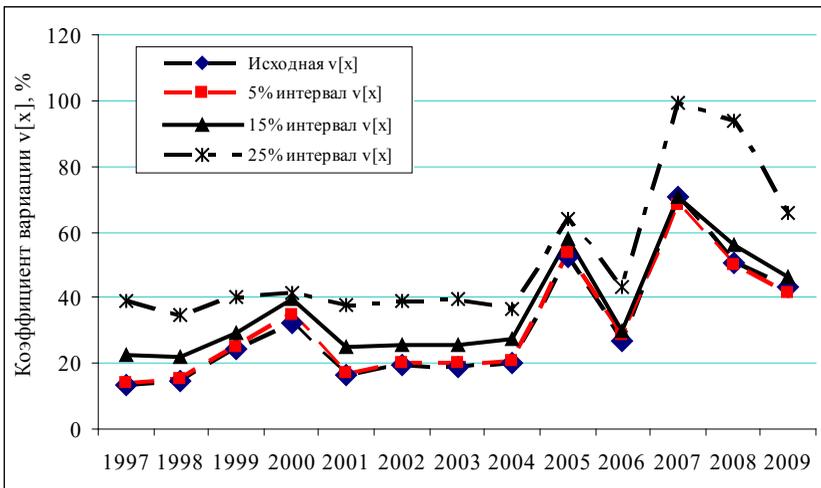


Рис. 3. Коэффициент вариации  $v[x]$  случайных величин

Присутствующие в информации системные ошибки, привнесённые в неё по тем или иным причинам, а также агрегация, удаление

экстремальных позиций не изменяют тенденцию, хотя в каждом конкретном статическом случае на неё влияют. Аналогичный вывод можно сделать относительно тенденций среднеквадратичной ошибки и коэффициентов вариации.

*Из сказанного выше можно сделать только предварительные выводы, так как работа требует ряда дополнительных статистических оценок и проверки гипотез.*

Хотя при подготовке информации к расчётам проводились все виды контроля<sup>1</sup>, ни один из них не даёт количественный ответ на вопрос, насколько те или иные действия при очистке информации вносят искажения в результаты обработки данных при дальнейшем анализе.

Анализ сопоставимости объёмов мощностей на конец предыдущего и начало последующего года показал, что 3–9% позиций несопоставимы по этому признаку и нуждаются в тщательном экономическом и логическом анализе.

Выяснилось также, что даже после отбраковки экстремальных позиций, достоверными остаются только 96,2–99,4% информации.

Проведённый с применением метода статистических испытаний Монте-Карло эксперимент показал, что неопределённость в исходных данных не меняет тенденции среднего по промышленности индекса мощностей, хотя в каждом конкретном статическом случае существенно влияет на его уровень.

---

<sup>1</sup> Этот процесс достаточно подробно освещён в отчётах и публикациях, посвящённых данной тематике [6, 7].

## Литература

1. Щиголов Б.М. Математическая обработка наблюдений. – М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1962. – 344 с.
2. Неганова Л.М. Статистика, конспект лекций. – М.: Институт экономики и права, Изд-во Юрайт, 2010. – 220 с.
3. Неганова Л.М. Общая теория статистики / Учеб. пособие. – М.: Изд-во РИОР, 2007. – 96 с.
4. Автоматизированные информационные технологии в экономике / под ред. проф. Г.А. Титоренко. – М.: Компьютер, ЮНИТИ, 1998. – 400 с.
5. Компьютерные технологии обработки информации / под ред. С.В. Назарова. – М.: Финансы и статистика. – 1995. – 30 с.
6. Сатанова Э.А. Банк данных промышленных мощностей Российской Федерации (1997–2008 гг.) // Отраслевой и макроэкономический аспекты развития российской экономики. – Новосибирск, 2010. – С. 209–224.
7. Селивёрстова Н.Н., Сатанова Э.А. Анализ последствий экономического кризиса 2008–2009 гг. для развития и использования мощностей промышленности РФ / ИЭОПП СО РАН. Рукопись отчёта по плану НИР. – Новосибирск, 2012. – 82 с.
8. Карпов В.Э., Карпова И.П. Об одной задаче очистки и синхронизации данных // Информационные технологии. – 2002. – № 9.
9. Фактор неопределённости в межотраслевых моделях // Березин С.А., Лавровский Б.Л., Рыбакова Т.А., Сатанова Э.А. – Новосибирск: Наука, 1983. – 125 с.
10. Сатанова Э.А. Экспериментальное исследование вероятностной полудинамической модели планового межотраслевого баланса производственных мощностей // Проблемы моделировании народного хозяйства. Ч. III. – Новосибирск, 1973.
11. Сатанова Э.А. Исследование полудинамической модели баланса производственных мощностей в вероятностной постановке методом статистической имитации // Оптимизационные и балансовые модели народного хозяйства. – Новосибирск, 1977. – С. 142–160.
12. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов / Гмурман В.Е. – 9-е изд. – М.: Высшая школа, 2003. – 479 с.

