

# ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ

**Мировые цифровые тренды.  
Архитектура цифрового  
управления.**

канд. техн. наук, доцент  
Андиева Елена Юрьевна

# Мировые цифровые тренды 2025

			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Цифровая экономика 2030</li><li>• Национальная стратегия развития ИИ на период до 2030 года</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Цифровой Китай, Широкополосный Китай, Интернет+, Новая инфраструктура</li><li>• 5G включена в список стратегических развивающихся отраслей в 13-м пятилетнем плане</li><li>• План развития ИИ Следующего поколения</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Стратегия американского лидерства в передовом производстве. Промышленный Интернет.</li><li>• Стратегия национальной безопасности; 5G по всей стране</li><li>• Инициатива ИИ; Назначен избранный комитет Палаты Представителей по искусственному интеллекту</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Индустрия 4.0, Цифровая стратегия 2025</li><li>• Стратегия 5G Германии</li><li>• Ключевые моменты для Стратегии федерального правительства в области искусственного интеллекта. ИИ сделано в Германии</li></ul>

- 1) Интернет поведения (IoV).
- 2) Интеллектуальный композиционный бизнес (Intelligent Composable Business).
- 3) Сеть кибербезопасности (Cybersecurity Mesh).
- 4) Объединение опыта (Total Experience).
- 5) Гиперавтоматизация (Hyperautomation), автоматизация на основе задач, автоматизация на основе процессов.
- 6) Операции в любом месте (Anywhere Operations).
- 7) **Формирующий ИИ. ИИ-инжиниринг (AI Engineering), обеспечение инженерной дисциплины, методологии DataOps, ModelOps и DevOps.**
- 8) Технологии без кремния.
- 9) Алгоритмическое доверие.

# Интернет поведения (IoB)

IoB (Internet of behavior) использует цифровые данные **для влияния на взаимодействие организаций и людей. Интернет поведения может собирать, комбинировать и обрабатывать данные из разных источников.**

Поведенческая информация по сотрудникам - данные для анализа поведения людей и управления этим поведением называется **Интернетом Поведения (IoB).**

**Сенсоры и RFID метки** (камеры и системы машинного зрения) – контроль перемещения и поведения сотрудников (например, масочный режим в точках общепита!).

«Цифровая пыль» - мельчайшие следы поведения людей в цифровом и реальном мире, что, в свою очередь, позволит влиять на это поведение через петлю обратной связи.

Например: информация о покупках нездоровой еды в супермаркетах, отслеживаемая при помощи носимых устройств, может стать основанием для страховой компании для повышения страховой премии; для автомобилей телематика может отслеживать поведение водителя. Затем компании могут использовать эти данные для улучшения производительности, маршрутизации и безопасности.

Понятие IoB объединяет устройства для сбора «цифровой пыли»:

- 1) личных устройств (смартфонов, «умных» браслетов);
- 2) имплантированных чипов (для проверки температуры, давления, уровня сахара в крови);
- 3) цифровых технологий (систем распознавания лиц или номеров автомобилей);
- 4) других источников (страниц в социальных сетях).

Internet of Behaviors (IoB) – **продолжение Internet of Things (IoT).** Интернет вещей **объединяет устройства** из этой категории в одну сеть, интернет поведения позволит собирать в **единую базу данные о людях.**

# Интернет поведения (IoB)

- ✓ Интернет Вещей (*Internet of Things, Iot*) (1999 год).
  - ✓ Промышленный Интернет Вещей (*Industrial Internet of Things, IIoT*) (2012 год).
  - Интернет «Всего» (*Internet of Everything, IoE*) (2014 год).
  - ❖ Интернет Нано Вещей (*Internet of Nano-Things, IoNT*) (2018) год.
  - ❖ Интернет Био-Нано Вещей (*Internet of Bio-nano Things, IoBNT*) (2019 год).
- **Степень использования технологий IoB зависит от законодательства (конкретных стран) (законы о конфиденциальности и обработке личных данных населения).**

## Интернет вещей (Internet of Things, IoT)



**Интернет вещей** (*Internet Of Things, IoT*) (1999 год) — концепция сети передачи данных между физическими объектами («вещами»), оснащёнными встроенными средствами и технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой (система объединенных компьютерных сетей и **подключенных физических объектов (вещей)** со встроенными датчиками и ПО для сбора и обмена данными, с возможностью удаленного контроля и управления в автоматизированном режиме, без участия человека).



# Промышленный интернет вещей (Industrial Internet of Things, IIoT)



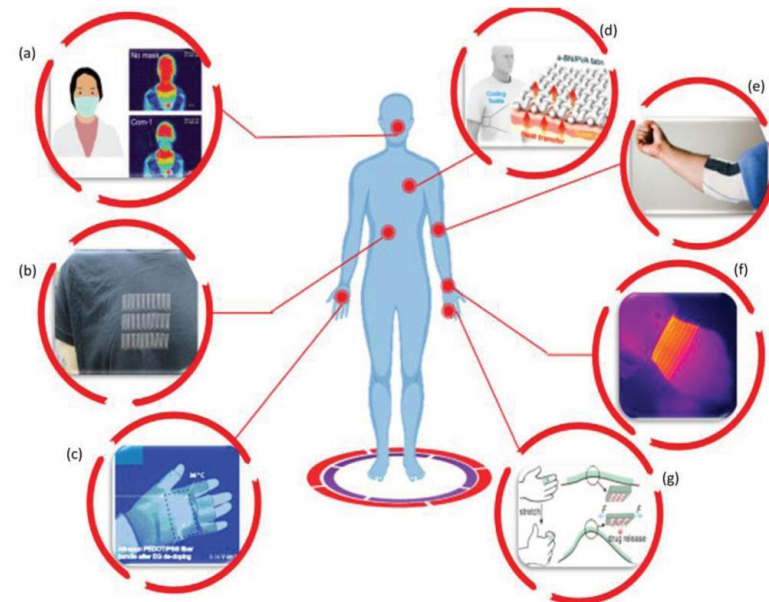
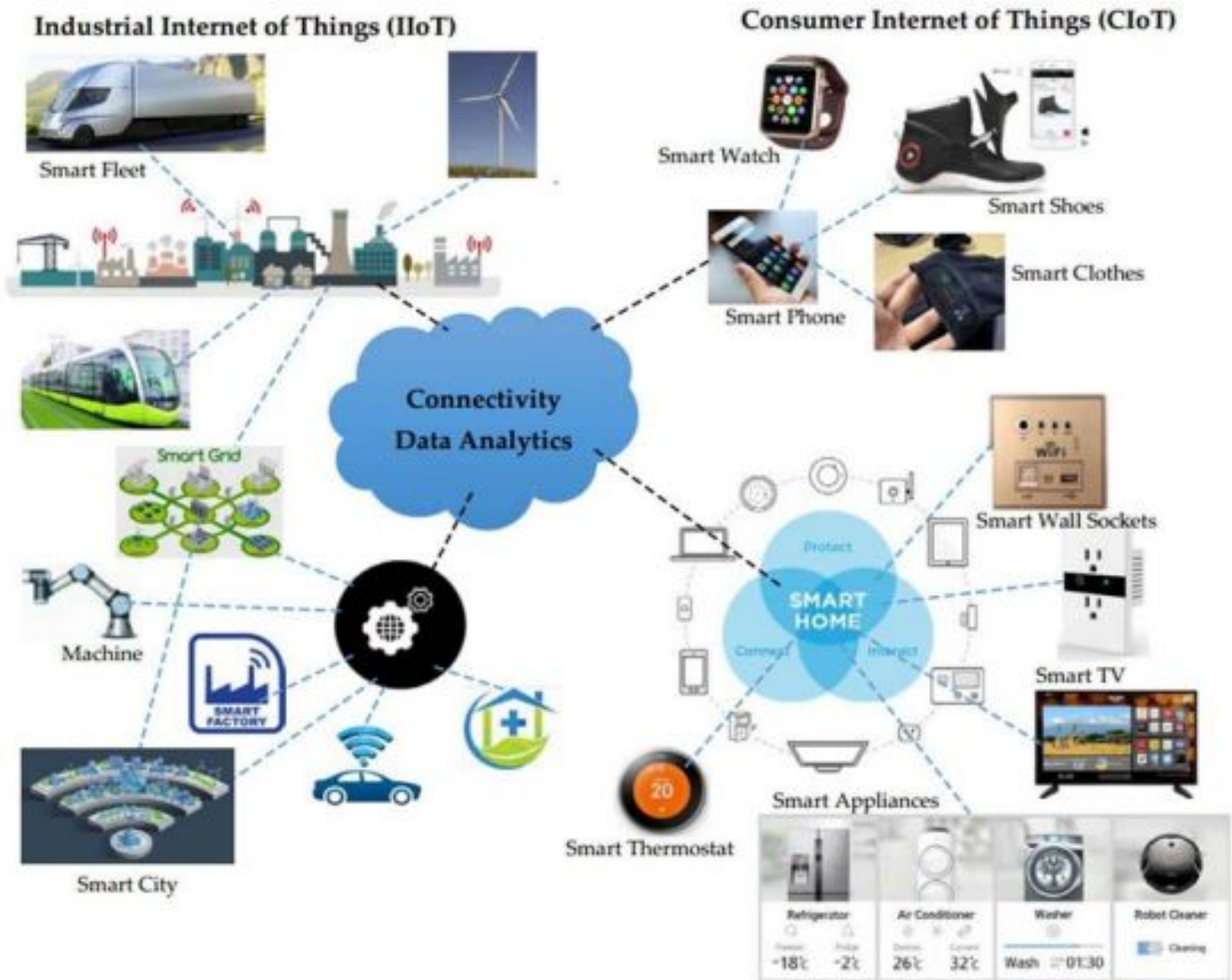
## Новые бизнес-модели в эпоху Индустрии 4.0



