

КАДРОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ РОССИИ БУДУЩЕГО И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ: НА ПРИМЕРЕ СФЕРЫ НАУКИ

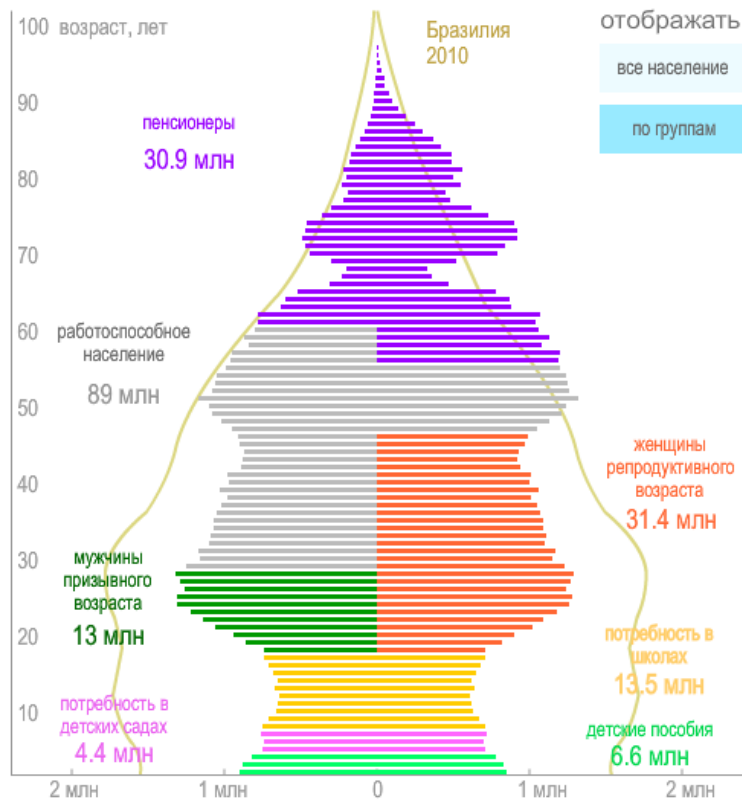


МГУ имени М.В. Ломоносова
Факультет глобальных процессов

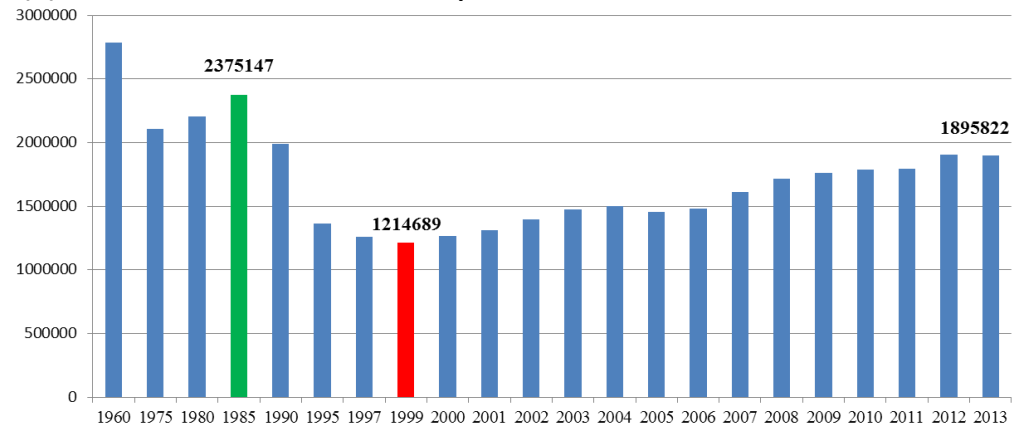
Демографическая структура населения с оценкой текущих и будущих проблем

- За прирост ВВП отвечает трудоспособное население
- За прирост населения отвечают женщины 20-40 лет
- За инновационное развитие отвечает молодежь 25-40 лет
- За нестабильность отвечает молодежь 15-25 лет
- За миграцию отвечает молодежь 20-35 лет

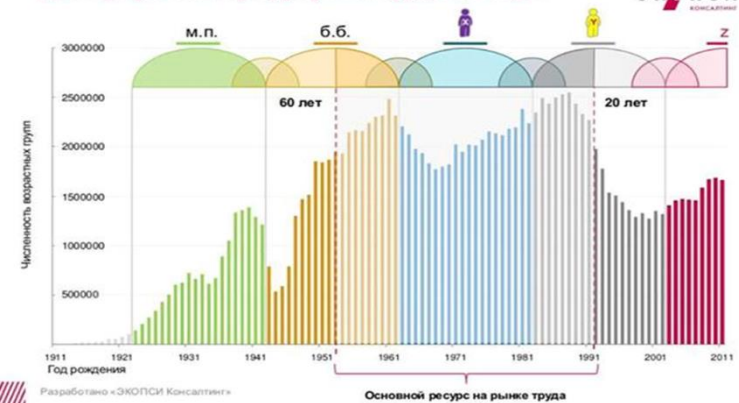
Демографическое будущее России



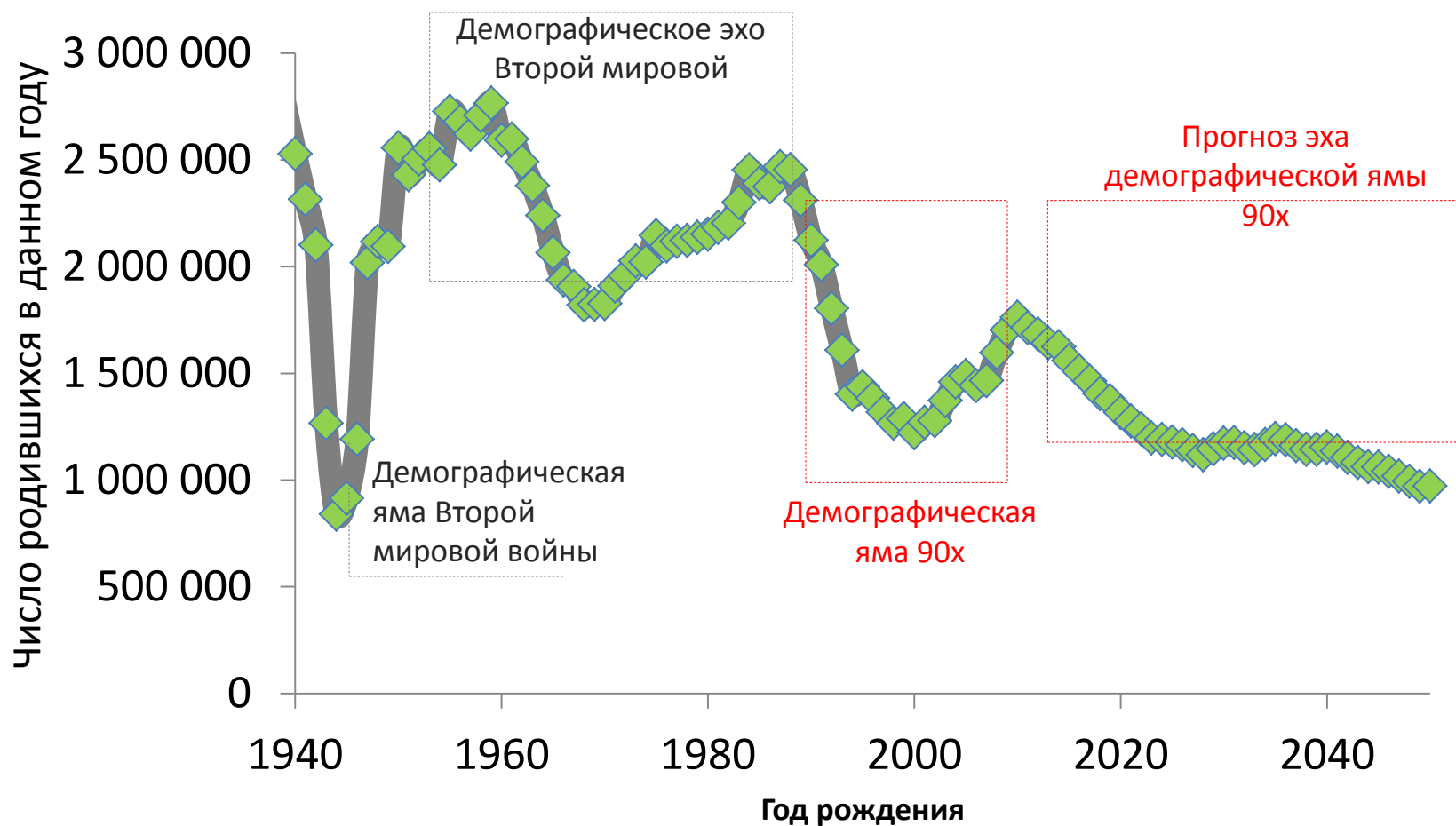
Динамика показателей рождаемости в России, человек



Демографический ресурс рынка труда на 2013 г.

