

Переосмысление корпоративного цифрового разрыва: комплементарность технологий и спрос на цифровые навыки

Елена Шакина,
Петр Паршаков,
Артем Алсуфьев

Международная лаборатория экономики нематериальных активов

декабрь 2020

Цифровой разрыв

Хорошо известен как ограниченный доступ и охват бизнеса и домашних хозяйств ИКТ

СЕЙЧАС

применяется к разнообразным явлениям, когда два или более связанных процесса в цифровой трансформации не развиваются последовательно или одинаково

Корпоративный цифровой разрыв

различия в процессах внедрения и использования ИКТ между корпорациями

Ключевая статья - Bach *et. al* (2013 a,b)

Determinants of Firms' Digital Divide: A Review of Recent Research

Review of corporate digital divide research: A decadal analysis (2003-2012)

Наше исследование о

цифровые инновации и необходимое накопление цифровых навыков в компаниях

Мы пытаемся обнаружить

сигналы, которые могут сказать о том, что цифровые инновации происходят сейчас или произошли в прошлом

Эта информация может быть экстраполирована для прогнозирования шоков на рынках труда и в отраслях, связанных с ИКТ.

ДВЕ теории

Теории диффузии инноваций (innovation diffusion theory - Rogers, 2010)

теория управления на основе компетенций (competence-based management theory - Deist and Winterton, 2005; Sanchez, 2004)

ТРИ гипотезы

(1) из-за комплементарности цифровых технологий их совместное поведение в инновационном цикле должно быть заметным (в том числе - конвергенцию некоторых технологий)

ДВЕ теории

Теории диффузии инноваций (innovation diffusion theory - Rogers, 2010)

теория управления на основе компетенций (competence-based management theory - Deist and Winterton, 2005; Sanchez, 2004)

ТРИ гипотезы

(2) компании накапливают цифровые компетенции, демонстрируя более высокий спрос на них, до фактического внедрения цифровых технологий

TWO theories

theory of innovation diffusion (Rogers, 2010)

competence-based management theory (Deist and Winterton, 2005; Sanchez, 2004)

Three hypotheses

(3) внедрение цифровых технологий должно привести к росту спроса на цифровые навыки

TWO theories

theory of innovation diffusion (Rogers, 2010)

competence-based management theory (Deist and Winterton, 2005; Sanchez, 2004)

Three hypotheses

(3) внедрение цифровых технологий должно привести к росту спроса на цифровые навыки

Цифровой разрыв в фирме наблюдается, когда временной лаг между комплементарными технологиями и/или спросом на соответствующие компетенции больше, чем требуется.

Матрица инновационного цикла

Концентрация цифровых технологий	высокий	Низкий интерес ("available to a limited/small number of firms, meanwhile, is not highly demanded by the rest")	Первая инновационная фаза ("highly demanded and concentrated in a limited/small number of firms")
	низкий	Низкий уровень внедрения ("evenly distributed and not demanded")	Фаза диффузии инноваций ("highly demanded and available to everyone")
		высокий	низкий
		Общее количество упоминаний о цифровых технологиях	

ДААННЫЕ

1000 крупных российских компаний

Раскрытие информации о внедрении ЦТ



Спрос на цифровые навыки



Данные о вакансиях (from 2009 until 2017):

10 млн вакансий

Ключевые слова (Stephen, 2016; Rindfleisch et al., 2017; Sumathi and Sangeetha, 2019) :

