

## Российские инициативы по использованию сквозных технологий искусственного интеллекта, анализа и хранения больших данных в цифровой экономике



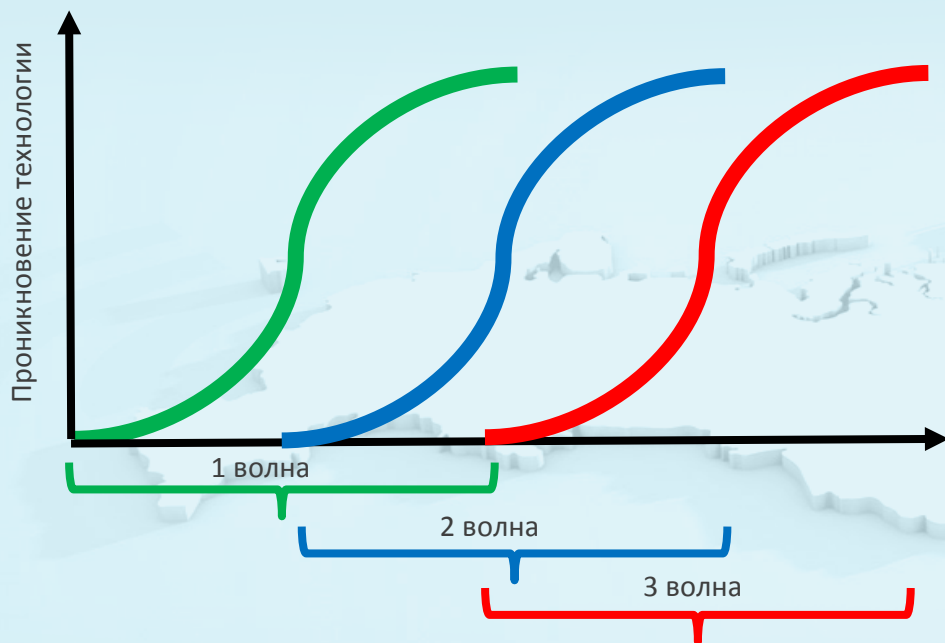
**Ю.Е. Хохлов**

председатель совета директоров,  
советник Национального центра цифровой  
экономики МГУ,  
академик Российской инженерной академии

*5 сентября 2018 г.*

*Экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова*

## Три волны цифровых технологий



Источник: Raul Katz - Social and economic impact of digital transformation on the economy. ITU, GSR-17 Discussion paper. 2017

- 1 волна
  - ИТ: компьютеризация (в т.ч. персональная), автоматизация процессов (ERP, EDI, CRM и т.д.)
  - Телекоммуникации: проводной ШПД, беспроводной ШПД
- 2 волна
  - Онлайн-платформы (поисковики, торговые площадки, дистанционное обучение, социальные сети)
  - Облачные вычисления
- 3 волна
  - Предиктивная аналитика больших данных
  - Интернет вещей
  - Робототехника
  - Аддитивные технологии (включая 3D-печать)
  - Искусственный интеллект (включая машинное обучение)
  - ...

# Социальные и экономические эффекты технологических инноваций

Технологическая инновация	Разработка	Освоение	Социальное и экономическое воздействие
Компьютеры, проводной ШПД, беспроводной ШПД	1950 - 1975	1960 - 2000	1990 - 2010
Онлайновые платформы, облачные вычисления	1970 - 1990	1995 - продолжается	2005 - продолжается
Интернет вещей, предиктивная аналитика, робототехника, аддитивные технологии, искусственный интеллект, ...	1980 - продолжается	2010 - продолжается	2020 - продолжается

*Источник: Raul Katz - Social and economic impact of digital transformation on the economy. ITU, GSR-17 Discussion paper. 2017*

