



ЦЕНТР МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА  
И КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Тел.: 8-499-129-17-22, факс: 8-499-129-09-22, e-mail: [mail@forecast.ru](mailto:mail@forecast.ru), <http://www.forecast.ru>

# **О СРЕДНЕ- И ДОЛГОСРОЧНЫХ ТЕНДЕНЦИЯХ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ НАУКИ И СЕКТОРА ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ**

УЧЕНЫЙ СОВЕТ ИНСТИТУТА НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОГО  
ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАН

**Зав. Лабораторией №26 к.э.н. Д.Р. Белоусов**

# *1. Мировые тренды и сценарии*

# Глобальные тренды

## Демографическая стабилизация

- Прирост населения стабилизируется в глобальном масштабе, за счет демографического перехода в развивающихся странах: снижение рождаемости станет глобальным. Соответственно, глобальное население стабилизируется.
- поэтому «дешевого труда» больше не будет ни в прямом смысле, ни в политэкономическом (становление пенсионных систем, рост налогов).

**Отсюда, важный технологический тренд перспективного периода – становление малолюдных технологий (роботизация); технологии лечения «болезней пожилых».**

## Индустриализация 4.0

- в США и части Евросоюза: решоринг на базе новейших технологий (всепроникающие ИКТ, робототехника, биофарма,...) и дешевых энергоносителей
- в Китае идет индустриализация-3, на этот раз она базируется на выстраивании полноценной национальной инновационной системы (приоритеты – ИКТ, новая энергетика, робототехника)

**Особенности процесса: кастомизация даже массового производства; опора даже среднетехнологических отраслей на высокие технологии (ИКТ, техпроцессы, материалы,...); стирание граней между продуктом-услугой и продуктом-товаром. Производство «на месте»**

## Глобальная интеграция и дезинтеграция

- тренд на формирование «больших пространств», контролирующих компетенции в сферах финансов, технологий, энергетики, безопасности, собирания технологических цепочек
- тренд на «нео-глобализацию», связанный с формированием глобальных торгово-инвестиционных партнерств (ТТИР, ТТР) и технологическим рывком в старых лидерах (США, ЕС)

**В любом случае, усиливается спрос на решения, обеспечивающие энергетическую безопасность, оборонную безопасность, глобальное управление и кибербезопасность**

**Технологическая сингулярность? Самообусловливание научно-технологического развития (ИКТ!)**

# Структура глобальных сценариев социально-экономического развития

	Ускорение глобального научно-технологического развития (80% вероятности)	Замедление глобального научно-технологического развития (20% вероятности)
Регионализация глобальной экономики, формирование системы взаимодействующих центров силы (70% вероятности)	Конкуренция центров силы (55% вероятности)	«Медленный мир» (15% вероятности)
Реставрация «технологического моноцентризма» глобальной экономики (30% вероятности)	Глобальная технологическая пирамида (25% вероятности)	Маловероятен (5%), не рассматривается

## *2. Тренды и сценарии для России*

# Тренды: к повестке дня 2030х

Треугольник вызовов:

- Демографический: в перспективе можно ожидать снижения трудовых ресурсов и роста нагрузки – как со стороны пожилых, так и (в отдельных сценариях) – молодых поколений.