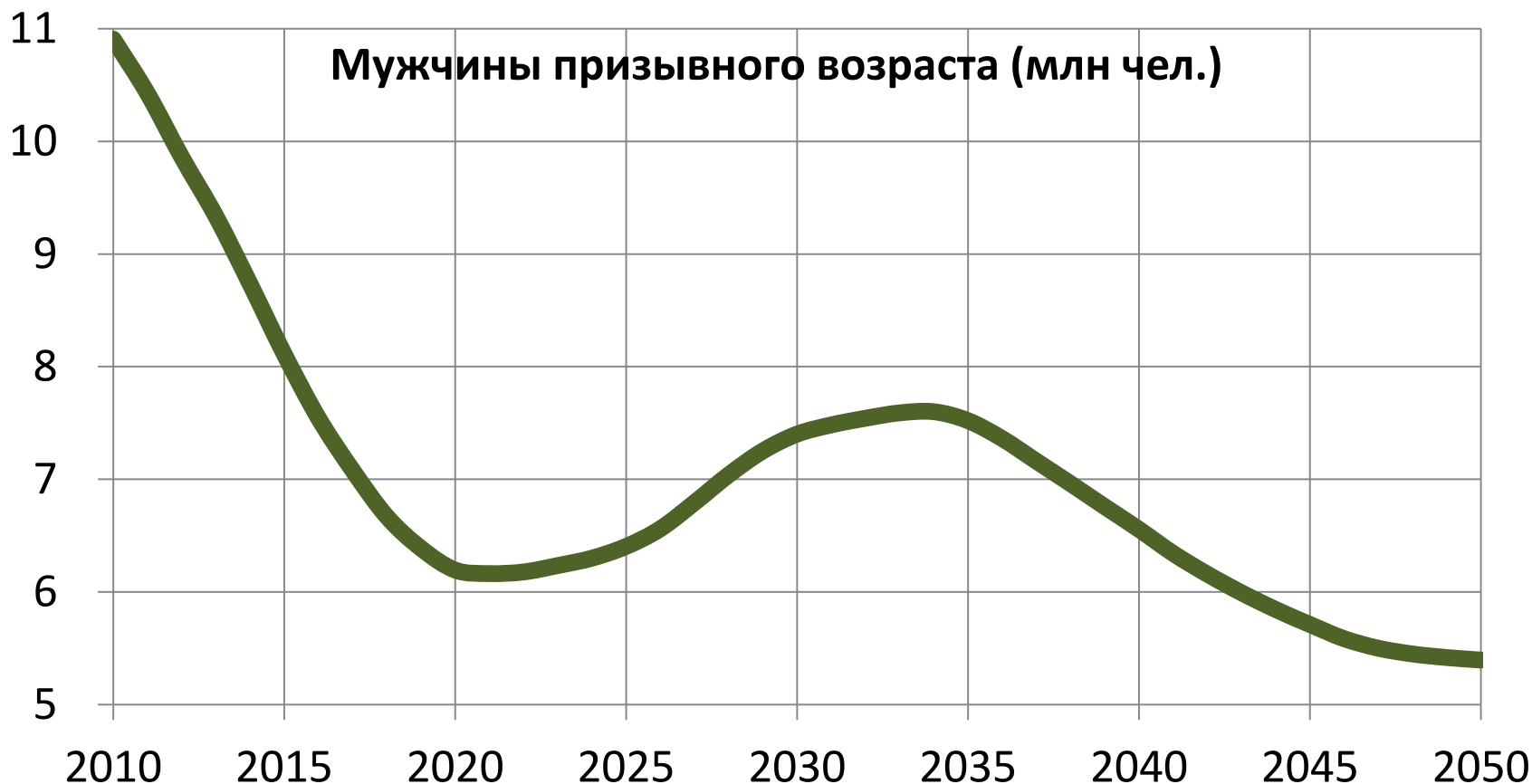


Надвигается новая демографическая яма (тяжелое наследие 90-х)



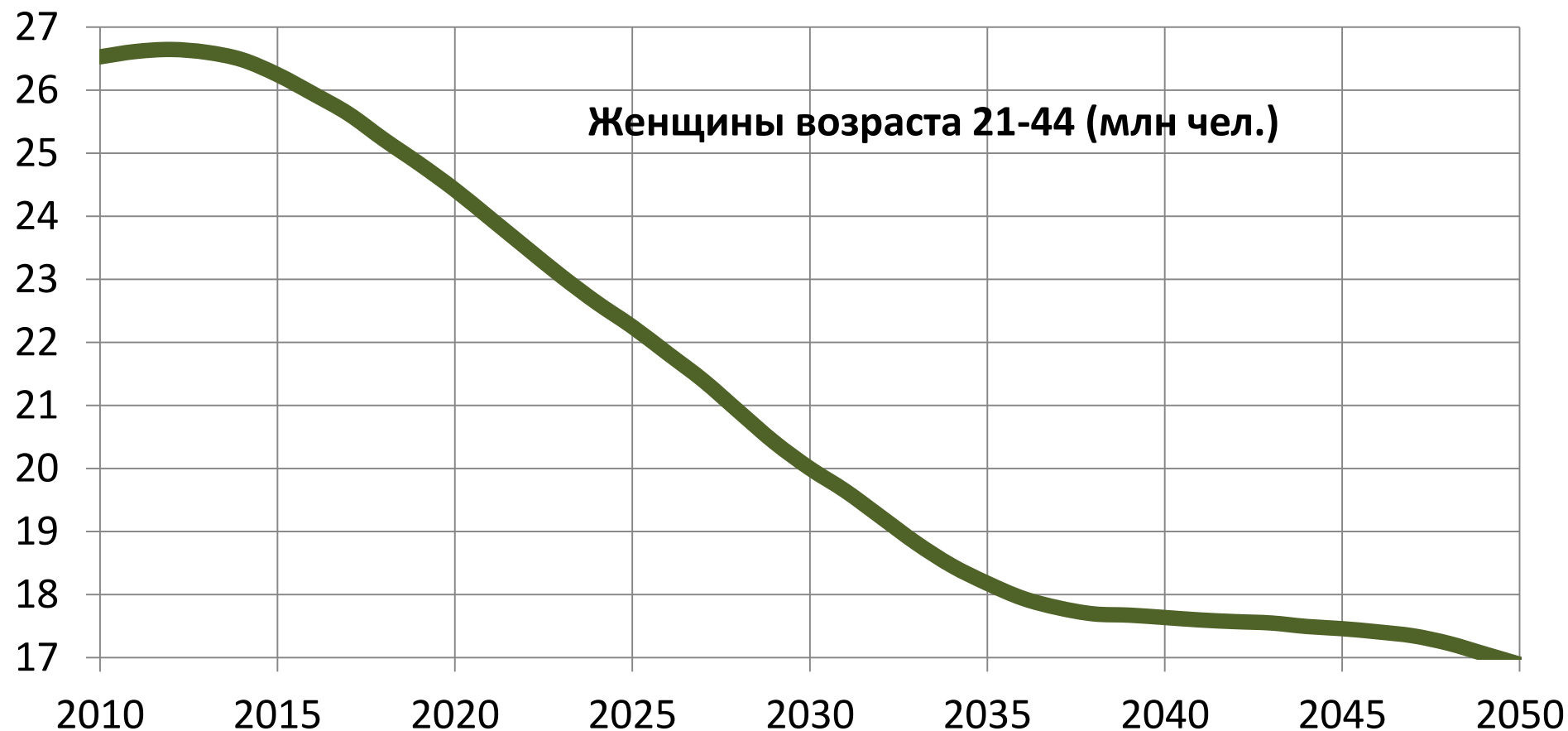
К 2050 г. при инерционном развитии население страны сократится до 107 млн человек

Последствия демографической ямы: число мужчин призывного возраста (18-27 лет)



Число мужчин призывного возраста сократится к 2020 г. на 5,5 млн человек (на треть), к 2050 – на 7,1 млн (почти наполовину!)