## Российские инициативы

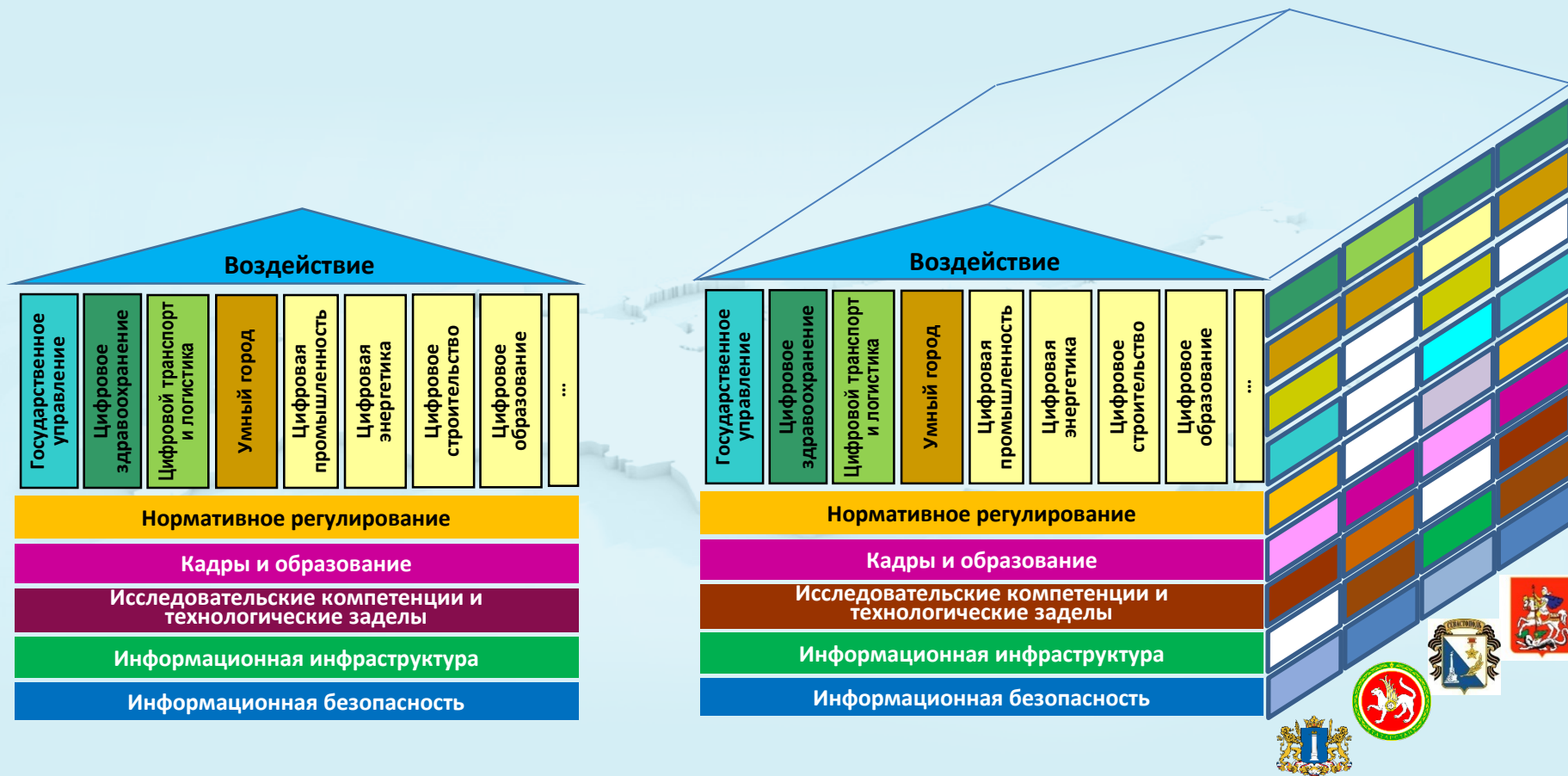
- Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (Правительство России)
- Национальная технологическая инициатива (Минобрнауки России и РВК)
- Фундаментальные исследования в области цифровой экономики и нарождающихся цифровых технологий (РФФИ)
- Оценка уровня развития цифровой экономики в Российской Федерации (Всемирный банк, ИРИО и российские партнеры)

# Программа «Цифровая экономика Российской Федерации»

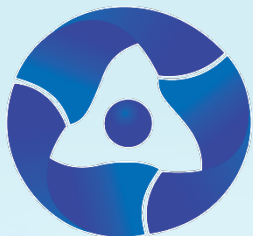


- Создание условий для развития цифровой экономики
- Цифровая трансформация отраслей экономики: государственное и муниципальное управление, промышленность, образование, здравоохранение...
- Экономическое и социальное воздействие

# Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» – Регионы



## Направление «Исследовательские компетенции и технологические заделы»



РОСАТОМ



Ростех

- **03.01.001.001.** Разработана система критериев выбора перспективных «сквозных» технологий в области цифровой экономики на основе приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации
- **03.01.001.002.** Определены потребности секторов экономики, отечественных компаний и организаций в экспертной поддержке по проведению исследований и разработок по направлениям «сквозных» технологий при формировании новых продуктов и услуг
- **03.01.001.004.** Подготовлен национальный доклад о прогрессе в построении в России цифровой экономики на базе развития исследовательских компетенций и технологических заделов

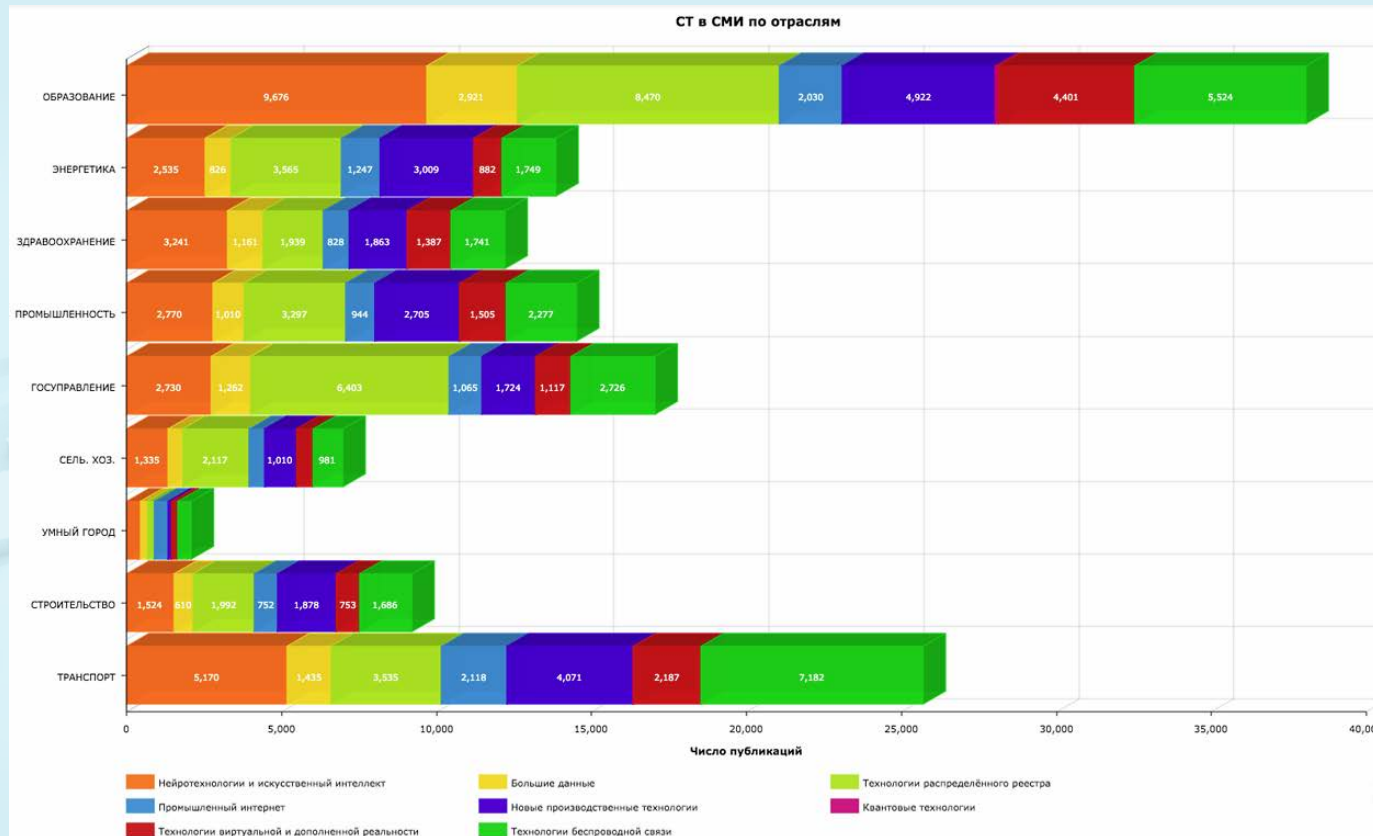
# Интерес научного сообщества к сквозным цифровым технологиям в отраслях экономики – наукометрия по WoS

