

# ЭКОНОМИКА ЗНАНИЙ: МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПОТРЕБНОСТЬ В ПРЕОБРАЗОВАНИЯХ

А.Н. Клепач

Общее собрание отделения общественных наук РАН

декабрь 2023



# Знания – сила, или горе от ума?

Экономика знаний или ресурсов? Вклад науки, образования и технологий не сможет стать ведущим фактором роста российской экономики до 2035 года: относительный вклад в темпы роста ВВП оценивается от 16-20 до 30%. Ведущим драйвером роста остается капитал и природные ресурсы

Доля высокотехнологического и наукоемкого секторов (без финансовой составляющей) повысилась с 11,6% ВВП в 1999-2000 году до 16,8% в 2022. Позитивный сдвиг, но далеко до 40-45% в развитых странах. Отношение добавленной стоимости образования к науке несколько увеличилось, что возможно указывает на более быстрое развитие образования для других сфер экономики за пределами собственно научного комплекса. Производство добавленной стоимости в высоко- и среднетехнологических отраслях также растет быстрее добавленной стоимости научного сектора, по-видимому, опираясь на опережающий импорт технологий

Необходимость собственных индикаторов экономики знаний и уровня знаний (Исследование всемирного банка 2012 год) для страны в целом и регионов России, сопоставимое с показателями других стран.

Какие меры нужны для опережающего развития экономики знаний в России - доклад Макарова В. Л. с авторами в 2002 году? За прошедшие одиннадцать лет прорыв не состоялся, отставание от мировых лидеров увеличилось. Какие новые решения или надо найти или реализовать наконец старые?