*А.В. Павлов, В.Н. Павлов*

## ОБ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИЗБЫТОЧНОСТИ РУССКОГО ЯЗЫКА

В статье содержится частичное статистическое исследование независимости информационной избыточности русского текста от автора. Выполненный частичный анализ проведён на примере сравнения информационной избыточности текстов двух авторов: Л. Толстого и Е. Шварца.

### Методика исследования

Обозначим через  $A$  алфавит, содержащий следующие элементы: 66 русских букв; равенство; запятую; точку; десять арабских цифр; пробел; восклицательный и вопросительный знаки; знаки сложения, вычитания, умножения и деления. Всего 86 элементов. Назовем этот алфавит русским. Упорядочим элементы алфавита  $A = \{a_1, a_2, \dots, a_{86}\}$  произвольным образом и закодируем равномерным однобайтным кодом. Это сделать можно, так как  $86 < 256$ .

Обозначим через  $T$  текст, состоящий из символов русского алфавита. Пусть длина текста  $n$  символов. Длина текста  $L(T)$  на магнитном носителе в равномерном однобайтном коде будет  $n$  байтов или  $8n$  битов.

Рассматриваются две модели построения текста: модель Бернулли и модель Маркова. В модели Бернулли предполагается, что каждый символ алфавита появляется на любой позиции в тексте с заданной относительной частотой, которая не зависит от других символов. В модели Маркова предполагается зависимость вероятности появления символа на  $k$ -м месте от предыдущих символов текста. По модели Бернулли энтропия символа русского алфавита в тексте  $T$  вычисляется в битах с использованием формулы Шеннона:

$$H_B(A, T) = - \sum_{k=1}^{86} p_k \log_2 p_k, \quad (1)$$

здесь через  $p_k$  обозначена относительная частота появления  $k$ -го символа алфавита в тексте  $T$ .

По обратной теореме Шеннона справедливо неравенство:

$$H_B(A, T) \leq 8, \quad (2)$$

и показатель

$$S_B(A, T) = \left( 1 - \frac{H_B(A, T)}{8} \right) \times 100 \quad (3)$$

характеризует информационную избыточность текста  $T$  по модели Бернулли в процентах.

По модели Маркова  $r$ -го порядка рассматривается обобщенный алфавит  $A^r \equiv A \times A \times \dots \times A$ , представляющий собой декартово произведение  $r$  экземпляров алфавита  $A$ . Каждый элемент алфавита  $A^r$  представляет собой слово  $a_{k_1} a_{k_2} \dots a_{k_r}$  длины  $r$  в исходном алфавите  $A$ . Подсчитывается вероятность вхождения каждого такого слова в текст  $T$ . Обозначим  $p(a_{k_1} a_{k_2} \dots a_{k_r}) = p_{k_1 k_2 \dots k_r}$ . Количество элементов в алфавите  $A^r$  равно  $8^r$ . Обозначим через  $\Omega$  множество номеров  $K = (k_1, k_2, \dots, k_r)$  символов алфавита  $A^r$ , так что  $p_K \equiv p_{k_1 k_2 \dots k_r}$ .

Энтропия символа алфавита  $A^r$  в тексте  $T$  также вычисляется с использованием формулы Шеннона:

$$H_M(A^r, T) = - \sum_{K \in \Omega} p_{k_1 k_2 \dots k_r} \log_2 p_{k_1 k_2 \dots k_r}. \quad (4)$$

Следовательно, энтропия символа алфавита  $A$  в тексте  $T$  по модели Маркова будет равна:

$$H_M(A, T) = \frac{1}{r} H_M(A^r, T). \quad (5)$$

Также по обратной теореме Шеннона справедливо неравенство:

$$H_M(A, T) \leq 8 \quad (6)$$

и показатель

$$S_M(A, T) = \left( 1 - \frac{H_M(A, T)}{8} \right) \times 100 \quad (7)$$

характеризует информационную избыточность текста  $T$  по модели Маркова  $r$ -го порядка в процентах.