**Промышленный интернет вещей (англ. Industrial Internet of Things, IIoT) (2012 год)**- система объединенных компьютерных сетей и **подключенных к ним промышленных объектов** со встроенными датчиками и программным обеспечением для сбора и обмена данными, с возможностью удаленного контроля и управления в автоматизированном режиме, без участия человека (M2M, киберсистемы).



# Интернет «всего» (англ. Internet of Everything, IoE ). Потребительский Интернет вещей (Consumer Internet of Things, CIoT)





# Интернет Нано Вещей (Internet of Nano-Things, IoNT) (2018) год.

## Key vendors:

- Analog Devices
- Cisco Systems
- IBM
- Intel



**Internet of Nanothings (IoNT) Market Forecasts and Opportunities, 2021- Trends, Outlook and Implications of COVID-19 to 2028**

REPORT | MAY 2021 | REGION: GLOBAL

€ 3436  
€4294



**The 2022 Report on Internet of Nano Things (IoNT): World Market Segmentation by City**

REPORT | 502 PAGES | JULY 2021 | REGION: GLOBAL

€ 876

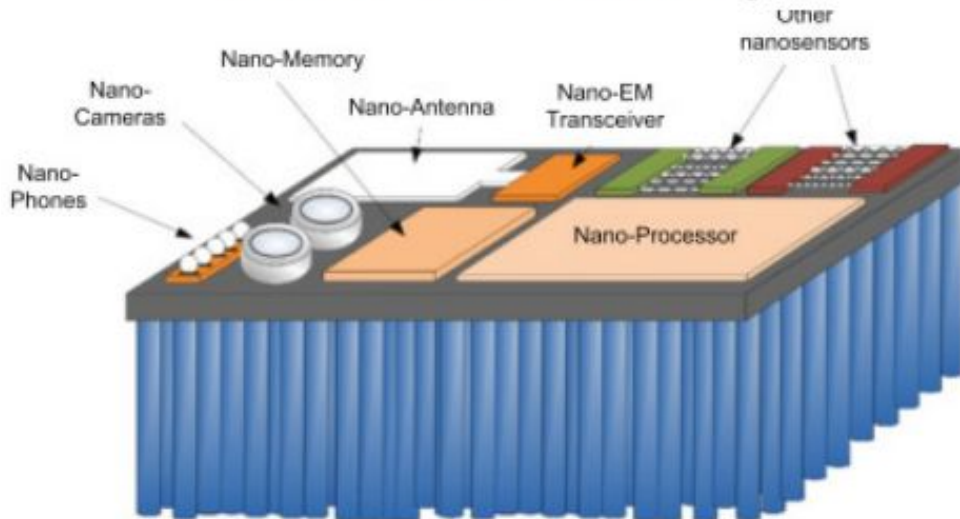


**Internet of Nano Things Market - Growth, Trends, COVID-19 Impact, and Forecasts (2021 - 2026)**

REPORT | 121 PAGES | JANUARY 2021 | REGION: GLOBAL

€ 3366  
€3740

The architecture of multimedia nano-things



**Internet of Things (IoT) Analytics - Global Market Trajectory & Analytics**

REPORT | 484 PAGES | MAY 2021 | REGION: GLOBAL

€ 4356

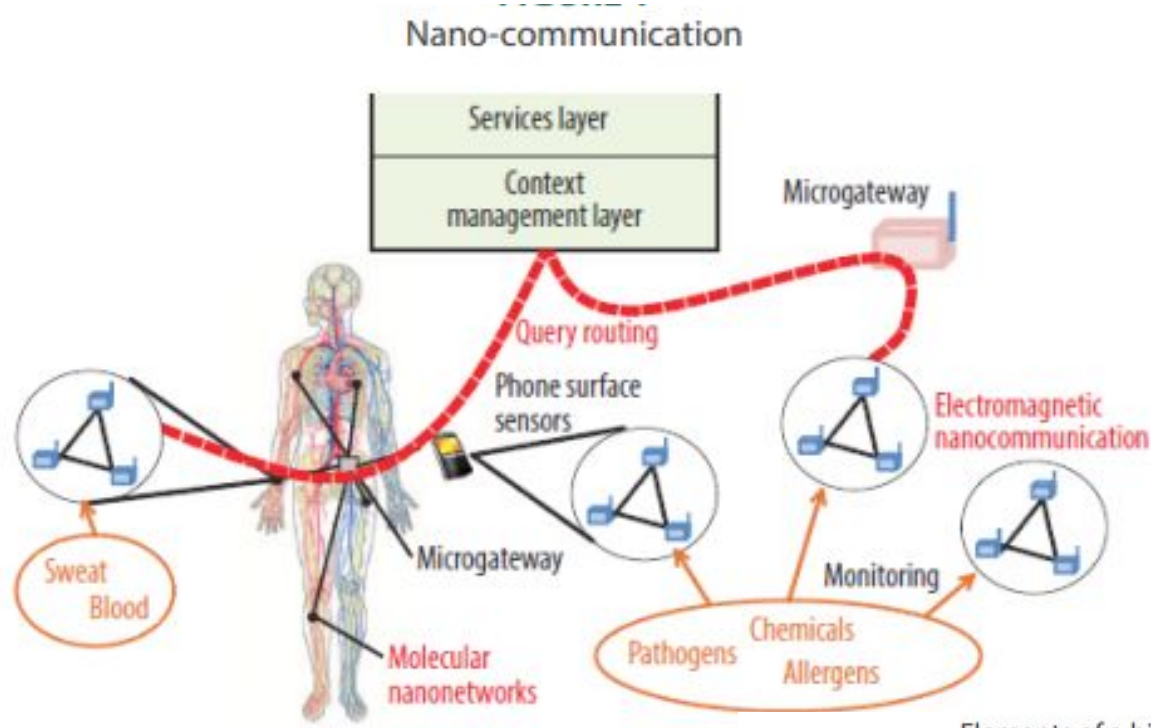
**Smart Cities - Global Market Trajectory & Analytics**