# Научно-технологический комплекс — единство экономики знаний (науки и образования) и экономики инновационных технологий

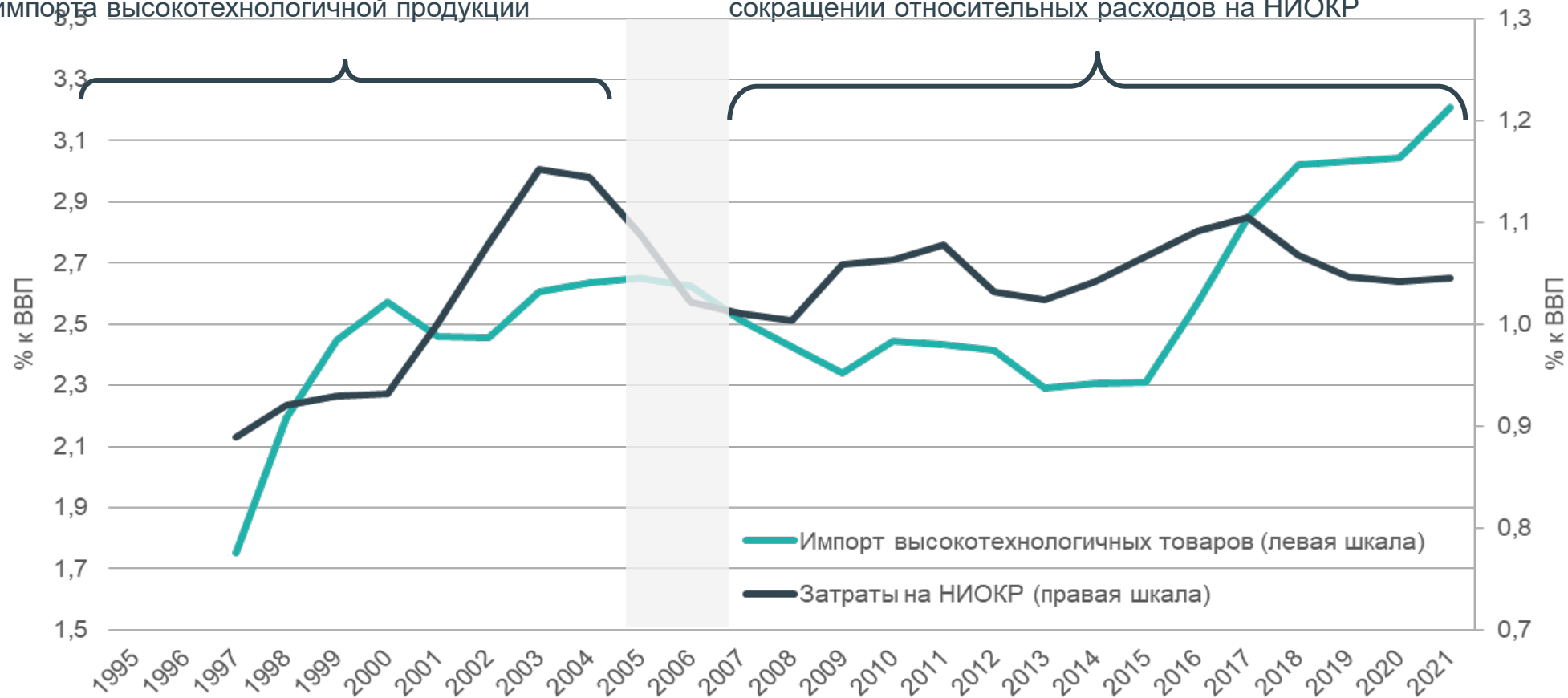
| Доля секторов в общем объеме ВДС, %  | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Экономика знаний<br>(наука и технологии, образование, ИКТ)                   | 10,9 | 10,8 | 11,1 | 11,4 | 10,9 | 11,4 | 11,0 | 11,6 | 12,5 | 12,2 | 11,3 |
| Высокотехнологичные виды деятельности  | 1,0  | 1,1  | 1,2  | 1,4  | 1,2  | 1,4  | 1,2  | 1,3  | 1,5  | 1,3  | 1,2  |
| Среднетехнологичные виды деятельности  | 3,1  | 2,6  | 2,8  | 3,2  | 2,8  | 3,1  | 3,0  | 3,3  | 3,5  | 3,7  | 3,5  |
| Деятельность в сфере телекоммуникаций  | 1,6  | 1,5  | 1,5  | 1,3  | 1,2  | 1,1  | 1,0  | 1,0  | 1,0  | 0,9  | 0,8  |
| Разработка программного обеспечения<br>и сопутствующие услуги в этой области | 0,5  | 0,6  | 0,5  | 0,7  | 0,7  | 0,8  | 0,8  | 0,9  | 1,2  | 1,2  | 1,2  |
| Информационные технологии  | 0,2  | 0,2  | 0,2  | 0,2  | 0,3  | 0,3  | 0,4  | 0,4  | 0,4  | 0,4  | 0,4  |
| Научные исследования и разработки  | 1,5  | 1,7  | 1,7  | 1,5  | 1,6  | 1,6  | 1,5  | 1,4  | 1,5  | 1,3  | 1,2  |
| Образование  | 3,0  | 3,2  | 3,2  | 3,1  | 3,2  | 3,2  | 3,2  | 3,3  | 3,5  | 3,0  | 2,9  |

Опережающий рост фармацевтики, инжиниринговых, архитектурных услуг и консультирования, разработки ПО при стагнации науки и образования

# Динамика высокотехнологичного импорта и внутренних затрат на НИОКР. До 2022 года на 1 рубль собственных расходов приходится 3 рубля импортируемых знаний и технологий

Период с 90-х и до 2008-2009 годов: дополняющий характер расходов на НИОКР и импорта высокотехнологичной продукции

На втором этапе импорт высокотехнологичной продукции выступает замещающим фактором при сокращении относительных расходов на НИОКР



# Старые проблемы и новые вызовы

В сфере образования 

Избыточный уровень межрегиональной дифференциации в уровне оплаты труда и ресурсной обеспеченности сектора образования

Высокая межрегиональное неравенство в качестве образовательных услуг в системе общего образования путем обеспечения. Доступ к наиболее передовым материалам и методикам обучения

Повышение привлекательности направлений профессиональной подготовки, приоритетных для социально-экономического развития страны: инженерные и естественно-научные специальности, педагогика, медицина

В сфере науки и технологий 

Необходимость преодоления многолетних негативных тенденций стагнации государственных и частных расходов на НИОКР, сокращения кадров исследователей и «утечки мозгов»

Обострение научно-технологической конкуренции и ее перерастание в войну технологий и знаний