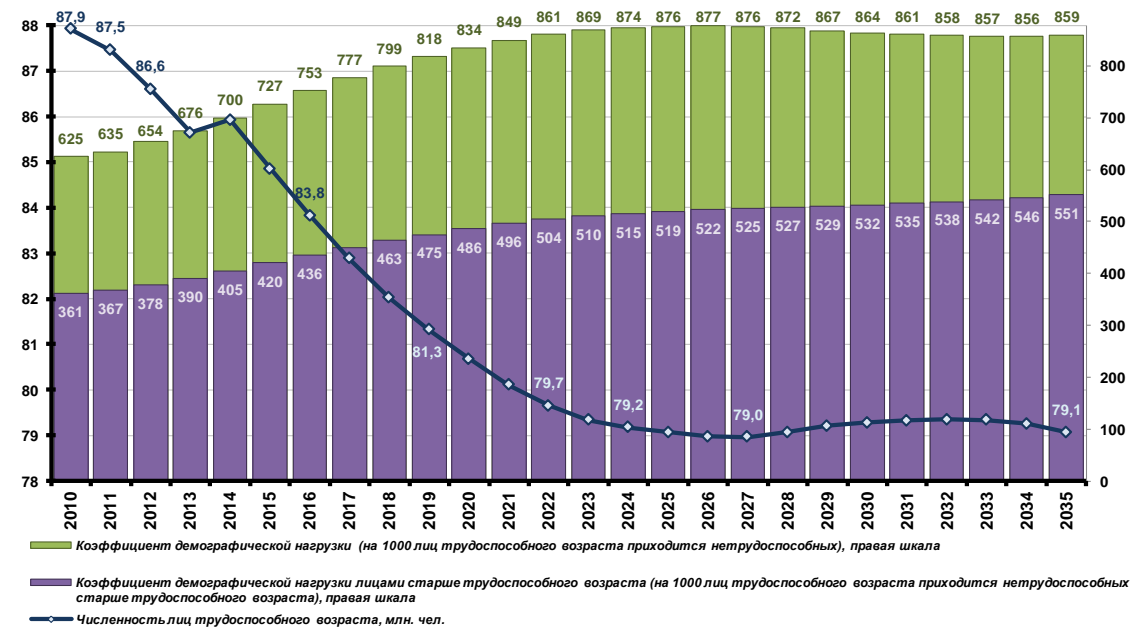
**Поэтому трудоёмкий рост стал невозможен в принципе – и необходимы трудосберегающие технологии (роботизация и т.д.)**

- Финансовый: рост пенсионной нагрузки потребует сохранения высокой налоговой нагрузки на бизнес и ограничит возможности «роста за госсчёт» (даже если этого кто-то хочет);

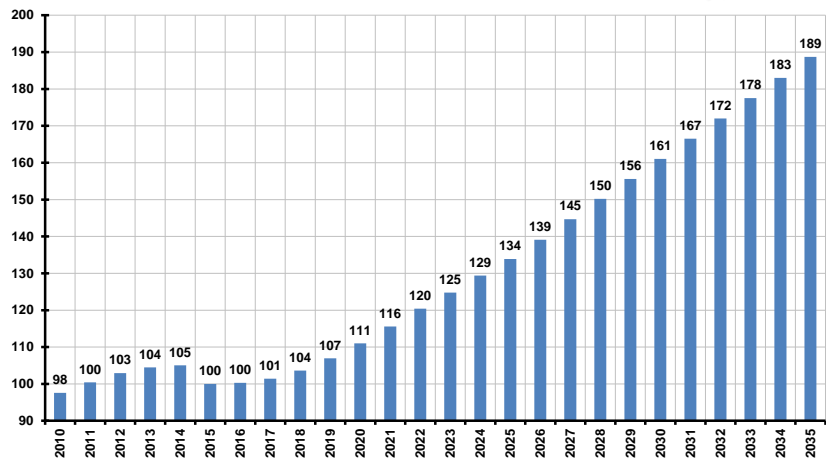
**Поэтому возможности капиталоемкого роста ограничены**

- Технологический: начавшаяся глобальная технологическая (и промышленная!) революция сильно меняют условия и форматы бизнеса. Так, **есть высокий риск падения спроса на углеводороды; возникает целый ряд «закрывающихся» технологий.**