REPORT | 570 PAGES | MAY 2021 | REGION: GLOBAL

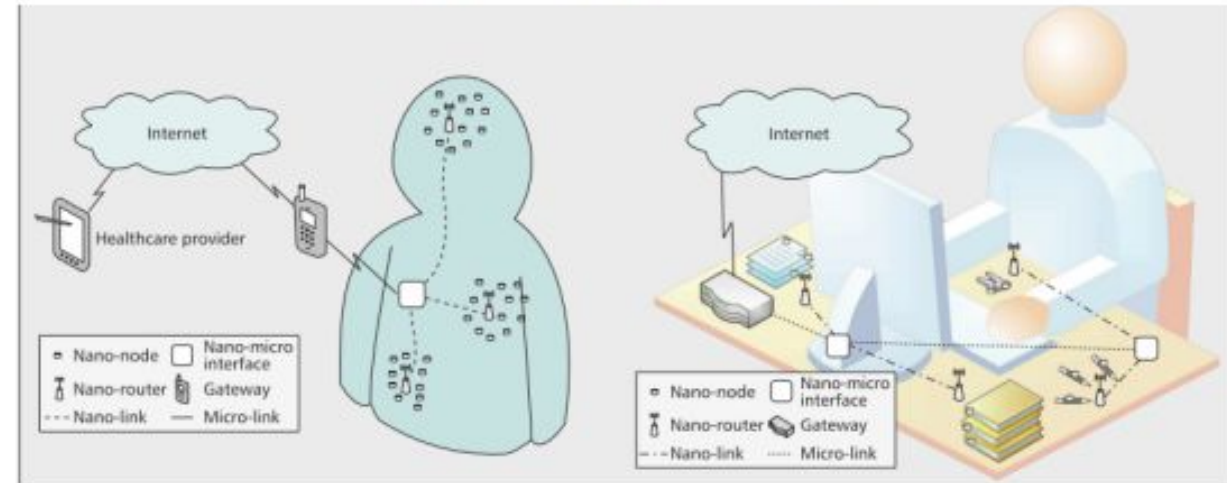
€ 5104



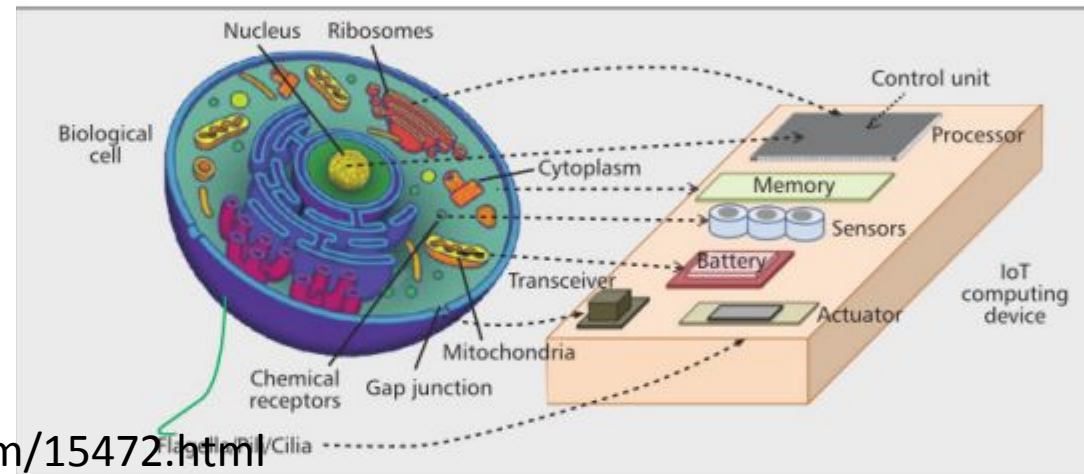
# Интернет Био-Нано Вещей (Internet of Bio-nano Things, IoBNT (2012-19 год).



Network architectures for IoNT



Elements of a biological cell and IoT components



# Интернет вещей, IoT. Технологии, используемые для IoE / IoT

## *Средства идентификации*

Распознаваемые метки - штрих коды, Data Matrix, QR-коды, RFID и т.п. - для устройств. Отпечатки пальцев, рисунок на сетчатке, ДНК и т.п. для людей. Принципиальна уникальность идентификаторов. Для подключений удобно использовать идентификацию по IPv6.

## *Датчики*

Датчики температуры, давления, освещенности, газоанализаторы, ИК-излучения, контактные, беспроводные сенсорные сети на базе M2M и т.п.

## *Актуаторы*

Любые исполнительные устройства, преобразующие команды вычислительной среды IoT в действия в физическом мире, например, перекрытие воды при ее утечке, отключение нагревательных приборов, открывание вентиляционных отверстий, выдача корма домашнему животному, открывание ворот придомового участка и т.п.

# Интернет вещей, IoT. Технологии, используемые для IoE / IoT

## *Среда передачи данных*

Всевозможные сети передачи данных - беспроводные и проводные, прежде всего интернет, Wi-Fi, сети сотовой связи, ZigBee и т.п.

## *Вычислительные устройства*

В IoT / IoE задействуются как встроенные в различные объекты вычислительные устройства, так и выделенные, как например домашний сервер, хранящий настройки системы управления умным домом, а также удаленные облачные решения - к которым элементы среды подключаются по интернет.

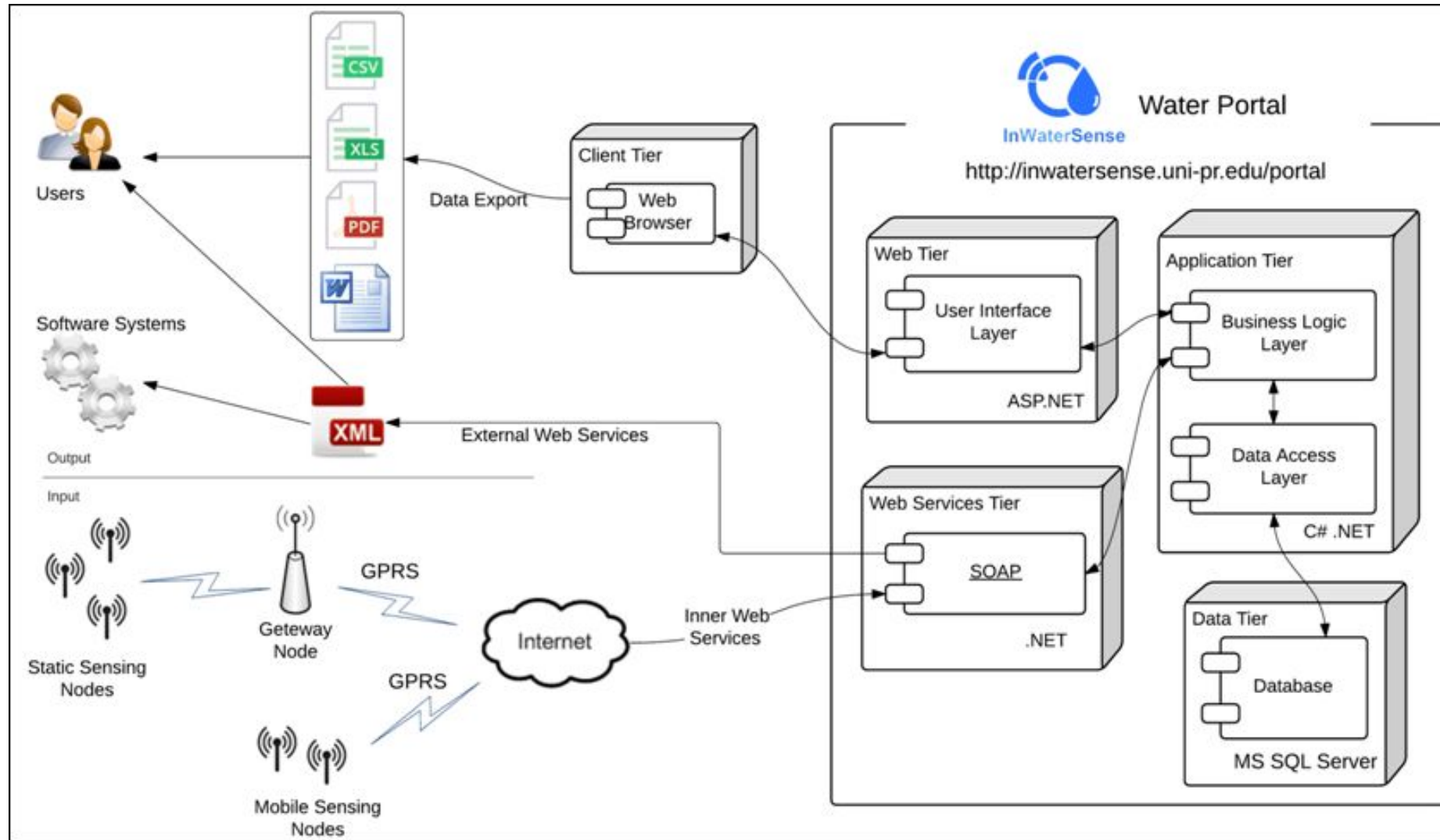
[NIDD](#) Система передачи данных без использования IT.