## Информационная база исследования

Для сравнительного статистического анализа информационных избыточностей были взяты тексты 10 произведений Е. Шварца:

1. Рассеянный волшебник
  2. Золушка
  3. Новые приключения кота в сапогах
  4. Снежная королева
  5. Голый король
  6. Два клена
  7. Чужая девочка
  8. Красная шапочка
  9. Стихотворения
  10. Другие сказки и пьесы,
- а также тексты первых семи глав романа «Война и мир» Л. Толстого.

### Расчеты и статистическая обработка результатов

По модели Бернулли для каждого текста были рассчитаны относительные частоты каждой буквы русского алфавита, вычислена энтропия по формуле (1) и информационная избыточность каждого текста по формуле (3). В результате получена следующая таблица (табл. 1).

Таблица 1

Результаты расчета информационной избыточности исследуемых текстов по модели Бернулли

Номер текста Е. Шварца	Энтропия символа	Информационная избыточность текста, %	Номер текста Л.Толстого	Энтропия символа	Информационная избыточность текста, %
1	4,68	41,46	1	4,57	42,81
2	4,63	42,18	2	4,59	42,65
3	4,60	42,54	3	4,56	42,97
4	4,61	42,32	4	4,54	43,23
5	4,65	41,89	5	4,56	43,05
6	4,55	43,15	6	4,57	42,90
7	4,54	43,28	7	4,55	43,18
8	4,67	41,60			
9	4,68	41,50			
10	4,63	42,13			
Среднее значение		42,20	Среднее значение		42,97
Дисперсия		0,413	Дисперсия		0,0415

Таблица 2

**Результаты расчета информационной избыточности  
исследуемых текстов по модели Маркова 2-го порядка**

Номер текста Е. Шварца	Энтропия символа	Информационная избыточность текста, %	Номер текста Л. Толстого	Энтропия символа	Информационная избыточность текста, %
1	4,03	49,57	1	4,12	48,56
2	4,15	48,18	2	4,14	48,31
3	4,08	48,96	3	4,11	48,58
4	4,14	48,23	4	4,08	48,97
5	4,19	47,68	5	4,10	48,69
6	4,13	48,34	6	4,12	48,56
7	4,01	49,87	7	4,10	48,75
8	4,15	48,10			
9	4,21	47,41			
10	4,18	47,72			
Среднее значение		48,41	Среднее значение		48,63
Дисперсия		0,664	Дисперсия		0,0417

Для модели Маркова были выполнены аналогичные расчеты по формулам (4)–(7) при  $r = 2$ , и получена табл. 2.

Гипотеза о совпадении информационных избыточностей исследуемых текстов Е. Шварца и Л. Толстого была проверена по критерию Стьюдента на 5%-м уровне значимости.

Для этого по каждой из таблиц было вычислено значение статистики:

$$t = \frac{|S_{Sh} - S_T|}{\sqrt{\frac{9 \cdot D_{Sh} + 6 \cdot D_T}{15}}} \sqrt{\frac{10 \cdot 7}{10 + 7}}, \quad (8)$$

где  $S_{Sh}$  и  $S_T$  – выборочные средние значения информационной избыточности текстов Е. Шварца и Л. Толстого соответственно;

$D_{Sh}$  и  $D_T$  – выборочные дисперсии информационной избыточности.

Известно, что если теоретические значения информационных избыточностей текстов исследуемых авторов<sup>1</sup> совпадают, то статистика  $t$  должна быть распределена по закону Стьюдента с 15 степенями свободы.

<sup>1</sup> Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. – М.: Наука, 1977, с. 635.

В результате расчетов по табл. 1 получено  $t_B = 3,024$ . Из таблицы обратного распределения Стьюдента имеем границу критической области  $t_{kr}(15; 0,025) = 2,48988$ . Так как  $t_B > t_{kr}$ , то статистика  $t_B$  попадает в критическую область и по полученным результатам гипотеза совпадения информационных избыточностей исследуемых текстов Е. Шварца и Л. Толстого в модели Бернулли отвергается на 5%-м уровне значимости.

В результате расчетов по табл. 2 получено  $t_{M2} = 0,709$ . Так как  $t_{M2} < t_{kr}$  для всех уровней значимости меньше 40%, то статистика  $t_{M2}$  попадает в область согласия и по полученным результатам гипотеза совпадения теоретических значений информационных избыточностей исследуемых текстов Е. Шварца и Л. Толстого в модели Маркова 2-го порядка подтверждается.

