Мировые тренды в развитии цифровой промышленности. Национальная технологическая инициатива (НТИ). Рынки НТИ.

Салкуцан Сергей Владимирович

Заместитель руководителя Дирекции Центра НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии»

Программный директор Точки кипения Политех

ПОЛИТЕХ
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

ОТКРЫТЫЙ ПОЛИТЕХ
Информационно-образовательная среда СПбПУ

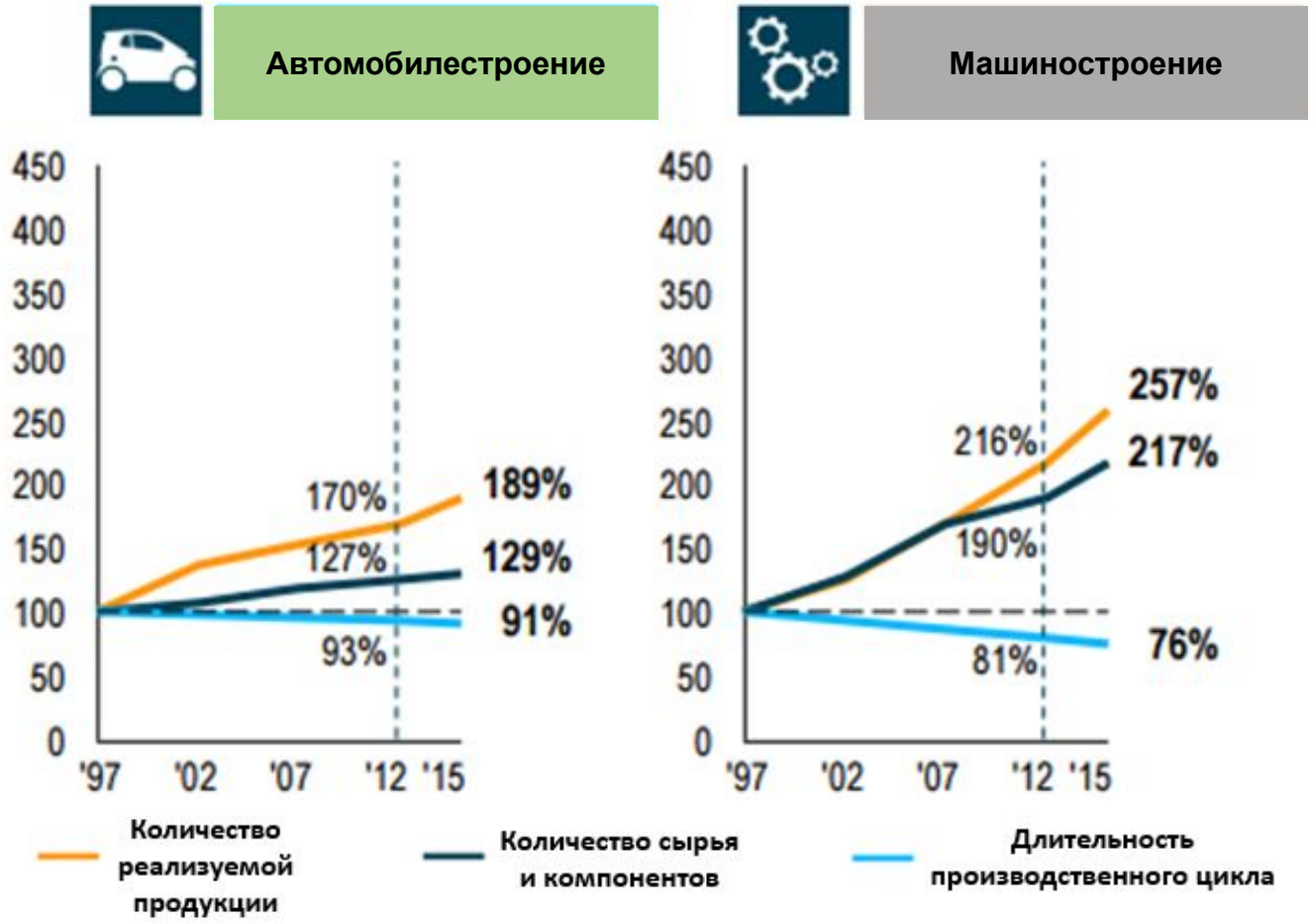
ПОЛИТЕХ
Центр Национальной технологической инициативы Новые производственные технологии

ПОЛИТЕХ
Институт передовых производственных технологий

Ключевые тренды в развитии высокотехнологичной промышленности

- Рост сложности производства и производимой продукции.
- Цифровизация производства и использование технологии цифровых двойников.
- Смещение «центра тяжести» на этап проектирования и разработки.
- Сокращение времени на принятие решений (**Time to Decision**), реализации проектов (**Time to Execution**) и выпуска решения на рынок (**Time to Market**).
- Массовая кастомизация продукции.