1. Internet of things
2. Additive Manufacturing
3. Artificial Intelligence
4. Cloud Computing
5. Digital Manufacturing

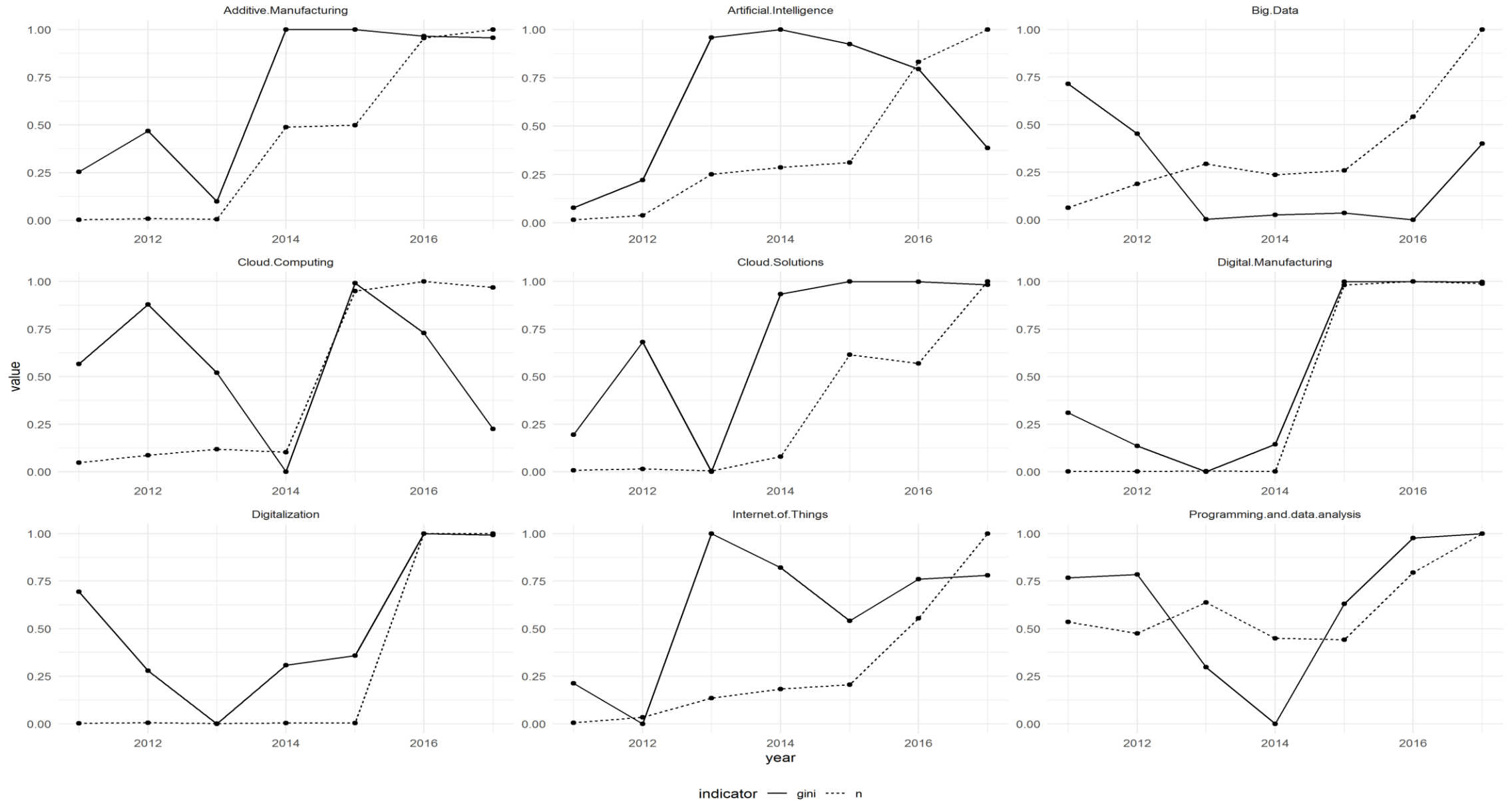
и

1. Cloud Solutions
2. Digitalization
3. Big Data
4. Blockchain

Microsoft Bing API был использован для сбора данных

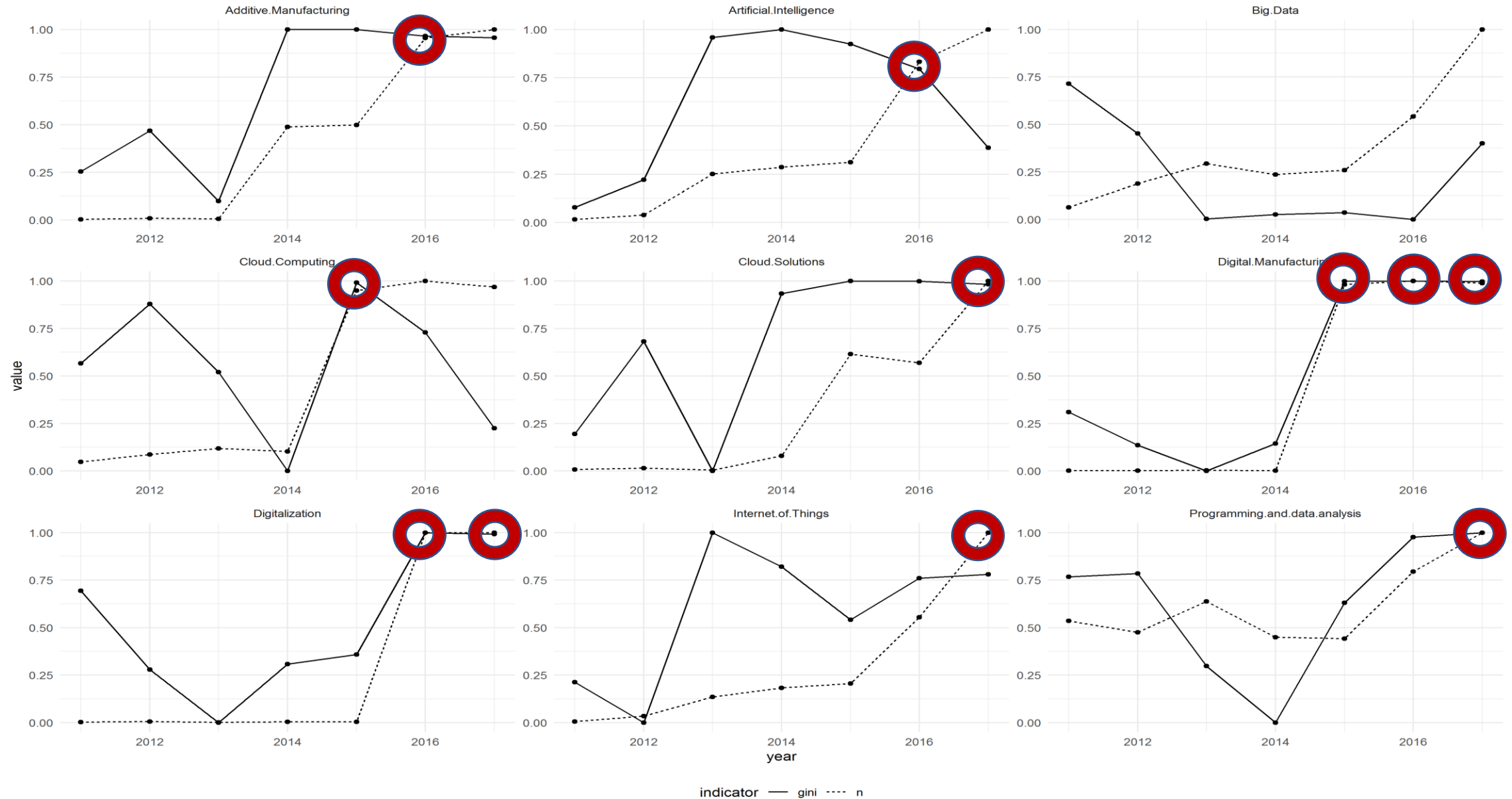
Корпус всей текстовой информации в Интернете, относящейся к компаниям