## *Роли участников рынка*

Операторы связи: активно взаимодействуют с поставщиками, чтобы обеспечить взаимодействие людей, процессов и технологий; развертывают глобальные M2M решения

Системные интеграторы: предоставляют интегрированные комплексные предложения в области M2M подключений; обеспечивают поддержки процессов трансформации на всех этапах.

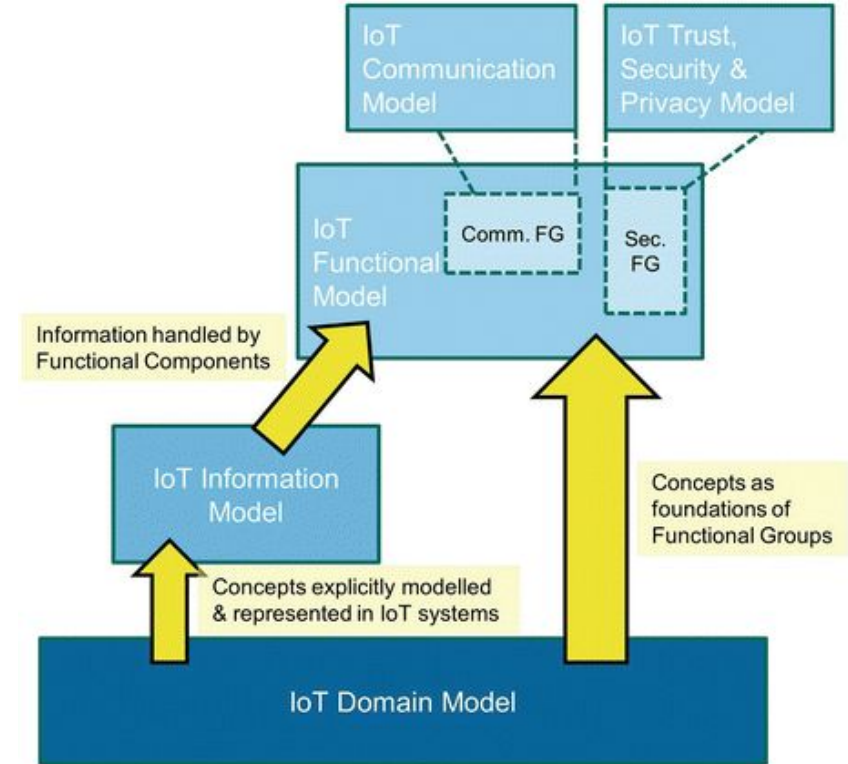
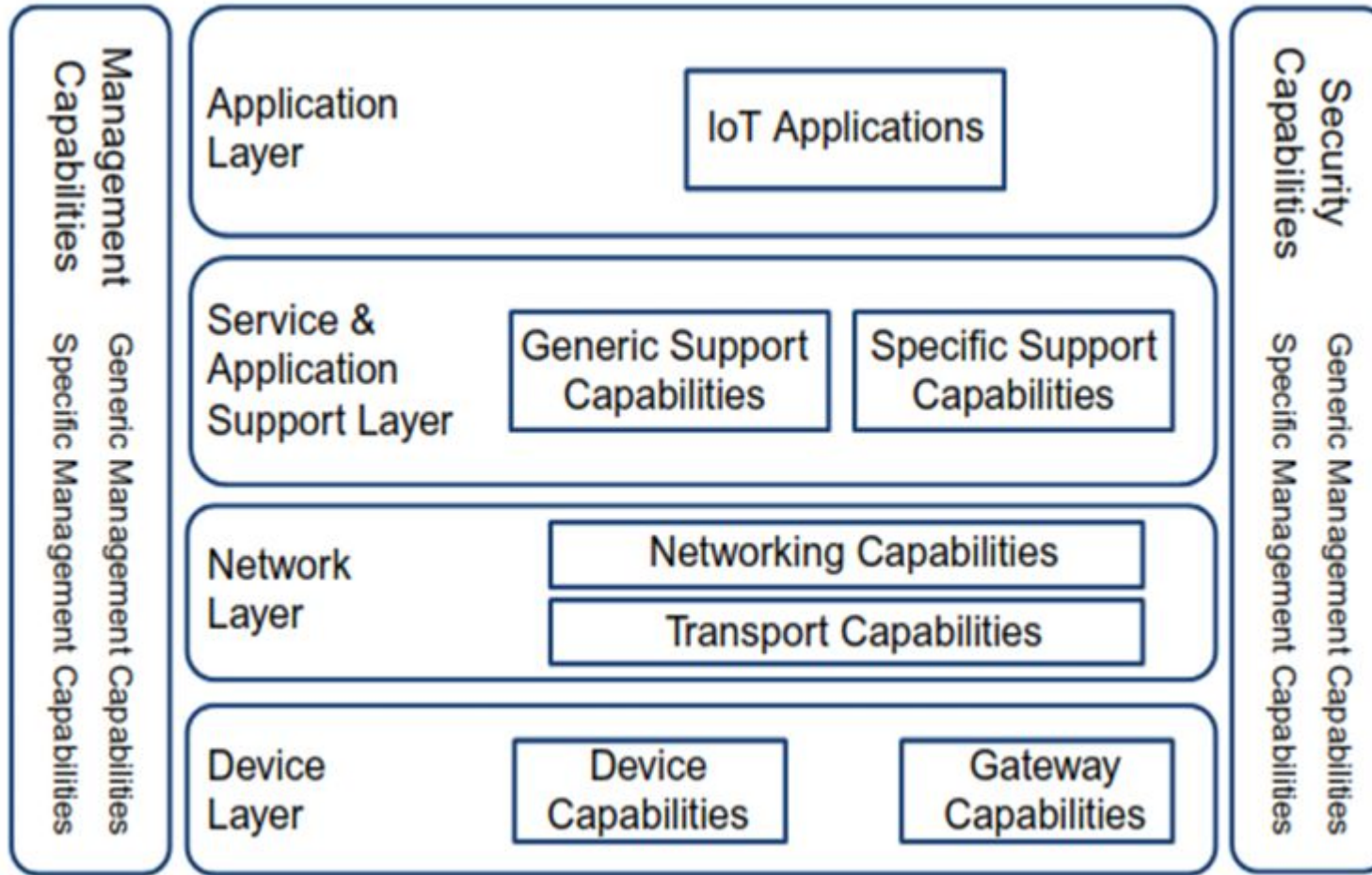
# Архитектура IoT