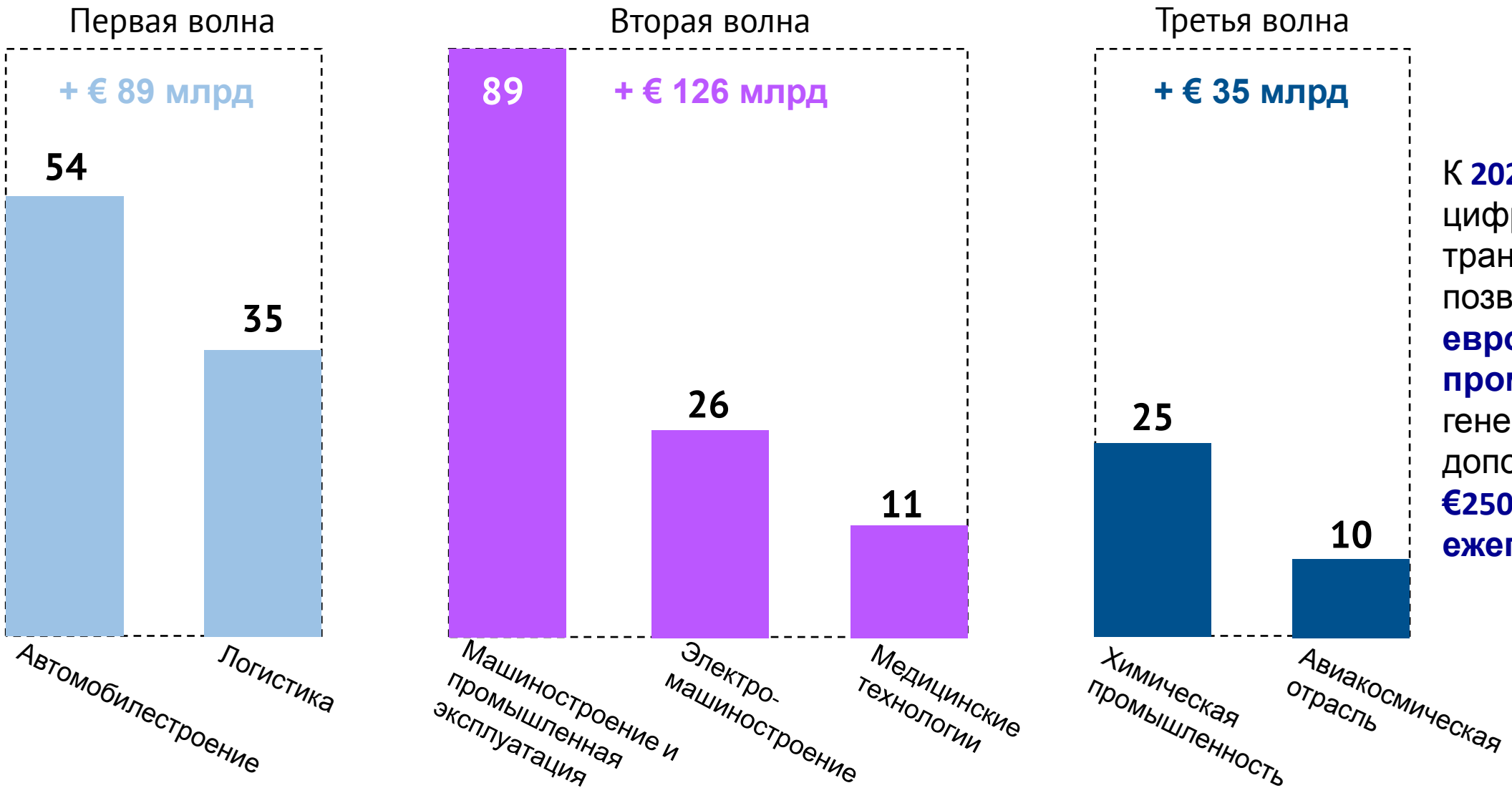
Рост сложности производства



Источник: Roland Berger, AT Kearney

По данным исследования **A.T. Kearney**, **немецкие предприятия** при **уменьшении сложности производства** могли бы экономить **$30 млрд ежегодно**, при этом их **операционная прибыль** могла бы быть **выше на 3-5%.**

Экономический потенциал цифровизации



К **2025 году** цифровая трансформация позволит **европейской промышленности** генерировать дополнительно **до €250 млрд ежегодно**

Источник: Roland Berger

ПОЛИТЕХ
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

ОТКРЫТЫЙ ПОЛИТЕХ
Информационно-образовательная среда СПбПУ

ПОЛИТЕХ
Центр Национальной технологической инициативы Новые производственные технологии

ПОЛИТЕХ
Институт передовых производственных технологий

6D-архитектура развития технологий. Экспоненциальный vs. линейный рост.

Источник: ИЦ СПбПУ по данным Singularity University, 2017

ПОЛИТЕХ
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

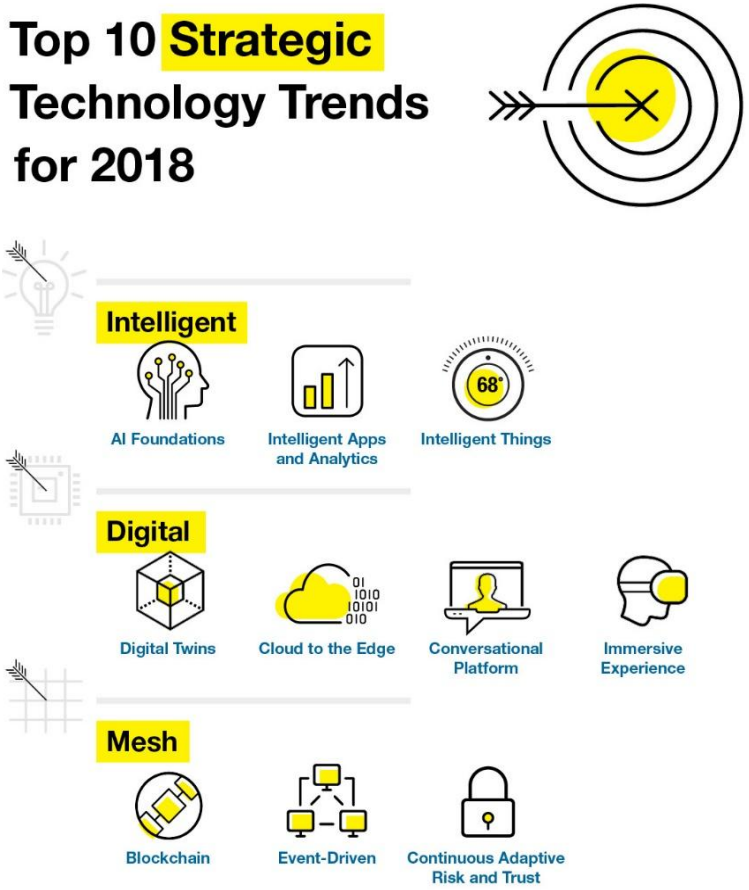
ОТКРЫТЫЙ ПОЛИТЕХ
Информационно-образовательная среда СПбПУ

ПОЛИТЕХ
Центр Национальной технологической инициативы
Новые производственные технологии