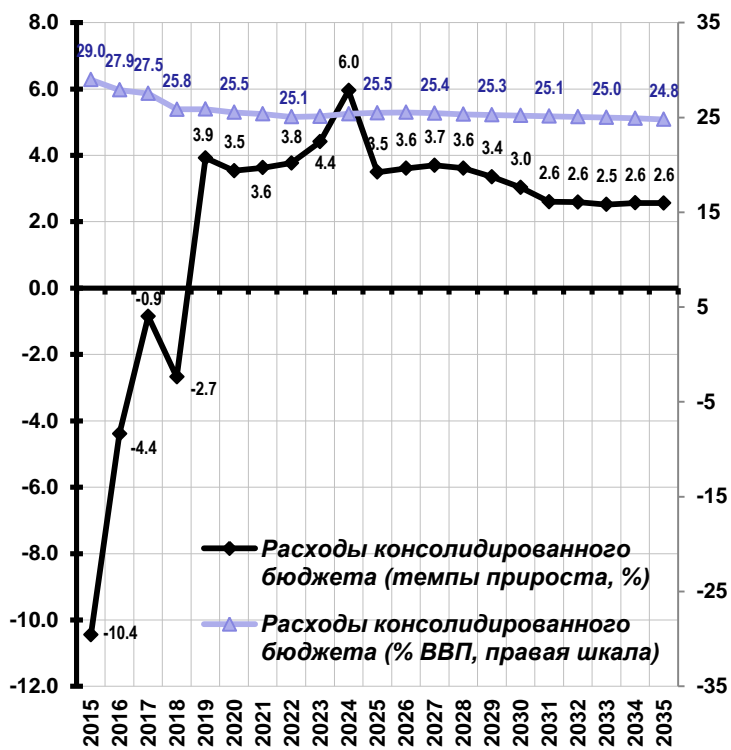
### Уровень демографической нагрузки



### Динамика производительности труда (по численности занятых в экономике), 2015=100%



### Расходы консолидированного бюджета



# Система сценариев для России

	Конкуренция центров силы (55%)		Глобальная технологическая пирамида (25%)	«Медленный мир» (15%)	Прочие сценарии (5%)
	Собственный центр силы	Ресурсная периферия	Встраивание в глобальные цепочки	«Умный сырьевой» сценарий	Не рассматриваются
Институциональный режим	Формирование институтов, ориентированных на поддержку внутренних бизнесов, включая НТИ. Формирование институтов, обеспечивающих взаимодействие государства с частным бизнесом по вопросам технологического развития (совместную реализацию проектов с разделением рисков, форсайт, целевую поддержку экспорта и т.д.).	Инновационная система, ориентированная на работу с крупными корпорациями	Реализация прорывных (в т. ч. высокорискованных) проектов в сфере науки и технологий.  Либерализация, поддержка приема прямых иностранных инвестиций и аутсорсинговых проектов  Активное формирование институтов, ориентированных на поддержку внутренних бизнесов, включая НТИ.	Активное формирование институтов, ориентированных на поддержку внутренних бизнесов, включая НТИ. Формирование институтов, обеспечивающих взаимодействие государства с частным бизнесом по вопросам технологического развития (включая совместную реализацию проектов с разделением рисков, форсайт, целевую поддержку экспорта и т.д.).	
Вероятность реализации	40% (три года назад - 20%)	15% (три года назад - 35%)	25%	15%	5%

## Структура сценариев научно-технологического развития

	Собственный центр силы	Мобилизационный	Точечная специализация
Технологическое лидерство	Локальный лидер технологий	Традиционная специализация	Импортодополняющее лидерство
Догоняющее развитие следование в технологическом мейнстриме	Технологическая периферия	Следование за лидером эффективности	Акцепция передовых технологий



# Основные сценарии

## Локальное технологическое лидерство:

- сформировать и удержать технологическое лидерство в отдельных сферах (как традиционных, в атомной энергетике, военном авиастроении и т.д., так и новых, на основе реализации Приоритетных направлений научно-технологического развития и Национальной технологической инициативы)
- формирование собственного центра силы на базе существующих и вновь формируемых компетенций.

## Необходимо обеспечить выдерживание двойного баланса:

- технологический прорыв и создание новых производств и рынков / диффузия улучшающихся технологий, поддержка инновационной активности и модернизация массовых производств
- реализация проектов / создание экосистем и институтов, обеспечивающих воспроизводство технологических ресурсов и компетенций

