



Мировая наука, будущее России и проблемы Академии

В.В. Иванов

Профессор

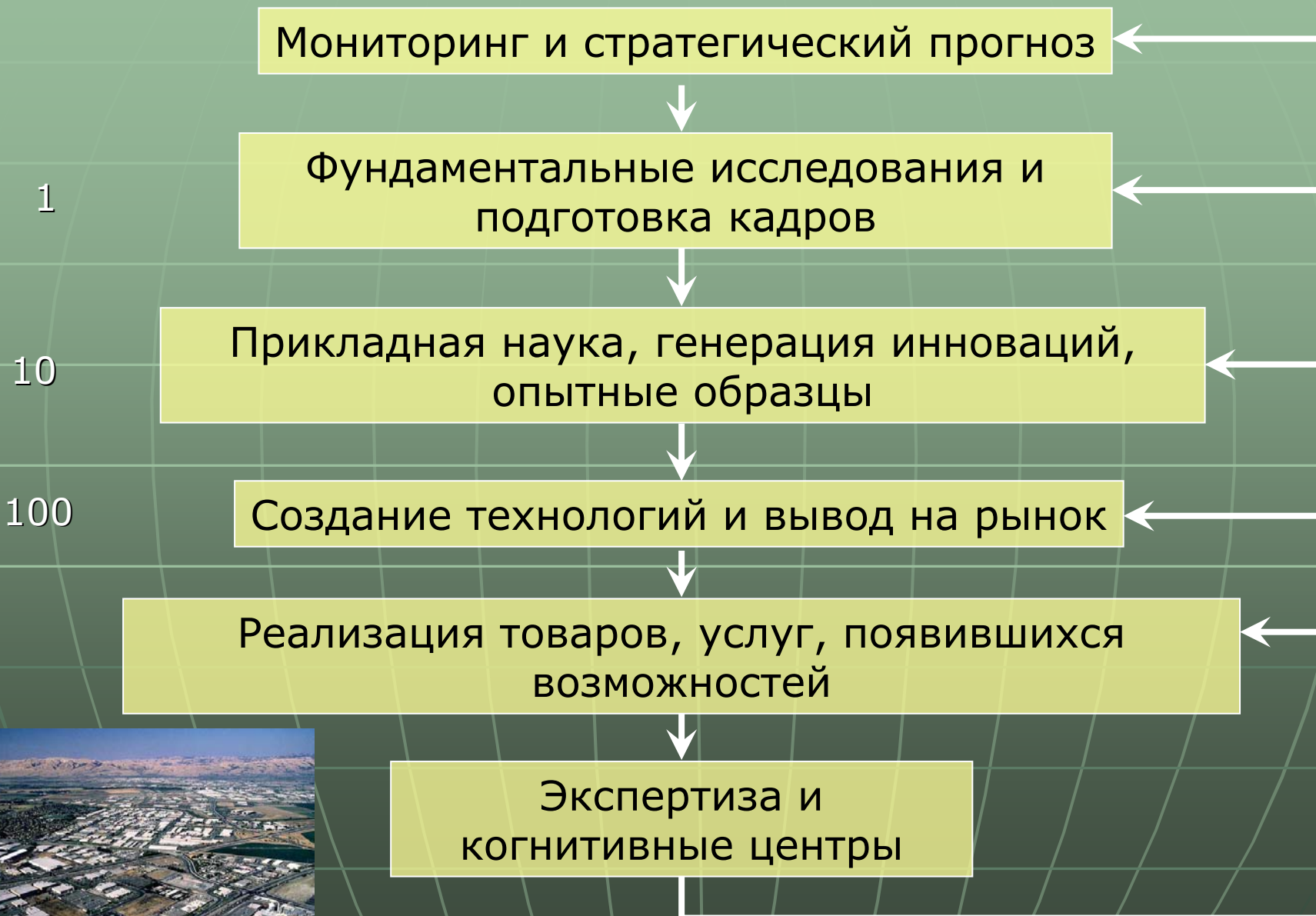
Национального исследовательского ядерного университета
«МИФИ»

Г.Г. Малинецкий

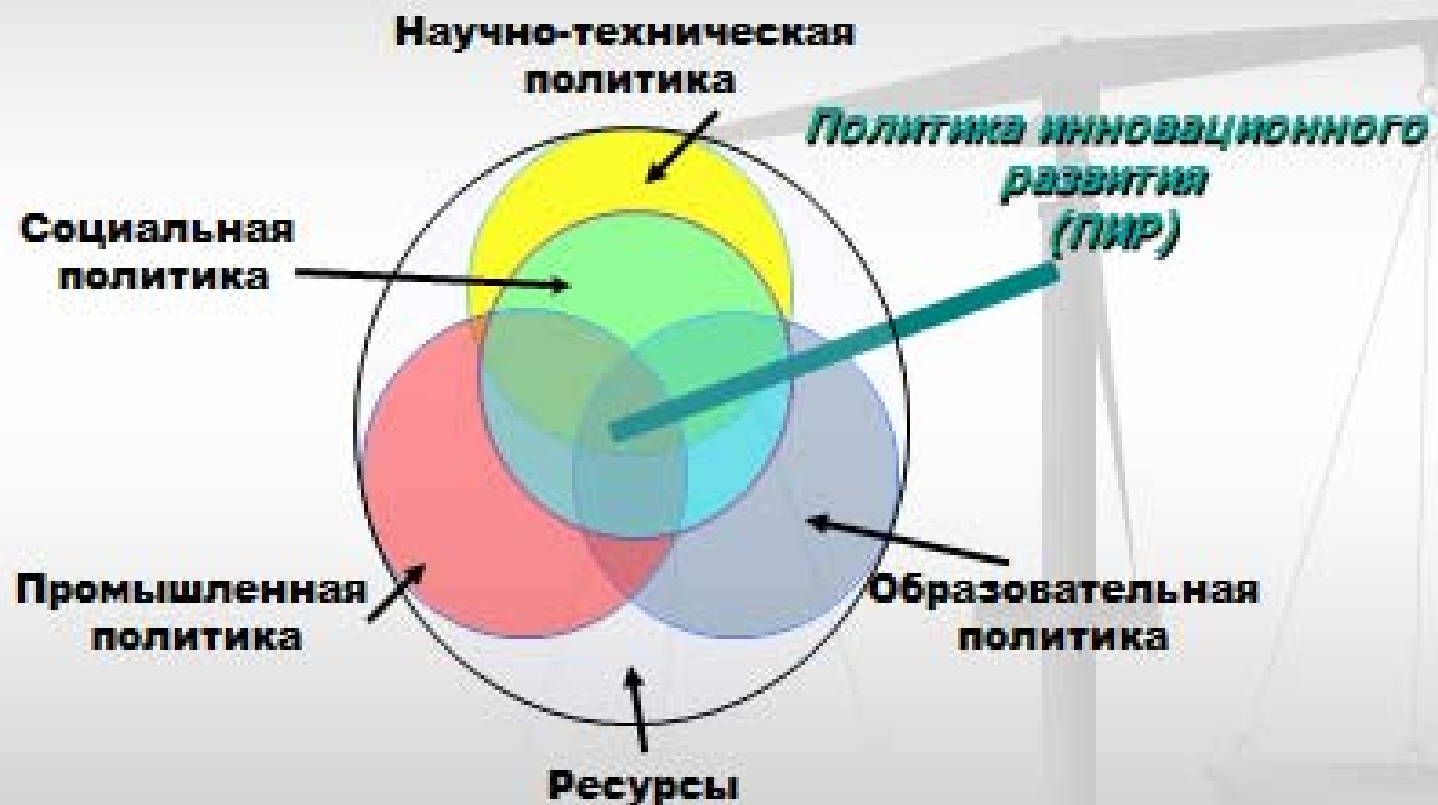
Заведующий отделом моделирования нелинейных процессов
Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН

Межотдельский семинар
Института прикладной математики
им. М.В. Келдыша РАН
23.09.2013

Цикл воспроизводства инноваций



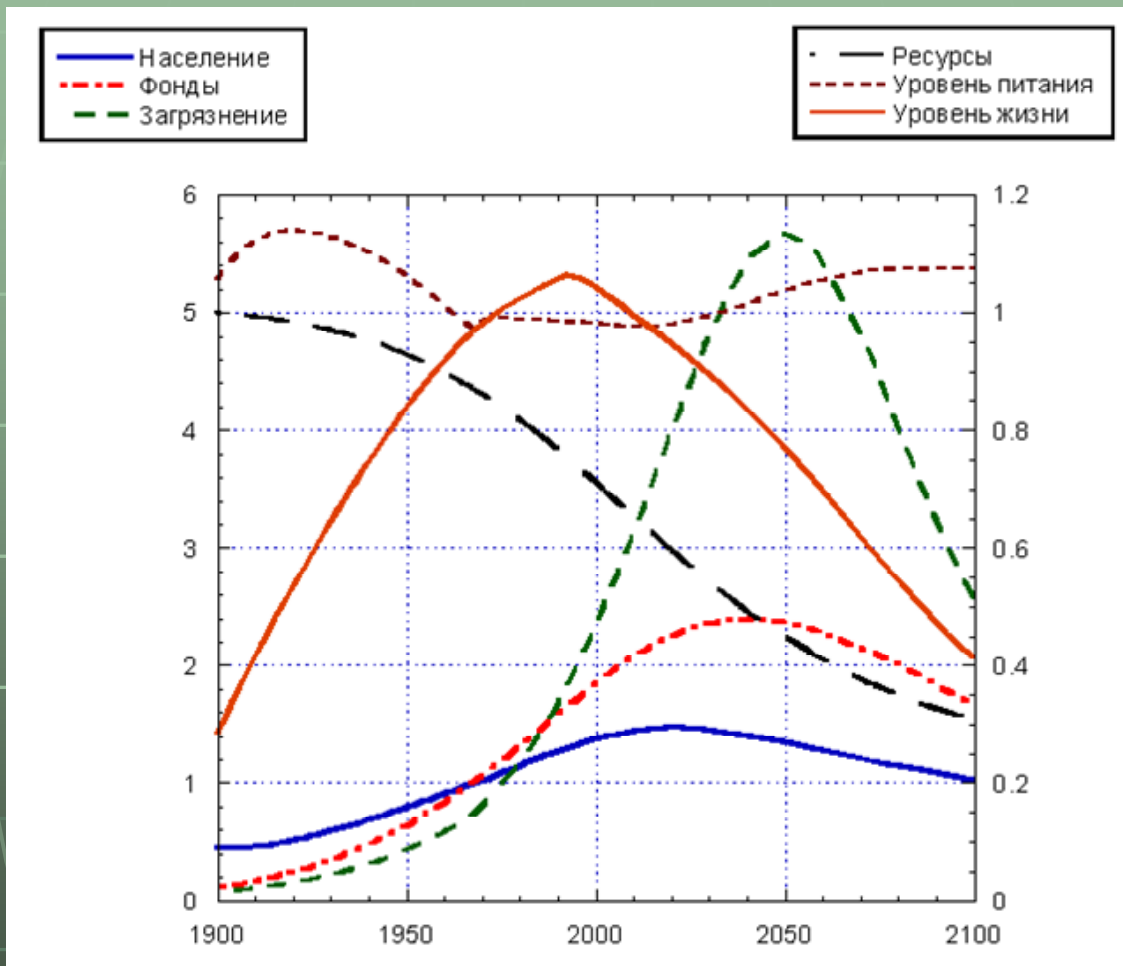
Политика инновационного развития



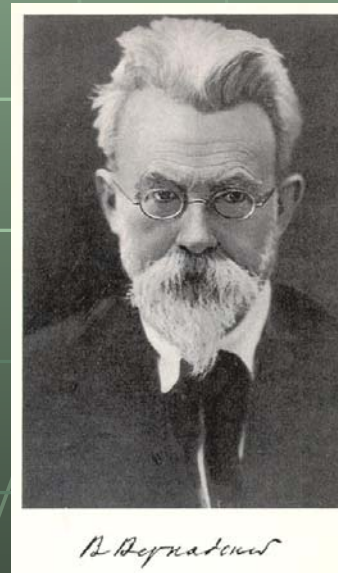
Модели мировой динамики



Дж. Форрестер
(род. 1918)



Прогноз - коллапс и надлом
в экономике к 2050 году.

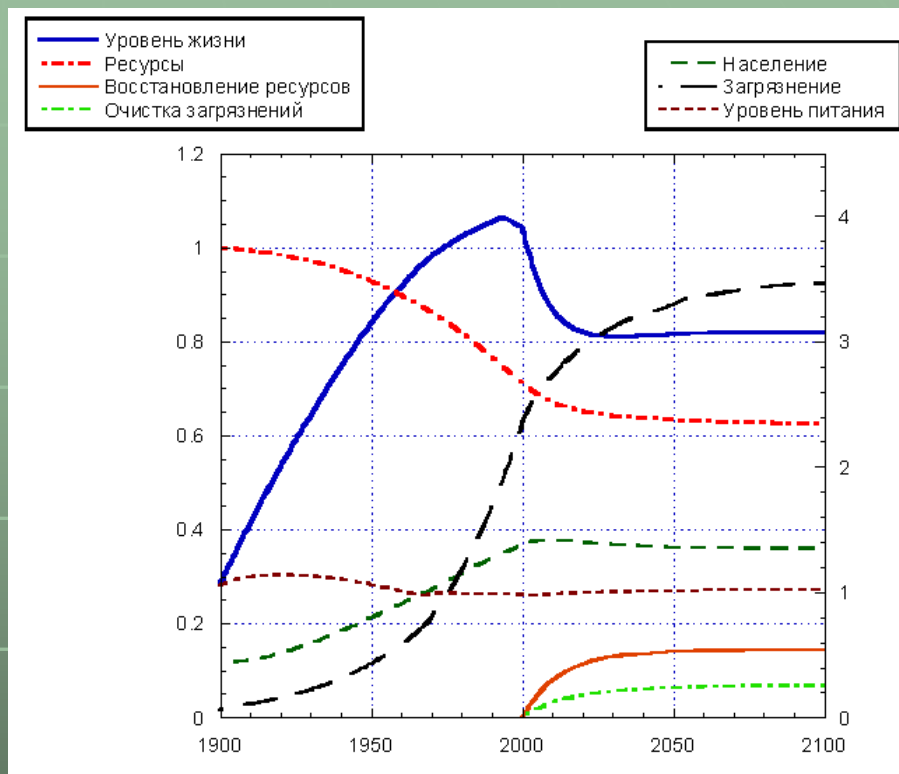


В.И.Вернадский
(1863-1945)

Путь в будущее есть...