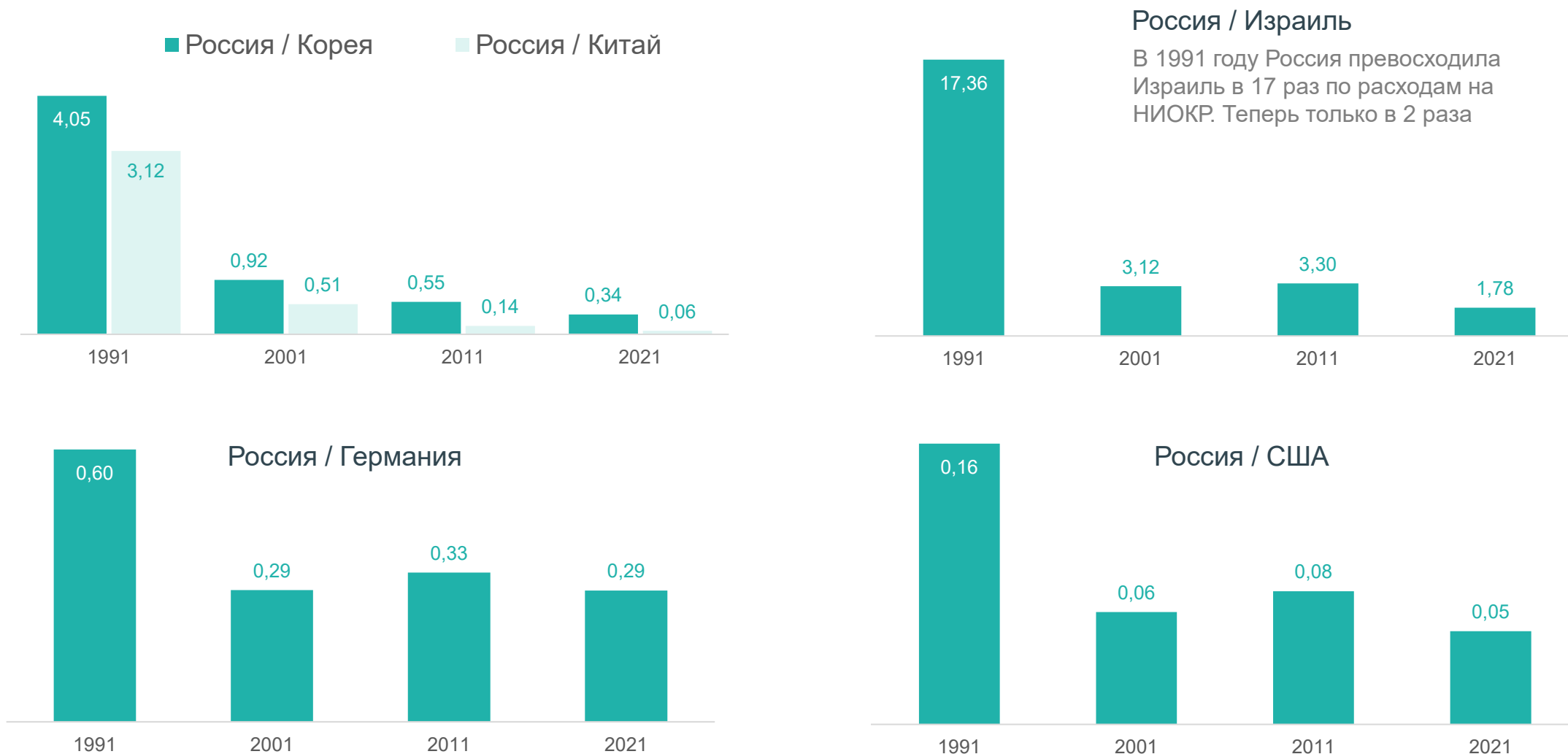
Технологическая блокада со стороны недружественных стран: постановка вопроса о научно-технологическом суверенитете России

Защита национальной безопасности в сфере науки и технологий и способность достижения лидерства в ряде приоритетных направлений