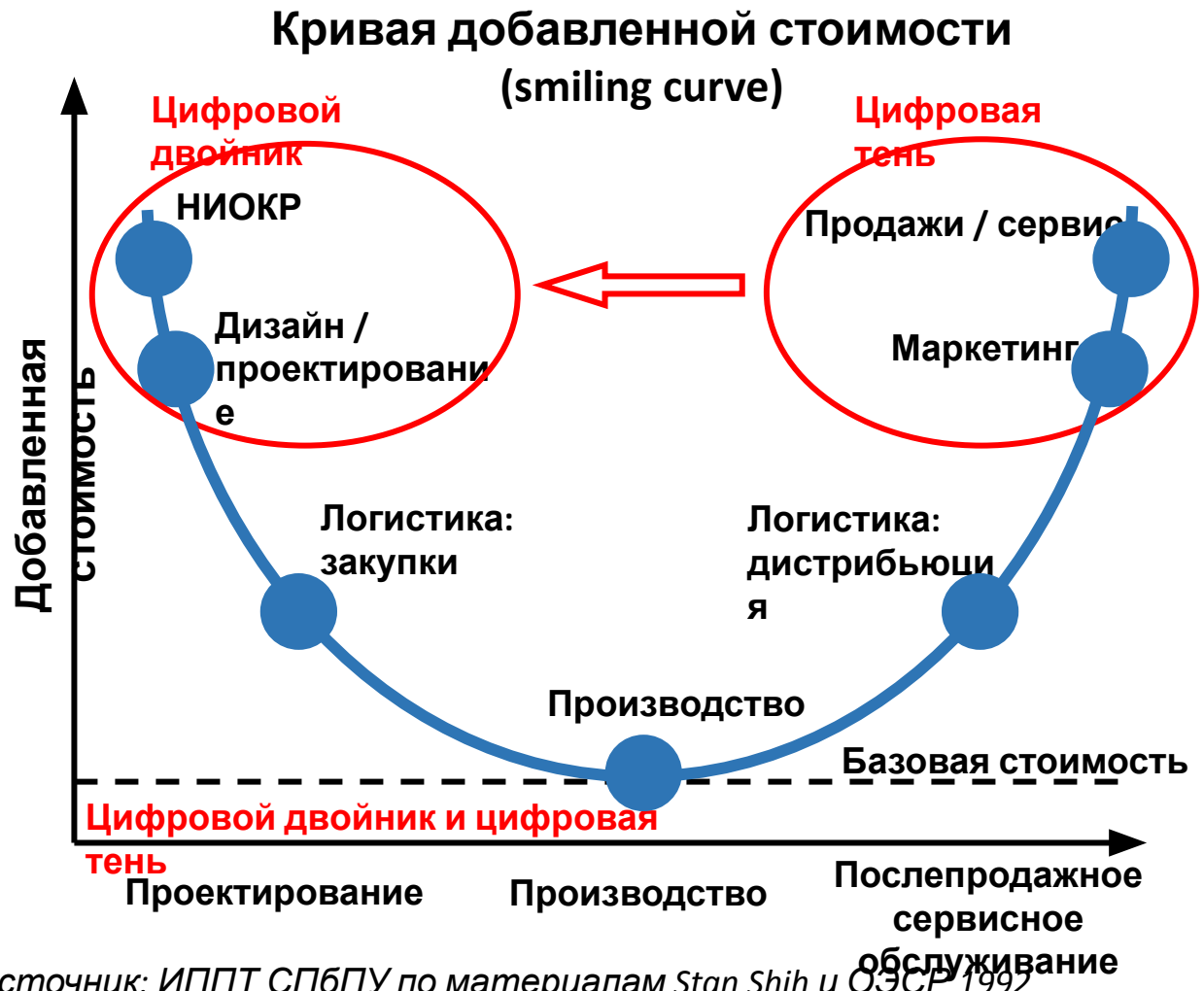
ПОЛИТЕХ
Институт передовых производственных технологий

Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies

Источник: Gartner, 2017



Рентабельность в различных сегментах цепочки создания добавленной стоимости.



Источник: ИППТ СПбПУ по материалам Stan Shih и ОЭСР 1992 года

Если рассматривать цепочку создания добавленной ценности, то следует отметить, что непосредственно сам **процесс производства является низкомаржинальным**. Сам по себе процесс производства не приносит значительной прибыли.

Следовательно, если **предприятие** стремиться быть более конкурентоспособным и обеспечить достаточную прибыль, ему **следует сконцентрироваться на краях кривой добавленной стоимости**.

Традиционное производство vs. Передовое производство

Стадии жизненного цикла:

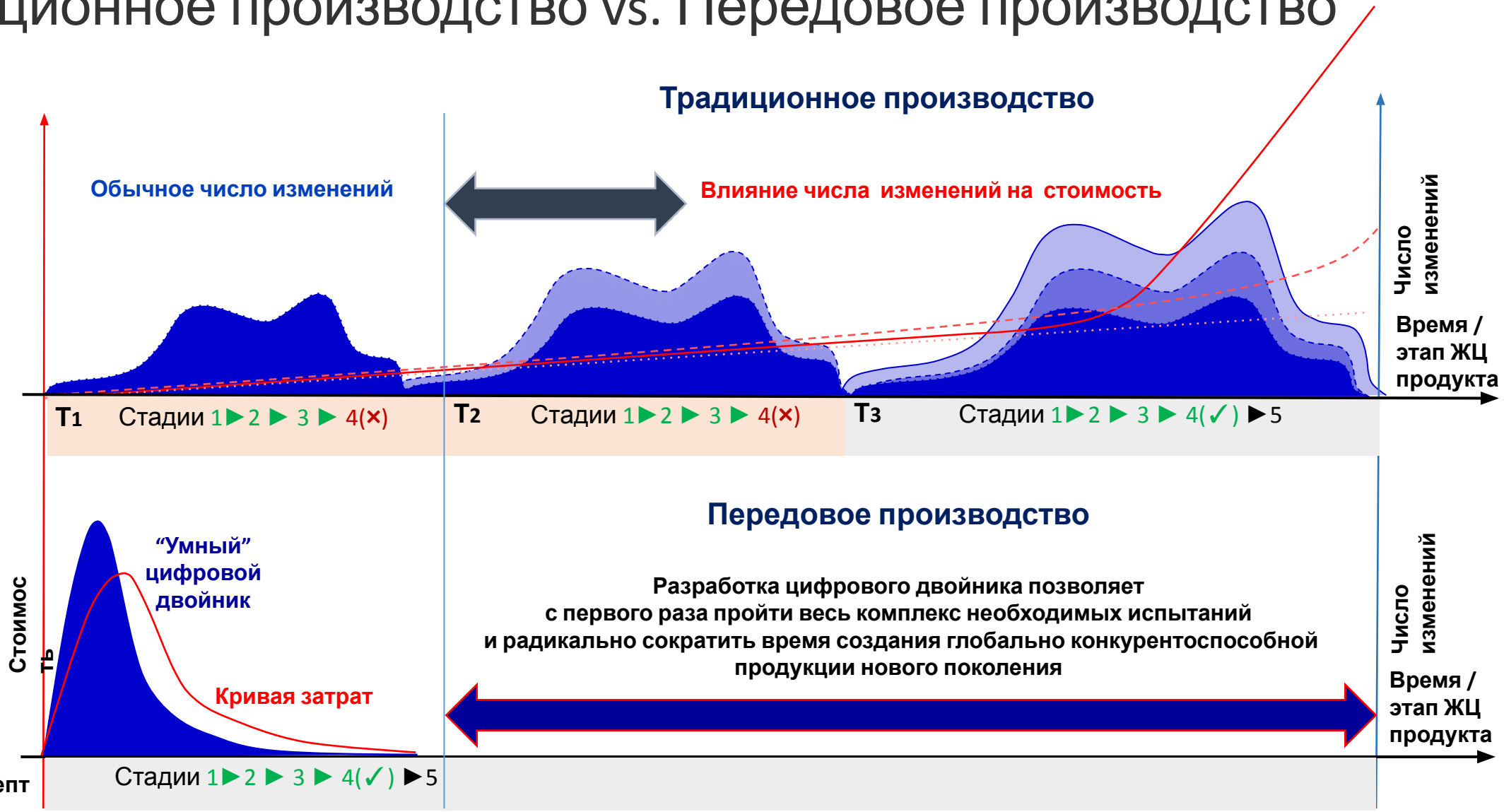
1 - Проектирование

2 - Передача на производство

3 - Производство опытного образца

4 - Тестирование опытного образца

5 - Начало серийного производства



Источник: ИППТ СПбПУ по материалам CIMdata, 2015 г.