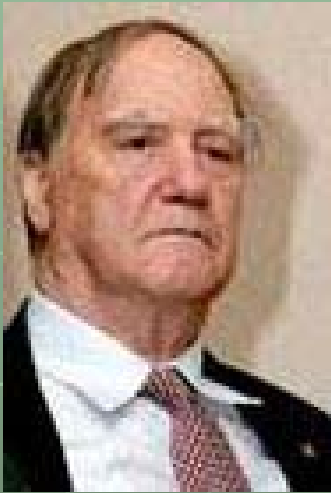
**В.А. Егоров
(1930-2001)**



Устойчивое развитие – интересы будущих поколений учитываются в той же степени, что и живущего ныне.

- Чтобы человечество избежало коллапса середины XXI века необходимо
- создание отрасли рециклинга отходов, сравнимой по масштабу с оборонным комплексом,
 - создание отрасли рекультивации земель, сравнимой с транспортным комплексом

Глобальный демографический переход – главное содержание нашей эпохи



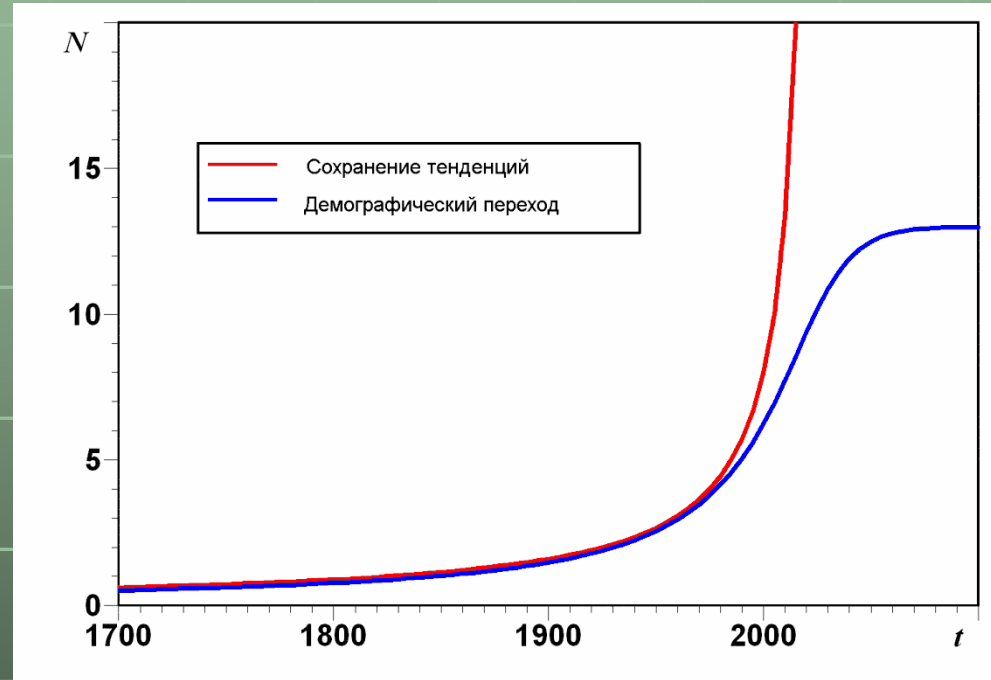
С.П.Капица
(1928-2012)

Мальтус

$$\dot{N} = \alpha N \quad \Rightarrow \quad N \sim \exp(\alpha t)$$

Капица

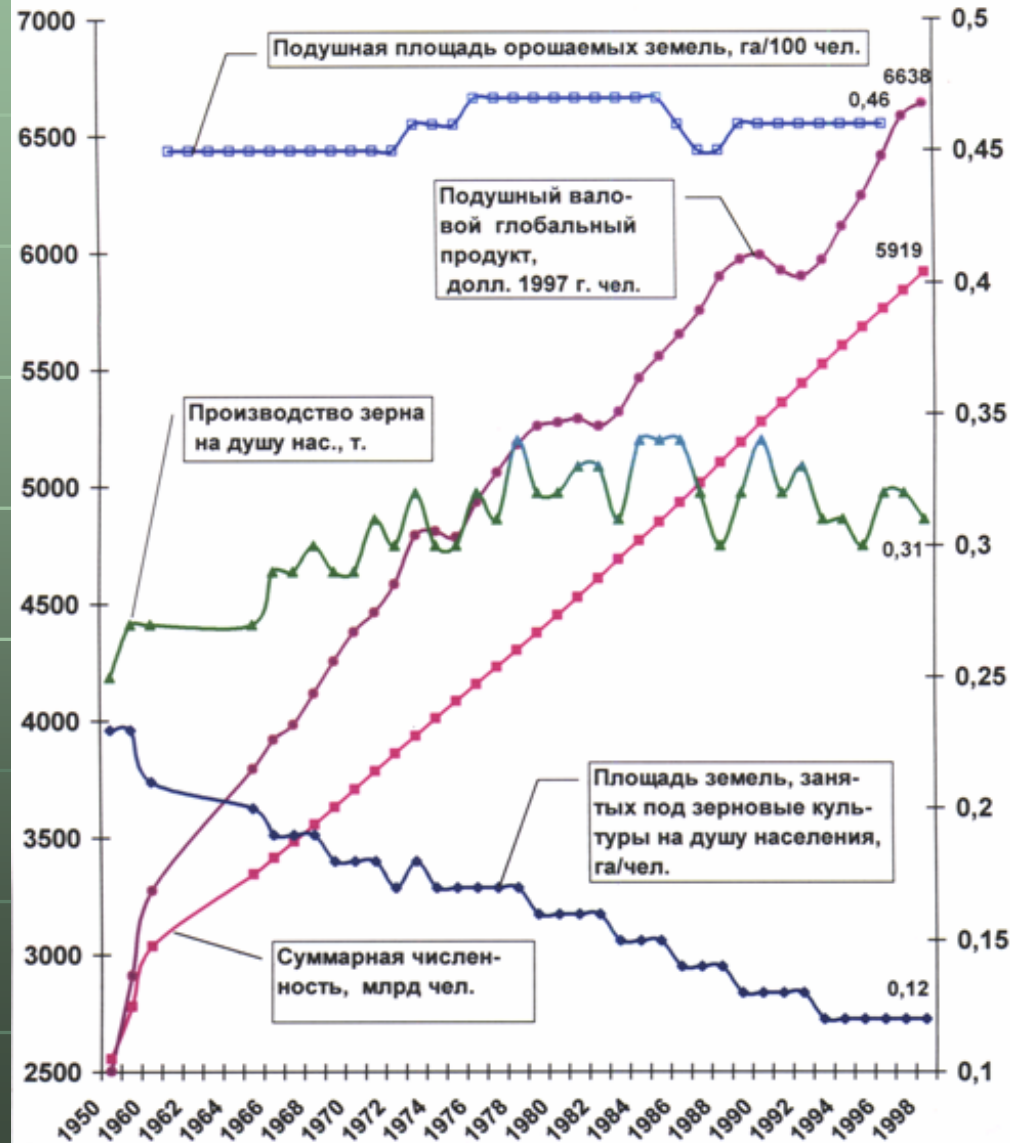
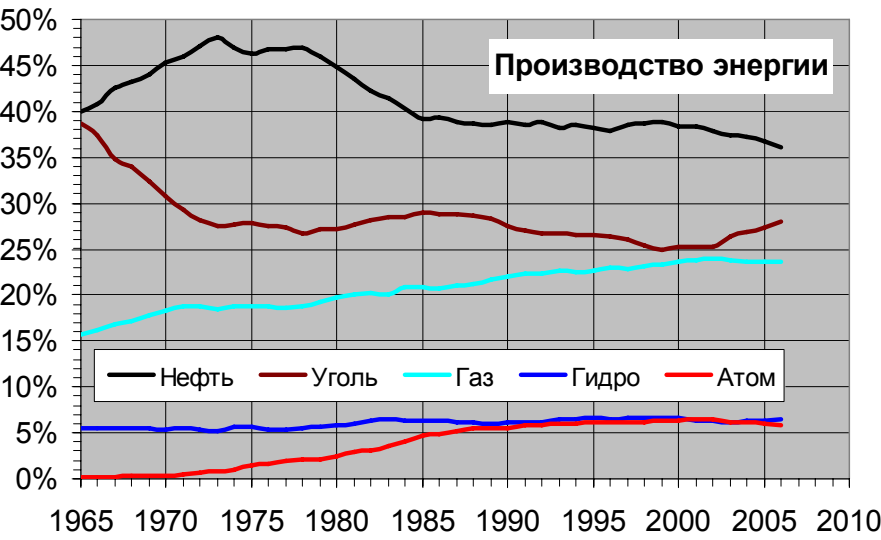
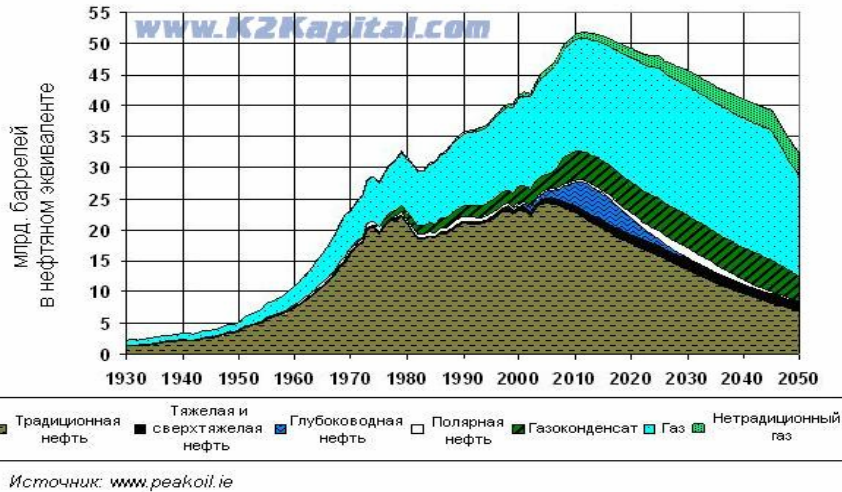
$$\dot{N} = \alpha N^2 \quad \Rightarrow \quad N \sim \frac{1}{t_f - t}$$



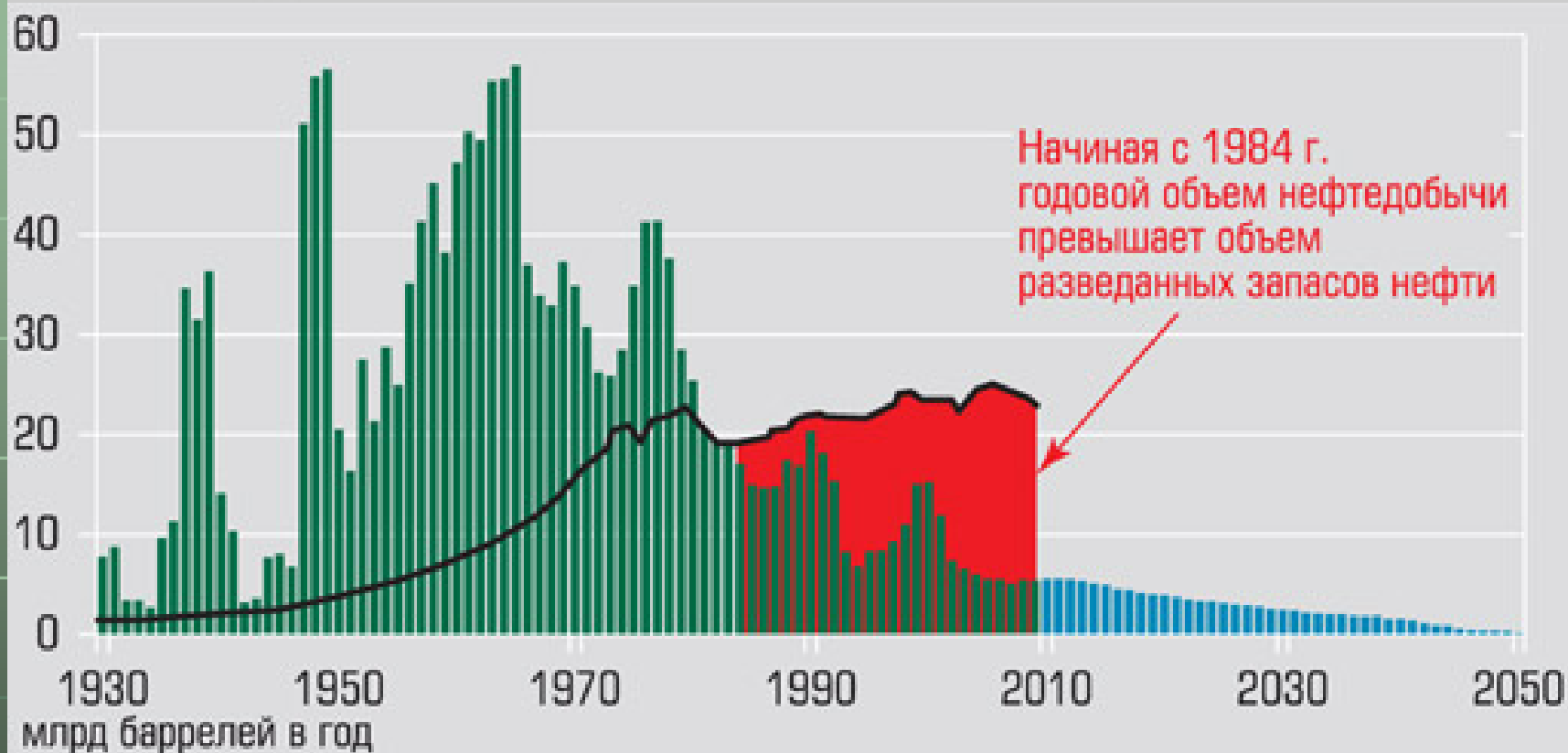
$$t_f \approx 2025 \text{ год}$$

Проблема стратегического прогноза

Прогноз добычи нефти и природного газа на основе данных о запасах на 2006 год



Растущий разрыв между ежегодным объемом мировой добычи нефти и объемом разведанных запасов (1930—2050 гг.)