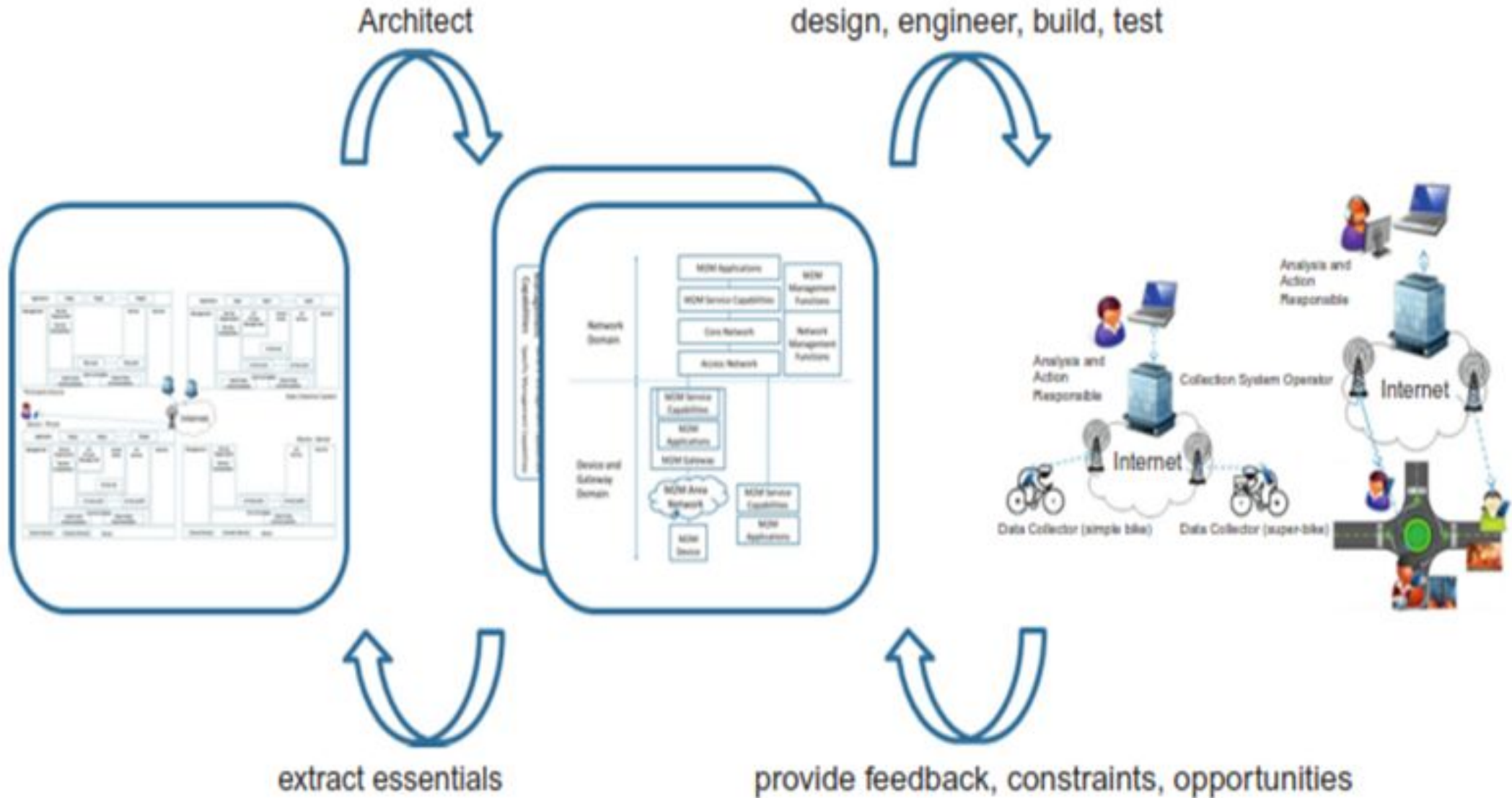
[https://www.researchgate.net/figure/The-implementation-architecture-of-the-Web-portal-UML-deployment-diagram\\_fig8\\_303935712](https://www.researchgate.net/figure/The-implementation-architecture-of-the-Web-portal-UML-deployment-diagram_fig8_303935712)



# Architecture Reference Model IoT



# Architecture Reference Model IoT



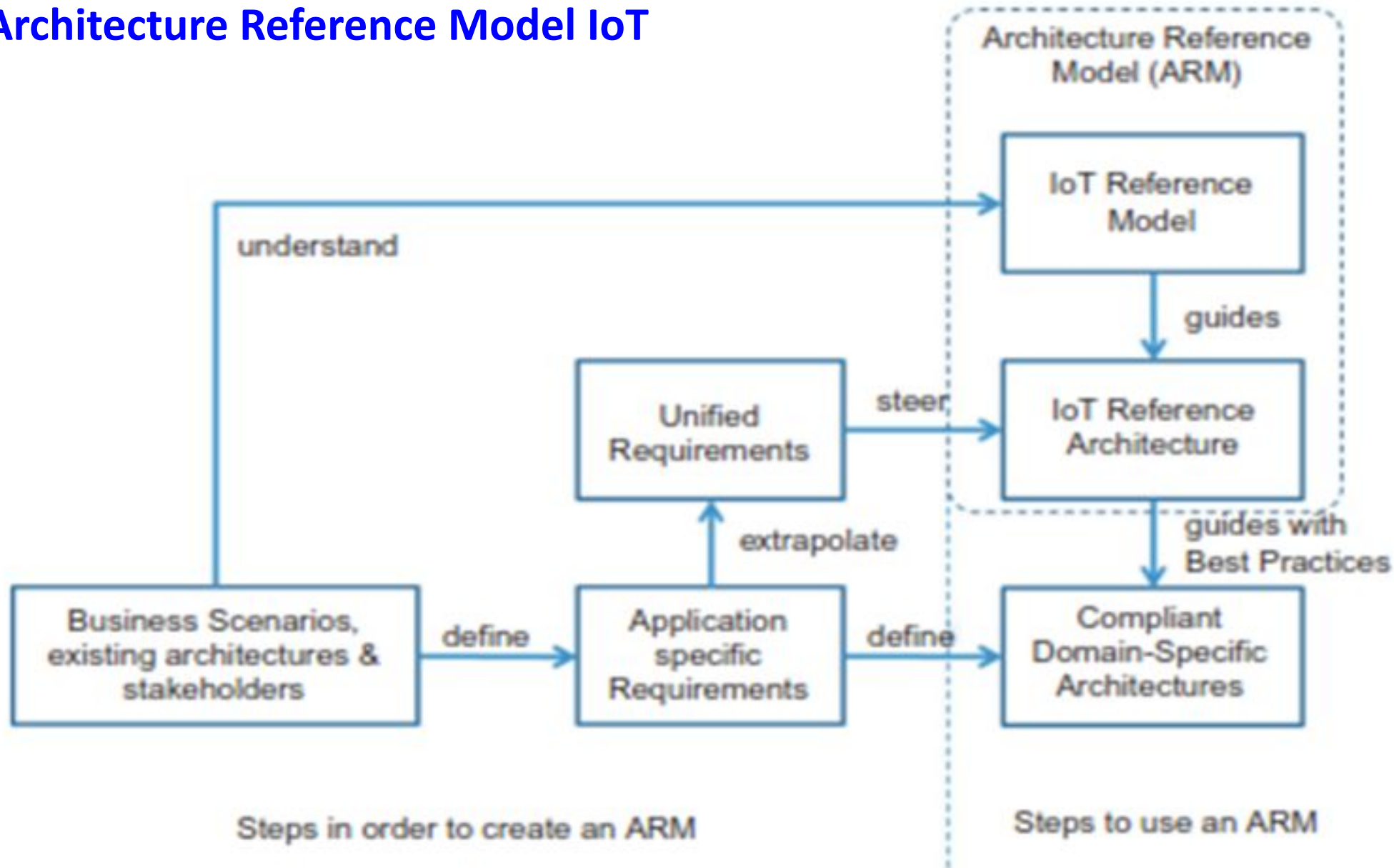
<https://iotnotesbyparita.wordpress.com/architecture-reference-model/>

Reference Architecture

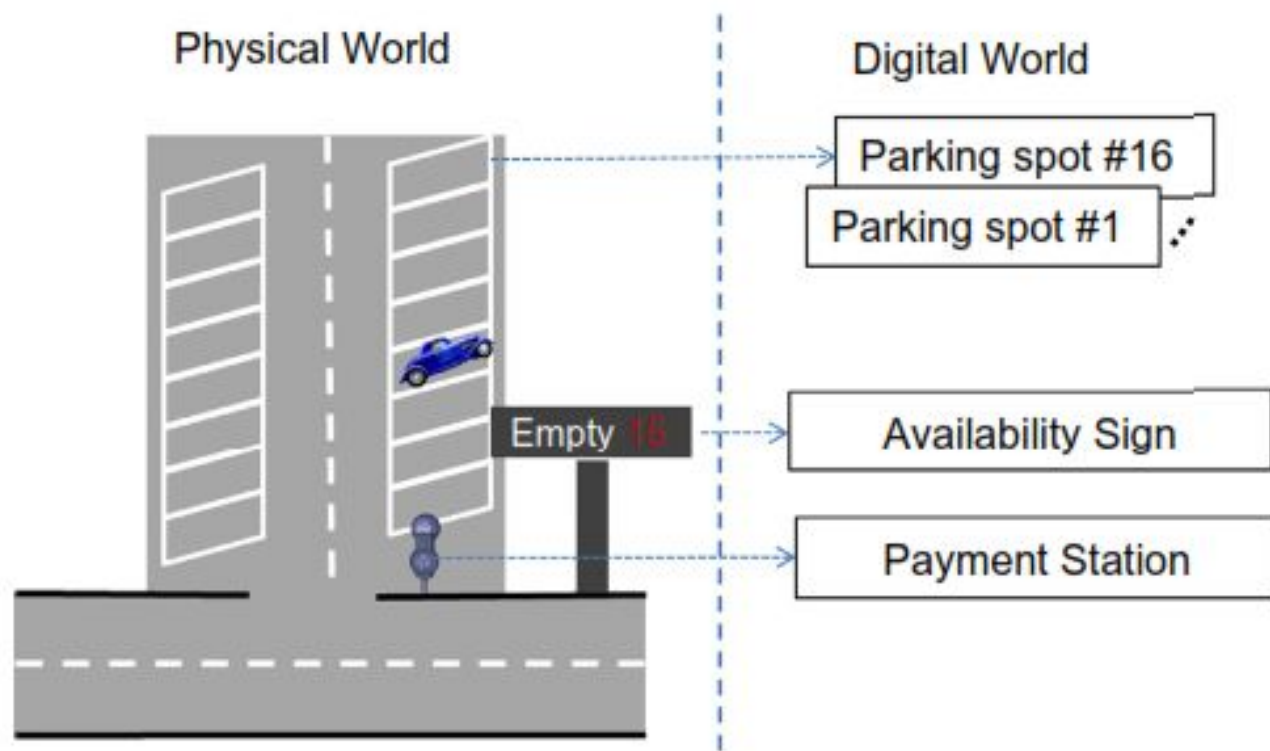
Concrete Architecture(s)