Сектор/сквозная технология	Большие данные	Нейротехнологии и искусственный интеллект	Системы распределенного реестра	Квантовые технологии	Новые производственные технологии	Промышленный интернет	Компоненты робототехники и сенсорики	Технологии беспроводной связи	Технологии виртуальной и дополненной реальности
Промышленность	5 610 33	48 177 463	83 0	217 5	49 866 753	5 489 38	26 797 402	4 197 35	5 223 95
Энергетика	2 153 10	19 896 115	29 0	30 2	13 126 272	1 291 10	4 625 41	1 664 4	1 887 65
Строительство	403 0	8 717 47	5 0	1 0	4 829 69	348 2	1 835 11	302 1	443 2
Транспорт и логистика	761 2	7 653 24	19 0	12 0	392 10	1 049 2	3 881 7	4 669 14	328 1
Сельское хозяйство	214 0	15 392 34	1 0	3 0	484 2	281 0	1 611 1	421 0	399 0
Образование	1 975 16	12 597 116	31 0	55 1	747 15	761 0	761 0	634 0	3 046 27
Здравоохранение	1 466 3	24 738 45	40 1	0 0	752 2	395 2	1 428 5	581 3	1 311 5
Государственное управление	158 4	1 943 9	5 0	0 0	11 0	19 0	14 0	25 0	25 0
Умный город	532 10	407 1	8 0	0 0	29 1	740 16	521 8	209 3	61 0

Источник: Бакаров А.А., Деяткин Д.А., Ершова Т.В., Тихомиров И.А., Хохлов Ю.Е. (2018) Информационное общество, 2018, № 4



# Использование сквозных цифровых технологий в отраслях экономики – освещение в СМИ



Источник: авторы исследования по программе «Цифровая экономика Российской Федерации» (август 2018)

## Матрица топ-5 субтехнологий искусственного интеллекта для секторов экономики

	Промышленность	Энергетика	Строительство	Транспорт и логистика	Сельское хозяйство	Образование	Здравоохранение	Государственное управление	Умный город
1	Компьютерное зрение (OR=6,TRL=7,MRL=5,CRL=7)	Интеллектуальное управление (OR=5,TRL=8,MRL=2,CRL=5)	Интеллектуальное управление (OR=5,TRL=8,MRL=4,CRL=5)	Поддержка принятия решений (OR=7,TRL=8,MRL=6,CRL=7)	Поддержка принятия решений (OR=6,TRL=8,MRL=5,CRL=5)	Машинное обучение (OR=6,TRL=7,MRL=5,CRL=6)	Поддержка принятия решений (OR=6,TRL=8,MRL=6,CRL=6)	Обработка естественных языков (OR=6,TRL=7,MRL=5,CRL=6)	Распознавание лиц и других объектов (OR=5,TRL=7,MRL=2,CRL=6)
2	Глубокое обучение (OR=6,TRL=7,MRL=4,CRL=7)	Компьютерное зрение (OR=5,TRL=7,MRL=4,CRL=4)	Представление знаний (OR=5,TRL=8,MRL=4,CRL=5)	Глубокое обучение (OR=6,TRL=7,MRL=5,CRL=6)	Компьютерное зрение (OR=5,TRL=7,MRL=3,CRL=6)	Распознавание текста (OR=6,TRL=8,MRL=5,CRL=5)	Машинное обучение (OR=6,TRL=7,MRL=5,CRL=6)	Поиск структурированной информации (OR=5,TRL=8,MRL=4,CRL=4)	Распознавание и синтез речи (OR=5,TRL=7,MRL=2,CRL=6)
3	Поддержка принятия решений (OR=6,TRL=8,MRL=4,CRL=6)	Распознавание лиц и других объектов (OR=5,TRL=7,MRL=4,CRL=4)	Поддержка принятия решений (OR=5,TRL=8,MRL=4,CRL=4)	Машинное обучение (OR=6,TRL=7,MRL=5,CRL=6)	Интеллектуальное управление (OR=5,TRL=8,MRL=2,CRL=5)	Распознавание и синтез речи (OR=6,TRL=7,MRL=4,CRL=7)	Компьютерное зрение (OR=6,TRL=7,MRL=5,CRL=6)	Распознавание текста (OR=5,TRL=8,MRL=3,CRL=4)	Интеллектуальное планирование (OR=5,TRL=7,MRL=3,CRL=5)
4	Интеллектуальное управление (OR=6,TRL=8,MRL=4,CRL=6)	Поддержка принятия решений (OR=5,TRL=8,MRL=2,CRL=5)	Компьютерное зрение (OR=5,TRL=7,MRL=4,CRL=5)	Поиск структурированной информации (OR=6,TRL=8,MRL=5,CRL=5)	Представление знаний (OR=5,TRL=7,MRL=4,CRL=5)	Поддержка принятия решений (OR=6,TRL=8,MRL=5,CRL=5)	Распознавание лиц и других объектов (OR=6,TRL=7,MRL=5,CRL=7)	Распознавание лиц и других объектов (OR=5,TRL=7,MRL=4,CRL=4)	Поддержка принятия решений (OR=5,TRL=8,MRL=2,CRL=5)
5	Представление знаний (OR=6,TRL=7,MRL=5,CRL=6)	Представление знаний (OR=5,TRL=7,MRL=5,CRL=5)	Поиск структурированной информации (OR=5,TRL=8,MRL=4,CRL=4)	Распознавание лиц и других объектов (OR=6,TRL=7,MRL=6,CRL=6)	Интеллектуальное планирование (OR=4,TRL=7,MRL=2,CRL=3)	Поиск структурированной информации (OR=5,TRL=8,MRL=3,CRL=6)	Представление знаний (OR=6,TRL=7,MRL=5,CRL=6)	Извлечение информации (OR=5,TRL=7,MRL=4,CRL=6)	Распознавание текста (OR=5,TRL=8,MRL=3,CRL=4)