- Годовой объем мировой нефтедобычи
- Разведанные запасы нефти (погодично)
- Запасы новых месторождений (оценочно)

Источник: Hughes GSR Inc., 2009

Экологический след человечества

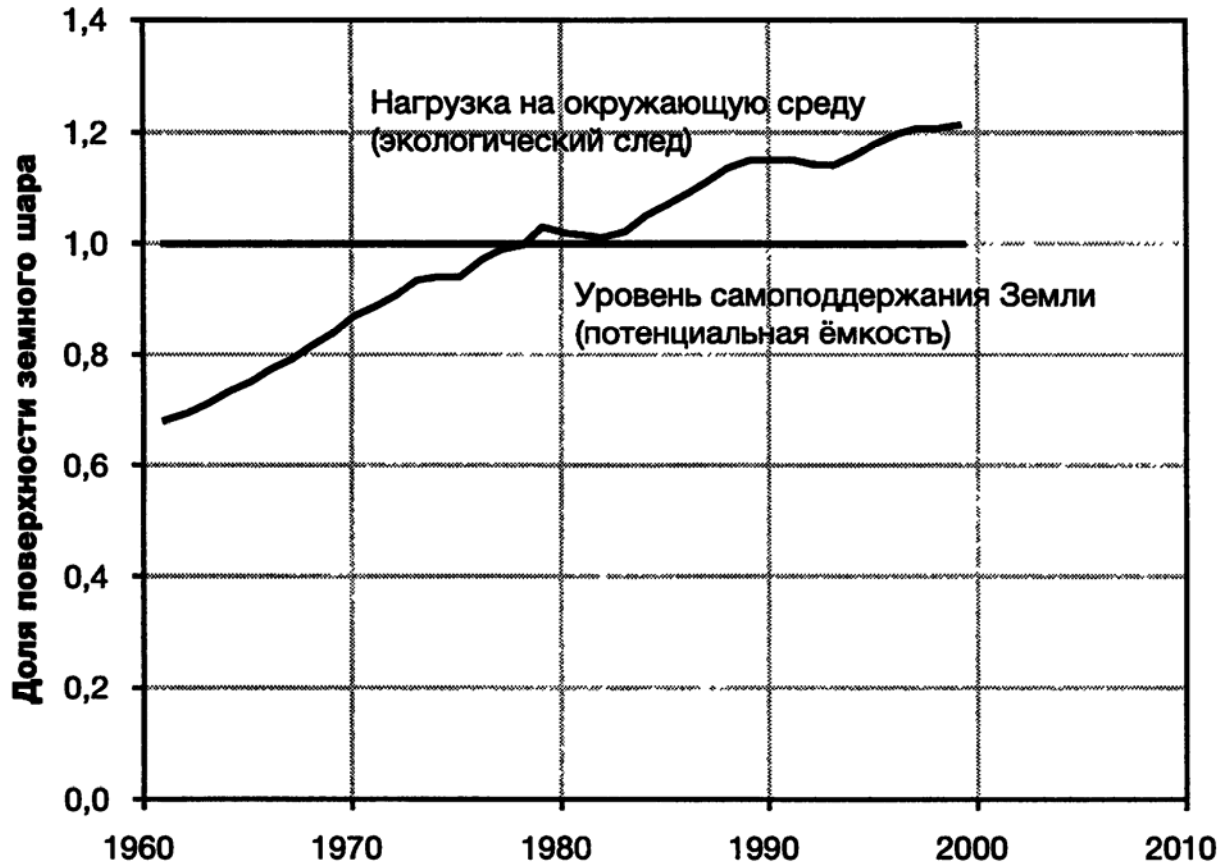
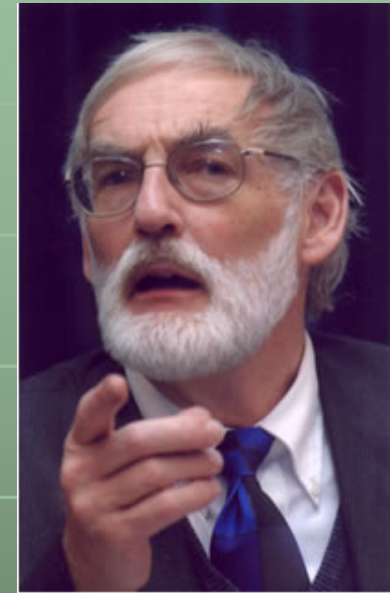


Рис. В-1. Нагрузка на окружающую среду и уровень самоподдержания (потенциальная ёмкость биосферы)

График показывает долю поверхности планеты, необходимую для обеспечения человечества ресурсами и для разложения загрязнений. Расчеты ведутся для каждого года, начиная с 1960 г. Потребности человечества сравниваются с доступными ресурсами: на самом деле планета у нас только одна. Начиная с 80-х гг., потребности человека превышают возможности планеты, и выход за пределы в 1999 г. составляет порядка 20%. (Источник: М. Wackernagel et al.)



Д. Медоуз
(род. 1942)





Энергетическая стратегия США



Ж. Алферов

Солнечная энергия обеспечит

- **69%** электроэнергии
- **35%** всей тепловой энергии

Нефть
(млрд. баррелей)



Природный газ
(млрд. м³)



Уголь
(млрд. тонн)



- 2007
- 2050 (Существующая энергетическая система)
- 2050 (развитие солнечной энергетики)

Технологические уклады и путь к модернизации



Н.Д. Кондратьев
1892-1938

VI технологический уклад

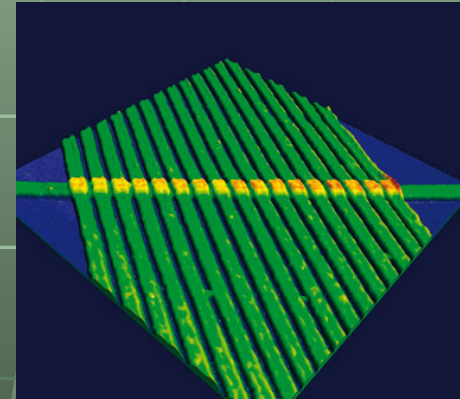
- Биотехнологии
- Нанотехнологии
- Вложения в человека
- Новое природопользование
- Новая медицина

V технологический уклад

- Компьютеры
- Малотоннажная химия
- Телекоммуникации
- Электроника
- Интернет

IV технологический уклад

- Массовое производство
 - Автомобили
 - Самолеты
- Тяжелое машиностроение
 - Большая химия



*В соответствии с теорией
Н.Д. Кондратьева кризисы,
войны и революции
определяются прежде всего
сменой технологических ¹¹
укладов*

2010-2020	Около 2012	Гибридная электростанция на основе топливных элементов и газовых турбин с КПД свыше 60%
	Около 2015	Коммерческие высокотемпературные сверхпроводящие кабели. Телемедицина
	Около 2018	Практические методики квантового шифрования
	Ближе к 2020	Автомобили без управления человеком
2020-2030	2020-2025	Квантовые компьютеры. Лечение онкологических заболеваний
	2022 плюс-минус 5 лет	Выращивание и замена искусственных человеческих органов
	Около 2025	Эффективные технологии опреснения воды
	2025-2027	Массовая коммерческая эксплуатация поездов на магнитной подушке
2030-2040	Ближе к 2030	Гиперзвуковой самолет
	2030	Достижения положительной энергии на термоядерных установках
	2030-е	Водородные технологии
	Около 2032	Лунная колония
	Около 2037	Полет на Марс
	Ближе к 2040	Средняя продолжительность жизни больше 120 лет

НОВЫЕ ВЫЗОВЫ. Ответ России?

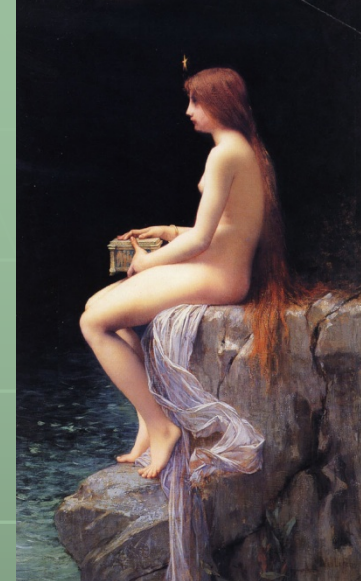


С. Брин,
Основатель Google

От геномики
к протеомике



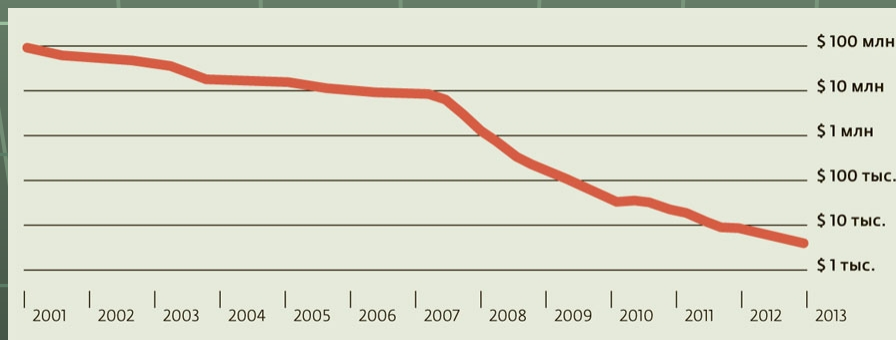
3,2 млрд
долларов,
вложенных в США
в проект «Геном
человека», уже
дали 800 млрд
прибыли (1/140)



Пандора с ларцом
Ж.Ж. Лефевр, 1882



Линда Авей
Рук-ль фирмы 23andme

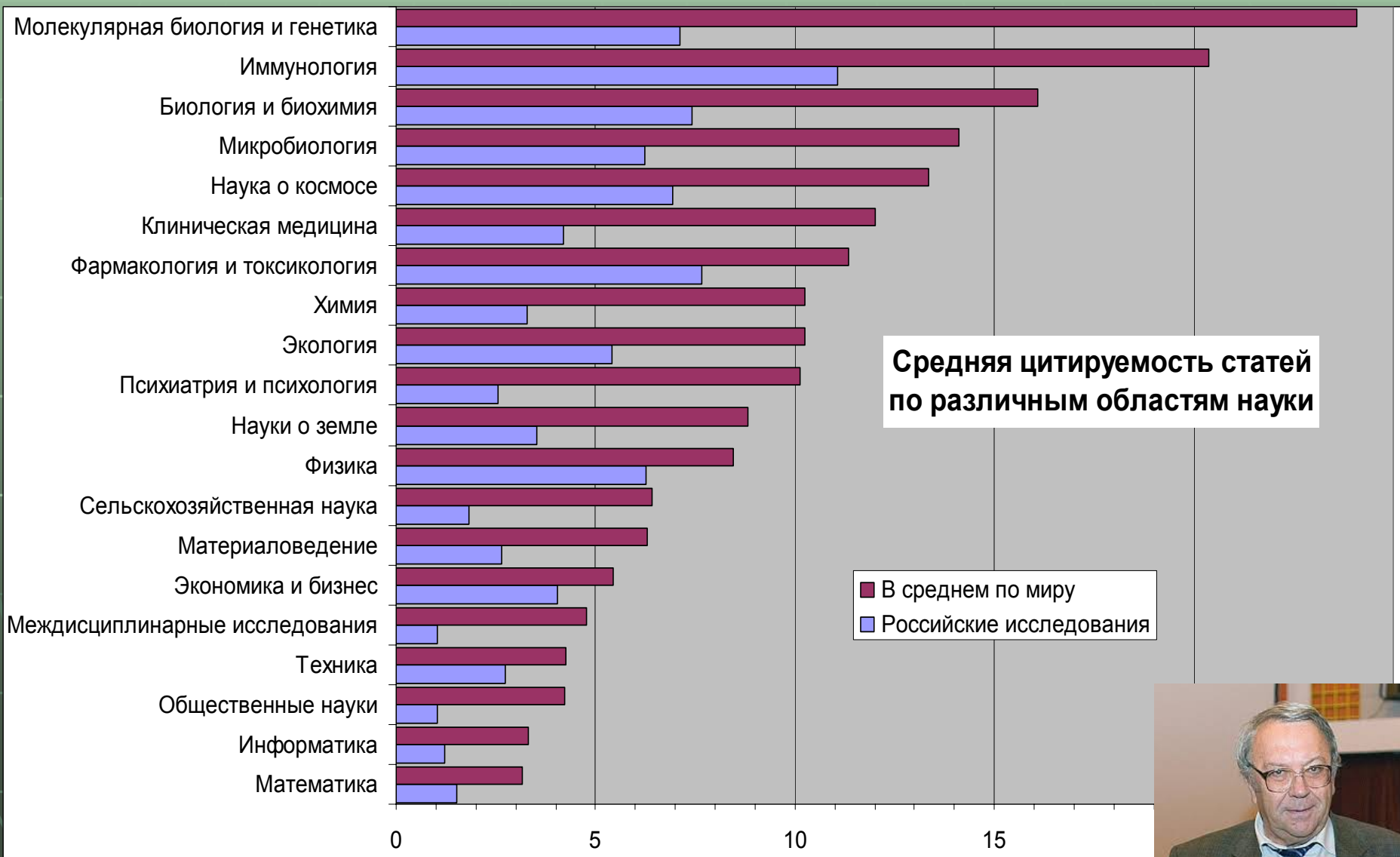


Эра персональной
геномики, 2008 год.

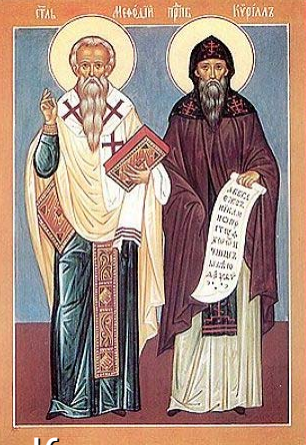


Дж. Уотсон,
Нобелевская прѐмия
1962г.