Последствия демографической ямы: женщины в репродуктивном возрасте



В ближайшие 10–15 лет число женщин в наиболее активном репродуктивном возрасте (20–29 лет) снизится почти вдвое (на 46%)

Снижение численности молодежи в ближайшие годы означает, что для надежного обеспечения безопасного развития России, необходимо обеспечить подъем производительности труда работников почти в 2 раза к 2025-2030 годам.



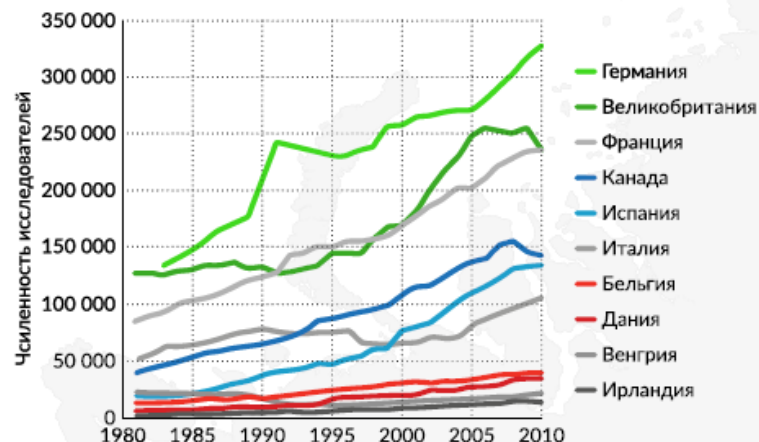
С УЧЕТОМ НЕПРЕОДОЛИМОГО В БЛИЖАЙШИЕ 15 ЛЕТ ЕСТЕСТВЕННОГО СНИЖЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ НАИБОЛЕЕ АКТИВНОЙ ЧАСТИ СВОЕГО НАСЕЛЕНИЯ – МОЛОДЕЖИ

$\times 2$

ПОЧЕМУ ДЛЯ РАЗВИТИЯ И БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ НУЖНО, ЧТО ЧИСЛЕННОСТЬ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ И ИНЖЕНЕРОВ-РАЗРАБОТЧИКОВ БЫЛА БОЛЬШЕ?

Расчеты показывают зависимость успеха экономики от численности инженеров и исследователей

Большинство развитых стран демонстрирует рост численности исследователей

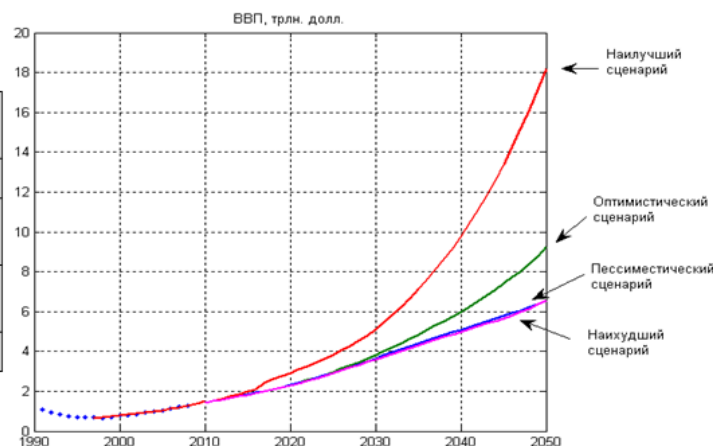


Динамика численности занятых в НИОКР (тыс. чел.)

Сценарий \ Год	2010	2020	2030	2040	2050
Наилучший	445.5	497.6	634.6	748.7	846.8
Оптимистический	443.5	439.8	497.2	526.7	528.7
Пессимистический	429.5	333.2	239.2	160.4	102.1
Наихудший	428.1	321.9	222.8	144.4	88.2

1991 г. – Россия – 1,08 млн. чел.
 США $\cong$ 1,3 млн. чел.
 Китай $\cong$ 1,0 млн. чел.

Объемы финансирования НИОКР в % ВВП
 США – 3%; Китай – 1,5%;
 Россия – 1,1%



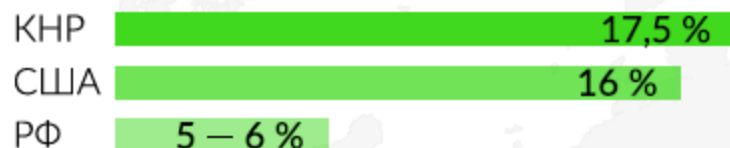
Наилучший сценарий $\Rightarrow$ оптимальная демография + инновационная экономика

Оптимистический $\Rightarrow$ инерционная демография + инновационная экономика

Пессимистический $\Rightarrow$ инерционная демография + инерционная экономика

Эффективность вложений в науку

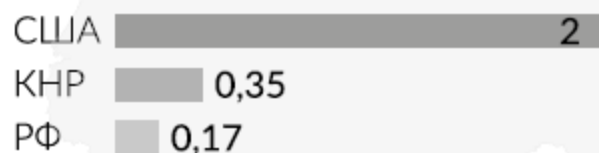
Доля исследователей в мировом научном сообществе