# Результаты оценки эффекта от реализации ПНРНТ

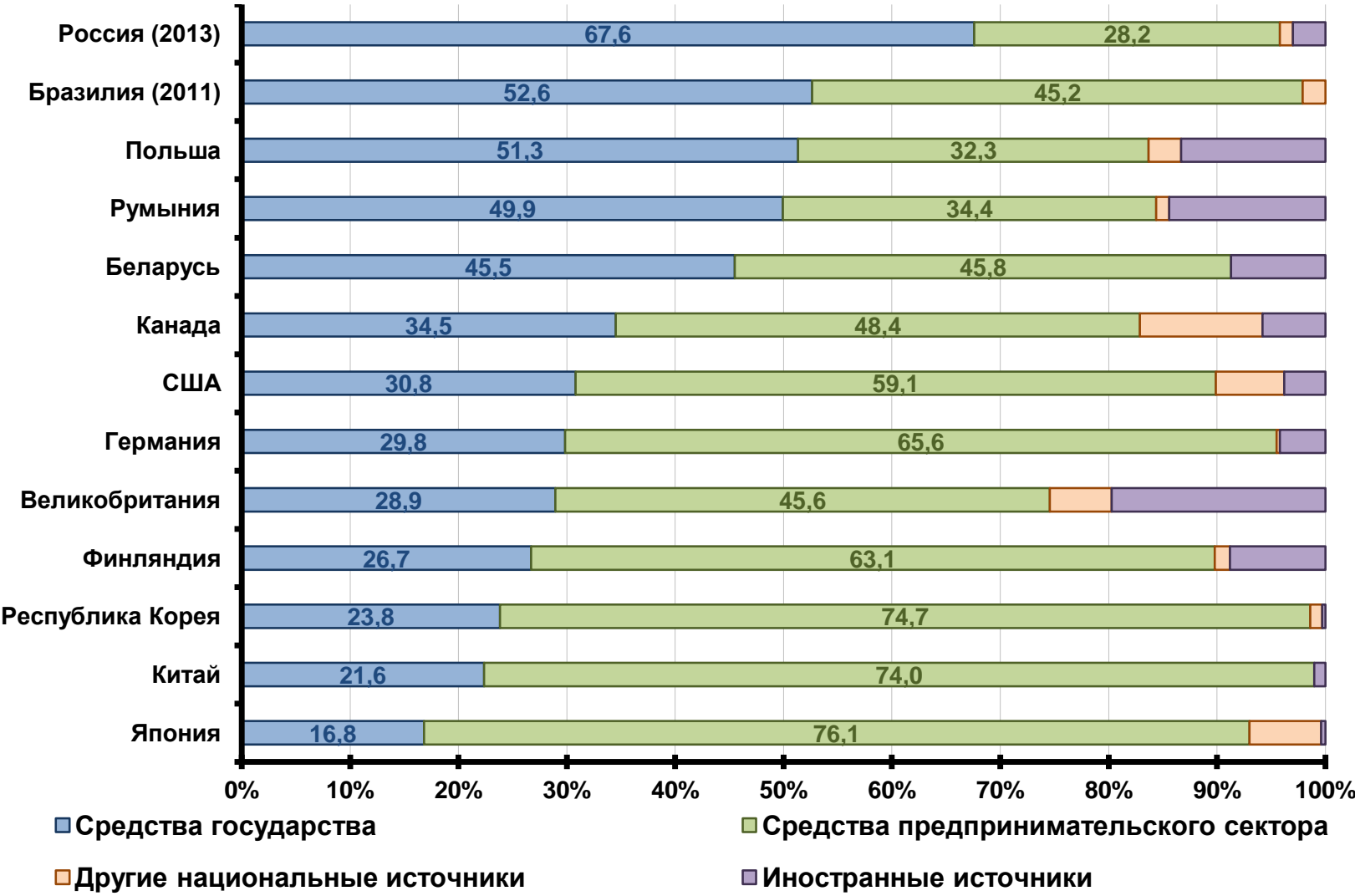
	Повышение производи- тельности труда	Сокращение удельных затрат	Увеличение доли в мировом экспорте	Сокращение доли импорта на рынке	Рост цены продукции, отражающий улучшение свойств	ИТОГО
<b>млрд. руб. (в ценах 2013 г.)</b>						
<i>ВСЕГО</i>	15 082	9 876	1 518	5 350	1 319	33 144
Безопасная и эффективная энергетика	0	1 311	226	642	43	2 222
Биомедицина, биоиндустрия, биоресурсы, и продовольственная безопасность	1 948	0	0	58	0	2 006
Информационно-коммуникационные технологии и системы	7 043	4 643	0	248	-1	11 934
Космические средства и системы	409	155	168	0	0	732
Транспортные средства и системы	215	941	0	0	181	1 337
Материалы и производственные технологии нового поколения	4 153	2 512	414	4 401	53	11 533
Рациональное природопользование и экологическая безопасность	1 314	313	710	0	1 043	3 381
<b>% ВВП (2013)</b>						
<i>ВСЕГО</i>	28.2	18.5	2.8	10.0	2.5	62.1
Безопасная и эффективная энергетика	0.00	2.46	0.42	1.20	0.08	4.2
Биомедицина, биоиндустрия, биоресурсы, и продовольственная безопасность	3.65	0.00	0.00	0.11	0.00	3.8
Информационно-коммуникационные технологии и системы	13.19	8.70	0.00	0.47	0.00	22.4
Космические средства и системы	0.77	0.29	0.32	0.00	0.00	1.4
Транспортные средства и системы	0.40	1.76	0.00	0.00	0.34	2.5
Материалы и производственные технологии нового поколения	7.78	4.70	0.78	8.24	0.10	21.6
Рациональное природопользование и экологическая безопасность	2.46	0.59	1.33	0.00	1.95	6.3