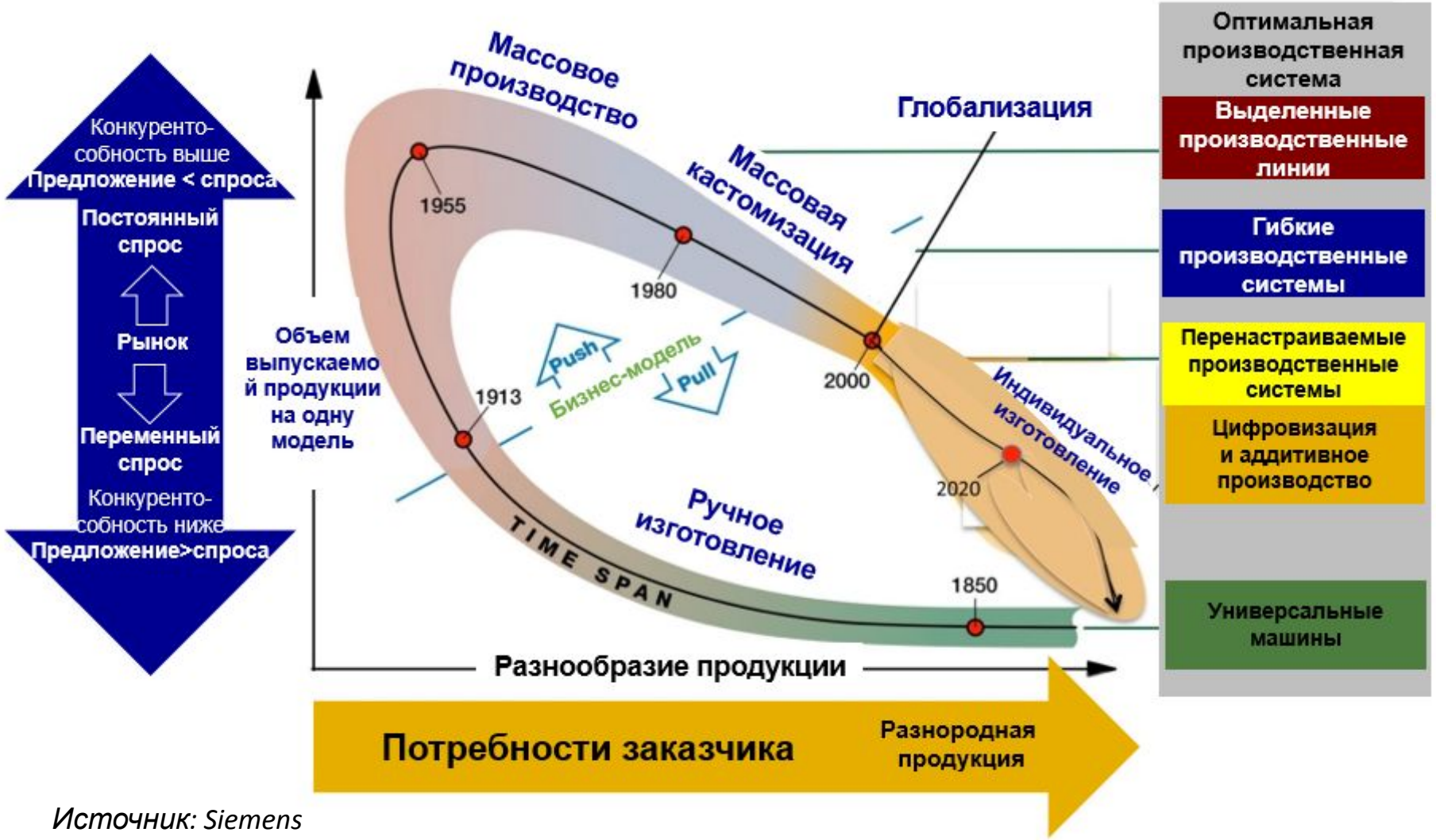
ПОЛИТЕХ Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

ОТКРЫТЫЙ ПОЛИТЕХ Информационно-образовательная среда СПбПУ

ПОЛИТЕХ Центр Национальной технологической инициативы Новые производственные технологии

ПОЛИТЕХ Институт передовых производственных технологий

Тренды в области производства и потребления



Источник: Siemens

Инициативы и программы, направленные на развитие передовых производственных технологий в мире

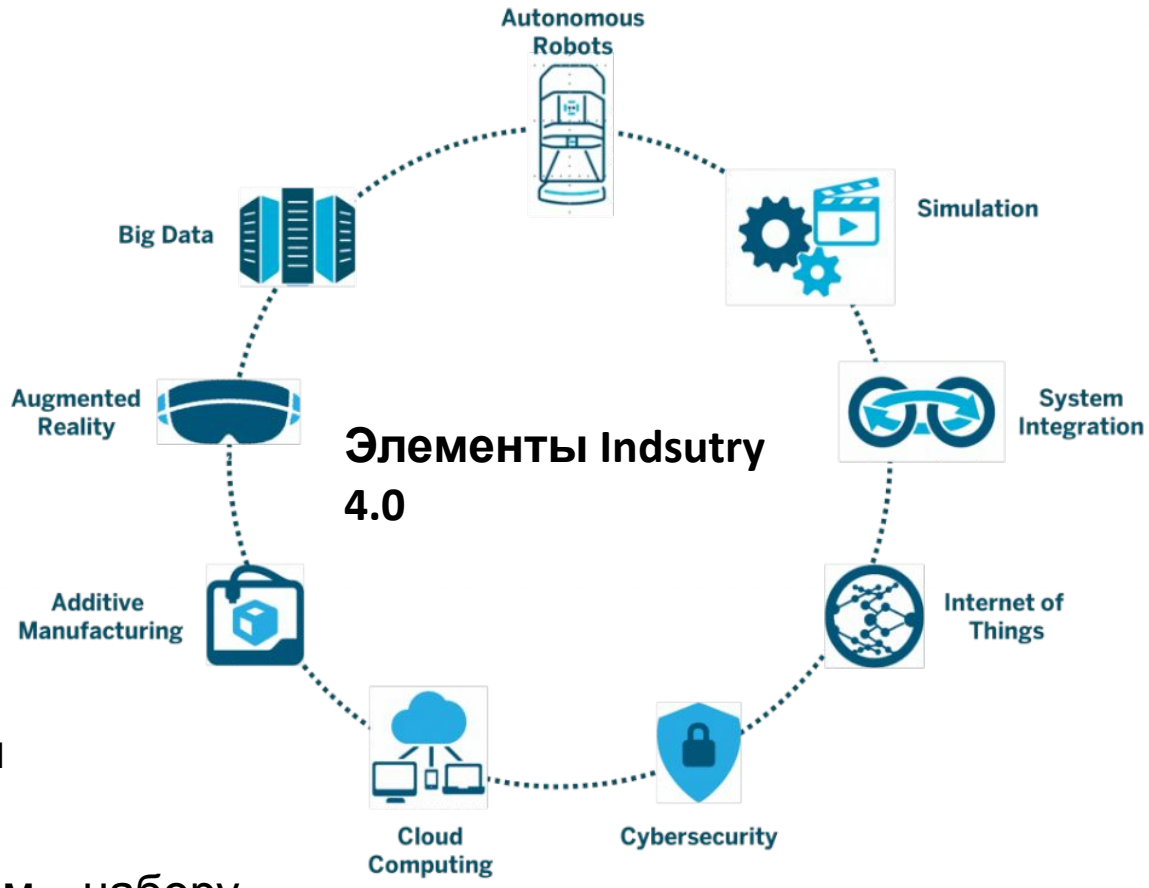
Страна	Программы
Германия	**Fraunhofer Program.** Нацелена на развитие научно-исследовательской деятельности в промышленном секторе
	Industrie 4.0. Стимулирует переход к киберфизичнским системам
	Central Innovation Program. Предполагает выделение грантов средним и малым предприятиям для финансирования научно-исследовательской деятельности и инновационных проектов
Великобритания	**The Catapult Program.** Развитие семи центров передового производства
Австралия	**Industry and Innovation Program.** Нацелена на развитие сотрудничества между академическими, государственными и промышленными научно-исследовательскими организациями с целью коммерциализации инновационных разработок.
Япония	**New Energy and Industrial Technology Development Organization.** Поощряет исследования в области энергетики и производственных технологий
	Общество 5.0. Призвана решать социальные проблемы с помощью интеграции физического и киберпространства
Тайвань	**Industrial Technology Research Institute** (ITRI)
Финляндия	**Finland Science and Technology Council**
Сингапур	**Future of Manufacturing Program**
Франция	**Competitiveness Clusters. Концепция, схожая с германской** Fraunhofer program: поддержка 71 кластера в ключевых технологических направлениях
Китай	**Made in China 2025**. Нацелена на развитие высокотехнологичного сектора промышленности