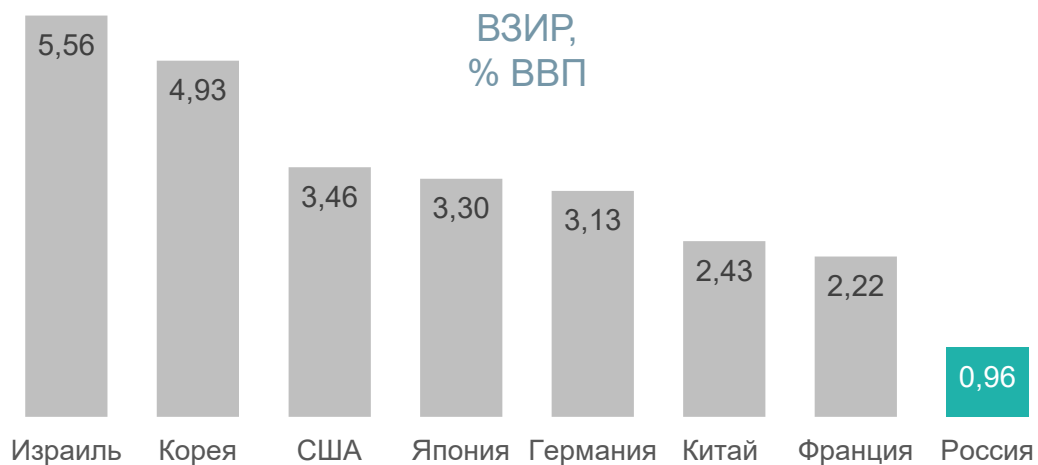
**Предпочтение импорта технологий собственным разработкам - 3:1**

# За последние 30 лет расходы Россия существенно сократила масштаб расходов на НИОКР по сравнению с другими странами

Соотношение затрат на НИОКР, долл. по ППС в постоянных ценах 2015 года



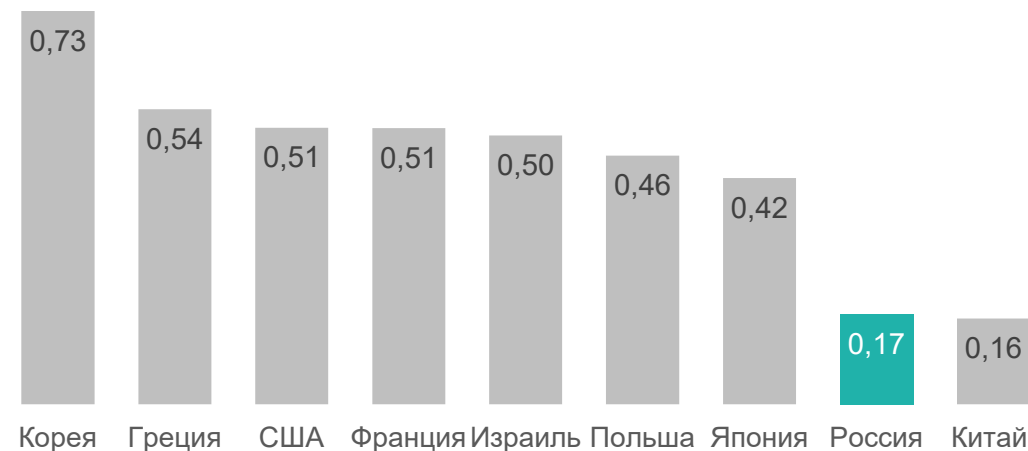
# Неравенство в расходах на фундаментальные исследования и интенсивность патентования выше неравенства по расходам



Патентные заявки на изобретения, поданные национальными и иностранными заявителями в патентные ведомства страны на 1000 населения



Доля расходов на фундаментальные исследования, % ВВП



# Неравенство в качестве образования при ограниченных ресурсах: концентрация на передовых ВУЗах или подтягивание отстающих?