Actual systems

# Architecture Reference Model IoT



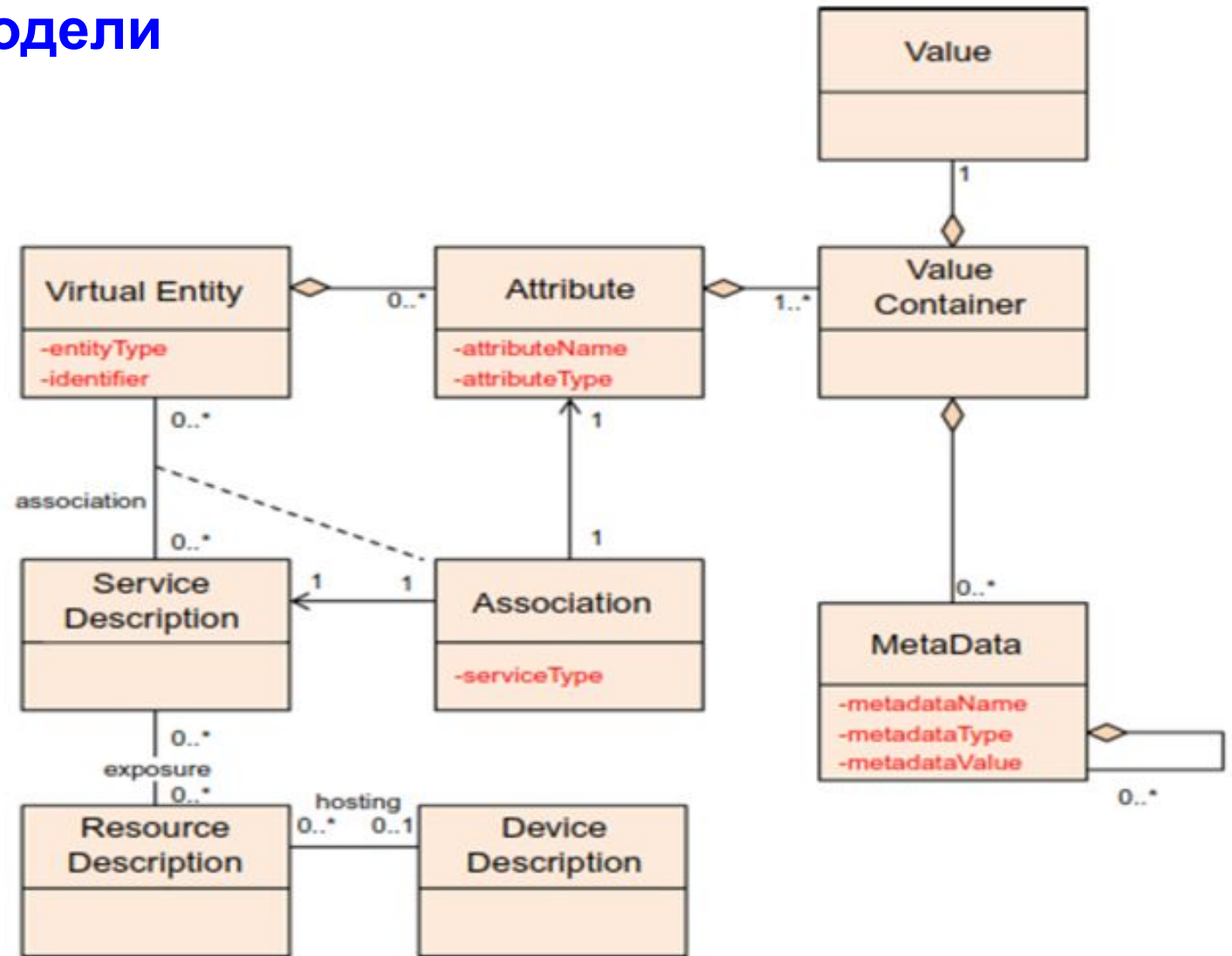
# Architecture Reference Model IoT. Пример