INDUSTRY 4.0

Год запуска: 2011

Основные участники проекта:

- Министерство образования и исследований.
- Министерство экономики и технологий.



Источник: GTAI, CNews

Цель программы:
повышение конкурентоспособности немецкой промышленности, увеличение производительности труда и темпов роста ВВП.

Основная идея:
переход от встроенных систем к киберфизическим системам - набору новых технологий, соединяющих виртуальный и физический мир

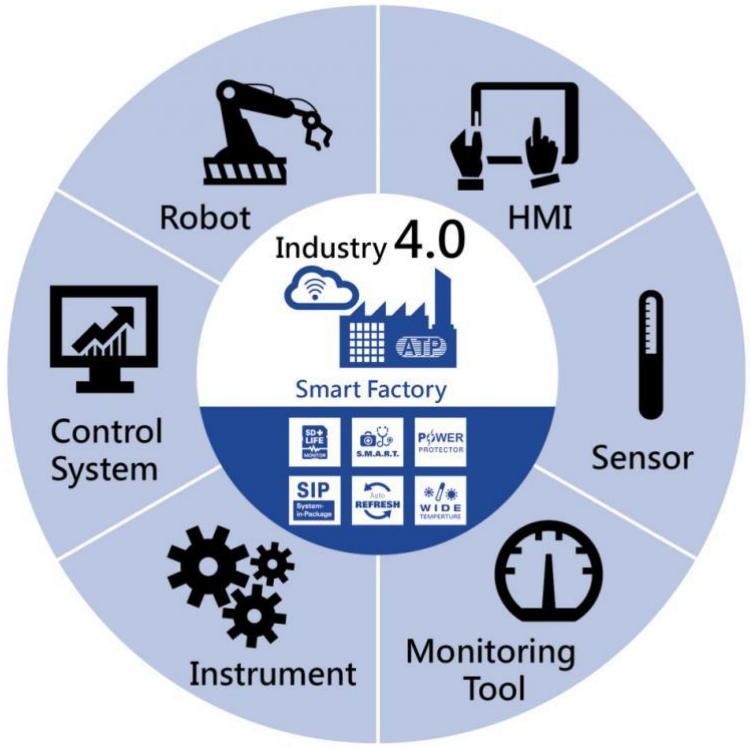
Результат:
взаимодействие «умных» объектов друг с другом за счет использования интернета вещей, сетей и данных.

Развитие высокотехнологичной промышленности

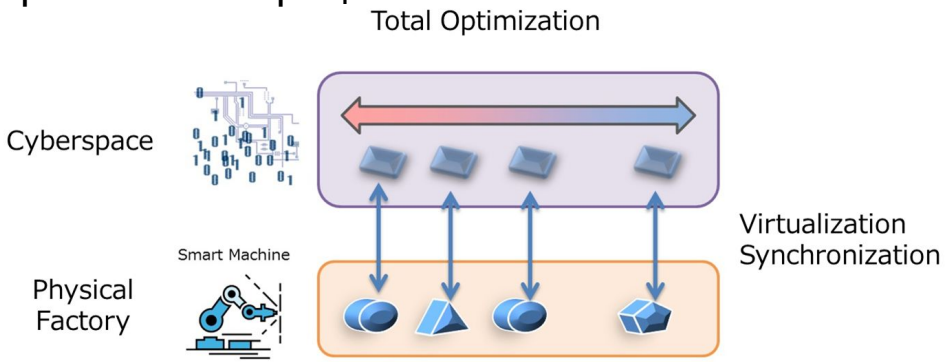
HANNOVER MESSE
04. - 08.04.2011
Deutsche Messe AG
Hannover · Germany

Industry 4.0 – немецкая программа технологического развития промышленности, направленная на повышение конкурентоспособности немецкой промышленности, увеличение производительности труда и темпов роста ВВП.

Оцифровка различных процессов и этапов производства различных отраслей и направлений экономики в рамках программы **Equipment 4.0 (Development 4.0, Research 4.0).**



Киберфизические системы – являются краеугольным камнем программы Industry 4.0 и представляют собой набор новых технологий (enabling technologies), позволяющих соединять виртуальные и физические процессы.