Выявление момента цифровых инноваций



Выявление момента цифровых инноваций

Stage (3) – innovation start



Шоки спроса на цифровые навыки и циклы цифровых инноваций

VAR model - orthogonal impulse response functions (IRF)

$$z_{i,t} = \alpha + z_{i,t-1} \cdot \beta_1 + z_{i,t-2} \cdot \beta_2 + f_i + e_{it}$$

Для тестирования гипотез мы ищем комплементарность цифровых технологий и период времени, когда эта комплементарность проявляется, а также причинно-следственную связь между положительными шоками внедрения цифровых технологий и спросом на цифровые навыки.

Шоки спроса на цифровые навыки и циклы цифровых инноваций

VAR model - orthogonal impulse response functions (IRF)

$$z_{i,t} = \alpha + z_{i,t-1} \cdot \beta_1 + z_{i,t-2} \cdot \beta_2 + f_i + e_{it}$$

Для тестирования гипотез мы ищем **комплементарность цифровых технологий** и период времени, когда эта комплементарность проявляется, а также причинно-следственную связь между положительными шоками внедрения цифровых технологий и спросом на цифровые навыки.

Шоки спроса на цифровые навыки и циклы цифровых инноваций

VAR model - orthogonal impulse response functions (IRF)

$$z_{i,t} = \alpha + z_{i,t-1} \cdot \beta_1 + z_{i,t-2} \cdot \beta_2 + f_i + e_{it}$$

Для тестирования гипотез мы ищем **комплементарность цифровых технологий** и **период времени**, когда эта комплементарность проявляется, а также причинно-следственную связь между положительными шоками внедрения цифровых технологий и спросом на цифровые навыки.

Шоки спроса на цифровые навыки и циклы цифровых инноваций

VAR model - orthogonal impulse response functions (IRF)

$$z_{i,t} = \alpha + z_{i,t-1} \cdot \beta_1 + z_{i,t-2} \cdot \beta_2 + f_i + e_{it}$$

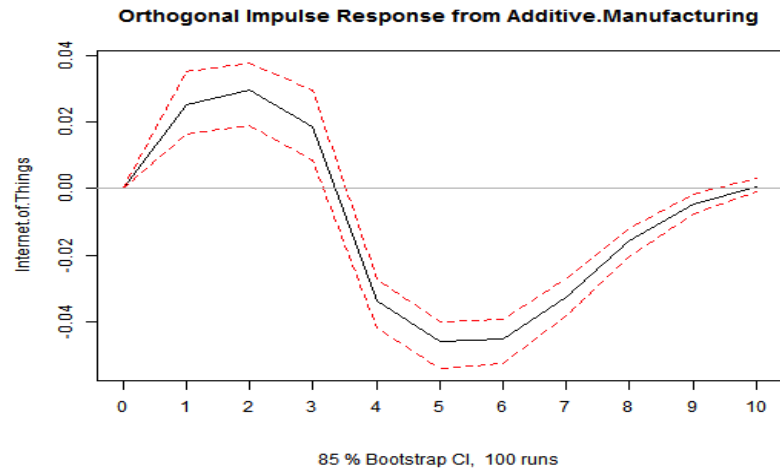
Для тестирования гипотез мы ищем **комплементарность цифровых технологий** и **период времени**, когда эта **комплементарность** проявляется, а также **причинно-следственную связь** **между положительными шоками внедрения цифровых технологий** и **спросом на цифровые навыки**.

IRFs для INTERNET of THINGS

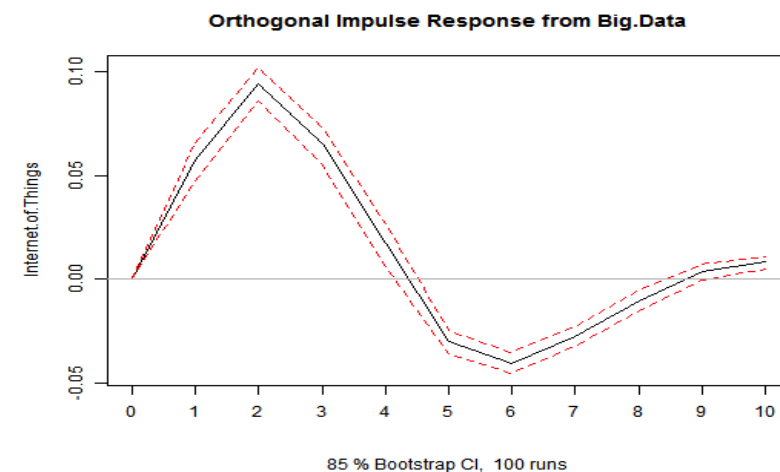
Упоминания о IoT
изначально
увеличиваются вместе с
AM и BD. Наблюдается в
течение 3-4 лет -
комплементарность