## Уровень научного потенциала и качество приема на программы ВПО

| Регионы России   | Индекс научного потенциала* | % вузов в регионе со средним баллом приема >80** от всех вузов страны с баллом >80 / от всех вузов в регионе | % вузов в регионе со средним баллом приема <60** от всех вузов страны с баллом <60 / от всех вузов в регионе | Средний балл ЕГЭ | Число аспирантов на 1000 учащихся |
|--|-----------------------------|--|--|------------------|-----------------------------------|
| <b>Лидеры (5 первых)</b>   |                             |  |  |                  |                                   |
| г. Москва  | 30                          | 33% / 52%  | 0% / 0%  | 81,3             | 49                                |
| г. Санкт-Петербург   | 30                          | 22% / 56%  | 0% / 0%  | 74,4             | 48                                |
| Томская область  | 30                          | 1% / 11%   | 1% / 11%   | 73,3             | 54                                |
| Московская область   | 30                          | 4% / 20%   | 2% / 15%   | 70,6             | 22                                |
| Новосибирская область  | 29                          | 3% / 18%   | 2% / 18%   | 71,0             | 31                                |
| <b>Аутсайдеры 5 последних регионов из 50% ниже среднего уровня</b> |                             |  |  |                  |                                   |
| Республика Дагестан  | 1                           | 0% / 0%  | 3% / 46%   | 64,1             | 28                                |
| Республика Адыгея  | 1                           | 0% / 0%  | 0% / 0%  | 62,1             | 16                                |
| Забайкальский край   | 0                           | 0% / 0%  | 2% / 80%   | 58,3             | 33                                |
| Республика Ингушетия   | 0                           | 0% / 0%  | 0% / 0%  | 62,3             | 27                                |
| Республика Марий Эл  | 0                           | 0% / 0%  | 0% / 0%  | 67,5             | 17                                |

\* Индекс научного потенциала (ИНП) оценивается ИнВЭБ в диапазоне от 0 до 30. Баллы присваиваются в зависимости от величины соответствующего показателя: доля ВЗИР в ВВП, доля исследователей на 10 000 населения, число патентных заявок на 1000 чел. ИНП рассчитывается как сумма баллов по каждому показателю

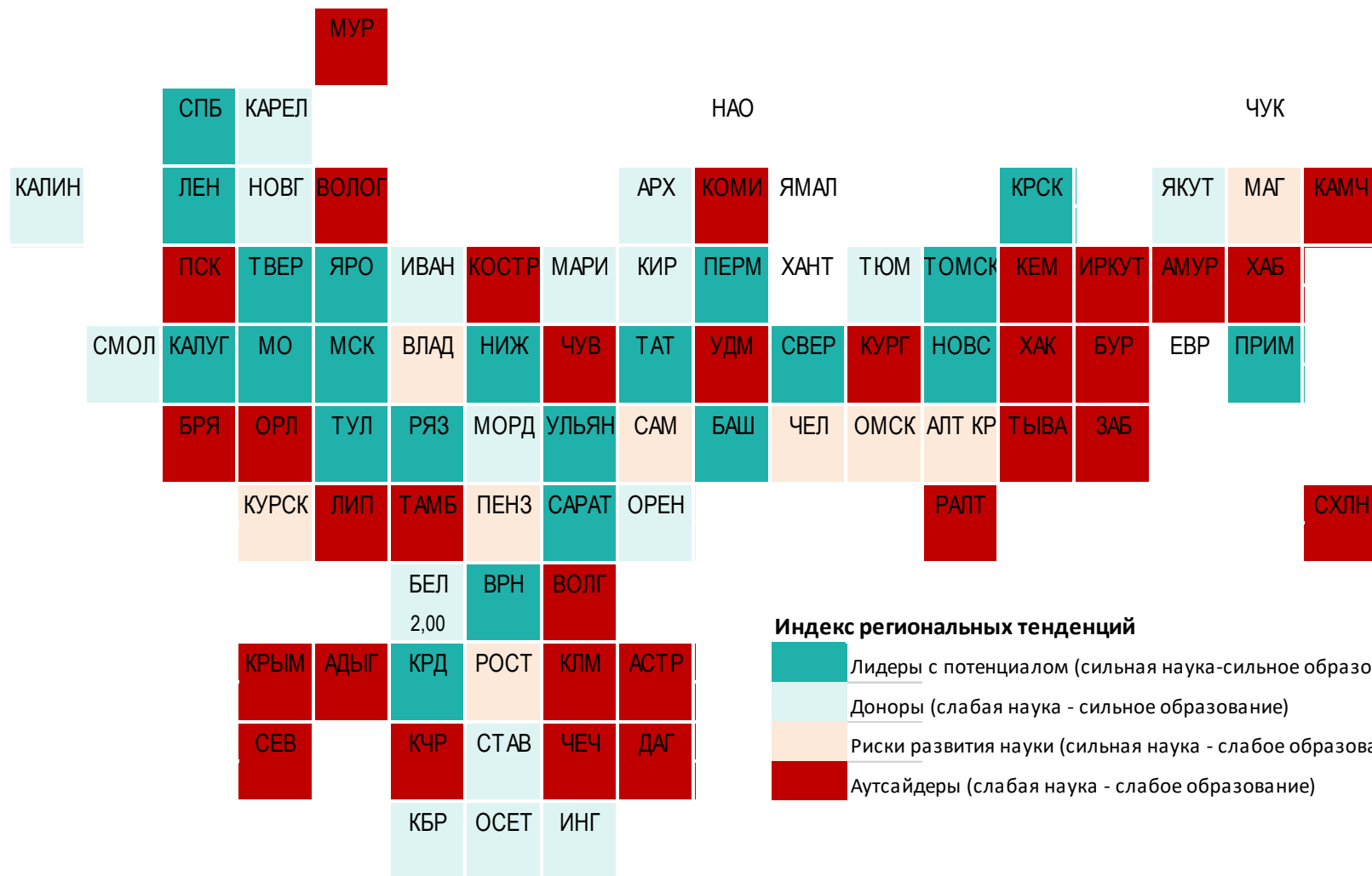
\*\* > 80 соответствует четверке и пятерке в пятибалльной системе, <60 – двойке