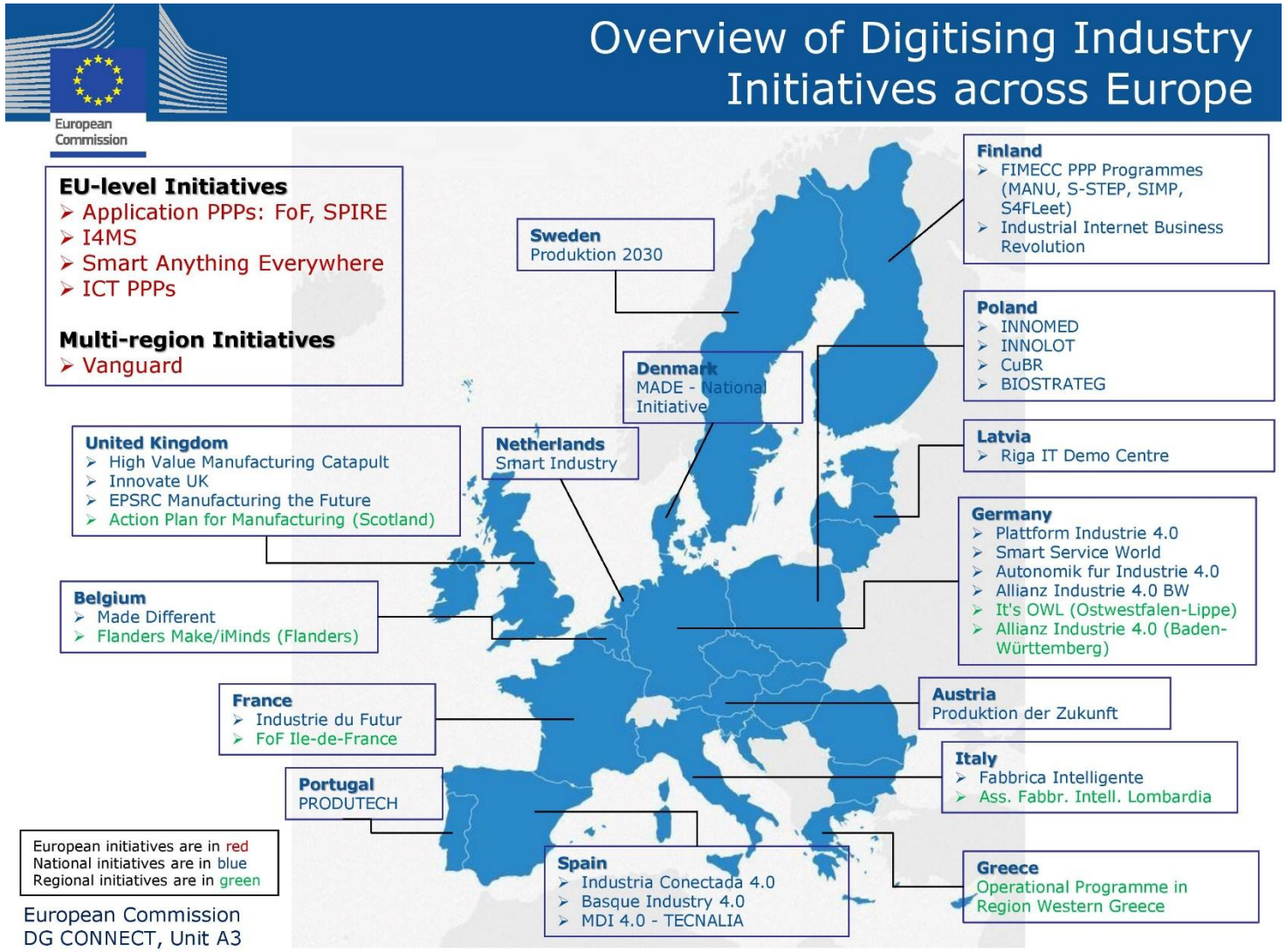
ПОЛИТЕХ
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

ОТКРЫТЫЙ ПОЛИТЕХ
Информационно-образовательная среда СПбПУ

ПОЛИТЕХ
Центр Национальной технологической инициативы Новые производственные технологии

ПОЛИТЕХ
Институт передовых производственных технологий

Программы, нацеленные на создание Фабрик Будущего в Европе



Источник: European Comission

ADVANCED MANUFACTURING PARTNERSHIP

Год запуска: 2011

Участники проекта:

- Министерство обороны
- Министерство энергетики
- Министерство торговли
- NASA
- Национальный научный фонд (NSF)

Источник: manufacturing.gov

Цель программы:
преодоление разрыва между стадией фундаментальных исследований (финансируются государством и осуществляются университетами и национальными лабораториями) и разработкой инновационных продуктов, основанных на прорывных научных открытиях (финансируется промышленными компаниями).

Описание:
Основным механизмом реализации программы является создание институтов производственных инноваций – государственно-частных партнерств по критически важным направлениям технологического развития, создающихся между компаниями, университетами, муниципальными колледжами и федеральными органами власти.

Организационные принципы:
Паритетное финансирование:
50% - государство
50% - партнеры из промышленного и академического сектора

MADE IN CHINA 2025

Год запуска: 2015

Инициатор проекта:

Государственный совет КНР.

Программа нацелена на реализацию 9 приоритетных задач:

- стимулирование **инновационной активности** в промышленности;
- **гармонизация технологий** и промышленности;
- **усиление** промышленной базы;
- развитие **китайских брендов**;
- внедрение **«зелёных» технологий** в производство;
- прорыв в **10 ключевых секторах** промышленности;
- **реструктуризация** промышленного сектора;
- развитие **сервис-ориентированной промышленности** и производственных услуг;
- **интернационализация** производства.

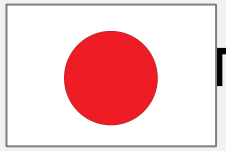
Достижение преимуществ:

10 ключевых секторов промышленности в рамках Made in China 2025:

Источник: CKGSB

ПОЛИТЕХ
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
ОТКРЫТЫЙ ПОЛИТЕХ
Информационно-образовательная среда СПбПУ
ПОЛИТЕХ
Центр Национальной технологической инициативы Новые производственные технологии
ПОЛИТЕХ
Институт передовых производственных технологий

Общество 5.0



Год запуска: 2016

Инициатор проекта:

Японская федерация крупного бизнеса **«Кэйданрэн»**

KEIDANREN

Цель программы:
решение таких проблем Японии, как

- Сокращение численности работающего населения и его старение;
- Снижение глобальной конкурентоспособности производства;
- Необходимость обновления инфраструктуры;
- Экологические проблемы;
- Нехватка природных ресурсов;
- Вопросы противодействия стихийным бедствиям.