Доля наукоемкой продукции в мировом наукоемком производстве



Условная «эффективность» научной деятельности



6 %

учёных всего
мира проживает
в России

Доля публикаций
в Web of Science и Scopus

2,1 %

Доля исследователей в занятом населении,
рассчитываемая по методике ОЭСР

6 %

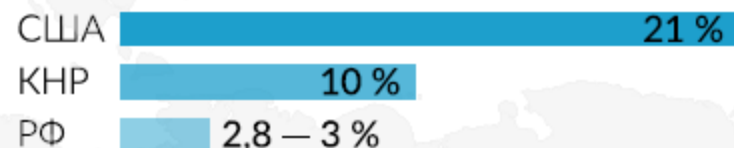
Доля России
в мировом населении

2 %

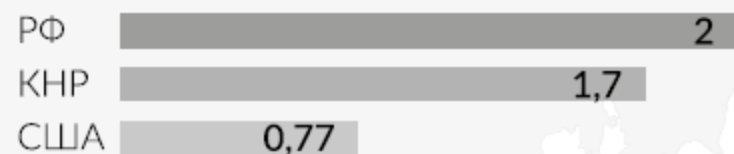
Доля России
в мировой экономике

3 %

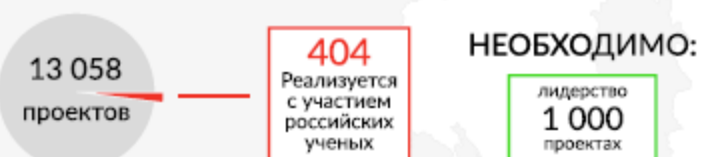
Доля национальной экономики в мировой



Условная «наукоемкость» экономики

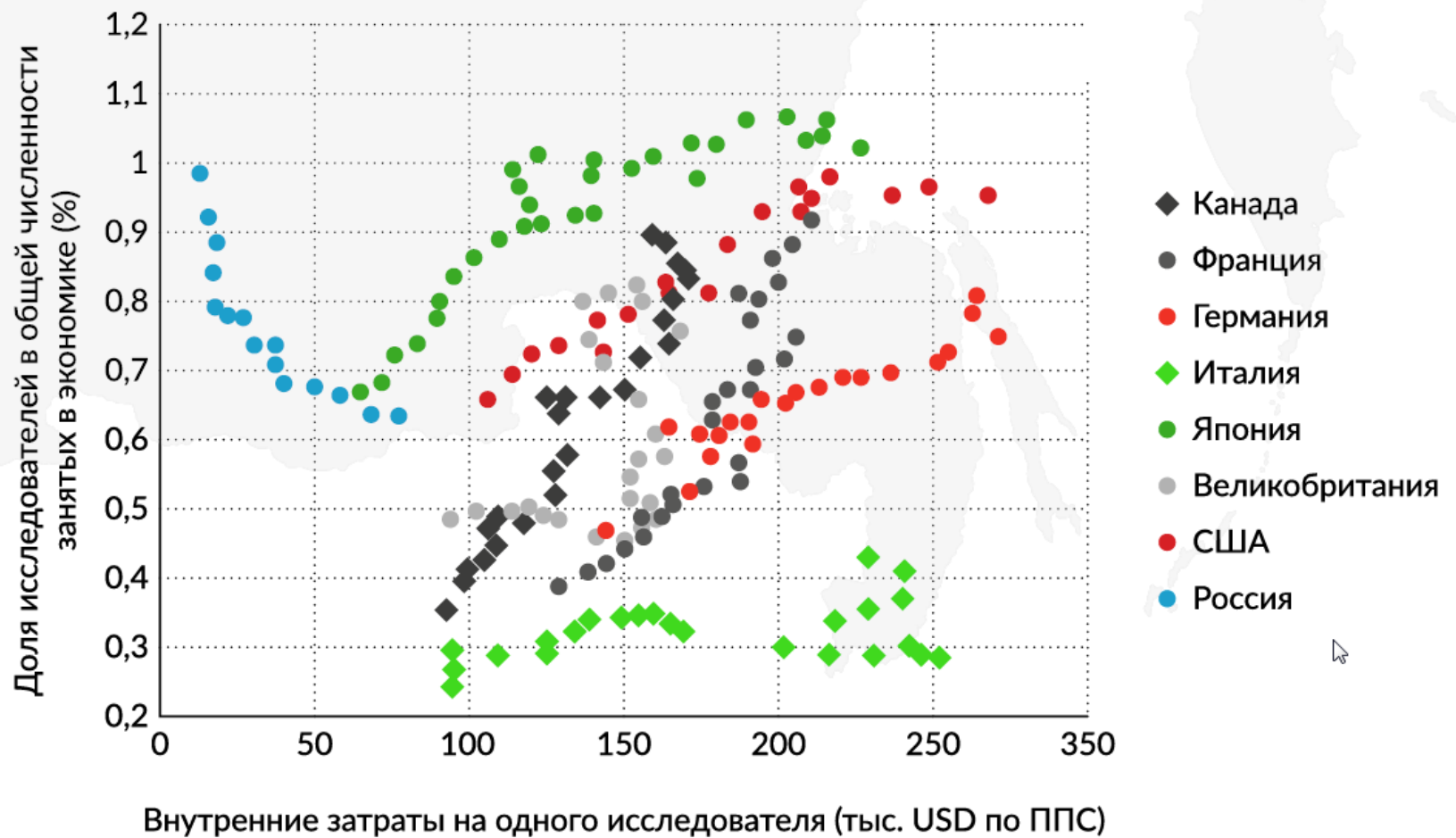


На «переднем крае науки» (2014)



Заявки на выдачу патентов (2011)





Так, российские исследователи Ф.Ф. Глисин и В.В. Калюжный установили, что **рост экономики в зависимости от роста числа ученых начинается от уровня финансирования науки более 100 тыс. долл. на одного иссл. и выше.**

Россия этого уровня никогда в последние десятилетия не достигала.

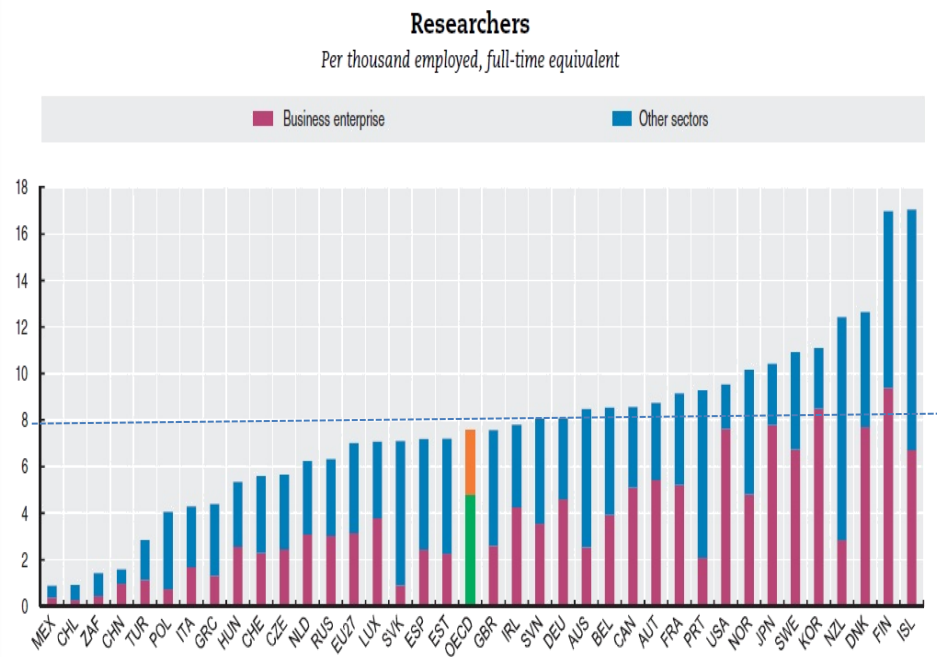
Уровень КНР — около 200 тыс. долл. на одного иссл.

РОССИЯ ПО ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ЧИСЛЕННОСТИ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ УЖЕ НЕ СООТВЕТСТВУЕТ СРЕДНЕЙ ДОЛИ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ В ЭКОНОМИЧЕСКИ АКТИВНОМ НАСЕЛЕНИИ

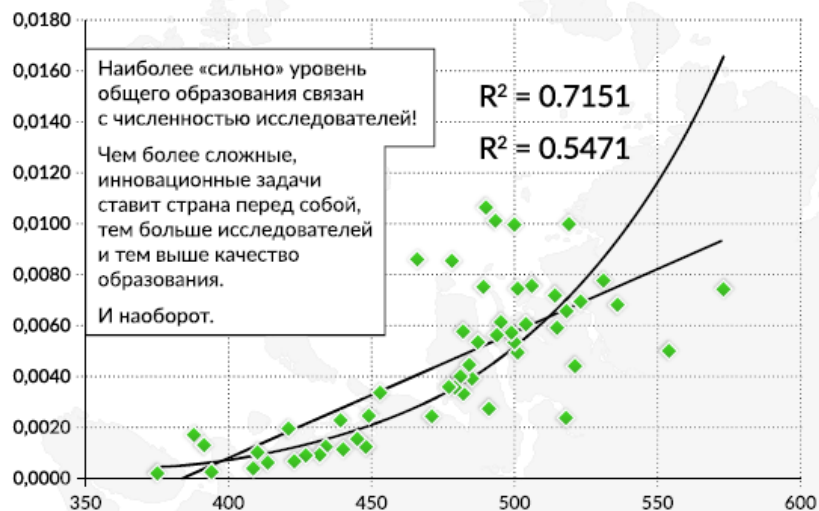
Финляндия	17,0
Дания	12,6
Южная Корея	11,1
Швеция	10,9
Япония	10,4
Норвегия	10,1
США	9,5
Франция	9,1
Германия	8,1
Великобритания	7,6
Испания	7,2
Россия	6,3
Чехия	5,6
Италия	4,3
Польша	4,1

Распределение некоторых стран по числу исследователей на 1000 занятых в экономике (OECD Factbook 2013 Economic, Environmental and Social Statistics.