\* (OR – Overall rating, общая оценка уровня готовности субтехнологии, OR= (TRL+MRL+CRL)/3)

Источник: авторы исследования по программе «Цифровая экономика Российской Федерации» (август 2018)

## Центры компетенций НТИ на базе вузов и научных организаций (1-я волна)



Минобрнауки России



№	Сквозная технология	Победитель конкурсного отбора
1.	Искусственный интеллект	МФТИ
2.	Квантовые технологии	МГУ имени М.В. Ломоносова
3.	Технология создания новых и портативных источников энергии	ИПХФ РАН
4.	Новые производственные технологии	СПбПУ
5.	Управление свойствами биологических объектов	ИБХ РАН
6.	Нейротехнологии, технологии виртуальной и дополненной реальности	ДВФУ

## Центры компетенций НТИ на базе вузов и научных организаций (2-я волна)

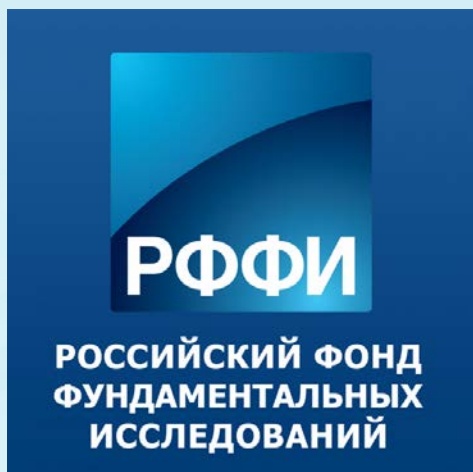


Минобрнауки России



№	Сквозная технология	Победитель конкурсного отбора
7.	Технологии хранения и анализа больших данных	МГУ имени М.В. Ломоносова
8.	Технологии компонентов робототехники и мехатроники	Университет Иннополис
9.	Технологии сенсорики	МИЭТ
10.	Технологии распределенных реестров	СПбГУ
11.	Технологии квантовой коммуникации	МИСиС
12.	Технологии транспортировки электроэнергии и распределенных интеллектуальных энергосистем	МЭИ
13.	Технологии беспроводной связи и «интернета вещей»	Сколтех
14.	Технологии машинного обучения и когнитивные технологии	ИТМО

## Фундаментальные исследования в области цифровой экономики и цифровых технологий



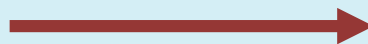
- Конкурс 2018 года на лучшие научные проекты междисциплинарных фундаментальных исследований, проводимых по теме «Информационные технологии в цифровой экономике»
- Конкурс на лучшие научные проекты междисциплинарных фундаментальных исследований по теме «Большие данные в пост-геномную эру»
- Конкурс на лучшие научные проекты междисциплинарных фундаментальных исследований по теме «Трансформация права в условиях развития цифровых технологий»

## Проведение анализа уровня развития цифровой экономики в Российской Федерации

- Конец марта 2017 – Всемирный банк выступил с инициативой:
  - разработать методику оценки развития цифровой экономики в той или иной стране (Digital Economy Country Assessment, DECA)
  - апробировать эту методику на примере России и подготовить страновой аналитический отчет
- DECA Russia – продукт Всемирного банка, разработанный в сотрудничестве с Институтом развития информационного общества
  - при участии специалистов Национального центра цифровой экономики МГУ имени М.В. Ломоносова, РЭУ имени Г.В. Плеханова, Казанского (Приволжского) федерального университета, ЦЭМИ РАН, Федерального бюро медико-социальной экспертизы, Финансового университета при Правительстве РФ и др.