# Architecture Reference Model IoT.

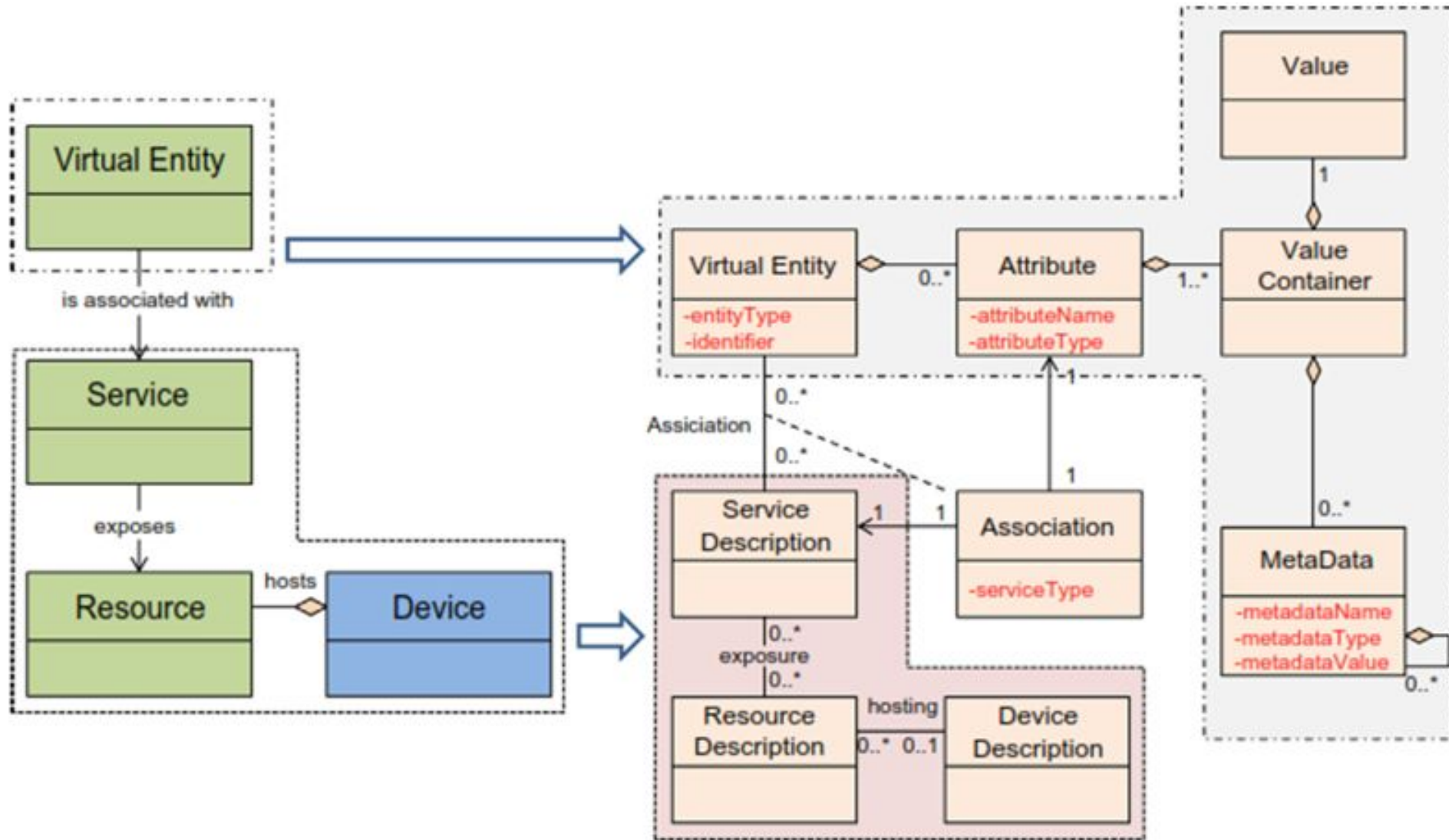
## Пример информационной модели



# Architecture Reference Model IoT.

## IoT Domain Model and IoT Information Model.

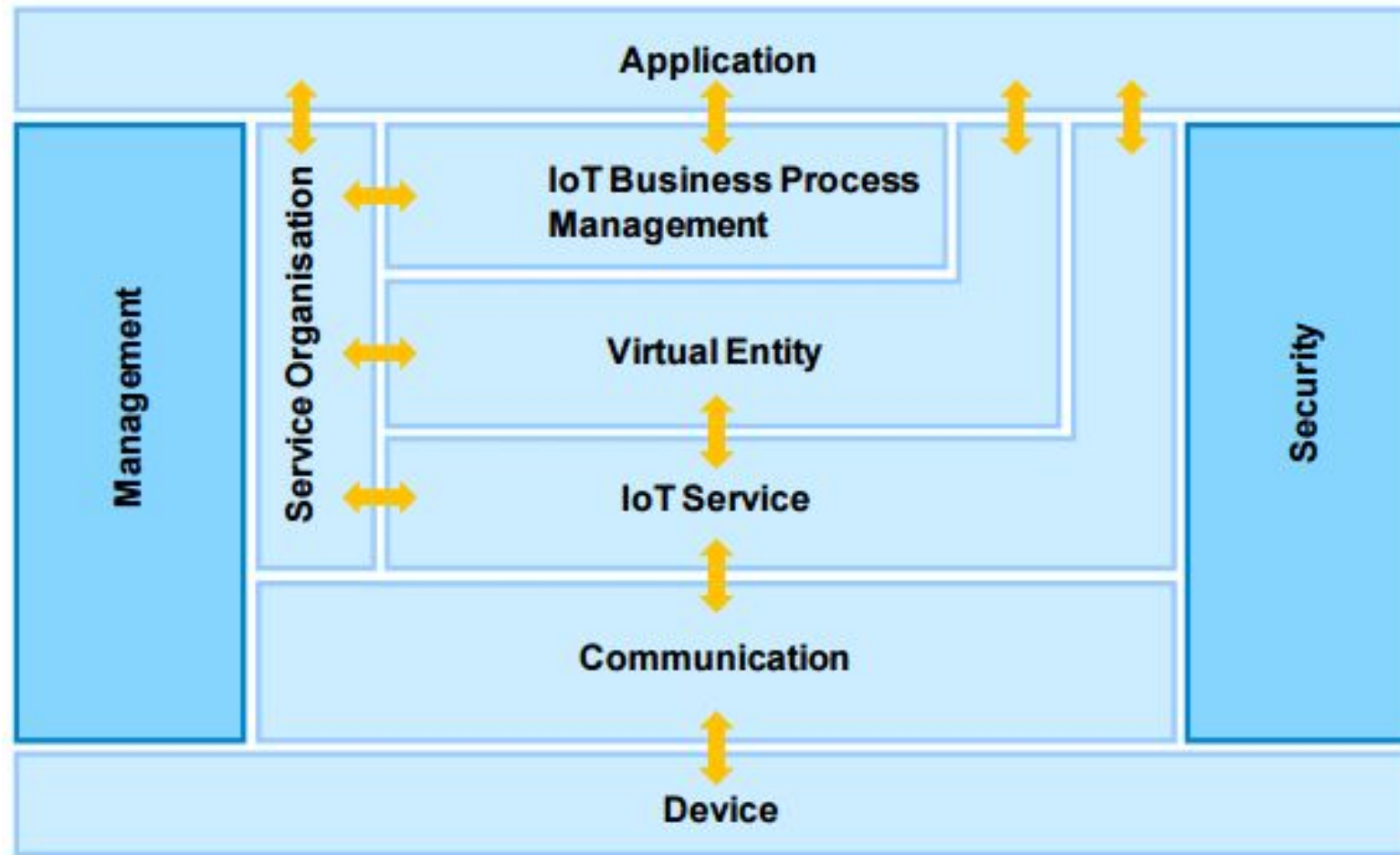
### Пример



# Architecture Reference Model IoT.

## IoT Domain Model and IoT Information Model.

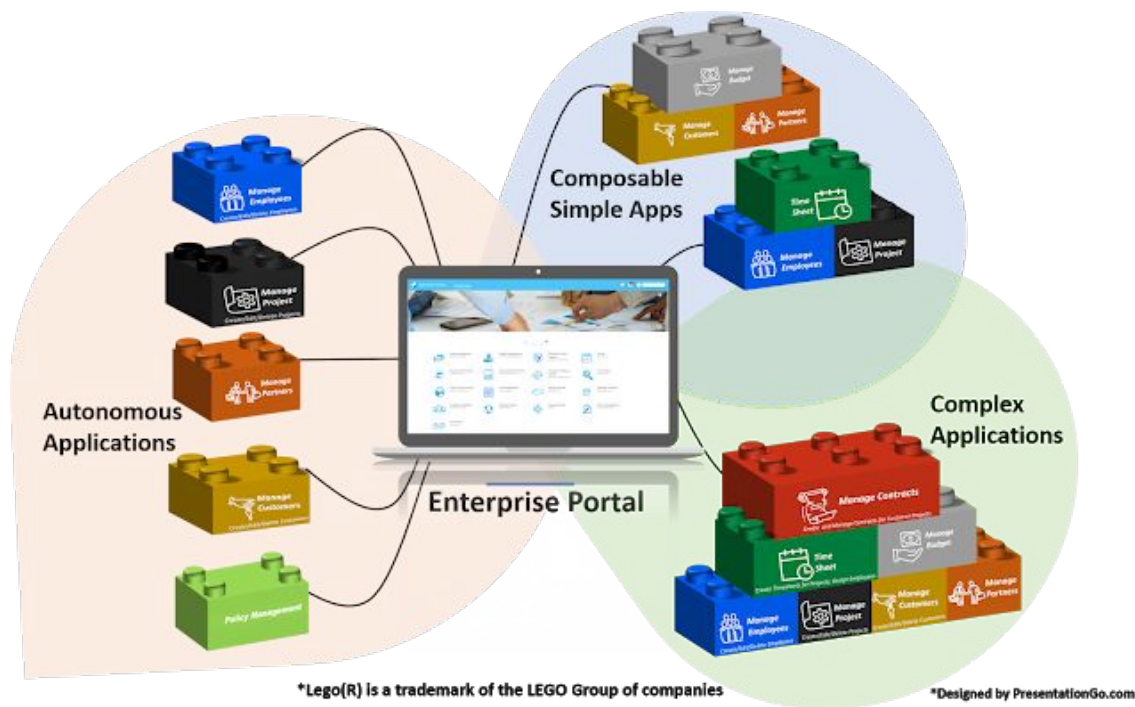
### Пример



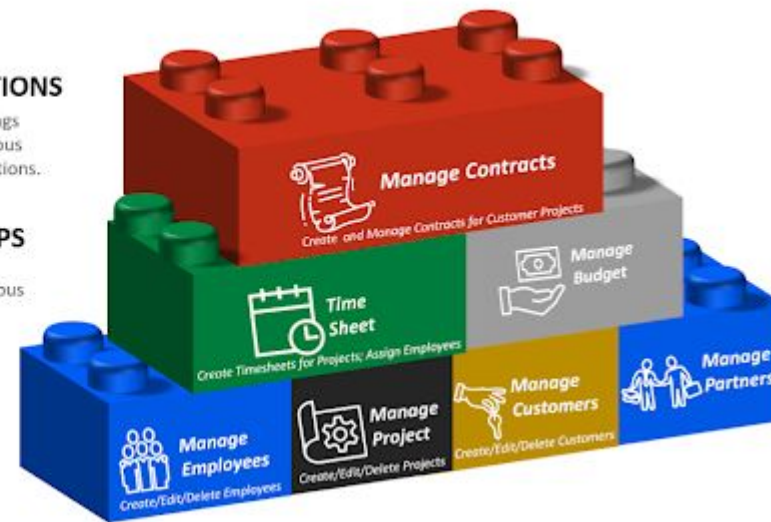
# Интеллектуальный композиционный бизнес (Intelligent Composable Business).