<http://dx.doi.org/10.1787/factbook-2013-en>)



Взаимосвязь уровня образования (PISA-2012, математика) и доли населения, занятого в науке



Показатель, с которым коррелирует средний уровень математических знаний старших школьников разных стран

R^2

Доля военных расходов на душу населения и средний балл по математике (PISA-2012)

0,11

Число заявок на патенты на одного жителя и средний балл по математике

0,245

Расходы на образование на душу населения

0,25

ВВП по ППС на душу населения

0,48

Индекс инноваций и средний балл по математике

0,6

TIMSS, годы проведения тестов		2003		2007		2011
TIMSS средний балл по математике, 4 класс		532		544		542
TIMSS средний балл по математике, 8 класс		508		512		539
TIMSS, доля получивших высокий балл по математике, 4 класс		11		16		13
TIMSS, доля получивших высший балл по математике, 8 класс		6		8		14
PISA, годы проведения тестов	2000	2003	2006		2009	2012
PISA, средний балл по математике	478	468	476		468	482
PIISA, доля получивших высокий балл по математике		7	7,4		5,2	7,8

МОЛОДЕЖИ СТАЛО МЕНЬШЕ, НО ОНА СТАЛА «ЛУЧШЕ»

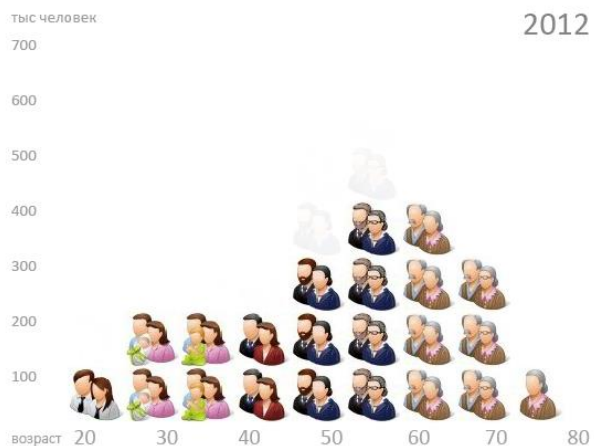
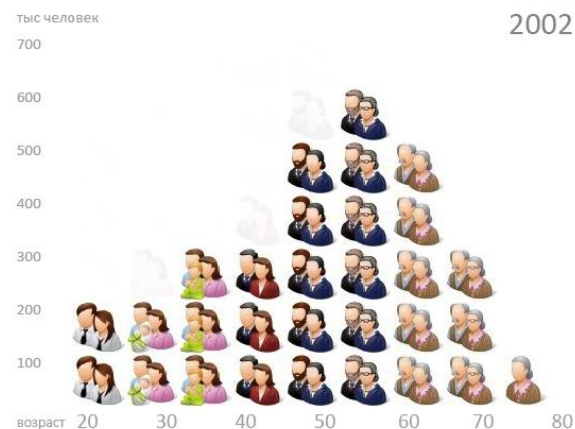
- ✓ Имеется «волна» более-менее способных школьников («талантов»), родившихся в конце 1990-х – начале 2000-х годов.
- ✓ Если «волна» дойдет до выпускных классов, то не только доля, но и численность «талантов» превысит их численность в 2000-е годы (по разным подсчетам – на 30-50 тыс.).
- ✓ Это хорошо для высокотехнологичных сфер и науки, медицины, госуправления.

Действительно, по результатам PISA-2015 Россия улучшила свои показатели (математика – 494, однако, она это все равно только 23е место...). Волна есть, но она слабовата для прорыва...

	Science		Reading		Mathematics	
	Mean score in PISA 2015	Average three-year trend	Mean score in PISA 2015	Average three- year trend	Mean score in PISA 2015	Average three-year trend
	Mean	Score dif.	Mean	Score dif.	Mean	Score dif.
OECD average	493	-1	493	-1	490	-1
Singapore	556	7	535	5	564	1
Japan	538	3	516	-2	532	1
Estonia	534	2	519	9	520	2
Chinese Taipei	532	0	497	1	542	0
Finland	531	-11	526	-5	511	-10
Macao (China)	529	6	509	11	544	5
Canada	528	-2	527	1	516	-4
Viet Nam	525	-4	487	-21	495	-17
Hong Kong (China)	523	-5	527	-3	548	1
B-S-J-G (China)	518	m	494	m	531	m
Korea	516	-2	517	-11	524	-3
New Zealand	513	-7	509	-6	495	-8
Slovenia	513	-2	505	11	510	2
Australia	510	-6	503	-6	494	-8
United Kingdom	509	-1	498	2	492	-1
Germany	509	-2	509	6	506	2
Netherlands	509	-5	503	-3	512	-6
Switzerland	506	-2	492	-4	521	-1
Ireland	503	0	521	13	504	0
Belgium	502	-3	499	-4	507	-5
Denmark	502	2	500	3	511	-2
Poland	501	3	506	3	504	5
Portugal	501	8	498	4	492	7
Norway	498	3	513	5	502	1
United States	496	2	497	-1	470	-2
Austria	495	-5	485	-5	497	-2
France	495	0	499	2	493	-4
Sweden	493	-4	500	1	494	-5
Czech Republic	493	-5	487	5	492	-6
Spain	493	2	496	7	486	1
Latvia	490	1	488	2	482	0
Russia	487	3	495	17	494	6