Основные технологии:
*«Общество 5.0» — это социально-экономическая и культурная система, основанная на передовых цифровых технологиях (**большие данные, искусственный интеллект, дополненная реальность**), с одной стороны, и обеспечивающая развитие науки и технологий **на благо каждого члена общества** — с другой.*

Источник: i-scoop

Ключевые программы научно-технологического развития в Российской Федерации

«Национальная технологическая инициатива»

Организаторы:
Агентство стратегических инициатив,
Российская венчурная компания

Запущена: **4 декабря 2014 года**
Срок реализации: **до 2035 года**

«Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации»

Координатор:
Министерство образования и науки РФ

Утверждена: **1 декабря 2016 года**
Срок реализации: **до 2035 года**

«Цифровая экономика Российской Федерации»

Разработчик:
Министерство связи и массовых коммуникаций РФ

Утверждена: **28 июля 2017 года**
Срок реализации: **до 2024 года**

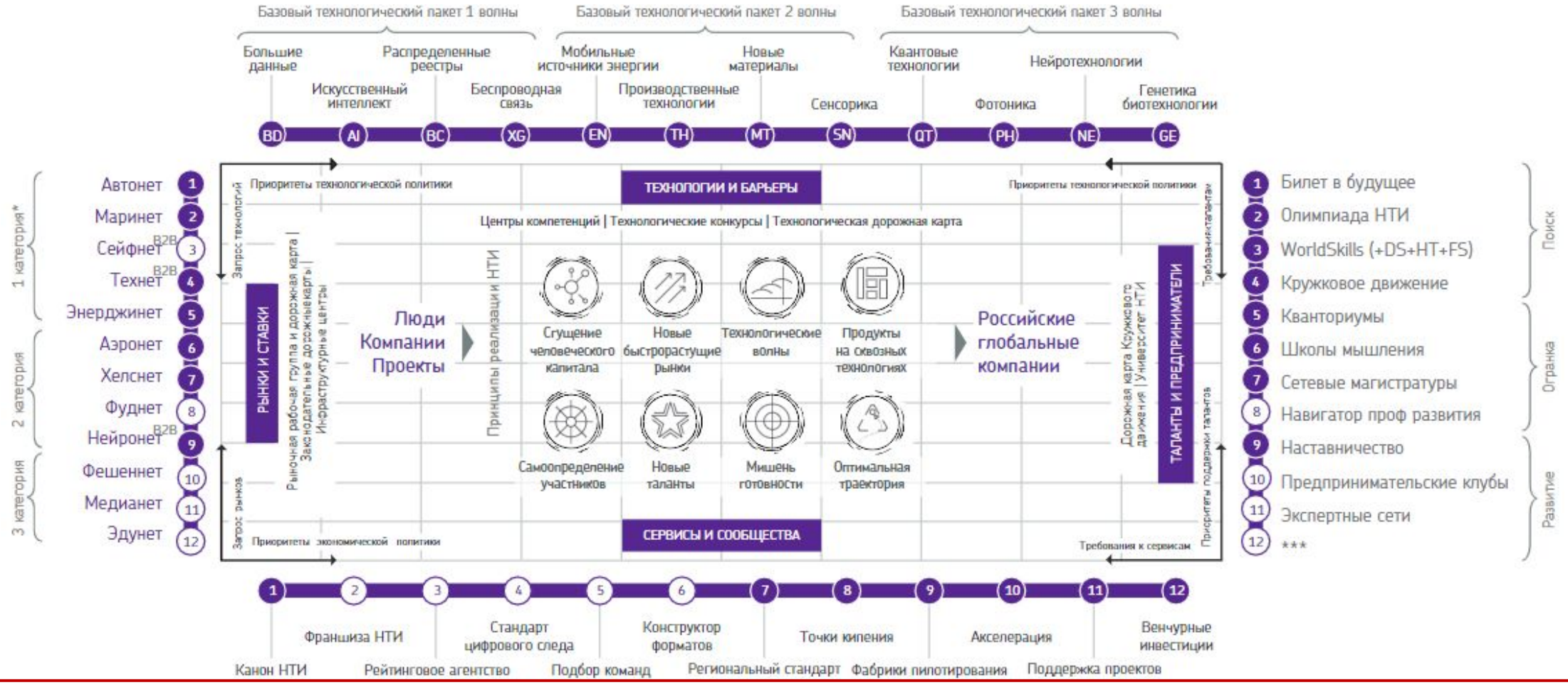
Национальная технологическая инициатива (НТИ)

Национальная технологическая инициатива (НТИ) – долгосрочная комплексная программа по созданию условий для обеспечения глобального технологического лидерства России к 2035 году путём «выращивания **национальных чемпионов**» для высокотехнологичных рынков будущего.

НТИ изначально строится как широкое **коалиционное действие**, предполагающее формирование проектных групп из **технологических предпринимателей, представителей ведущих университетов и исследовательских центров, крупных деловых объединений России, институтов развития, экспертных и профессиональных сообществ, а также заинтересованных органов исполнительной власти**.

Функция лидера отведена отечественному **высокотехнологичному бизнесу, компаниям с «геном НТИ»**. Кроме того, НТИ, будучи национальной программой, не отрицает необходимость международного сотрудничества, а напротив — поддерживает данное направление работы. Кооперация с международными партнерами — залог успеха отечественных высокотехнологичных компаний в мире глобальных технологий.

Национальная технологическая инициатива (НТИ)



НТИ работает над развитием в России **новых рынков (левая ось)**, основанных на **прорывных технологиях (верхняя ось)**, к развитию которых можно привлечь минимально-достаточную плотность **талантов (правая ось)**, для развития которых ориентируются или создаются **инструменты поддержки работающие в сервисной модели (нижняя ось)**.

ПОЛИТЕХ
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

ОТКРЫТЫЙ ПОЛИТЕХ
Информационно-образовательная среда СПбПУ

ПОЛИТЕХ
Центр Национальной технологической инициативы
Новые производственные технологии