Internet of things

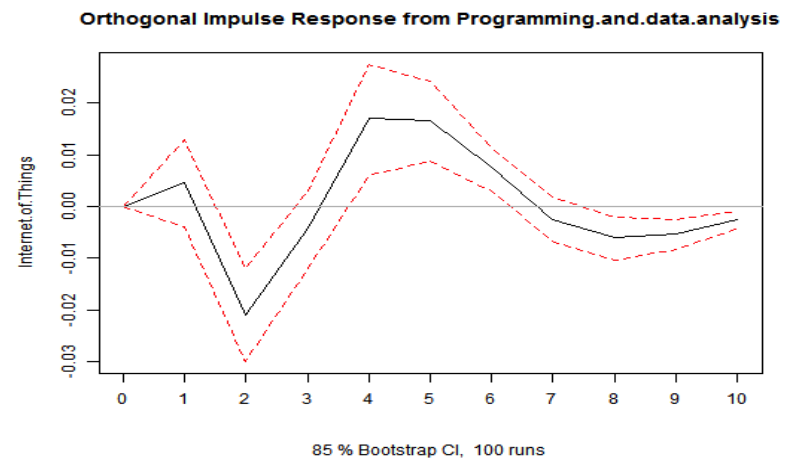
Additive manufacturing



Big Data



Digital Skills Demand



IRFs для Additive Manufacturing

AM - одна из самых специфических и сложных цифровых технологий, анализируемых в этом исследовании.

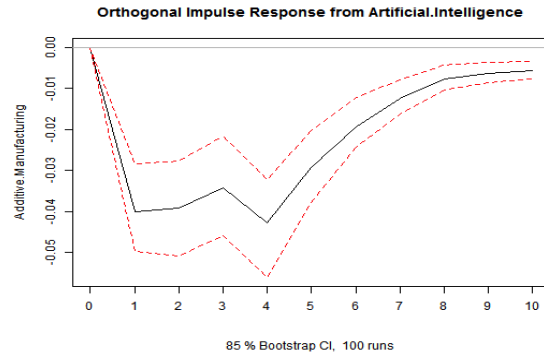
(1) отрицательная корреляция с AI, **DM!** и цифровизацией в целом

(2) единственный положительный ответ наблюдается для BD в долгосрочной перспективе

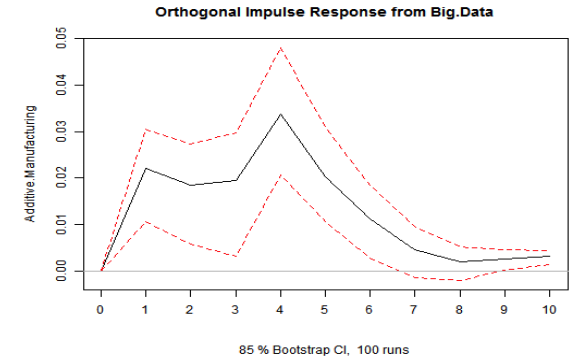
Корреляции между спросом на цифровые навыки и AM в рамках гипотезы, основанной на компетенциях, не выявлено.

Additive Manufacturing

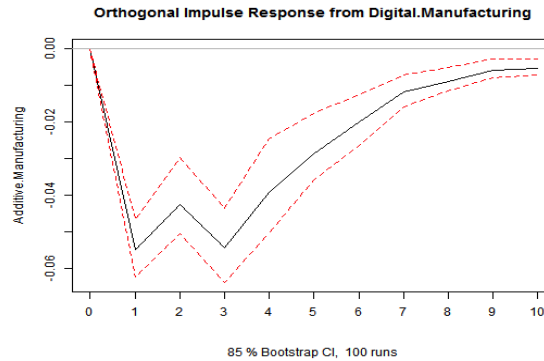
Artificial Intelligence



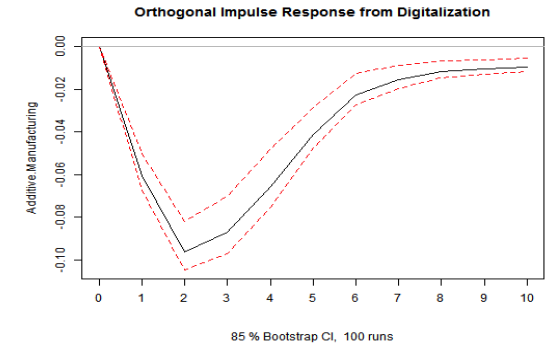
Big Data



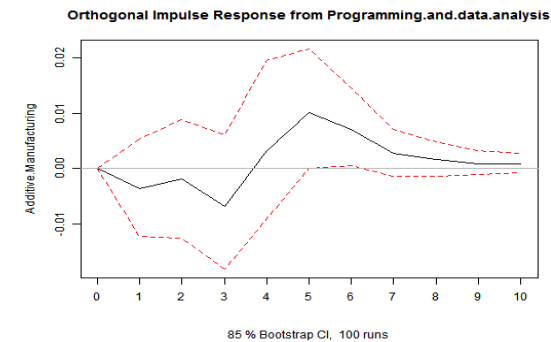
Digital Manufacturing



Digitalization



Digital Skills Demand



IRFs для Artificial Intelligence

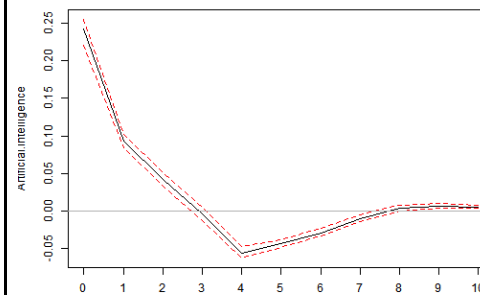
Искусственный интеллект - один из самых классических случаев, когда комплементарные технологии связаны как минимум с 4 другими - IoT, AM, BD и Cloud Computing (CC).