**Вывод.** В модели Бернулли гипотеза постоянства информационной избыточности изучаемых текстов Е. Шварца и Л. Толстого на 5%-м уровне значимости не подтверждается. Однако более точные вычисления вероятностей по модели Маркова 2-го порядка приводят к тому, что эта гипотеза подтверждается на всех уровнях значимости меньше 40%. С повышением порядка модели Маркова повысится и точность вычислений вероятностей и надежность оценки, но для этого нужны более длинные тексты. Таким образом, несмотря на существенные стиливые различия, статистически показано совпадение информационной избыточности произведений Е. Шварца и Л. Толстого.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Дементьев Н.П.</b> Производство, распределение и использование ВВП в России и развитых странах запада .....	3
<b>Алексеев А.В., Кузнецова Н.Н.</b> Инновационная активность российского бизнеса .....	22
<b>Селиверстова Н.Н.</b> Развитие российской экономики после кризиса 2008–2009 гг. ....	41
<b>Гильмундинов В.М.</b> Концепция учета воздействия шоков фискальной и монетарной политики на отраслевую структуру экономики в общеравновесной межотраслевой модели с блоками агрегированных рынков .....	61
<b>Рыженков А.В.</b> Системно-динамическое моделирование социально-ориентированной политики стабилизации .....	69
<b>Евсеенко А.В., Огрызко К.В.</b> Альтернативный подход к территориально-производственным комплексам .....	92
<b>Евсеенко А.В., Шмагирев А.В.</b> Актуальные проблемы развития государственно-частного партнёрства по производству нанокерамики .....	106
<b>Тагаева Т.О., Казанцева Л.К.</b> Экологическая ситуация и проблема безопасности общественного здоровья в регионах России .....	129
<b>Колужнов Д.В., Богомолова А.С.</b> Как связаны здоровье населения, загрязнение окружающей среды и макроэкономическая динамика (краткий обзор теоретических моделей) .....	150
<b>Сенькин Н.И.</b> Мировой опыт охраны компонентов биосферы .....	164
<b>Комарова А.В., Ламерт Д.А.</b> Рентные подходы в совершенствовании методик кадастровой оценки земель в России ..	171
<b>Эдер Л.В., Немов В.Ю.</b> «Голландская болезнь» в России: особенности возникновения и формирования .....	180
<b>Евсеенко А.В., Огрызко К.В.</b> Циклическая динамика реального обменного валютного курса в экономике развивающихся стран .....	202
<b>Эдер Л.В., Проворная И.В., Проворный И.А.</b> Анализ динамики и уровня энергоёмкости экономики по странам и регионам .....	222

<b>Филимонова И.В., Проворная И.В.</b> Нефтяная промышленность Дальнего Востока .....	248
<b>Мочалов Р.А.</b> Основные проблемы освоения континентального шельфа России .....	263
<b>Филимонова И.В., Мишенин М.В.</b> Газовая промышленность Дальнего Востока .....	272
<b>Мамахатов Т.М.</b> Сланцевый газ – новый альтернативный ис- точник углеводородов в мире .....	288
<b>Казанцев К.Ю.</b> Применение метода знаковых ориентированных графов при анализе конкурентоспособности бренда .....	295
<b>Сатанова Э.А.</b> К вопросу о влиянии фактора неопределённости в исходной информации балансов производственных мощностей на тенденции поведения параметров вы- ходных величин .....	303
<b>Павлов А.В., Павлов В.Н.</b> Об информационной избыточности русского языка .....	321

План выпуска самостоятельных изданий СО РАН,  
2014 г.

Научное издание

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ МОДЕРНИЗАЦИИ  
РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ

Сборник научных трудов

Ответственные редакторы:

кандидат экономических наук *Алексеев Алексей Вениаминович*,  
кандидат исторических наук *Казанцева Лидия Кузьминична*

ISBN 978-5-89665-272-4



Техническое редактирование  
и компьютерная верстка

*Р.А. Земцова, А.П. Угрюмов*

---

Подписано в печать 31 марта 2014 г.

Формат бумаги 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Гарнитура «Таймс».

Объём 20,5 п.л. Уч.-изд. л. 20,3. Тираж 200 экз. Заказ № 32.

---

Издательство ИЭОПИ СО РАН.

Участок оперативной полиграфии ИЭОПИ СО РАН.

630090, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 17.