Научные приоритеты в естественных науках в России и в мире



Создание Академии, 1724 год



Кирилл и
Мефодий



Д. Бернулли
(1700-1782)



Петр I
(1672-1725)



© San (<http://San.kz>)



Г.В. Лейбниц
(1646-1716)

- Пушки
- Крепости
- Корабли
- Навигация
- Финансы

$$e^{i\pi} + 1 = 0$$

Приезды в Россию
1727-1741;
1766-1783



Л.Эйлер
(1707-1783)

Вселенная Ломоносова



М.В. Ломоносов
(1711-1765)

Астрономия

Физика

Химия

Геология

Навигация

География

Метеорология

Демография

Военное дело

Филология

Стихосложение

Риторика

Декоративно-прикладное искусство

Металлургия

Интуитивное



Рациональное

Эмоциональное

*Мы любим все: и жар холодных числ
И дар божественных видений.*

*Нам внятно все: и острый галльский
СМЫСЛ*

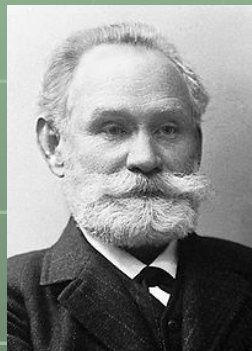
И сумрачный германский гений

А.А.Блок

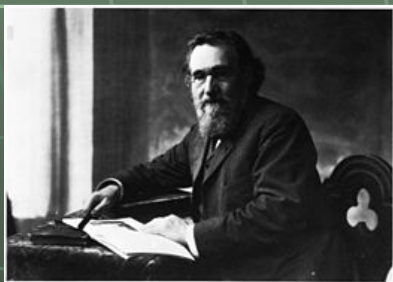
Императорская Академия наук



И.А. Бунин,
литература, 1933



И.П. Павлов,
медицина 1904



И.И. Мечников,
медицина 1908

**Нобелевские
лауреаты**



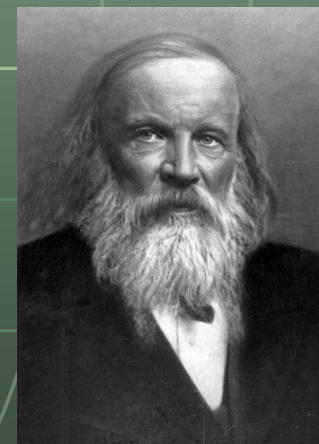
Казанский университет, осн. 1804



Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет, осн. 1899



Н.И. Лобаческий
(1792-1856)



Д.И. Менделеев
(1834-1907)

Мечта как точка сборки

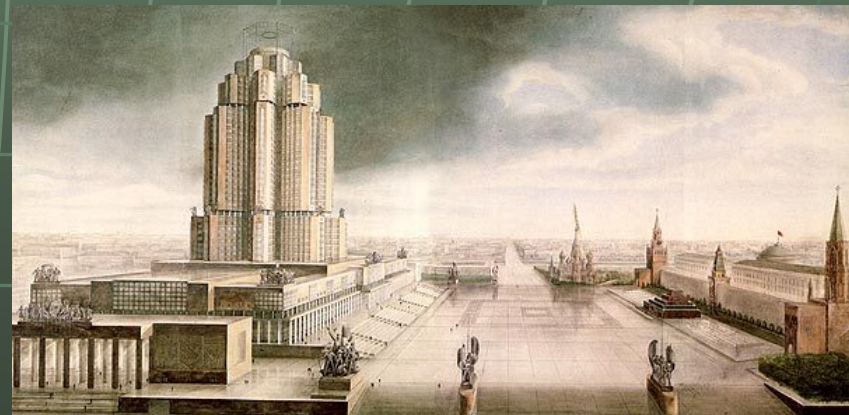


Н.Ф. Федоров
(1829-1903)



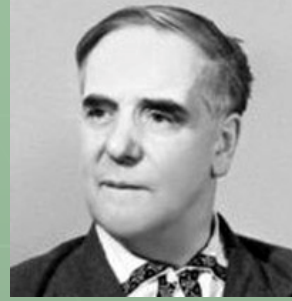
В.В. Маяковский
(1893-1930)

Курс на мечту!

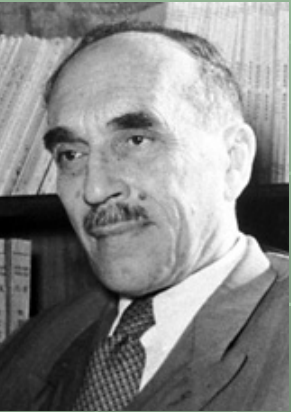


Академия наук СССР

Нобелевские лауреаты



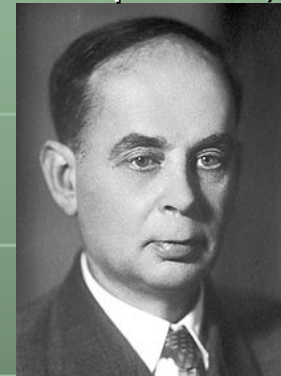
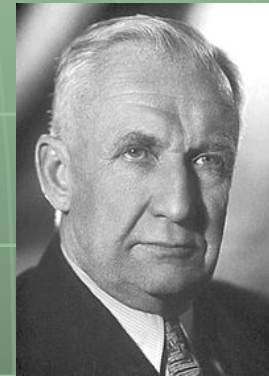
П.Л. Капица,
физика, 1978



Н.Н. Семенов,
химия, 1956



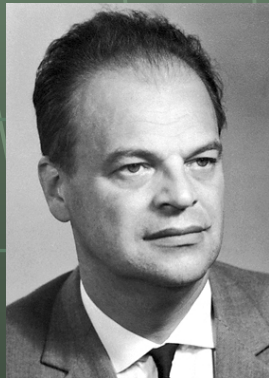
Л.В. Канторович,
экономика, 1975



П.А. Черенков, И.Е. Тамм, И.М. Франк,
физика, 1958



Л.Д. Ландау,
физика, 1962



Н.Г. Басов, А.М. Прохоров,
физика, 1964



М.А. Шолохов,
литература, 1965



А.Н. Сахаров,
премия мира, 1975



Институт прикладной математики им.М.В.Келдыша РАН

Главные решенные задачи

- Совершенствование атомной и водородных бомб (в Атомном проекте СССР участвовало 800 тыс. человек, Минсредмаш)
- Обеспечение космических полетов (1,5 млн. человек, 1200 заводов, Минобщемаш)
- Разработка систем управления сложными объектами



С.П.Королев,
И.В.Курчатов,
М.В.Келдыш

По наклонной плоскости...



Э.Д. Днепров
1990-1992

Информатизация



Е.В. Ткаченко
1992-1996

Гуманизация



В.Г. Кинелёв
1996-1998

Гуманитаризация



А.Н. Тихонов
1998

Интернетизация



В.М. Филиппов
1998-2004

Болонизация

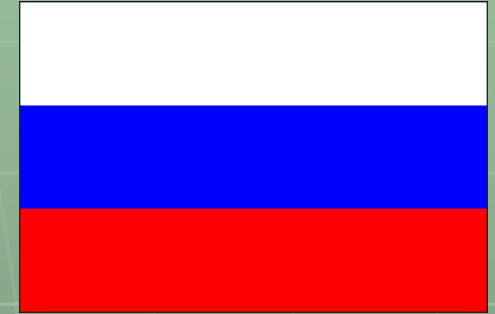


А.А. Фурсенко
2004-2012

ЕГЭизация



Наука, запросы, Google



Математика

Луна

Клетка

Википедия

ДНК

Химия

Мат. игры

Физика

Большой взрыв

Химия (исп.)

Математика

Луна

Наука

Мат. игры

Зан.математика

Земля

Калькулятор

Зан. мат. игры

Химия

Периодическая таблица

ЕГЭ

ГДЗ

Решебник

Ответы

Результаты ЕГЭ

Википедия

ЕГЭ по русскому

ЕГЭ 2011

Алгебра

ГДЗ алгебра

2800% - Cool Math

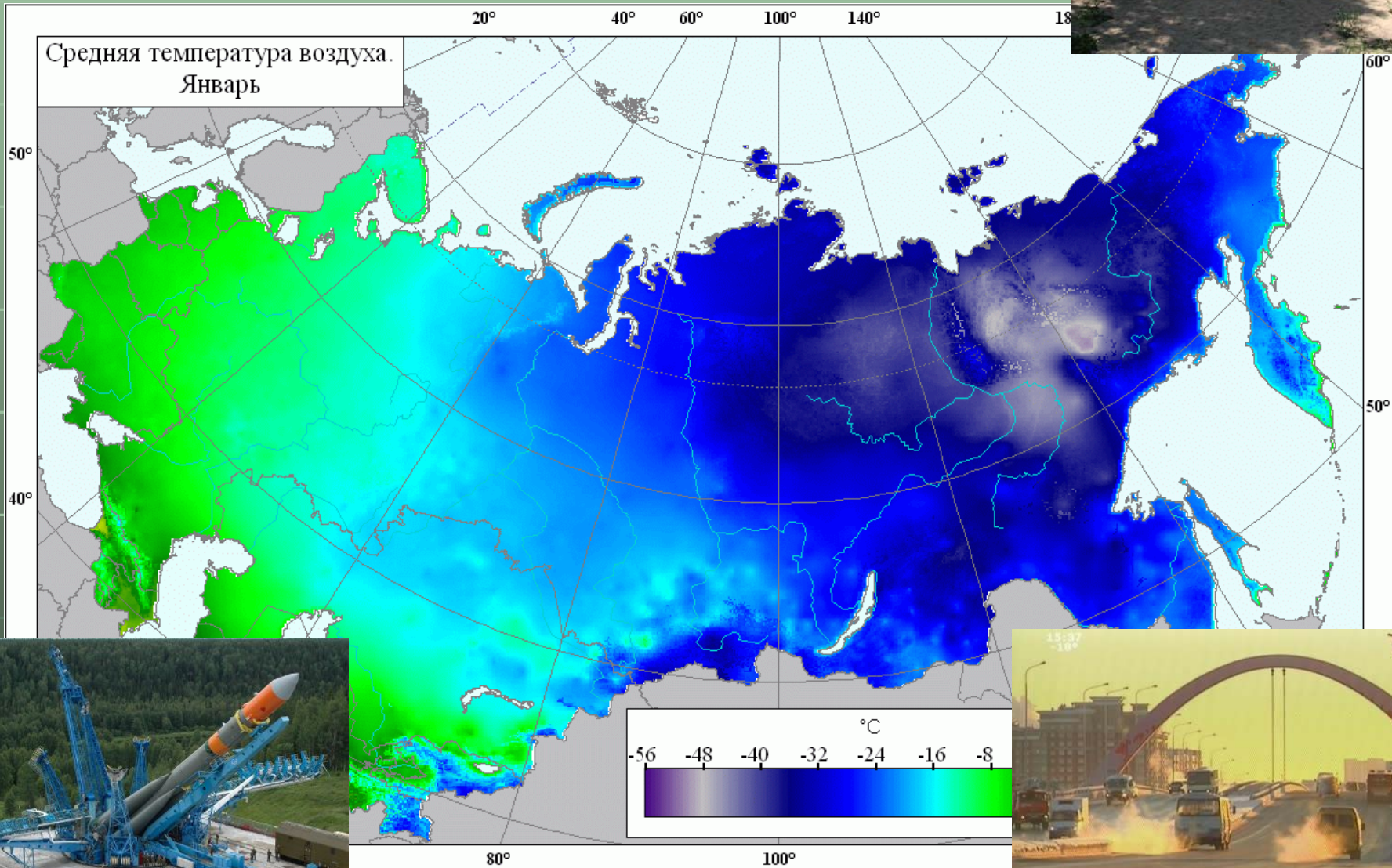
+5000% - ГДЗ

Две главные задачи российской науки 03.12.2001



- Независимая экспертиза принимаемых государством решений, прогноз бедствий, кризисов и катастроф в природной, техногенной и социальной сферах
- Отработка сценариев перевода от «экономики трубы» к инновационному развитию (экономике, основанной на знаниях)

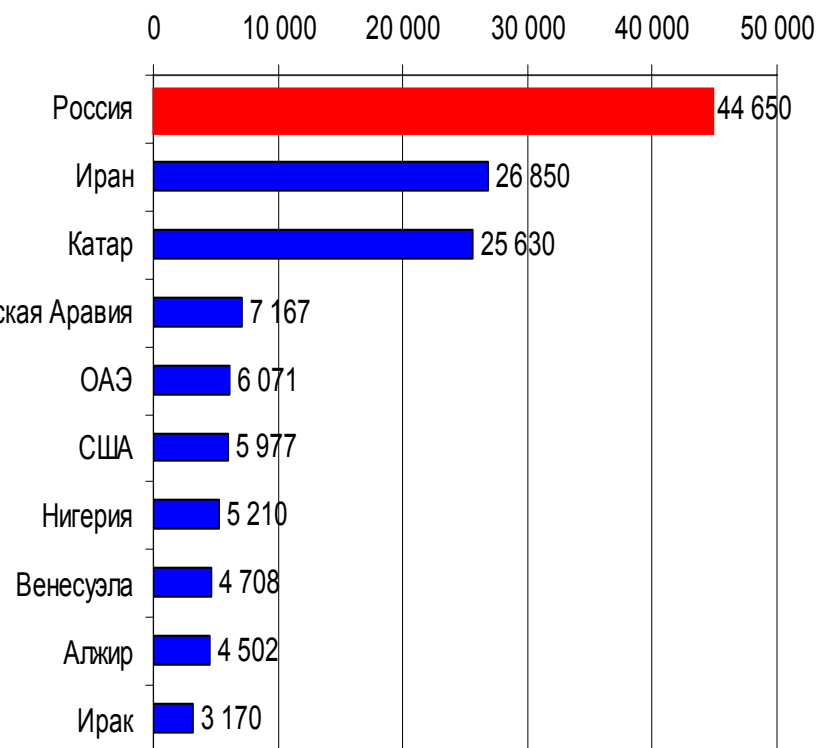
Как жить в России?