Этот эффект выше в первые годы и исчезает только через 3-4 года внедрения AI компаниями.

После этого периода - положительный шок спроса на цифровые навыки, который длится около 2,5 лет.

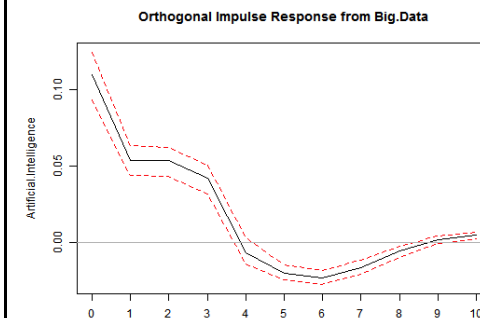
Artificial Intelligence

Orthogonal Impulse Response from Internet.of.Things



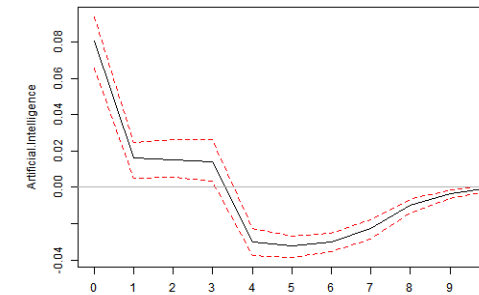
85 % Bootstrap CI, 100 runs

Big data



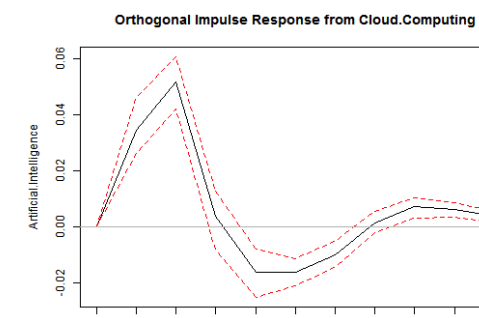
85 % Bootstrap CI, 100 runs

Orthogonal Impulse Response from Additive.Manufacturing



85 % Bootstrap CI, 100 runs

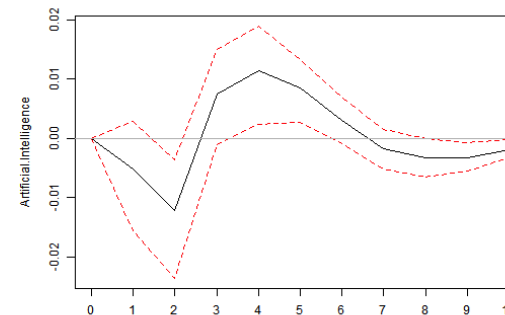
Cloud computing



85 % Bootstrap CI, 100 runs