# Внутренние ограничения и эффективность

## Возможности наращивать финансирования «технологий ради технологий» и даже «инноваций ради инноваций» - исчерпаны

- дальнейший «фронтальный» рост финансирования науки и технологий – нереален из-за бюджетных ограничений;
- кроме того, «фронтальный» рост ведет к потере приоритезации – а значит, и крайне низкой концентрации ресурсов на действительно приоритетных и востребованных направлениях;
- низкая концентрация ресурсов, в свою очередь, ведет к малой эффективности российского высокотехнологического сектора. В итоге, значительные – на уровне европейских стран – расходы на НИОКР – крайне слабо трансформируются в рост высокотехнологичного экспорта, поступления с рынка технологий и т.д.;
- это, в свою очередь, ведет к превращению российской инновационной системы в «разомкнутую», когда российские расходы на НИОКР, фактически, работают на конкурентоспособность других экономик;
- стимулирование «инноваций ради инноваций» - способны привести к чисто имитационной деятельности, когда у ложно-инновационного продукта «индекс Н есть – роста качества нет». Впоследствии – к разочарованию государства в поддержке инноваций у компаний, как «неэффективной» и ее свертыванию – с соответствующими негативными последствиями для реальных инноваций (как это уже было с налоговым стимулированием инвестиций в 2000е гг.).