# Москва и Россия: финансирование науки в ВУЗах и их качество

| Регионы России   | Средний балл ЕГЭ | Основные фонды на 1 учащегося, тыс. руб. | % машин и оборудования не старше 5 лет | % зданий в аварийном состоянии и требующих капремонта | Число учащихся на 1 преподавателя | % преподавателей с ученой степенью от всех преподавателей |
|--|------------------|--|--|---|-----------------------------------|---|
| Россия   | 70,3             | 399                                      | 37                                     | 21  | 18                                | 73  |
| <b>Лидеры 5 первых</b>   |                  |  |  |   |                                   |   |
| г. Москва  | 81,3             | 591                                      | 40                                     | 25  | 17                                | 72  |
| г. Санкт-Петербург   | 80,2             | 687                                      | 33                                     | 19  | 15                                | 73  |
| Ленинградская область  | 74,4             | 261                                      | 39                                     | 2   | 23                                | 72  |
| Свердловская область   | 73,3             | 235                                      | 36                                     | 22  | 20                                | 69  |
| Томская область  | 73,3             | 540                                      | 37                                     | 22  | 16                                | 74  |
| <b>Аутсайдеры 5 последних регионов из 50% ниже среднего уровня</b> |                  |  |  |   |                                   |   |
| Камчатский край  | 58,7             | 260                                      | 35                                     | 9   | 26                                | 72  |
| Сахалинская область  | 58,4             | 418                                      | 14                                     | 37  | 31                                | 67  |
| Республика Бурятия   | 58,3             | 223                                      | 28                                     | 42  | 16                                | 78  |
| Забайкальский край   | 58,3             | 231                                      | 34                                     | 19  | 21                                | 74  |
| Карачаево-Черкесская Республика                                    | 58,1             | 211                                      | 27                                     | 21  | 18                                | 67  |

# Слабое образование в некоторых регионах пока еще с достаточно сильной наукой несет долгосрочные риски для развития последней



Регионы окрашены в соответствии с уровнем развития научного и образовательного\* потенциала.

Особое внимание требуют регионы с развитой научной базой, но с образованием, теряющим свое качество. Это может привести к тому, что они попадут в категорию аутсайдеров, а в целом по стране концентрация научного комплекса усилится.