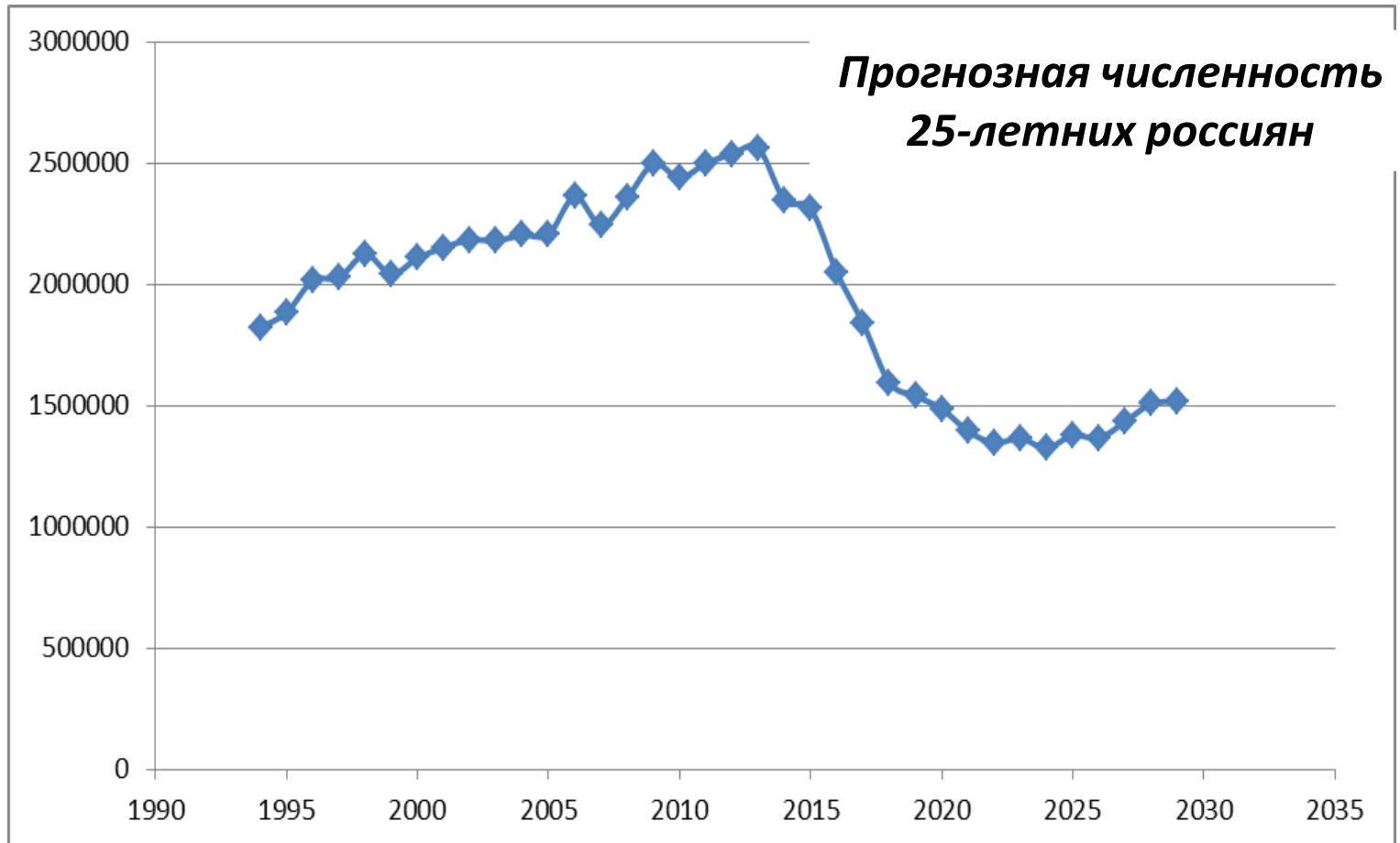
Мы серьезно проигрываем в качестве образования для старших школьников!

Вызов для промышленности: кадровый удар



Численность инженерных кадров в сфере высоких технологий: инерционный прогноз

ПРОГНОЗ ЧИСЛЕННОСТИ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ В РОССИИ



ЧИСЛЕННОСТЬ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ - МОДЕЛЬ

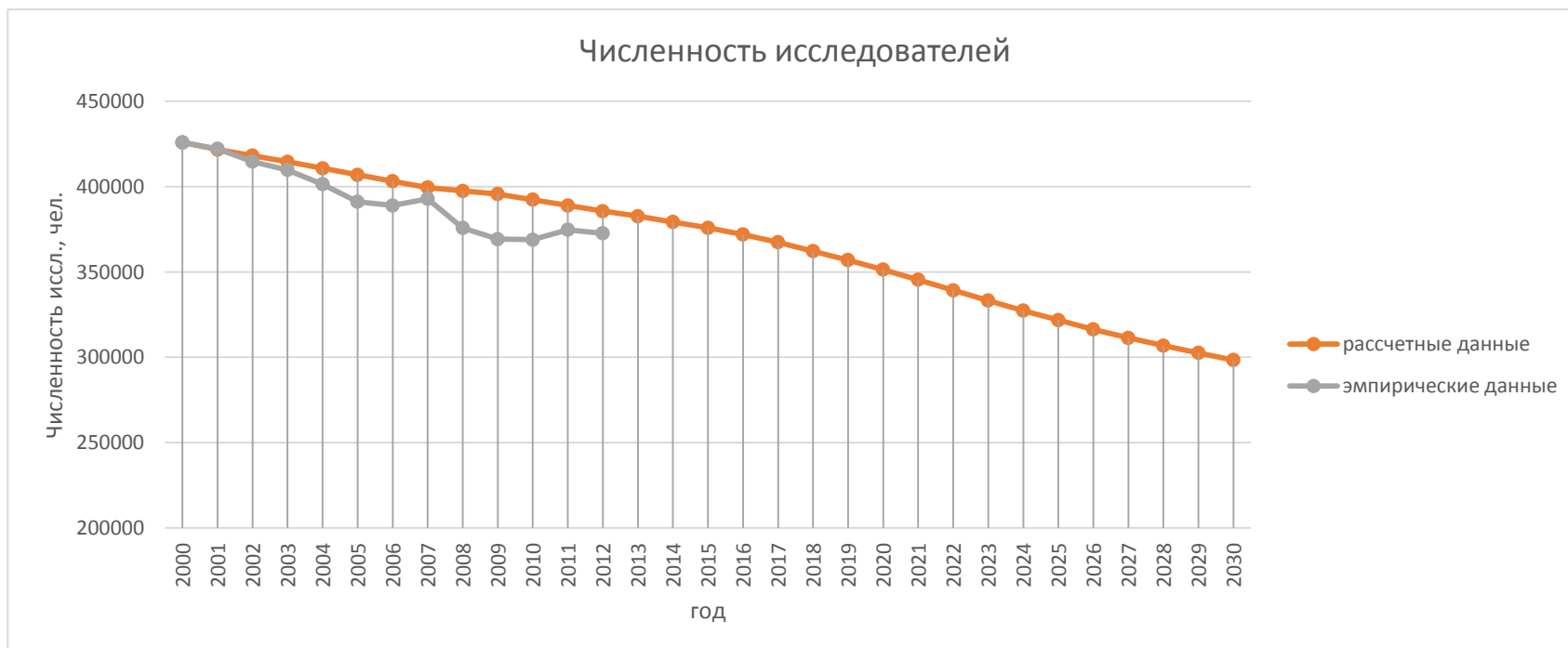
Расчетные и эмпирические (статистические) данные о численности исследователей в Российской Федерации до 2030 года при увеличении заработной платы, начиная с 2018 года, составляющей 200% от средней заработной платы в стране без учета утечки научных кадров

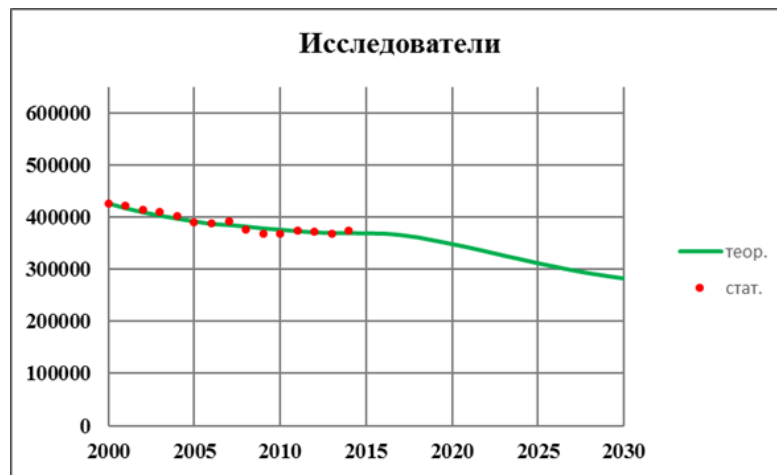
Количество «идущих в науку» молодых людей в возрасте 25 лет в году t определялось по формуле:

$$V(25,t) = (a + s * P(t)) * N_{25}$$

P (в процентах) – размер зп исслед. от средней по стране, N – численность 25-летних;
наиболее близкое соответствие историческим данным наблюдалось при:

$a = 0,154\%$, $s = 0,0011$ (видно, что соответствие не очень хорошо описывает исторические данные)





Зарплата 170% к 2018 году с дальнейшей стабилизацией.



Зарплата 200% к 2018 году
Миграция в зависимости от заработной платы

Если учесть внутреннюю и внешнюю утечку кадров из российской науки (по нашим данным – опросы, расчеты – это примерно 2% в год от общей численности исследователей), то коэффициенты уточняются:

$a = 0,173$, $s = 0,00327$

Однако, позитивного сценария роста все равно не прослеживается...