# Структура внутренних затрат на исследования и разработки по источникам финансирования в 2012 г. (%)

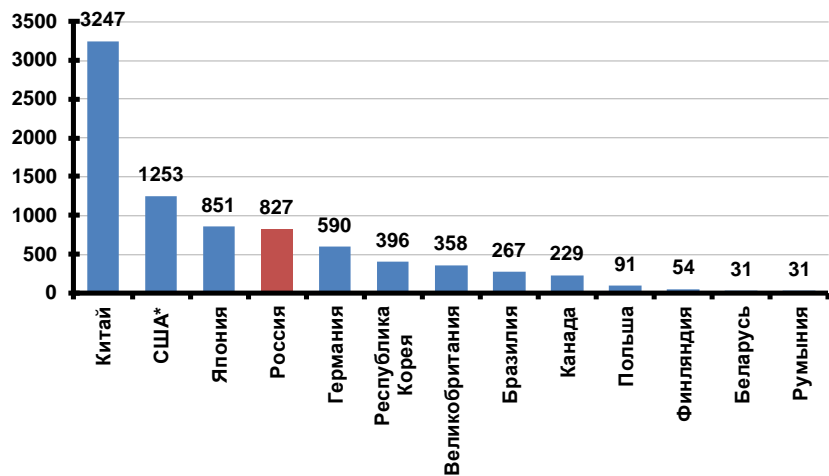


# Эффективность расходов на НИОКР

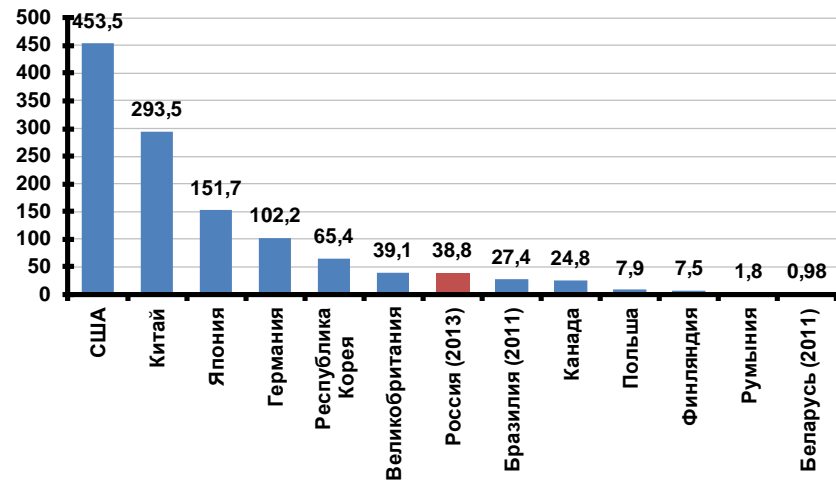
Внутренние затраты на исследования и разработки (млрд. долл. по ППС)



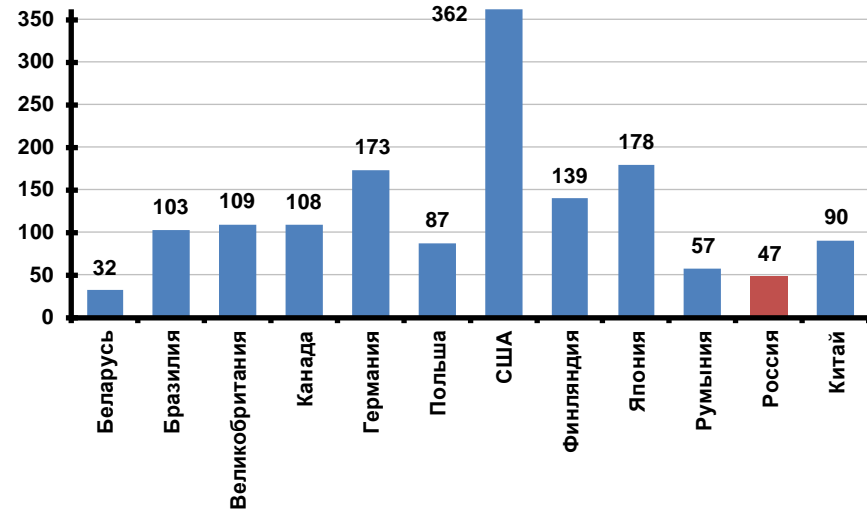
Персонал, занятый исследованиями и разработками (2013 г. или ближайшие годы, по которым имеются данные), тыс. человеко-лет; в эквиваленте полной