\* Индекс образовательного потенциала (ВПО) находится в диапазоне от 0 до 30. Баллы присваиваются в зависимости от величины соответствующего показателя: финансы и капитал (основные фонды на 1 учащегося), кадровые ресурсы и нагрузка (число учащихся на 1 преподавателя), потенциальный результат для науки (средний балл ЕГЭ поступивших на бюджет, доля вузов в регионе со средним баллом более 80, доля вузов в регионе со средним баллом менее 59, число аспирантов на 1000 учащихся). Общий индекс рассчитывается как сумма баллов по каждому показателю.

# Знания овециествленные в технологиях. Перспективы роста и технологический суверенитет в высоко- и среднетехнологических отраслях – потребность в новых разработках и механизме финансирования

■ удовлетворительно   
 ■ средне   
 ■ неудовлетворительно

| Отрасли                               | Значимость для экономики |                           | Технологический суверенитет                 |  |                                  | Фин. состояние              |          | Потребность в инвестициях государства и институтов развития |
|---------------------------------------|--------------------------|---------------------------|---|--|----------------------------------|-----------------------------|----------|---|
|                                       | % в ВВП 2022             | % роста выпуска 2023-2030 | % импорта в промежуточном потреблении, 2019 | % импорта в конечном использовании, 2019 | Потенциал роста тех. компетенций | Рент-ость продаж 2017-2022, | Bankable |   |
| Высоко- и среднетехнологические       | 2,19                     | -                         | 42,95                                       | 53,98                                    | -                                | 10,99                       | -        | -   |
| Автопром                              | 0,29                     | 6,10                      | 59,80                                       | 28,06                                    | Средний                          | 3,88                        | Да       | Средняя   |
| Медицинская промышленность            | 0,03                     | 4,30                      | 47,20                                       | 72,18                                    | Высокий                          | 12,38                       | Да       | Средняя   |
| Микроэлектроника                      | 0,65                     | 4,60                      | 48,12                                       | 58,21                                    | Высокий                          | 15,36                       | Нет      | Высокая   |
| Ж/д машиностроение                    | 0,12                     | 3,80                      | 20,44                                       | 23,59                                    | Средний                          | 4,27                        | Да       | Низкая  |
| Авиапром                              | 0,20                     | 3,80                      | 20,44                                       | 23,59                                    | Средний                          | 11,92                       | Нет      | Средняя   |
| Станкоинструментальная промышленность | 0,09                     | 4,30                      | 47,20                                       | 72,18                                    | Высокий                          | 0,51                        | Нет      | Высокая   |
| С/Х машиностроение                    | 0,09                     | 3,80                      | 47,20                                       | 72,18                                    | Средний                          | 15,62                       | Да       | Низкая  |
| Строительно-дорожное машиностроение   | 0,09                     | 3,80                      | 47,20                                       | 72,18                                    | Средний                          | 6,12                        | Да       | Средняя   |
| Энергетическая промышленность         | 0,09                     | 4,10                      | 47,20                                       | 72,18                                    | Средний                          | 14,23                       | Нет      | Средняя   |
| Нефтегазовое машиностроение           | 0,09                     | 4,30                      | 47,20                                       | 72,18                                    | Средний                          | 9,68                        | Да       | Средняя   |
| Судостроение                          | 0,13                     | 3,80                      | 20,44                                       | 23,59                                    | Средний                          | 2,20                        | Нет      | Средняя   |
| Фармацевтика                          | 0,32                     | 6,30                      | 62,91                                       | 57,68                                    | Высокий                          | 35,69                       | Да       | Средняя   |

# Многообразии институциональных инициатив и скромные результаты

- Старая система определения приоритетов через Указ Президента не работает: перечень приоритетных направлений и критических технологий не обновлялся с 2011 года, хотя сейчас на базе одобренной Концепции технологического развития начата работа по конкретизации приоритетных технологических направлений
- Новые понятия или дела? Введение «сквозных технологий» в Концепции технологического развития, однако их перечень требует доработки (например, включить авиатехнологии, атомные технологии замкнутого цикла и малые атомные электростанции и др.)
- «Приоритезировать» и «конкретизировать» приоритеты: перейти от приоритетов в формате перечней критических и сквозных технологий к формированию совместно с индустрией и отраслевыми ассоциациями перечня важнейших научно-технологических проблем по опыту Перечня важнейших народнохозяйственных проблем АН СССР и современной системы постановки наиболее актуальных задач развития сектора науки и высокотехнологичной промышленности в КНР