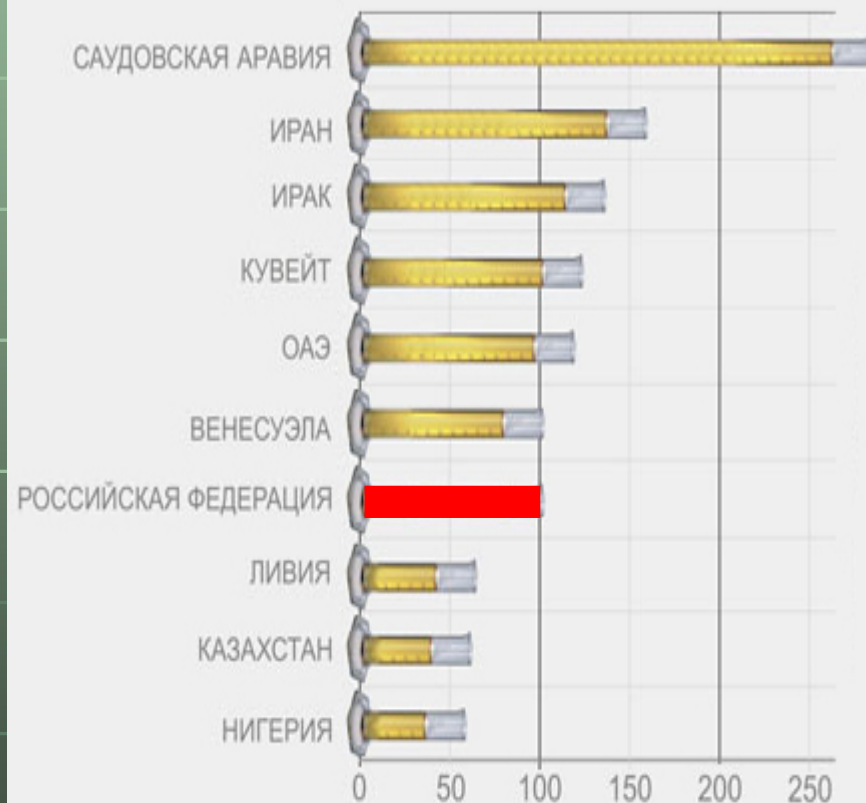
Запасы углеводородов России



Мировые запасы природного газа, млрд. м³

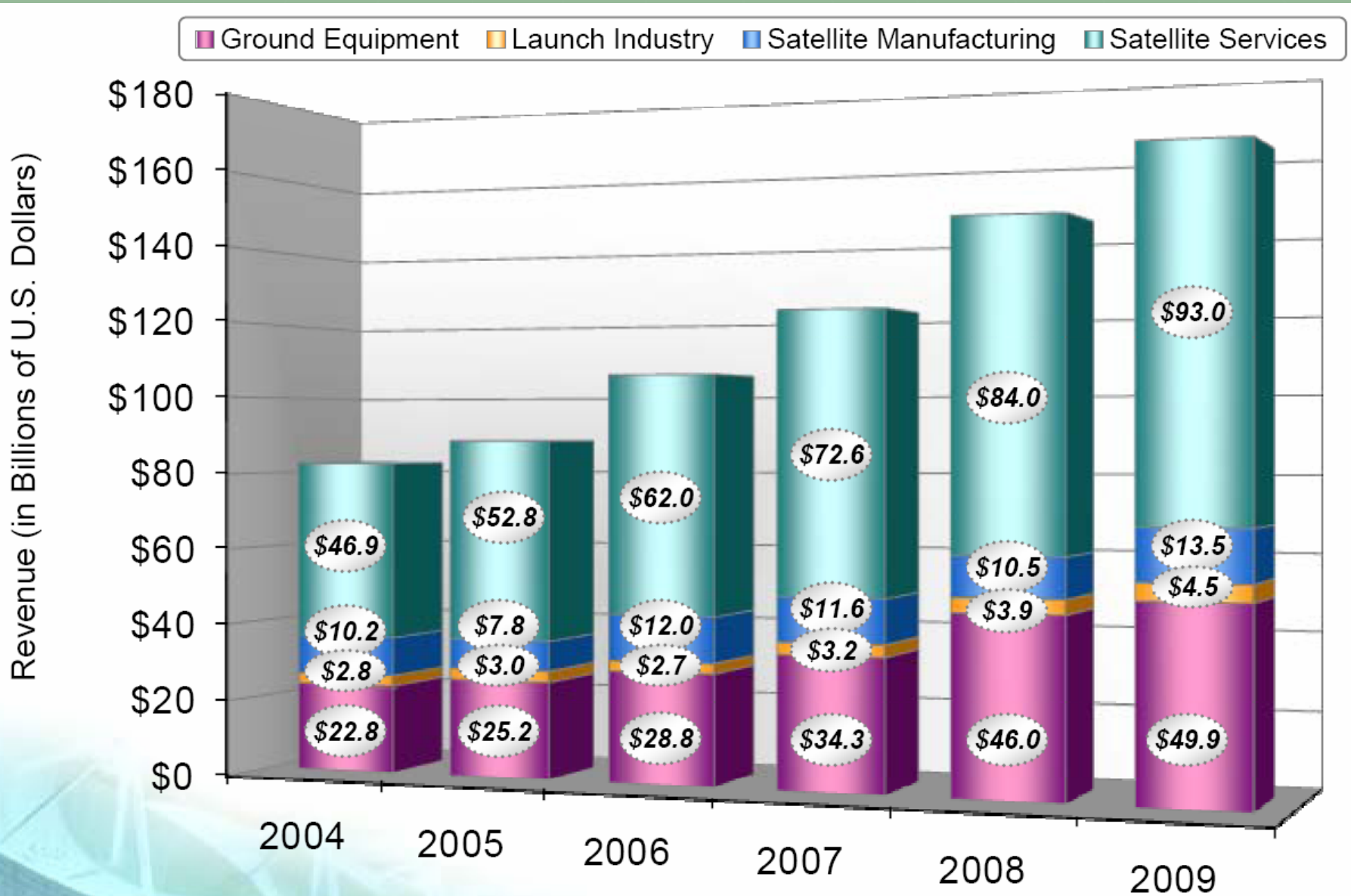


ДЕСЯТКА СТРАН С КРУПНЕЙШИМИ ДОКАЗАННЫМИ
ЗАПАСАМИ НЕФТИ (МЛРД БАРРЕЛЕЙ, 2006 Г.)



Мы не настолько богаты углеводородами, чтобы не
задумываться о будущем

КОСМИЧЕСКИЙ ИЗВОЗ...



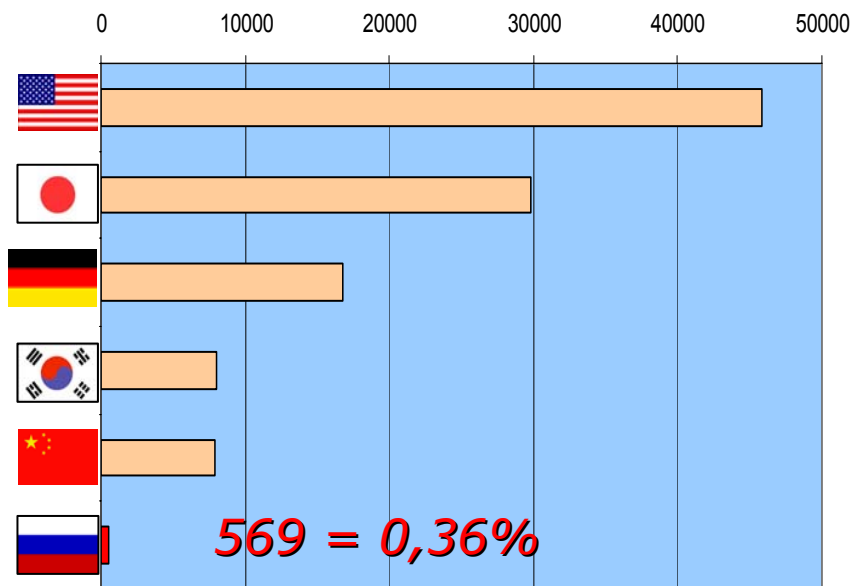
Международные патенты, полученные в 2009 г.

№	Компания	Страна	Патенты
1	Panasonic	Япония	1891
2	Huawei Technologies	Китай	1847
3	Robert Bosch GmbH	Германия	1586
4	Philips Electronics	Нидерланды	1295
5	Qualcomm	США	1280

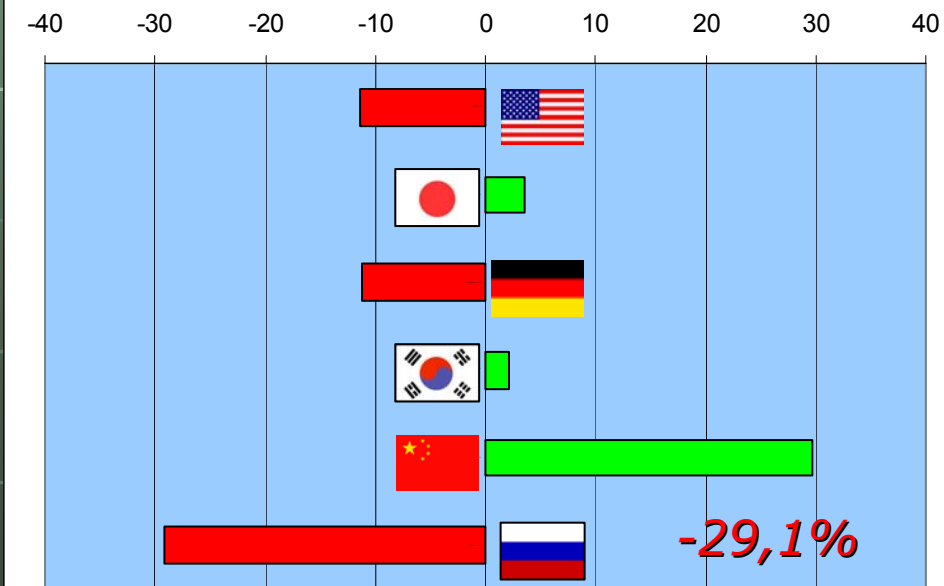
Всего 155 900 патентов в 2009г. Из них:

<i>IT, компьютеры</i>	<i>12 560</i>
<i>Фармацевтика</i>	<i>12 200</i>
<i>Мед. технологии</i>	<i>12 091</i>
<i>Электромашины</i>	<i>11 393</i>
<i>Цифровая связь</i>	<i>10 452</i>
<i>Телекоммуникации</i>	<i>9 343</i>

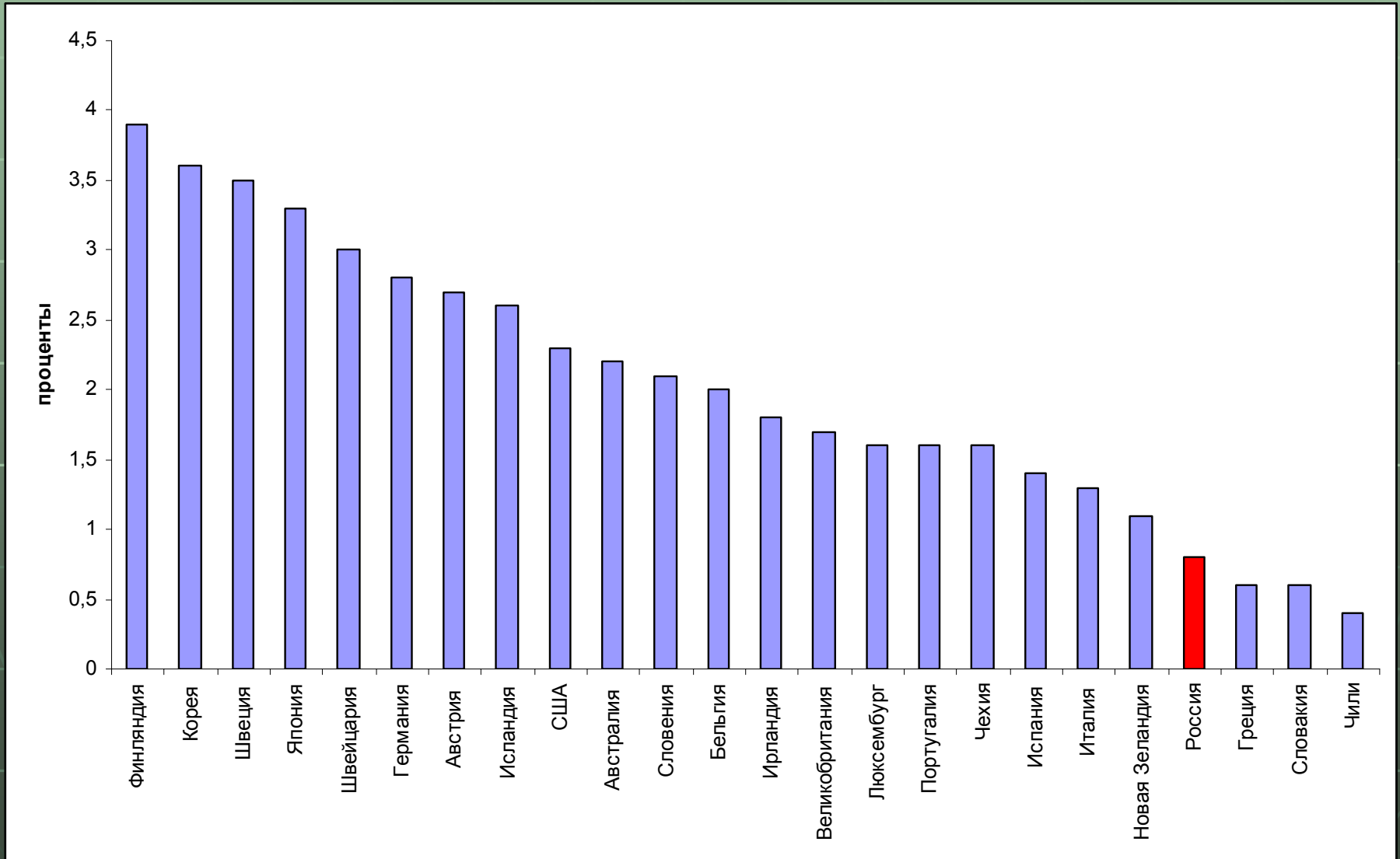
Количество изобретений в 2009 г.