# Основные компоненты методики оценки готовности страны к цифровой экономике

Цифровые дивиденды



Экономический  
рост

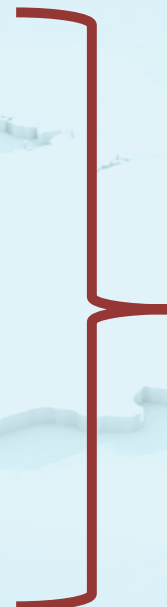
Занятость

Качество  
услуг

Социальное  
благополучие

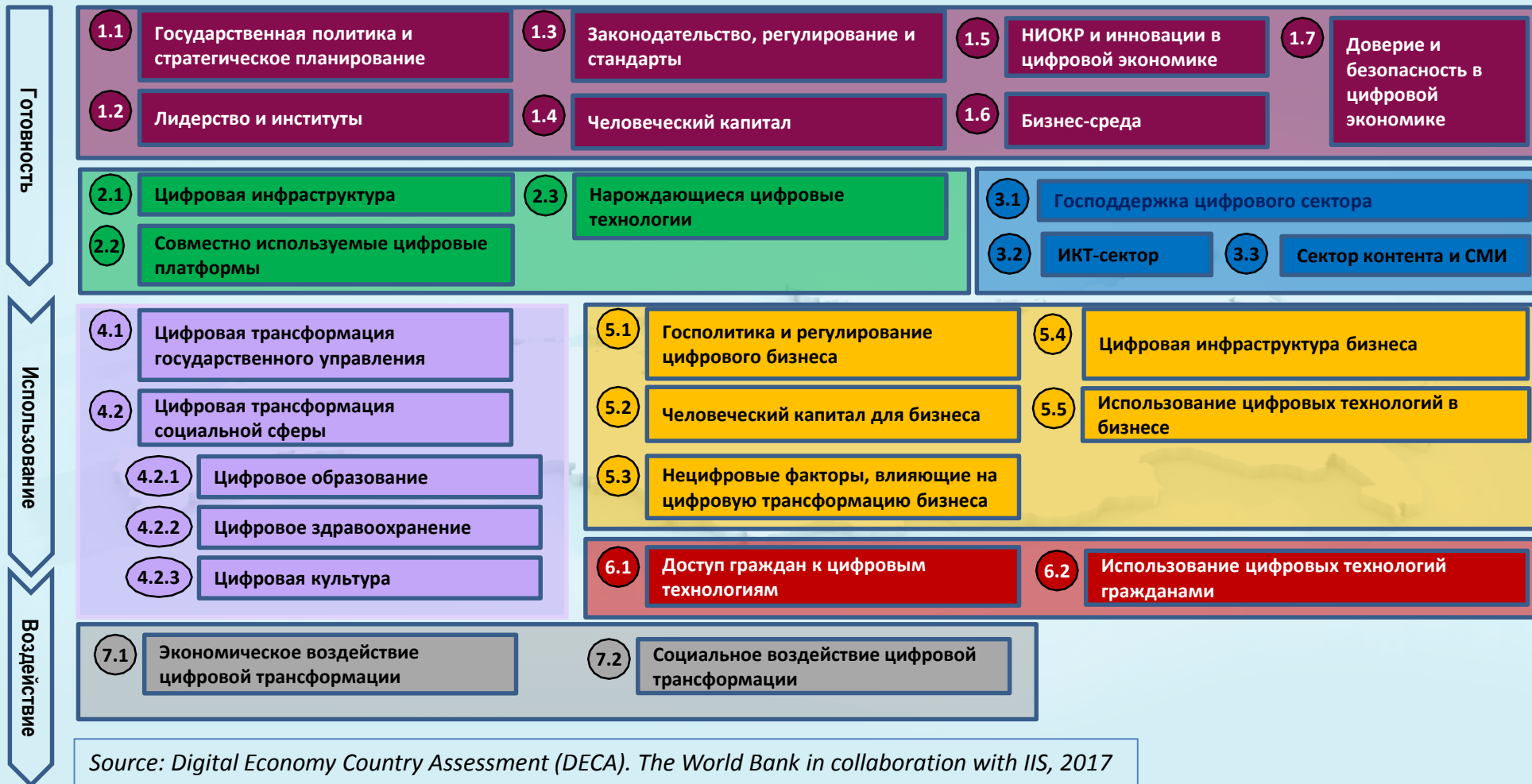
Основные компоненты развития  
цифровой экономики