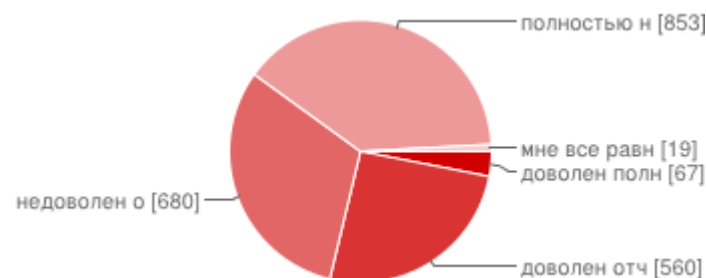
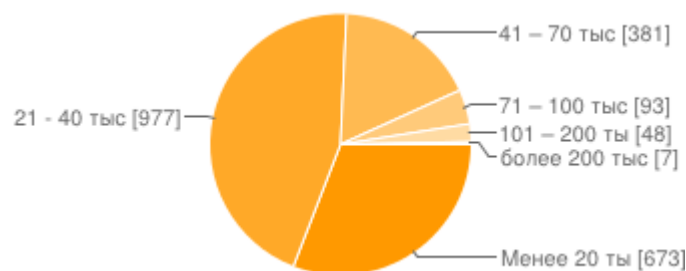
Численность российских исследователей при 300-%ном уровне заработной платы с 2018 года и уровне утечки кадров из науки – 2% в 2015 году, но зависимом от зарплаты в науке.

**Зарплата 400% к 2018 году
Миграция в зависимости от
зарботной платы**

*Только в случае сверхрезкого
увеличения зп можно ожидать
некого роста, и то –
не в ближайшие годы.*



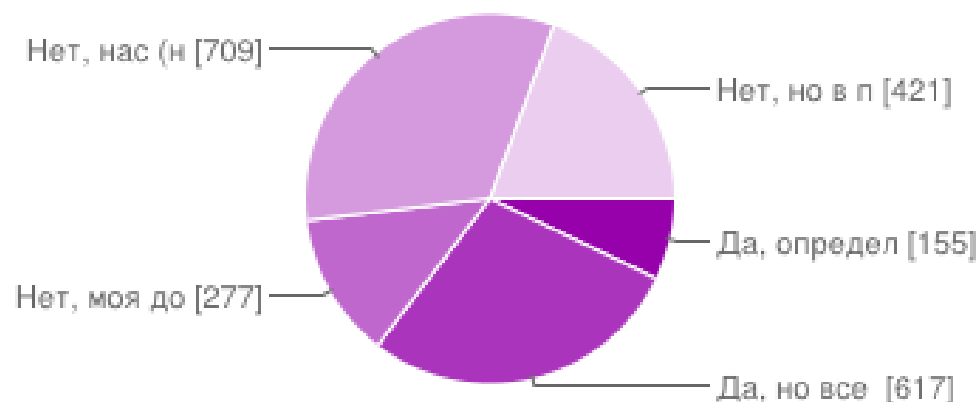
(опрос научной молодежи 2015 года) Только 25% зарабатывали в 2014 году больше 40 тыс. руб. в мес., и только 29% довольны уровнем своего дохода.



Менее 20 тыс. руб.	673	30.9%
21 - 40 тыс. руб.	977	44.8%
41 – 70 тыс. руб.	381	17.5%
71 – 100 тыс. руб.	93	4.3%
101 – 200 тыс. руб.	48	2.2%
более 200 тыс. руб.	7	0.3%

доволен полностью	67	3.1%
доволен отчасти	560	25.7%
недоволен отчасти	680	31.2%
полностью недоволен	853	39.1%
мне все равно	19	0.9%

*Только 35% опрошенных ощутили на себе реализацию
майского Указа Президента России о повышении
зарботной платы научным сотрудникам!*



Да, определенно	155	7.1%
Да, но все «съела» инфляция	617	28.3%
Нет, моя должность попадает в категорию тех, кому повышение «не положено»	277	12.7%
Нет, нас (нашу организацию) это практически не коснулось	709	32.5%
Нет, но в принципе, я стал больше зарабатывать, но не за счет роста непосредственной заработной платы	421	19.3%

Конечно, эти сценарии не учитывают возможного роста обратной миграции, например, в науку из сферы технологий, из образования, а также возможного притока специалистов из-за рубежа (хотя в СНГ исследователей уже не так много).

Возможно, главные потери постсоветского периода – не в количестве, а в качестве, уехали многие самые продуктивные и востребованные, а не востребовавшая наука в самой России не способствовала поддержанию мирового уровня ведущих научных школ.

В последние годы развивается новая (для России) форма утечки умов – отъезд студентов и аспирантов, еще до их фактического «прихода в науку» в высокие технологии в Россию. В последние годы это около 4-5 тыс. молодых талантов в год.

В целом, в России – не менее 100 тыс. молодых людей каждого возраста нуждаются в особой работе, подготовке, заботе, учете и вовлечении в деятельность, но пока работы на таком уровне не ведется.

Еще одно явление – «talанты» постепенно перемещаются
в богатые и центральные регионы.