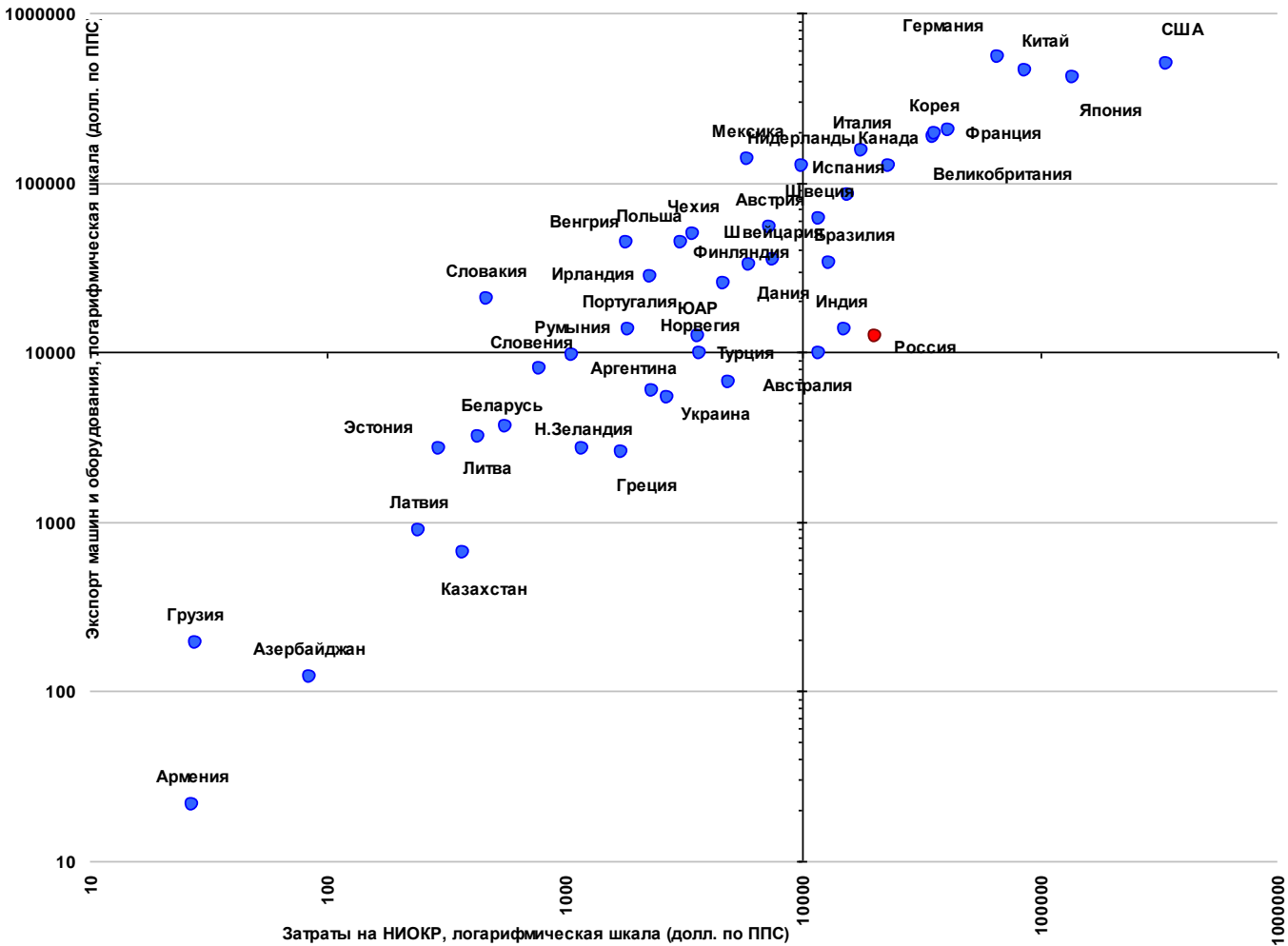
Внутренние затраты на исследования и разработки в 2012 г. (млрд. долл. по ППС)



Внутренние затраты на исследования и разработки на одного занятого (тыс. долл. по ППС)

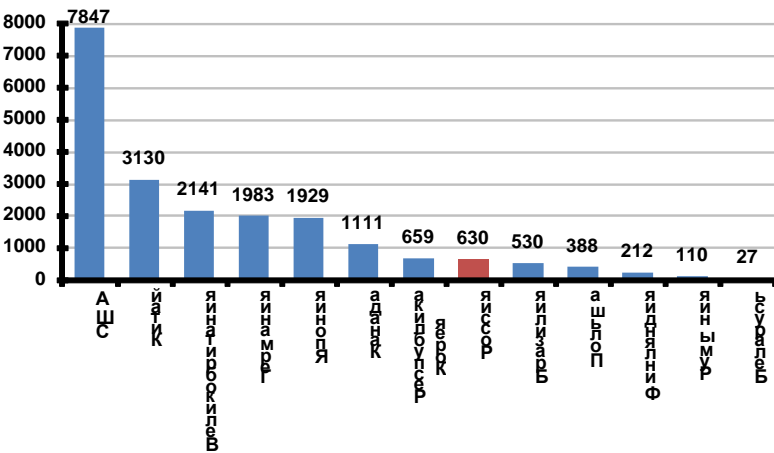


# Соотношение затрат на НИОКР (по паритету покупательной способности) и экспорта машин и оборудования, логарифмическая шкала