Digital Skills Demand

Orthogonal Impulse Response from Programming.and.data.analysis

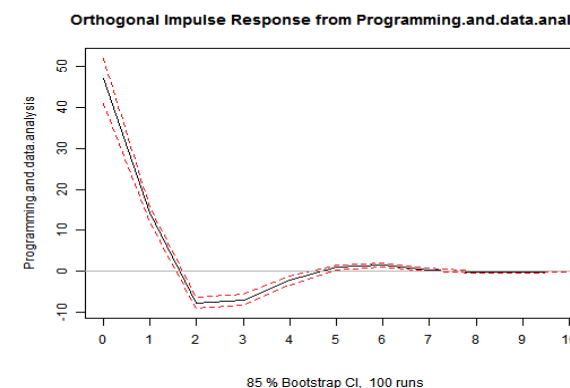
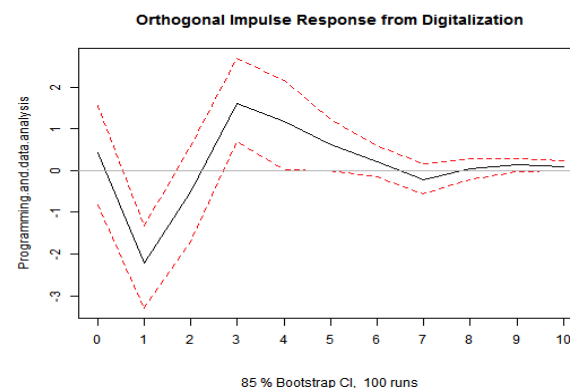
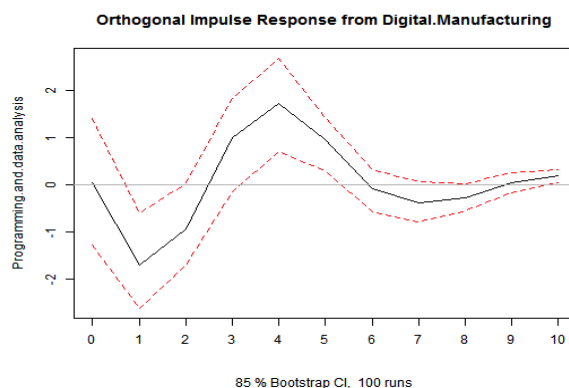
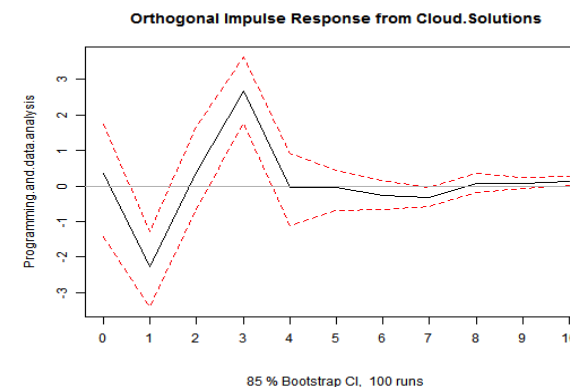
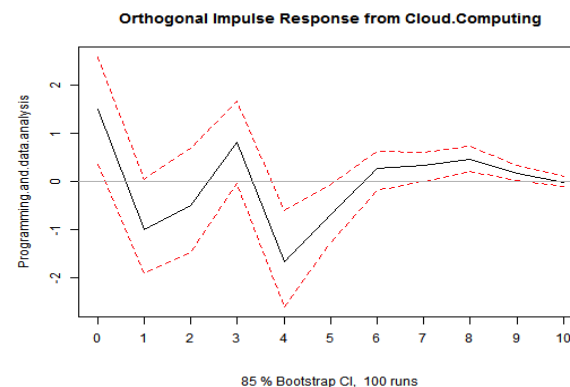
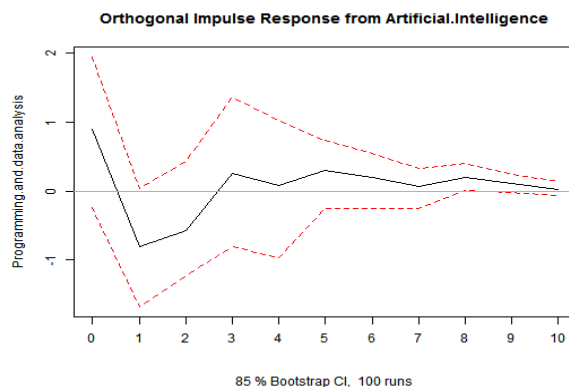
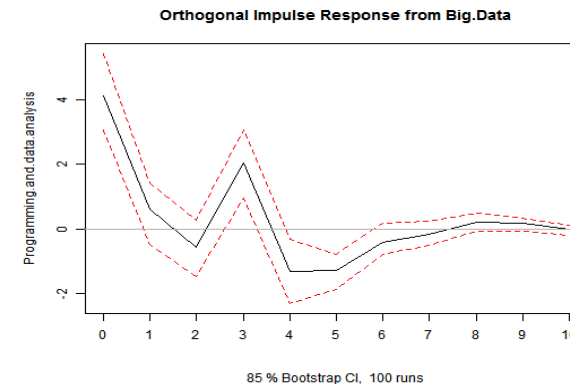
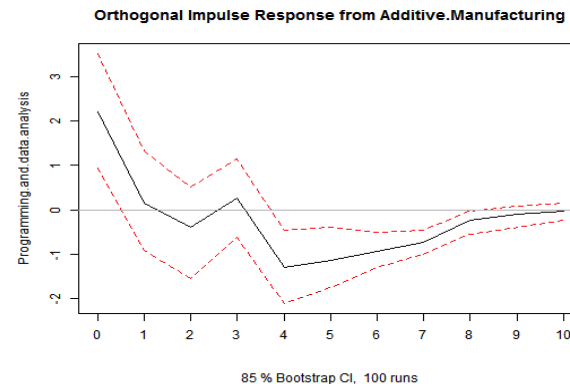
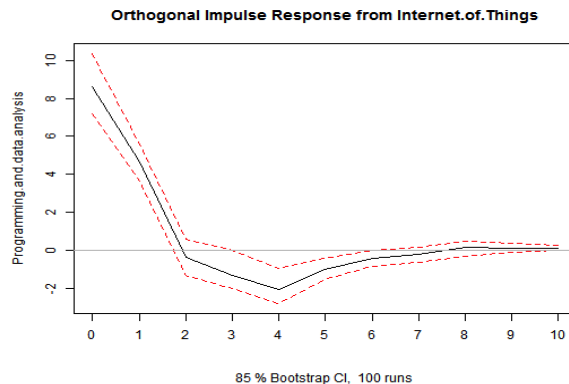


85 % Bootstrap CI, 100 runs

Шоки на рынке труда до и после цифровых инноваций

Гипотеза, основанная на компетенциях, очевидна только для IoT и AI (но корреляция очень слабая и отложенная).