Дельта абсолютного индекса проявления молодых талантов

■ +0.000004...+0.000071

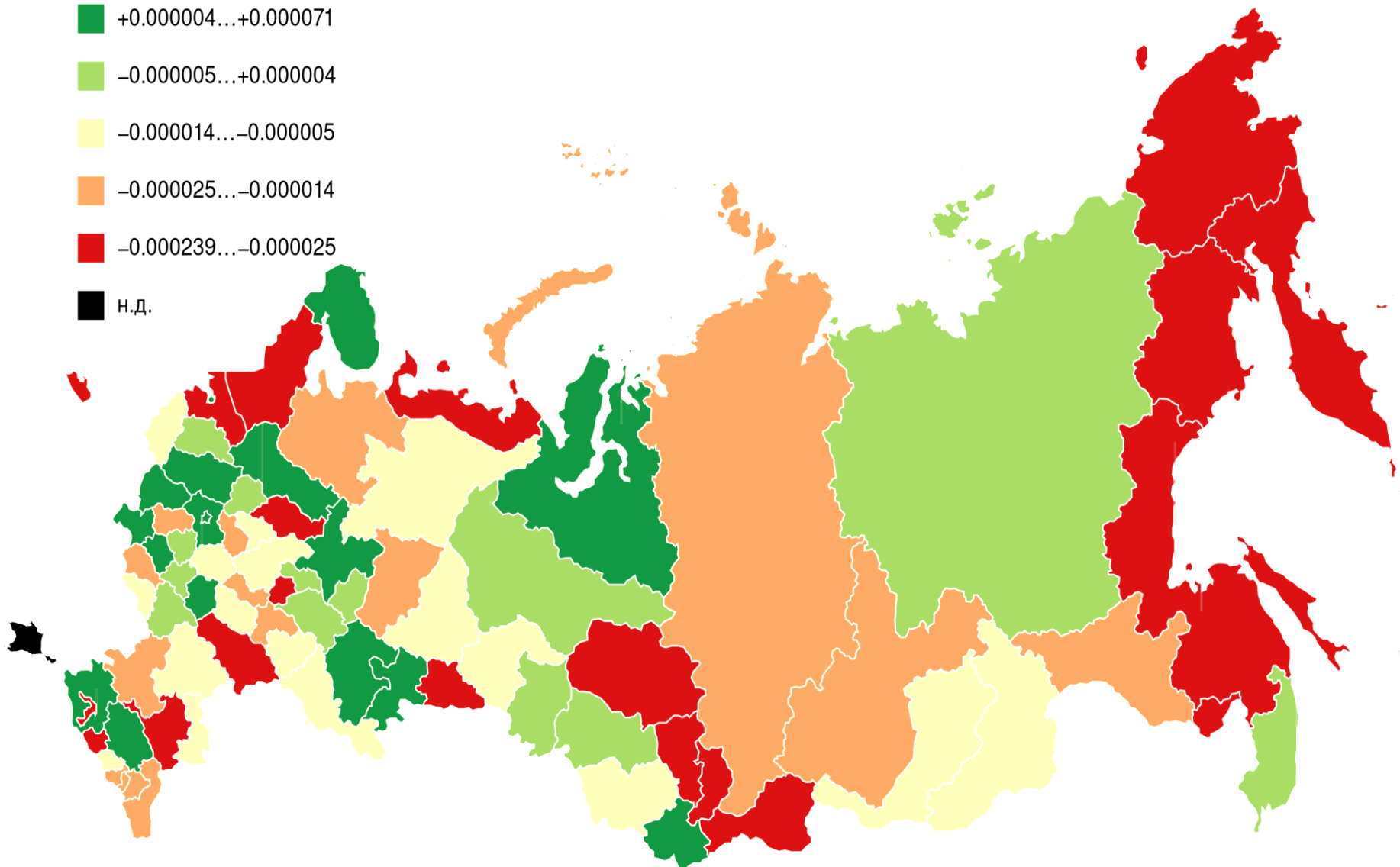
■ -0.000005...+0.000004

■ -0.000014...-0.000005

■ -0.000025...-0.000014

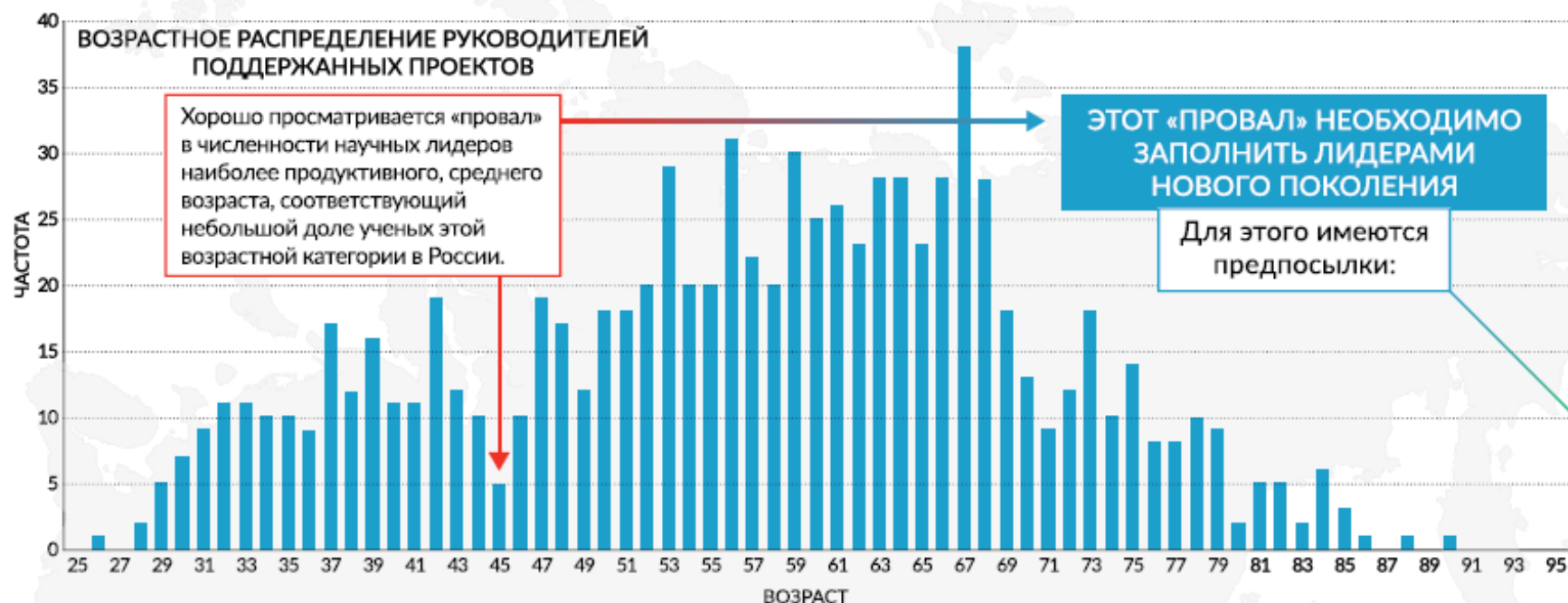
■ -0.000239...-0.000025

■ Н.д.



Воспроизводство кадров науки

Рассмотрим возрастное распределение руководителей поддержанных проектов массового конкурса РНФ 2014 года



РЕЗУЛЬТАТ ОТВЕТА НА ВОПРОС (опрос 2015 года)*:

Имеется ли у Вас амбициозный и масштабный научный проект (хотя бы в виде идеи), который Вы готовы возглавить?

Да, и я готов возглавить реализацию этого проекта

916 (42%)

Подучиться бы, опыта набраться — и тогда готов!

599 (27,5%)

Да, но лидером стать не готов, лучше буду активно помогать в его реализации

285 (13,1%)

Нет, пожалуй, такого проекта в настоящее время не имеется

379 (17,4%)

Почти 70% опрошенных молодых ученых хотят и считают для себя возможным возглавить амбициозный научный проект!

* — Опрос проводился Всероссийским клубом молодых исследователей

Общая оценка состояния и инерционный прогноз российской науки

- Потеря позиции мирового лидера;
- Снижение кадрового потенциала;
- Низкий уровень взаимодействия с властью, обществом и бизнесом;
- Увеличение госфинансирования не сопровождается аналогичным вкладом бизнеса и не приводит к повышению уровня инновационности нашей экономики;
- Необходимость решать резко усложнившиеся задачи импортозамещения.

ИНЕРЦИОННЫЙ ПРОГНОЗ НА БЛИЖАЙШИЕ 5 ЛЕТ, НАИБОЛЕЕ ВЕРОЯТНЫЙ СЦЕНАРИЙ:

- дальнейшее снижение кадрового потенциала,
- небольшое увеличение уровня публикаций российских исследователей (не соответствующее темпам их роста в передовых и развивающихся странах);
- решение только первоочередных, связанных с военными технологиями задач.

ОДНАКО, ТАКОЙ СЦЕНАРИЙ
ПРЕДСТАВЛЯЕТ ПУСТЬ И ОТСРОЧЕННУЮ ВО ВРЕМЕНИ,
НО УГРОЗУ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ.

К вопросу о приоритетах



Однако, эти естественные приоритеты ни в коей мере не отменяют и не ослабляют важности задач изучения на мировом уровне всех остальных сфер и процессов в природе и обществе, прежде всего, речь идет о качестве жизни, в значительной мере связанным с современным, всеохватным и высокоуровневым медицинским обслуживанием.

Особенности размеров, плотности населения, географического положения России, соседство ее со многими странами с многочисленным населением (в 10-12 раз суммарно превышающим ее собственное), богатство и перспективность освоения ее природных ресурсов (в т.ч. — водных, почвенных) заставляет обращать особое внимание на научное обеспечение следующих взаимосвязанных сфер:

- национальная безопасность (прежде всего, военные и специальные технологии);
- информационные технологии и связь;
- технологии управления, в т.ч. стратегические, включающие социально-экономические, политические технологии;
- успешное международное сотрудничество;
- сельское хозяйство;
- транспорт;
- тяжелое машиностроение;
- эффективное функционирование государства и общества в условиях Севера и Дальнего Востока;
- технологии добычи, переработки и доставки полезных ископаемых и их продуктов;
- энергетика, энергообеспечения и технологии доставки энергии;
- высокое качество образования.

Таким образом,

- Наукоемкие мегапроекты развития – похоже, единственный безопасный и устойчивый путь развития России;
- Для их реализации нужны «суперлидеры» науки и технологий, их нужно подготовить (не менее 1000 в ближайшие 2-3 года);
- Необходимо резко увеличить масштаб и качество работы с молодыми талантами - не менее 100 тыс. школьников должны быть охвачены специальными программами подготовки.