- Экономическое и социальное воздействие
- Цифровая трансформация: государственный сектор, бизнес, граждане
- Цифровой сектор экономики
- Цифровые основы развития экономики
- Нецифровые основы (факторы) развития экономики



Source: Digital Economy Country Assessment (DECA). The World Bank in collaboration with IIS, 2017

# Многомерная модель методики оценки готовности к цифровой экономике





# Концептуальная схема оценки готовности страны к цифровой экономике

## Компоненты

**14 направлений,  
соответствующих  
7 компонентам DECA:**

- Экономическое и социальное воздействие
- Цифровая трансформация государственного сектора
- Цифровая трансформация бизнеса
- Цифровые граждане / потребители
- Цифровой сектор экономики
- Цифровые основы
- Нецифровые факторы

## Степени зрелости

**Уровень развития цифровой  
экономики страны по  
отдельным направлениям:**

- 5: Высокий
- 4: Продвинутый
- 3: Средний
- 2: Формирующийся
- 1: Начальный

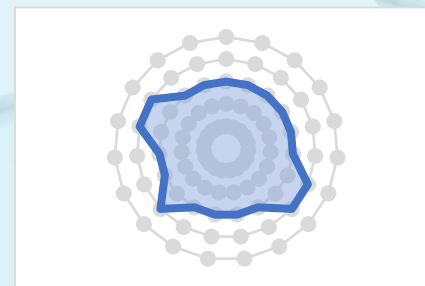
## Методология DECA масштабируема

- Применима к субъектам федерации
- Применима отдельно к секторам экономики или предметным областям

## Результаты

**Сравнительные оценки по  
каждому из показателей  
компонентов DECA**

- Международные сопоставления
- Статистические данные
- Экспертные опросы



Source: Digital Economy Country Assessment (DECA). The World Bank in collaboration with IIS, 2017

# Интегральные оценки по отдельным направлениям для Российской Федерации

- Нецифровые факторы
- Цифровые основы
- Цифровой сектор экономики
- Цифровая трансформация государственного сектора
- Цифровая трансформация бизнеса
- Цифровые граждане / потребители
- Экономическое и социальное воздействие



Source: Digital Economy Country Assessment Russia. The World Bank in collaboration with IIS, 2017

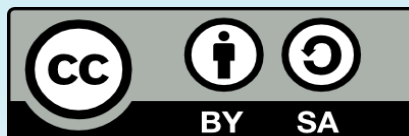
## Общие выводы и анализ текущего состояния развития цифровой экономики в Российской Федерации



- По нецифровым факторам, влияющим на развитие цифровой экономики ситуация в России представляется вполне удовлетворительной, а в регулировании, человеческом капитале и безопасности – хорошей
- Цифровые основы для развития цифровой экономики в России также сформированы удовлетворительно, а в части развития отдельных цифровых платформ, использования цифровых технологий и электронной коммерции – очень хорошо
- Наряду с этим цифровая трансформация государственного сектора (госуправление, образование, здравоохранение, культура) и, особенно трансформация бизнеса под воздействием цифровых технологий сильно отстает
- Достаточно низок уровень использования цифровых технологий гражданами и в домохозяйствах, что, в том числе, объясняет в целом невысокий уровень социальных и экономических эффектов от воздействия цифровых технологий
- Общая оценка – удовлетворительно +

Source: Digital Economy Country Assessment Russia. The World Bank in collaboration with IIS, 2017

## Условия распространения



Эта презентация является произведением Ю.Е. Хохлова

Yuri.Hohlov@iis.ru

Она распространяется на условиях  
Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Чтобы получить копию данной лицензии, перейдите по ссылке  
<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

или направьте письмо по адресу:  
Creative Commons, 444 Castro Street,  
Suite 900, Mountain View, CA 94041 USA