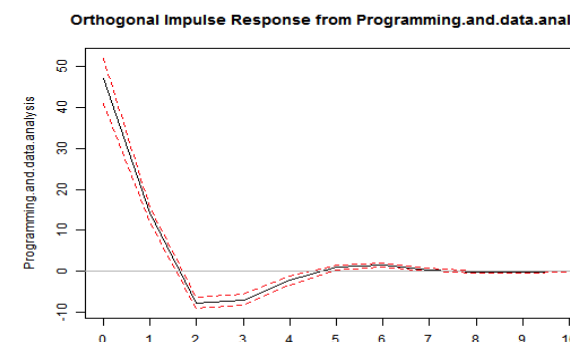
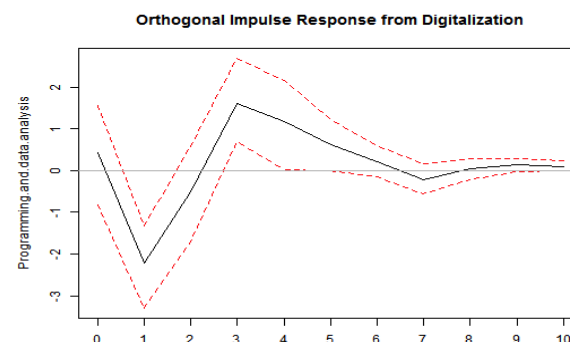
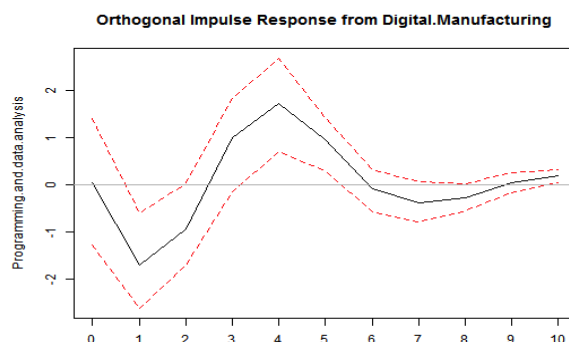
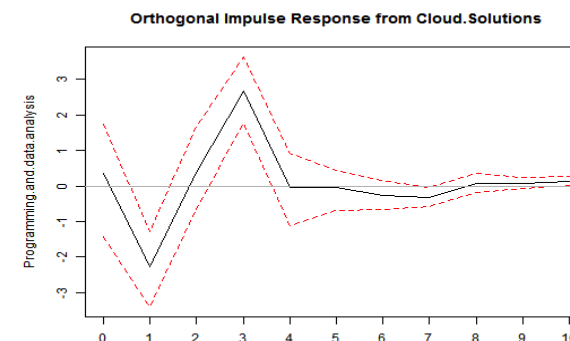
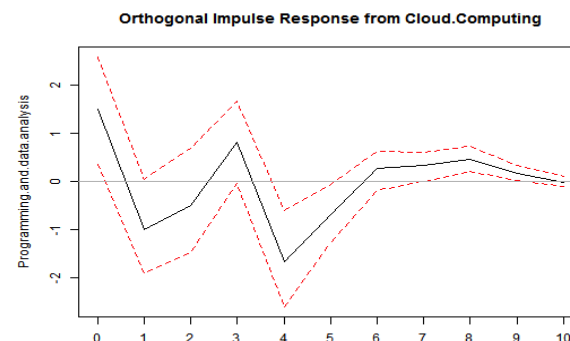
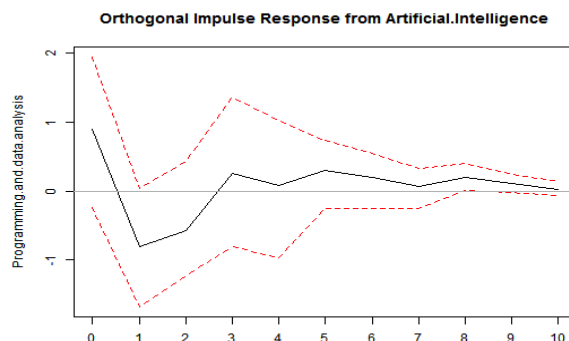
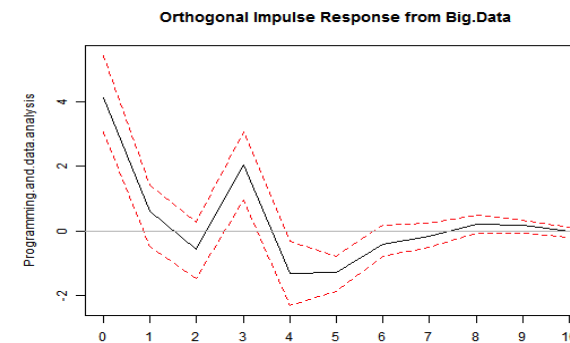
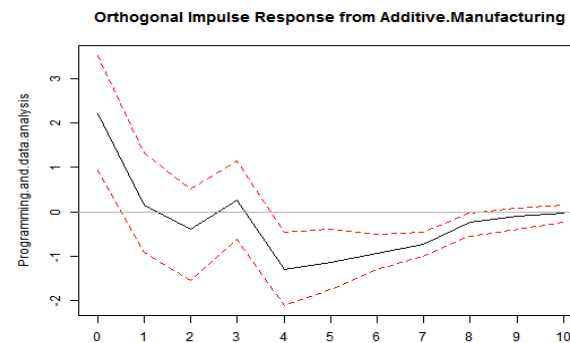
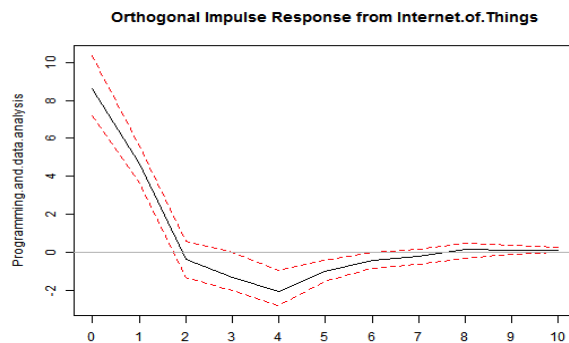
Другие цифровые инновации не связаны с ростом спроса на цифровые навыки.