# Меры поддержки секторов образования и науки

## Увеличение финансирования науки до сопоставимого с передовыми странами уровня 3,0-3,5% ВВП к 2035 году

- Рост за счет внебюджетных источников во ВЗИР до 45% к 2035 году с 33,7% в 2019 году.
- Увеличение в рамках ПИР ежегодных собственных расходов на НИОКР для госкомпаний до 800 млрд руб. к 2030 году с 238 млрд руб. в 2019 году

## Изменение системы оплаты труда и привлечение молодых специалистов

- Целевым ориентиром для соотношения зарплат специалистов в сфере науки и образования и средних зарплат в экономике должны стать соответствующие значения в развитых странах, а для наиболее талантливых - сопоставимый с западными странами уровень зарплаты (\$5 – 7 тыс. в месяц)
- Для создания системы передачи опыта и знаний необходимо предусмотреть научное руководство талантливыми молодыми учеными (2 – 3 человека), окончившими аспирантуру с защитой диссертации – постдоками. Их статус необходимо закрепить нормативно-правовым актом, а их заработная плата должна составлять около \$2 тыс. в месяц
- Для вовлечения молодежи в научную деятельность необходимо установить размер стипендии аспирантам и ординаторам не менее МРОТ уже в 2022 году, а для наиболее талантливых, будущих молодых ученых – минимум в размере среднемесячной заработной платы
- Необходимо повысить стипендии студентам до прожиточного уровня с 2023 года (для начала – по приоритетным программам обучения)

# Меры поддержки секторов образования и науки

## Инициативы по развитию фундаментальной, прикладной и корпоративной науки

- Запуск в 2023-2024 годах программы развития ведущих академических институтов для выполнения задельных фундаментальных и поисковых исследований (аналог программы «Приоритет 2030» для институтов РАН), доп. поддержка ведущих университетов, занимающихся развитием прикладной науки
- Увеличение с 2024 года бюджетного софинансирования ведущих КНТП и дорожных карт госкомпаний по развитию высокотехнологичных направлений, включение частных компаний в число головных организаторов дорожных карт
- Трансформация системы ведущих центров прикладной науки ГНЦ / НИЦ и ЦК НТИ в систему «национальных лабораторий» для решения крупных научно-технических и оборонных задач в рамках долгосрочных программ, преимущественно за счет бюджетного финансирования
- Рост капзатрат на обновление приборной базы не только академических институтов и вузов, но также экспериментально-технологической базы ведущих центров прикладной науки
- Формирование постоянно действующего надминистерского органа для координации действий различных федеральных органов власти (аналог ГКНТ СССР)

## Развитие приоритетных высокотехнологичных направлений

- Выделение в новой ГП НТР конкретных технологических направлений с необходимым финансовым обеспечением: ИИ, квантовые технологии, новые материалы, аддитивное производство, интернет вещей, связь 5/6G, генетические и биотехнологии
- Запуск новых масштабных «сквозных» научно-технологических проектов, отвечающих «большим вызовам» Стратегии НТР

# Дополнительная поддержка секторов образования и науки позволит в долгосрочной перспективе ускорить экономический рост и повысить его качество

| Показатели   | Сектора     | Базовый сценарий* | Оптимистичный сценарий* |
|--|-------------|-------------------|-------------------------|
| Уровень поддержки секторов в 2035 году, % ВВП                                  | Наука       | 1,2               | 3,0                     |
|  | Образование | 4,5               | 6,3                     |
| Дополнительный прирост ВВП (в среднем за год на периоде до 2035 года), п.п.    | Наука       | 0,1               | 0,3                     |
|  | Образование | 0,13              | 0,4                     |
| Вклад секторов в прирост ВВП, %  | Наука       | 5,0               | 8,0                     |
|  | Образование | 8,5               | 10,0                    |
| Достижение к 2035 году нацели «Место РФ по объему НИОКР» (8 место в 2021 году) |             | 8 место           | 5 место                 |