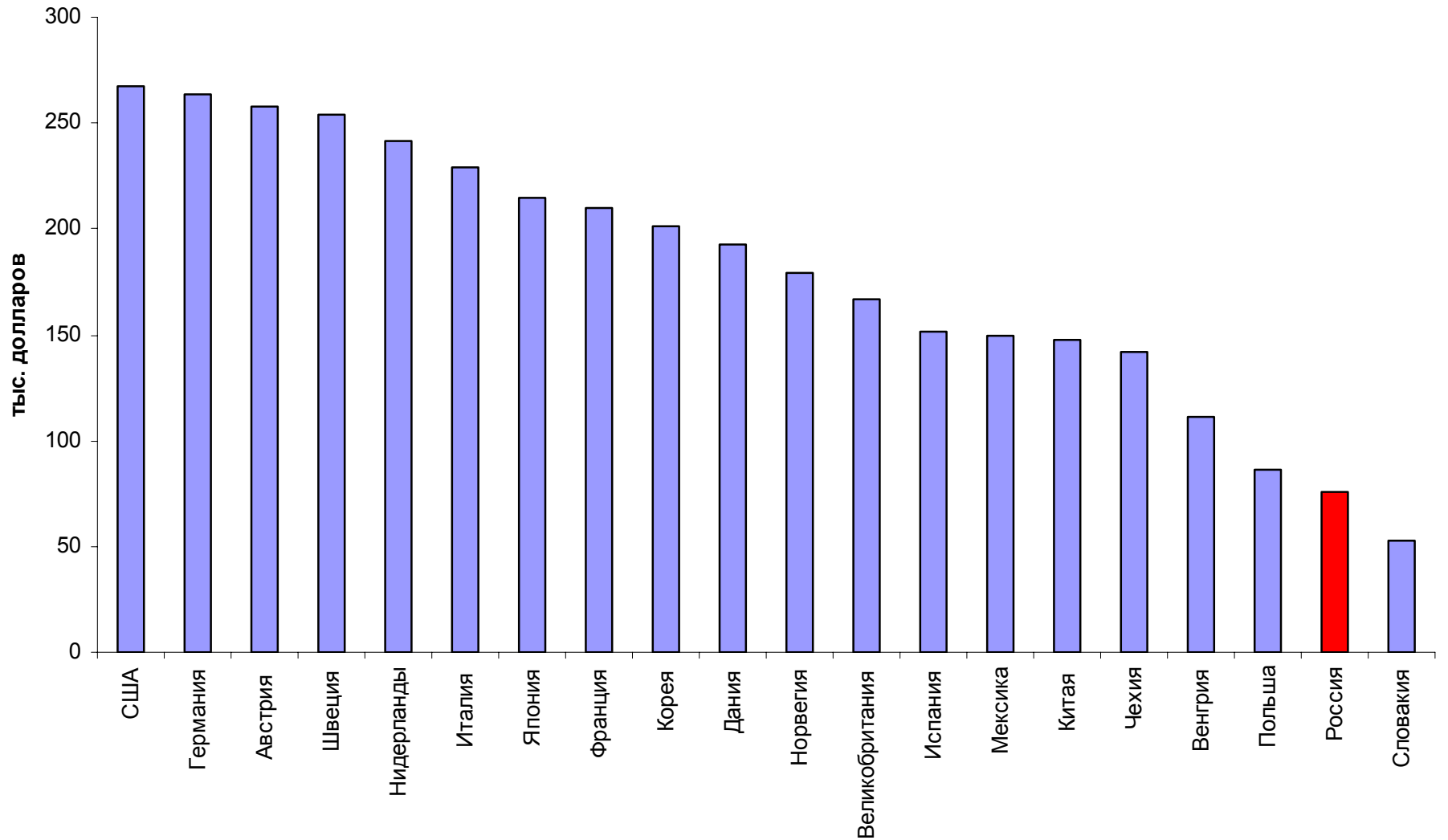
Рост количества изобретений в 2009 г., %



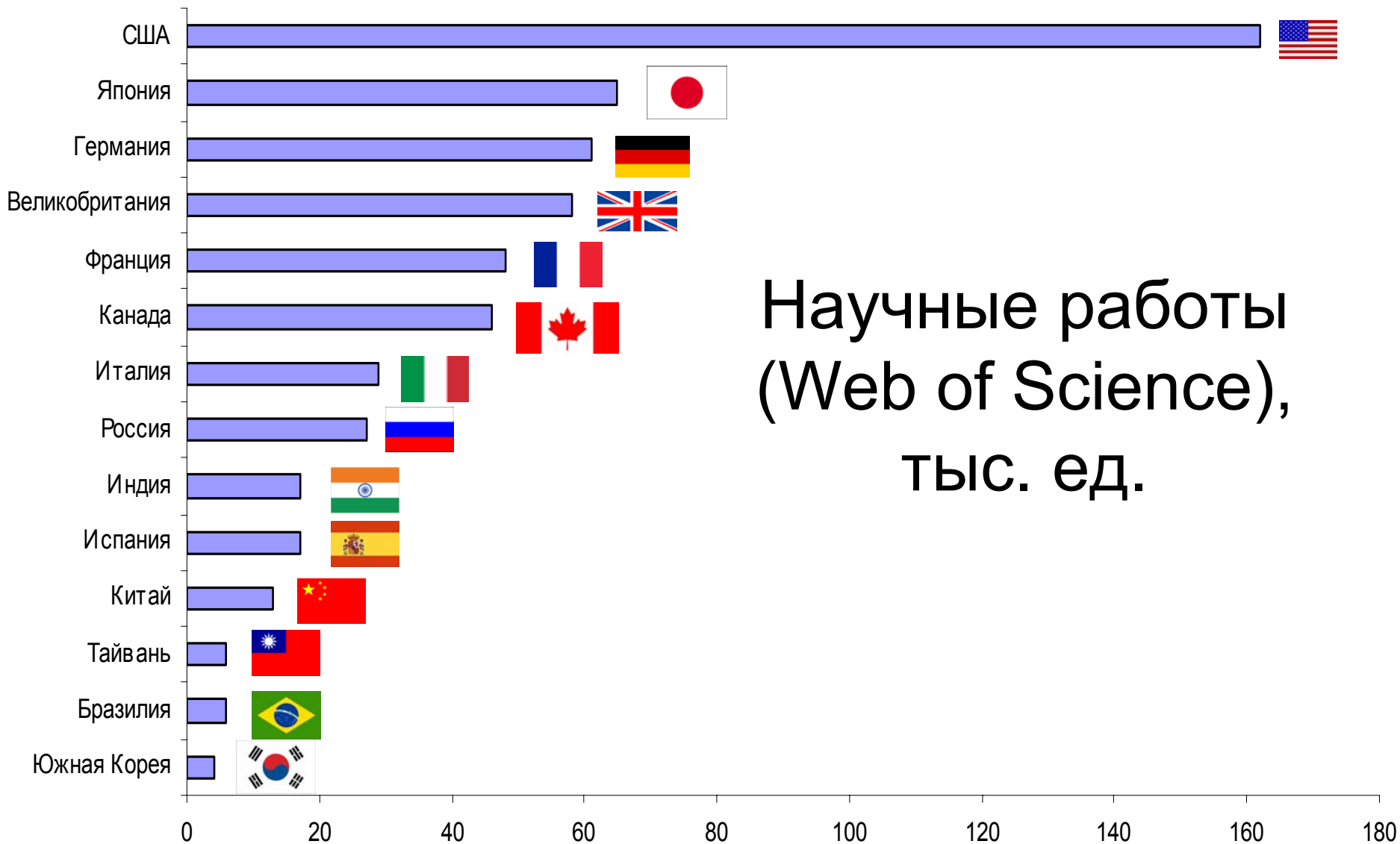
Расходы на гражданскую науку (доля ВВП)



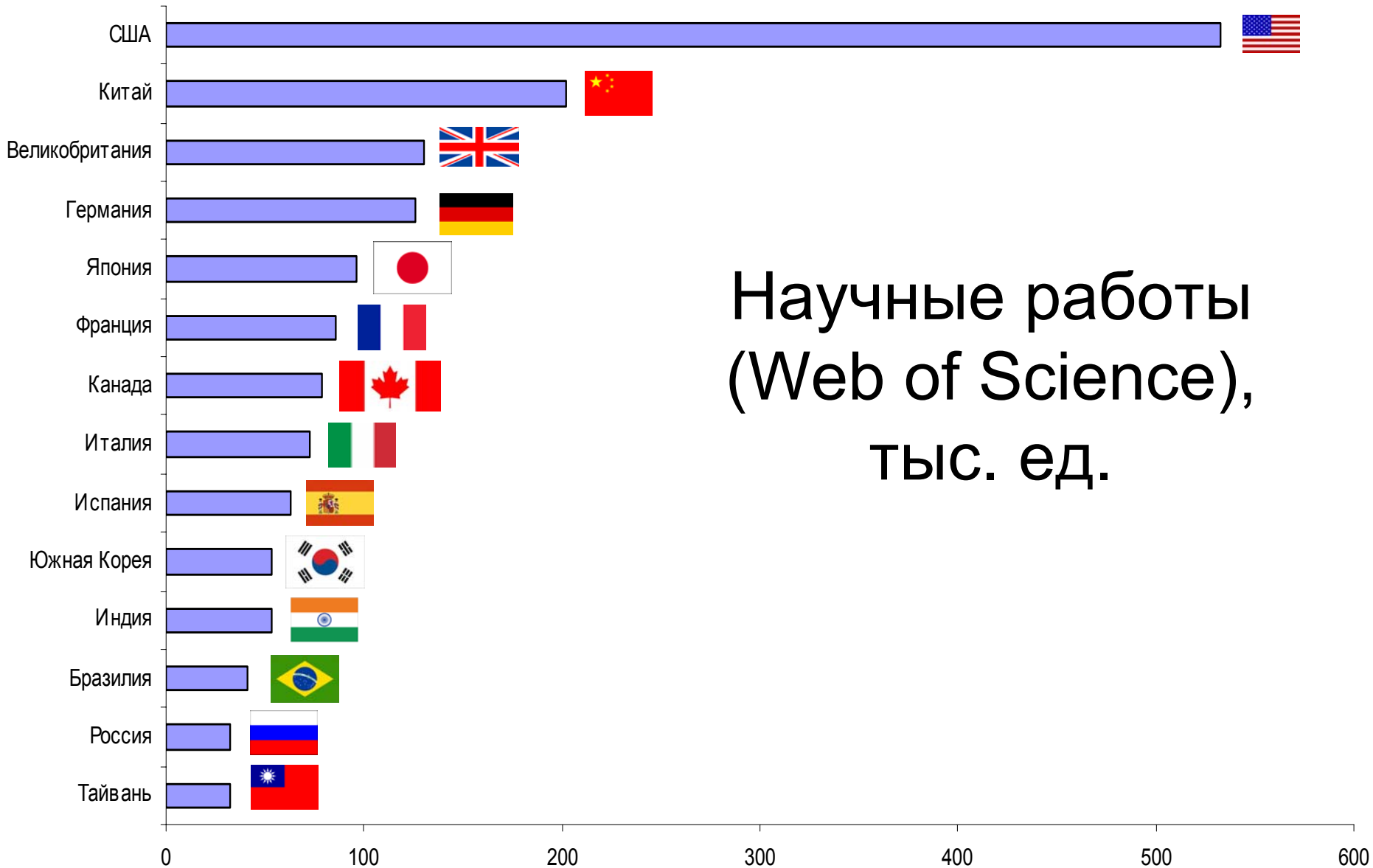
Затраты на одного исследователя



1993



2011

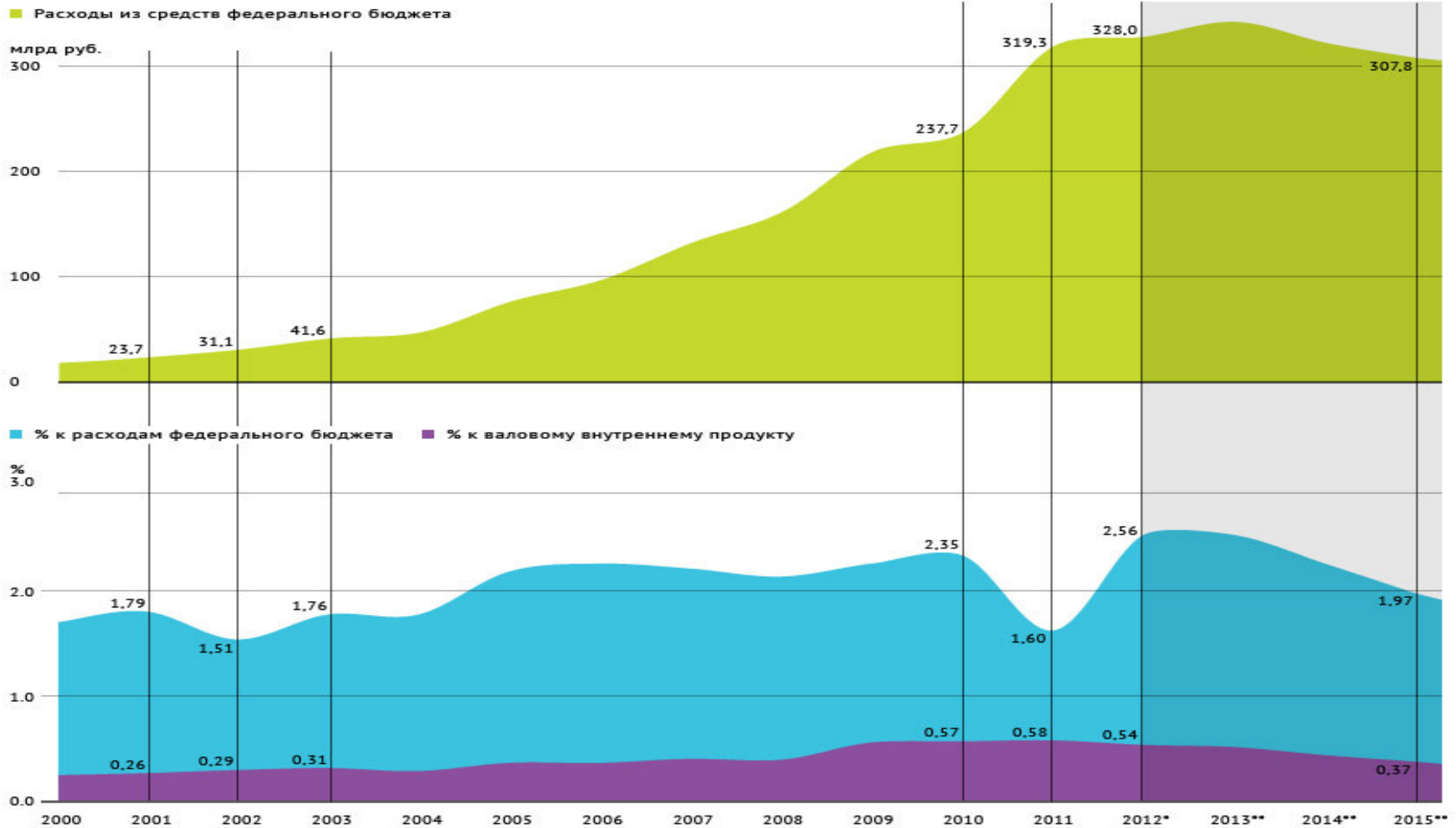


Научные работы
(Web of Science),
тыс. ед.