Шоки на рынке труда до и после цифровых инноваций

Противоположное предположение, основанное на концепции SBTC, проверяется как возможная причинно-следственная связь между цифровыми инновациями и положительным потрясением в спросе на цифровые навыки в последующие годы.

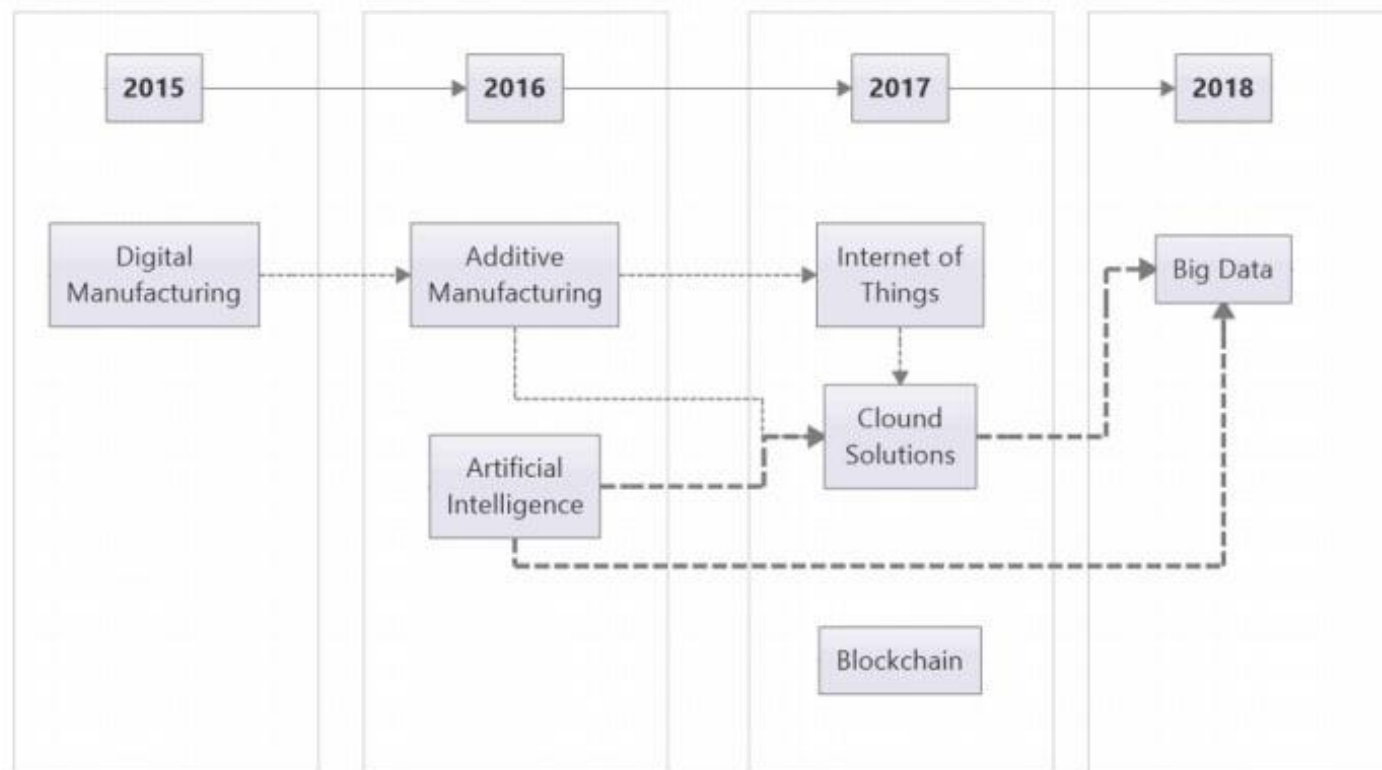
BD, CS, DM



Основные результаты

сильная
комплементарность и
цикличность внедрения
цифровых технологий

более общие технологии
приводят в будущем к
внедрению конкретных
инструментов более
сложной природы



Этот вывод очень важен для преодоления цифрового разрыва для конкретной компании.
если технологии рассматриваются как портфель тесно взаимосвязанных ресурсов

Основные результаты

Возможный цифровой разрыв существует на уровне компетенций

Компании просто заявляют о том, что внедрили цифровые технологии, что не подкрепляется компетенциями, которые накоплены к этому моменту.

Гипотеза, основанная на компетенциях, не смогла найти эмпирических доказательств (технологический сдвиг может быть осуществлен только в том случае, если накопление определенных компетенций достигнет насыщения)

Теория SBTC подтверждена для большинства протестированных цифровых технологий (всплеск спроса наблюдается через 1-2 года после внедрения цифровых технологий)

Попытка преодолеть разрыв в компетенциях после того, как технология уже внедрена