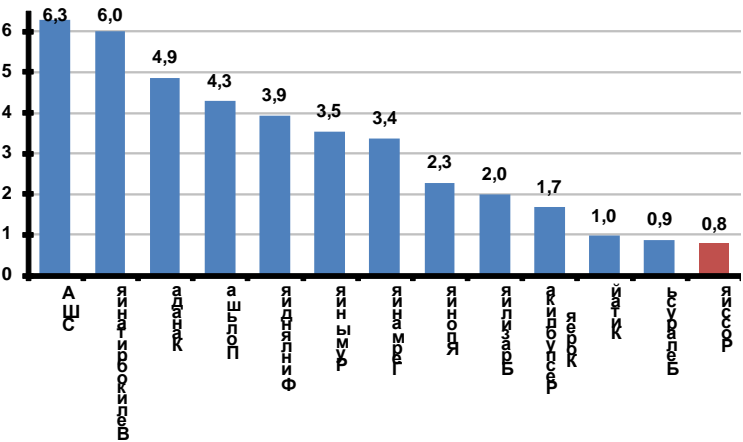


# Проблема эффективности фундаментальной науки

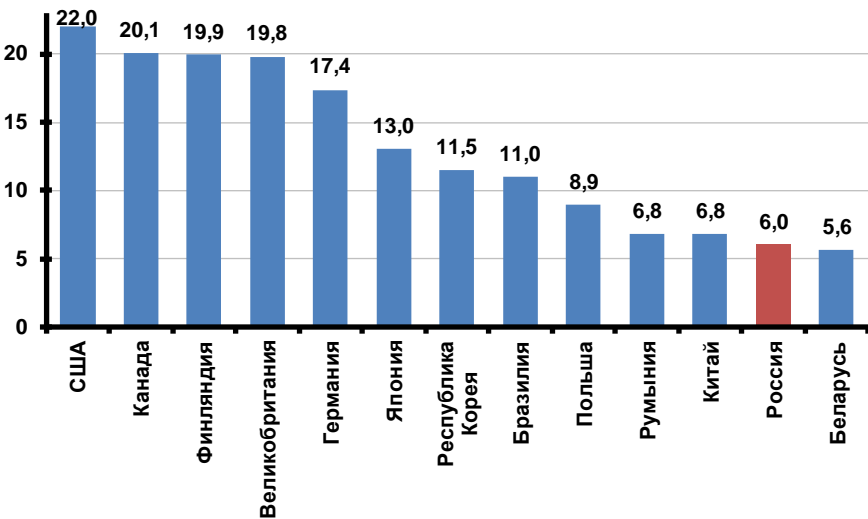
Число публикаций в научных журналах, индексируемых в SCOPUS в 1996-2013 гг., тыс.



Число публикаций в научных журналах, индексируемых в SCOPUS в 1996-2013 гг. на одного сотрудника, занятого исследованиями и разработками



Число цитирований в расчете на одну публикацию в научных журналах, индексируемых в SCOPUS в 2013 г.



# Почему эффективность низка?

## Проблемы:

- **«распыления усилий»:** если приоритетны более 10 отраслей / направлений – реально не приоритетно ничего («быть одинаково сильным везде нельзя»). Недостаточность финансирования каждого из приоритета
- **оторванность от бенефициаров** в отраслях. Ограниченность возможностей самостоятельной приоритезации отраслевых проектов
- **наличие разрывов в системе управления / реализации проектами**, не позволяющих получить итоговый результат (невозможность «сопровождения» инновационных проектов в течение всего цикла от замысла до реализации; невозможность софинансирования проектов в регионах федеральным центром, ИР и субъектами)



# В России сложилась модель «разомкнутой ИС»



# К новой структуре управления развитием

## Баланс «проектов и институтов»

- уметь определять ключевые тренды и искать прорывные рынки;
- уметь концентрировать ограниченные (не только финансовые, но и человеческие, административные и др.) ресурсы
- добиваться результата не только в «технократическом» («созданная система»), но и в финансовом (эффективная генерация потока доходов) аспектах;
- умение жестко выводить устаревшие элементы

**Баланс сильного порядка** (основанного на сотрудничестве государства и бизнеса) **и мощной «творческой ризомы»**, обеспечивающей постоянный приток инноваций «снизу»

**Умение создавать среду** («экосистему») экономического и технологического роста и среду коммуникаций всех участников процесса.