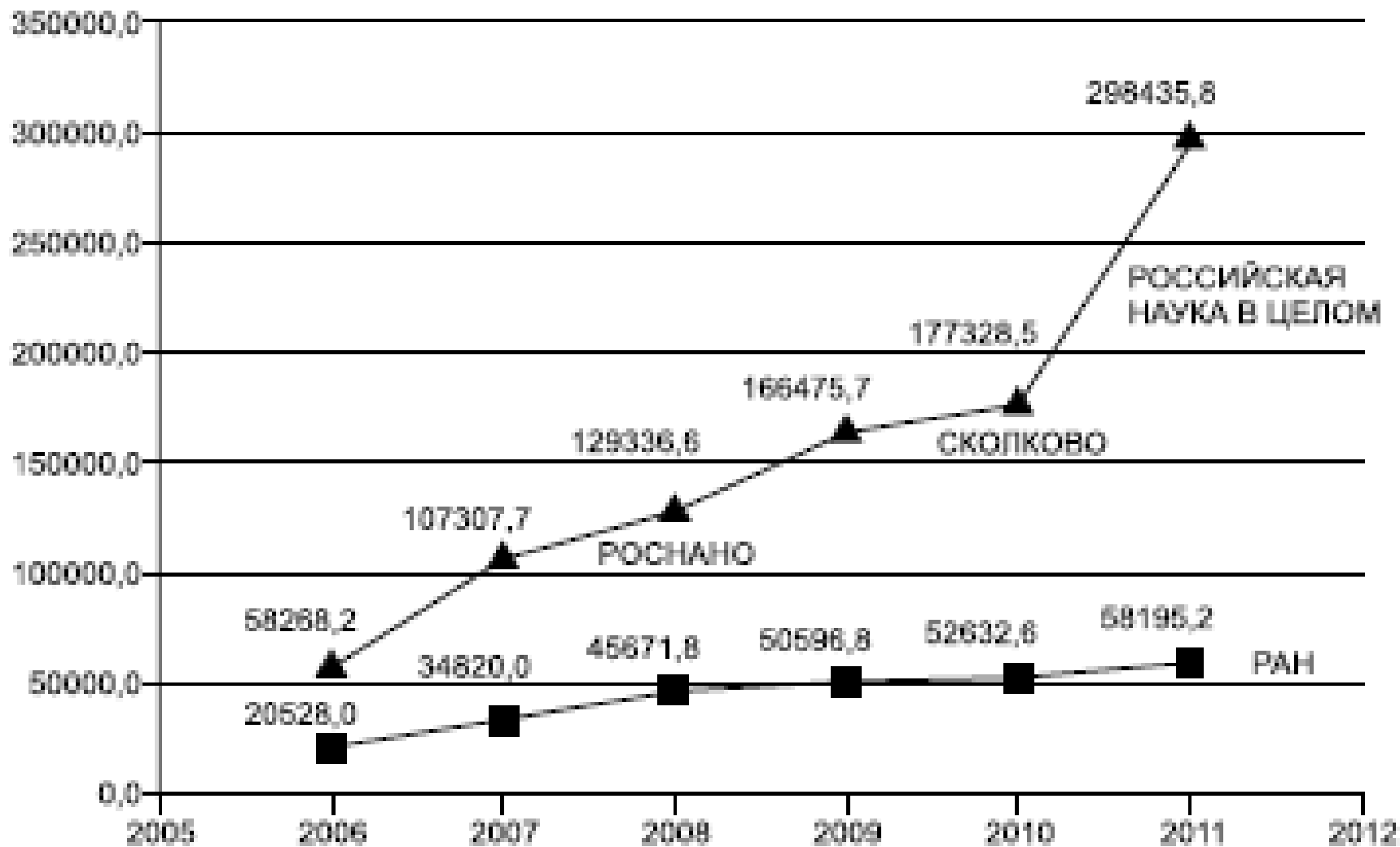
Наука в России

Федеральные расходы на науку

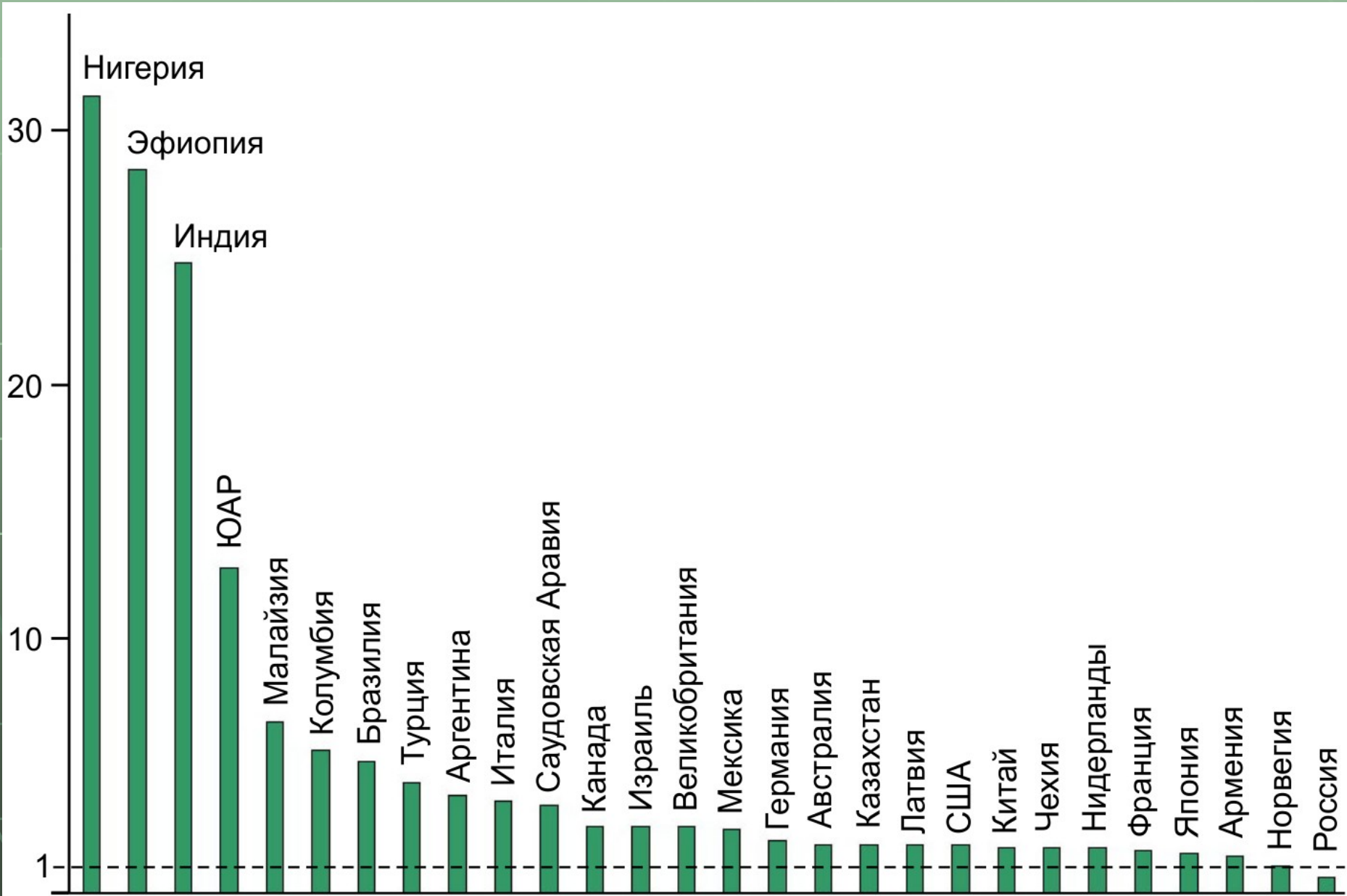
За десять лет объём финансирования гражданской науки вырос на порядок



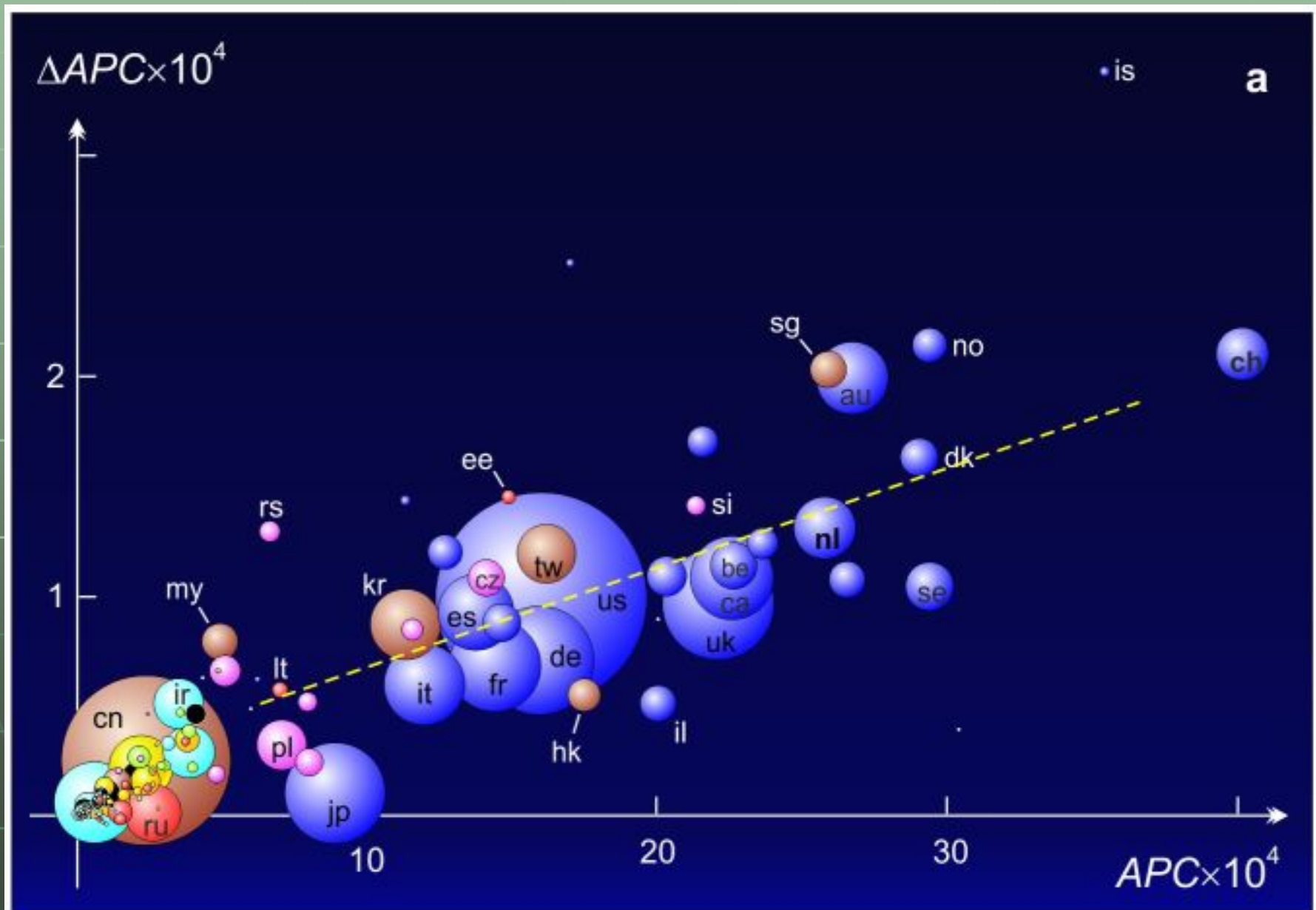
Финансирование российской науки и РАН



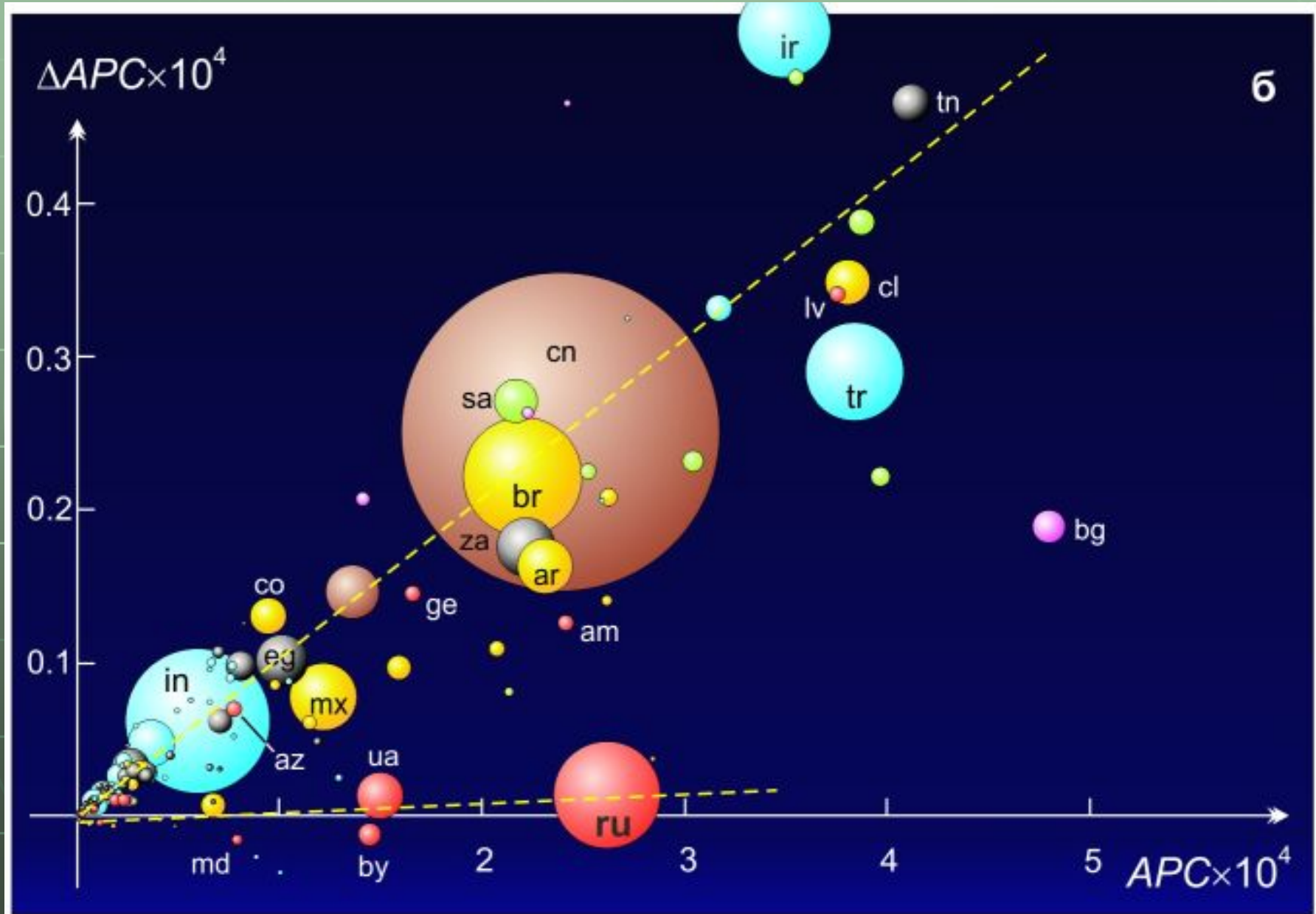
Сколько стоит профессор (по ППС)