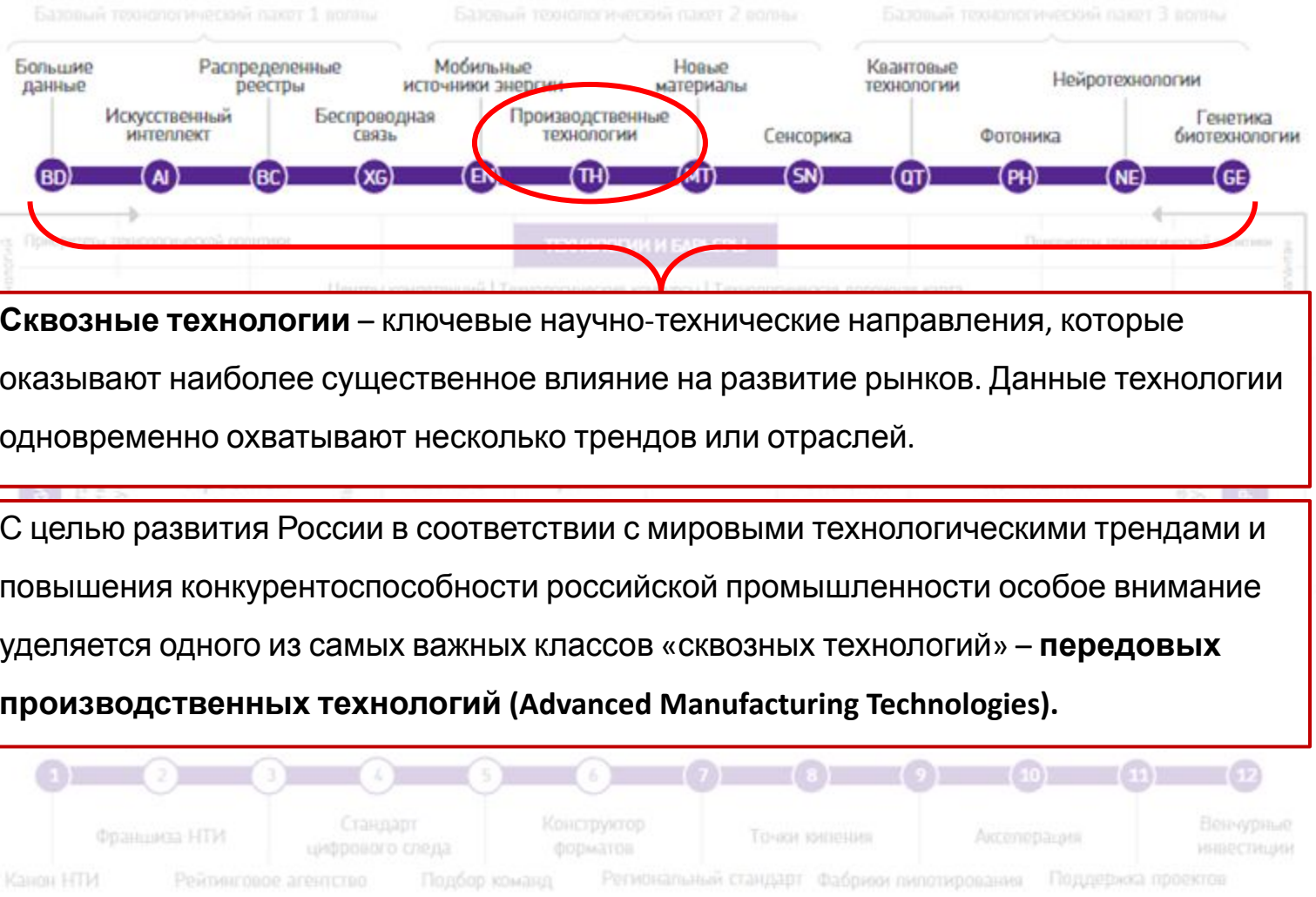
ПОЛИТЕХ
Институт передовых производственных технологий

Национальная технологическая инициатива (НТИ)

НТИ концентрируется на новых глобальных ранках, которые сформируются через 15 – 20 лет и соответствуют следующим критериям:

- **Рынок станет значимым и заметным в глобальном масштабе: объем составит более 100 млрд долларов к 2035 году.**
- **Потенциально будет иметь сетевую природу.**
- **Предпочтительно ориентирован на потребности людей как конечных потребителей (приоритет B2C над B2B).**
- **Важен для России с точки зрения обеспечения базовых потребностей и безопасности.**
- **Есть условия для достижения конкурентных преимуществ и занятия значимой доли рынка.**

Национальная технологическая инициатива (НТИ)



Сквозные технологии – ключевые научно-технические направления, которые оказывают наиболее существенное влияние на развитие рынков. Данные технологии одновременно охватывают несколько трендов или отраслей.

С целью развития России в соответствии с мировыми технологическими трендами и повышения конкурентоспособности российской промышленности особое внимание уделяется одного из самых важных классов «сквозных технологий» – **передовых производственных технологий (Advanced Manufacturing Technologies).**

Национальная технологическая инициатива (НТИ)

Технет

Национальная технологическая инициатива

Кросс-рыночное и кросс-отраслевое направление, обеспечивающее технологическую поддержку развития рынков НТИ и высокотехнологичных отраслей промышленности за счет развития передовых производственных технологий (**цифровое проектирование и моделирование**, **новые материалы**, **аддитивные технологии**, **CNC-технологии и гибридные технологии, робототехника, информационные системы управления предприятием, Smart Big Data и промышленный Интернет Вещей**).

Вместе с тем ни одна из передовых производственных технологий, взятая в отдельности, не способна предоставить долгосрочного конкурентного преимущества на рынке. Такое преимущество могут дать только **системы комплексных технологических решений**, обеспечивающие в кратчайшие сроки проектирование и производство глобально конкурентоспособной продукции нового поколения – **«Фабрики Будущего» (Factory of Future, FoF)**

ПОЛИТЕХ Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

ОТКРЫТЫЙ ПОЛИТЕХ Информационно-образовательная среда СПбПУ

ПОЛИТЕХ Центр Национальной технологической инициативы Новые производственные технологии

ПОЛИТЕХ Институт передовых производственных технологий

Стратегия научно-технологического развития до 2035 года, Национальный проект «Наука», государственная программа «Научно-технологическое развитие Российской Федерации на 2019-2030 годы» (Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. №642)

Большие вызовы	Приоритеты научно-технического развития
Сырьевая зависимость и цифровая революция	Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта
Старение населения и новые болезни	Переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения, в том числе за счет рационального применения лекарственных препаратов (прежде всего антибактериальных)
Истощение природных ресурсов и ухудшение экологии	Возможность эффективного ответа российского общества на большие вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных институтов на современном этапе глобального развития, в том числе применяя методы гуманитарных и социальных наук
Продовольственная безопасность	Переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, разработка и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранение и эффективная переработка сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания
Выработка и сохранение энергии	Переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии
Угрозы национальной безопасности	Противодействие техногенным, биогенным, социокультурным угрозам, терроризму и идеологическому экстремизму, а также киберугрозам и иным источникам опасности для общества, экономики и государства
Освоение территории страны, мирового океана, Арктики и Антарктики	Связанность территории Российской Федерации за счет создания интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем, а также занятия и удержания лидерских позиций в создании международных транспортно-логистических систем, освоении и использовании космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики

Национальная программа «Цифровая экономика» (паспорт утвержден президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 года)

Федеральные проекты национальной программы:

1. Кадры для цифровой экономики
2. Информационная инфраструктура
3. Информационная безопасность
4. Цифровые технологии
5. Нормативное регулирование
6. Государственное управление
7. Новые направления

Цель федерального проекта:

Создание системы поддержки поисковых, прикладных исследований в области цифровой экономики, обеспечивающей технологическую независимость по направлениям сквозных цифровых технологий, конкурентоспособных на глобальном уровне, и национальную безопасность

Показатели федерального проекта (2024 г.):

100 реализованных проектов в области цифровой экономики (объемом не менее 100 млн рублей)

«Сквозные» технологии проекта:

1. Большие данные
2. Промышленный интернет
3. Компоненты робототехники и сенсорика
4. Технологии виртуальной и дополненной реальностей
5. Технологии беспроводной связи
6. Новые производственные технологии
7. Нейротехнологии и искусственный интеллект
8. Системы распределенного реестра
9. Квантовые технологии

Спасибо за Ваше внимание!

ПОЛИТЕХ
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

ОТКРЫТЫЙ ПОЛИТЕХ
Информационно-образовательная среда СПбПУ

ПОЛИТЕХ
Центр Национальной технологической инициативы Новые производственные технологии

ПОЛИТЕХ
Институт передовых производственных технологий