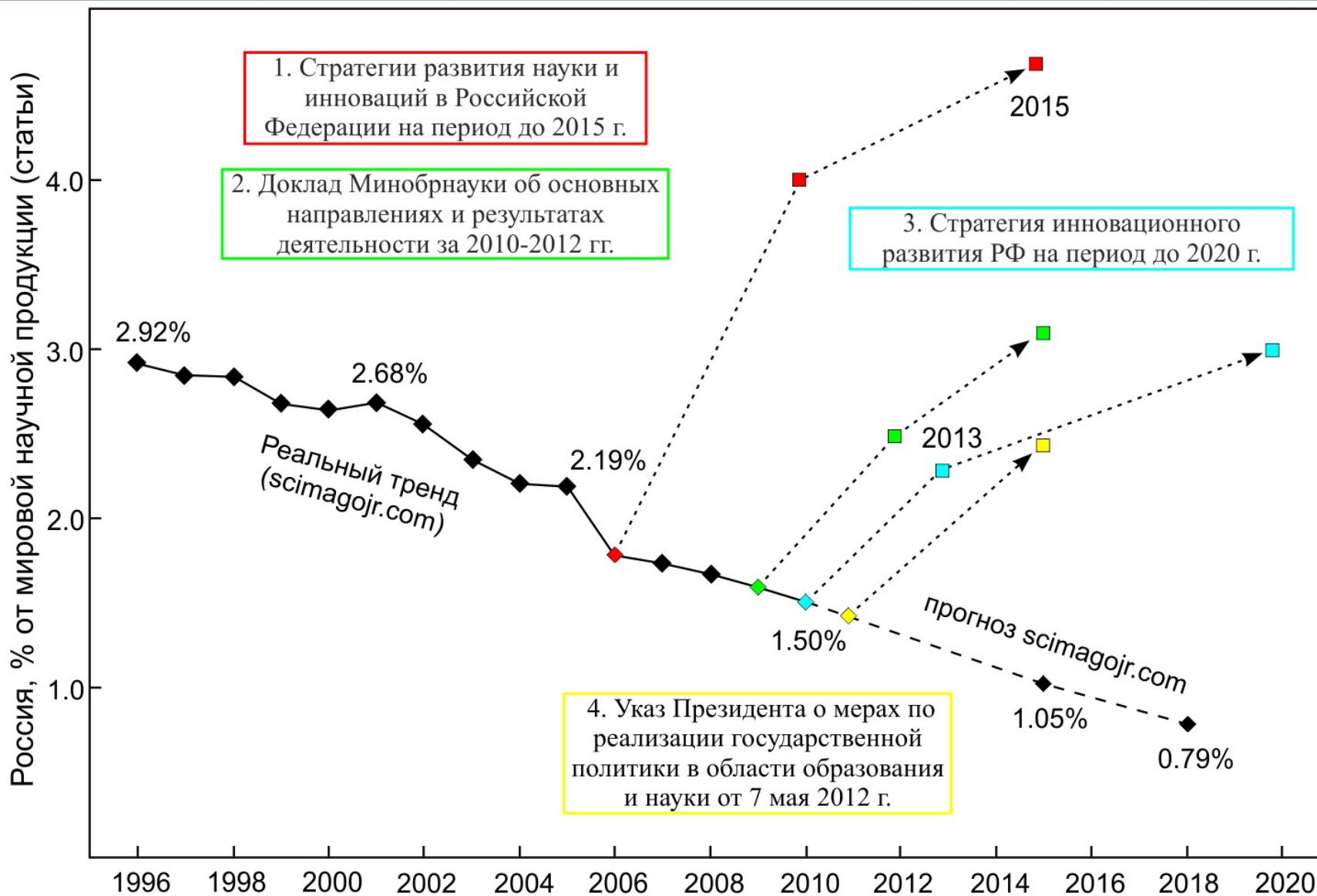
Звездное небо науки-1



Звездное небо науки-2



Результаты управления наукой Минобрком





Результаты движения России по пути постиндустриализма за последние 25 лет

Добыча сырья



Промышленность

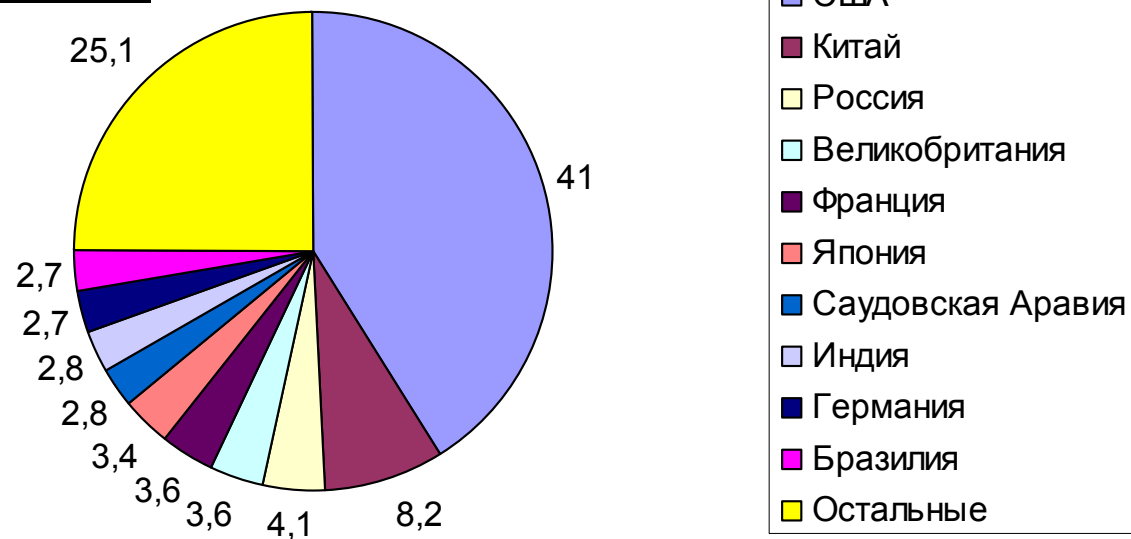


Сельское хозяйство



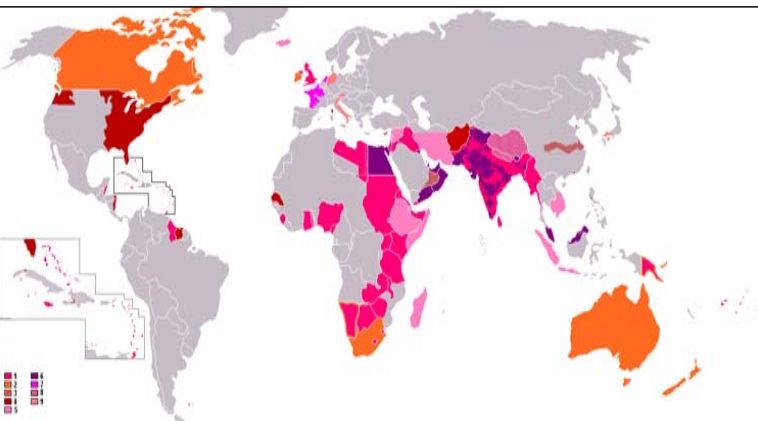


Мир на пути к войне



Мировой ВВП –
\$80 трлн./год

Объем
 финансовых
 инструментов –
\$800 трлн.



Нанотехнологии и военная реформа

Будет сокращено около 200 тыс. офицеров и 150 тыс. прапорщиков и мичманов.



А.Э. Сердюков
(1962)

Виды вооруженных сил (кол-во частей)	2008	2012
Сухопутные войска	1890	172
Военно-воздушные силы	340	180
Военно-морской флот	240	123
Ракетные войска стратегического назначения	12	8
Воздушно-десантные войска	6	5
Космические войска	7	6

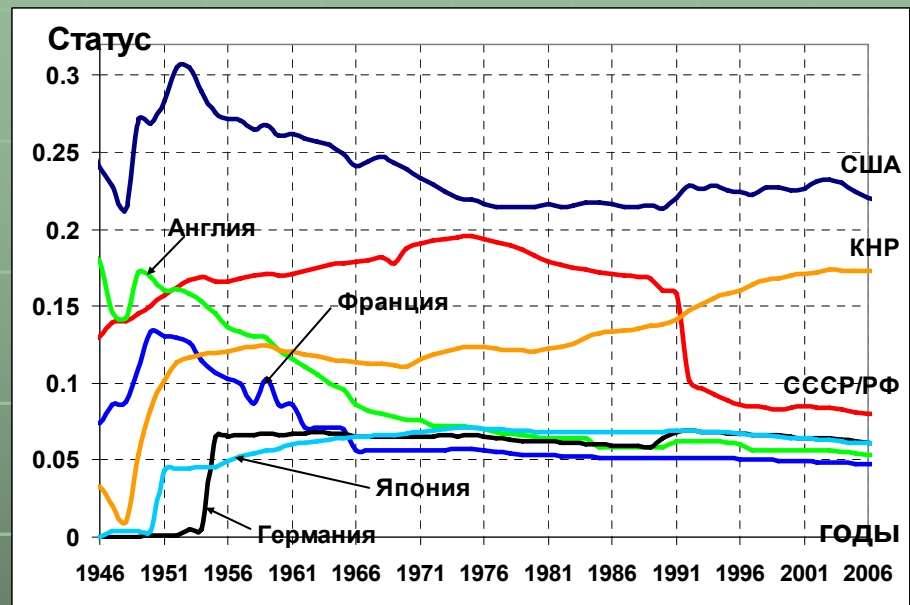
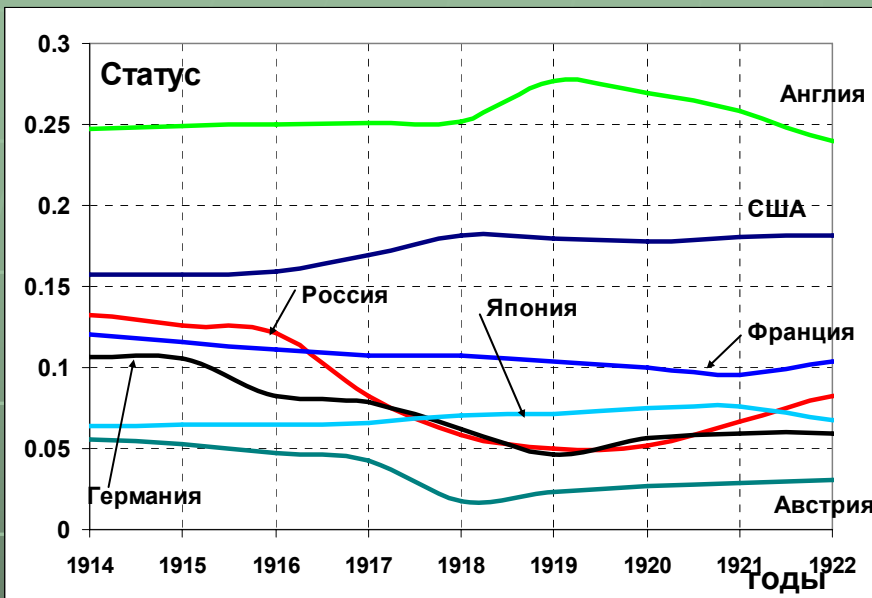


$$\frac{\text{Россия}}{\text{НАТО}} = \frac{1}{60}$$

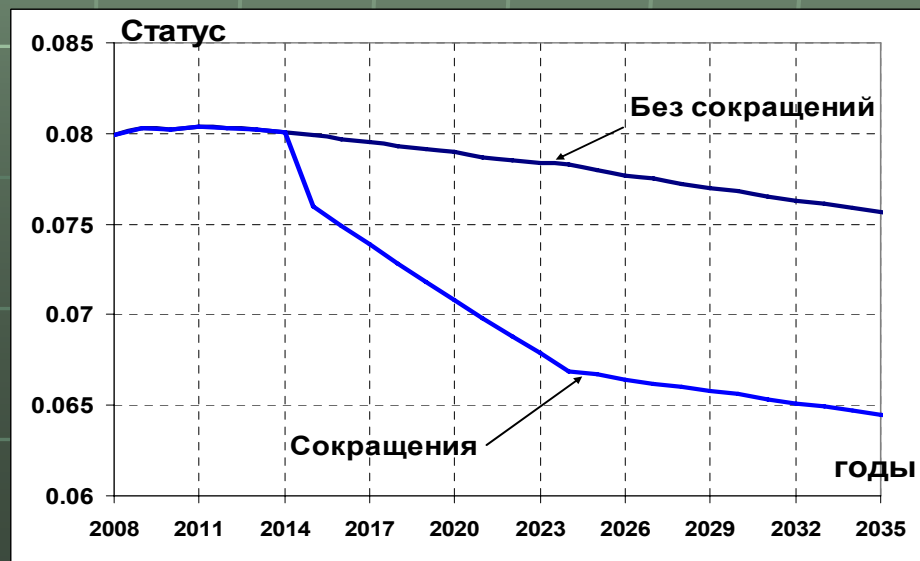
**Оборонный заказ
может быть
увеличен втрое**



Динамика военно-стратегических статусов



СНВ-3, Прага, 8.04.2010

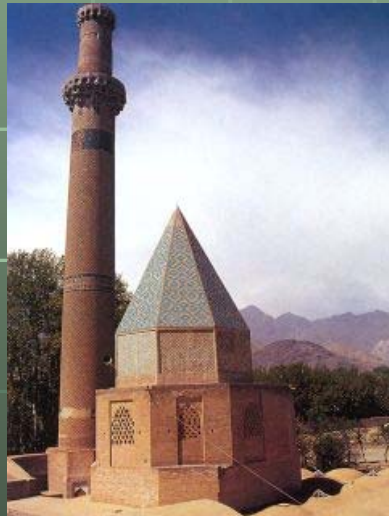


Война в киберпространстве и уничтожение энергетических объектов



Натанз - 2012

FLAME





А судьи кто?..



Что делать с РАН

**Надо помочь ученым
уехать из России**



М.С. Гельфанд
род. 1963

**В России надо финансировать
только тысячу лабораторий**

**Главная научная
единица – Институт.
Больше ничего не нужно**



Е.П. Велихов
род. 1935

**Сохранение структуры РАН,
скадывавшейся на протяжении
трех столетий**



В.Е. Фортов
род. 1946

**Надо решать задачи, а это определит
и структуру, и людей**



Ж. Алферов⁴⁵
род. 1930



А.А. Абрикосов
род. 1928

Уровень доверия к социальным институтам

**Скорее доверяют
РПЦ (66%)**



РПЦ (24%)

**7 из 10 граждан России
считают реформу РАН ошибкой**

**Скорее доверяют
Президенту (63%)**



Президент (16%)

**Скорее доверяют
РАН (67%)**



РАН (15%)

**44% граждан России плохо
знакомы с деятельностью РАН**

«Но поражения от победы Ты сам не должен отличать»