Позволяет уйти от ограничений конечных приложений до возможности доступа к полному функционалу, используя API.

Такие настройки могут предоставляться как вендором, так и подготовлены в домашних условиях. Используя данную технологию, **можно связать в общую структуру несколько систем, необходимых в работе, и уже использовать эту новую среду для оптимальной скорости обработки информации и принятия решений, что становится уже персонализированной бизнес-средой.**



- 1 AUTONOMOUS APPS**  
Each application encapsulates specific business capability as well as its related data management
- 2 COMPOSABLE SIMPLE APPS**  
Applications composed by leveraging interactions between various autonomous applications to achieve business functionality.
- 3 COMPLEX APPLICATIONS**  
Composite applications that bring together functionality from various simple and autonomous applications.



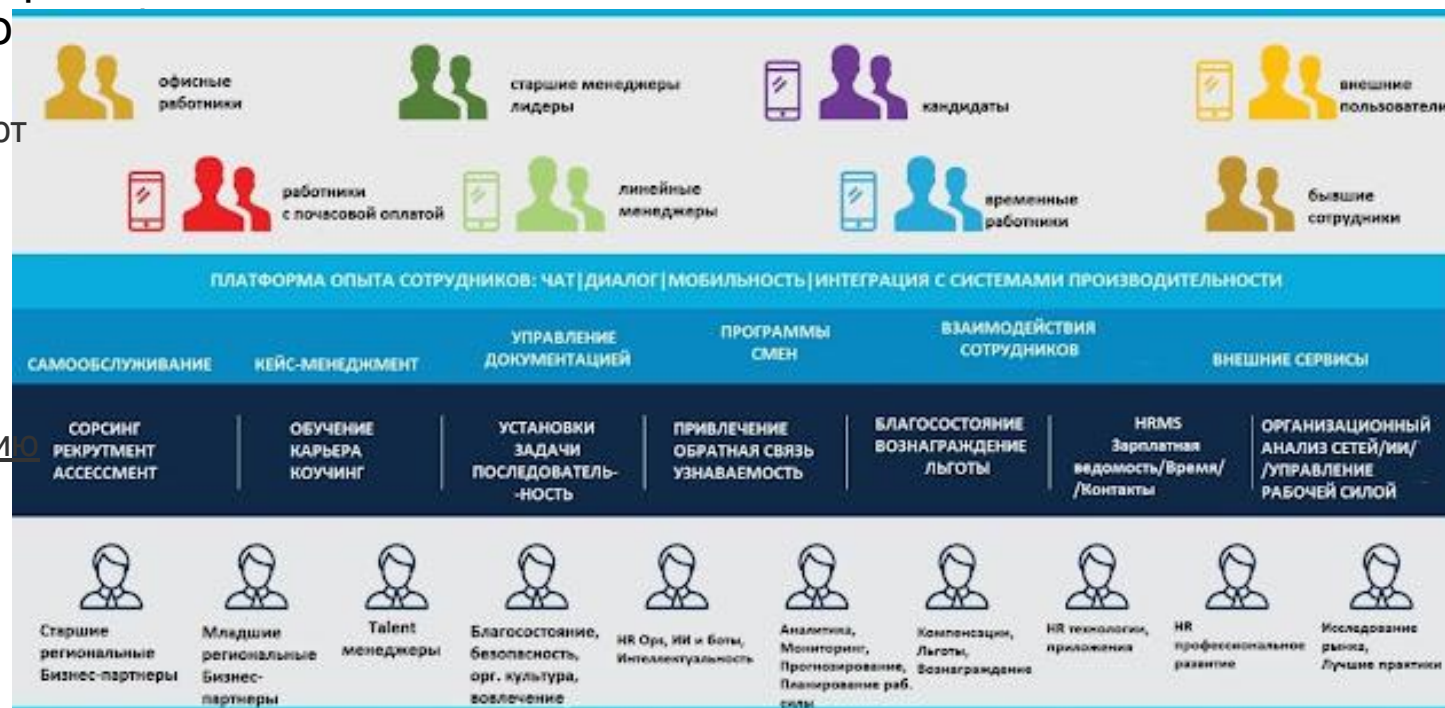


## Сеть кибербезопасности (Cybersecurity Mesh).

- Технология направлена на **безопасный доступ пользователя к данным, вне зависимости от его расположения. Периметр безопасности смещается на становление защиты пользователя, а не только организации в целом, как это было ранее.**
- Традиционные взгляды специалистов по безопасности включают в себя мнение, что связь внутри организации безопасна, однако при переносе рабочих инструментов и пользователей за пределы организации, например, в облачные сервисы, периметр безопасности необходимо выстраивать уже вокруг этих сервисов и пользователей.
- Согласно прогнозу сеть кибербезопасности будет обрабатывать в общей сложности более половины запросов на доступ к данным к 2025 году.

# Объединение опыта (Total Experience).

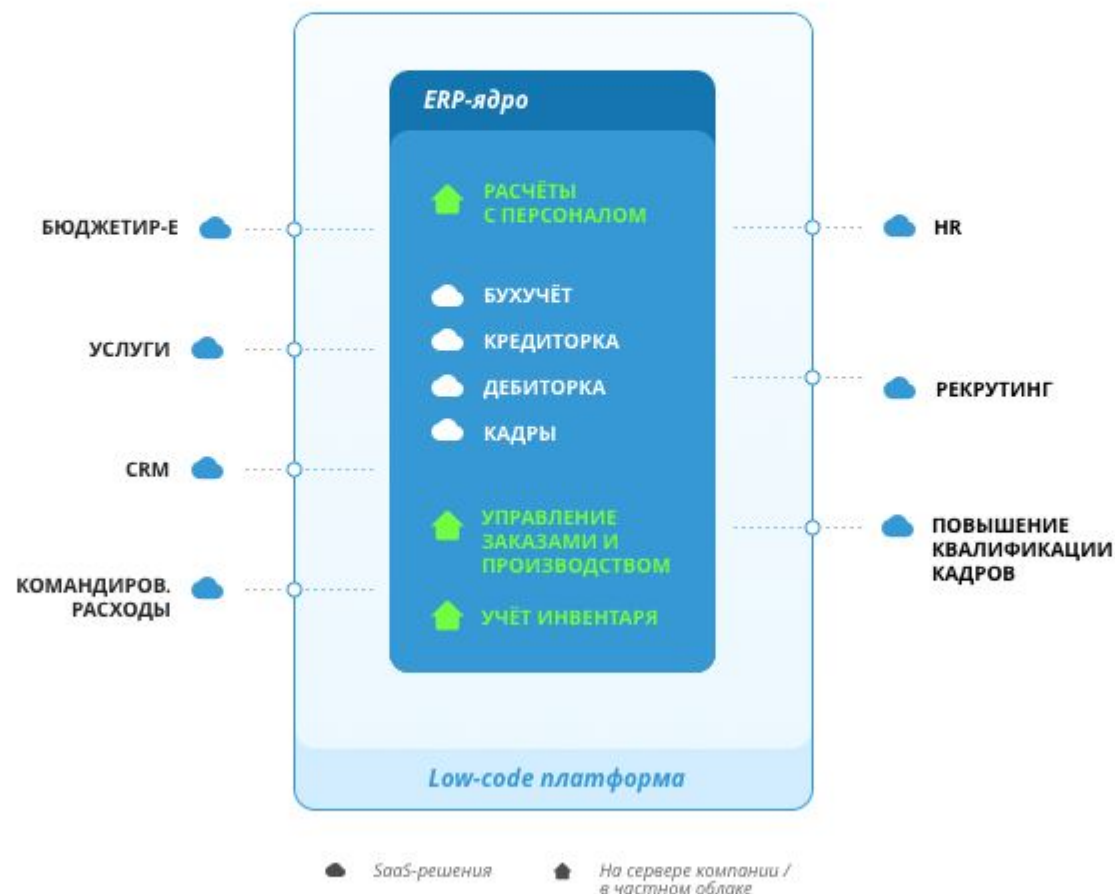
- Объединенный опыт включает в себя впечатления потребителей, сотрудников, пользователей разных сред.
- Организациям необходимо следовать за трендом объединенного опыта, чтобы взаимодействия пользователей с продуктом повысили свои ключевые факторы.
- Работа становится более сложной, так как люди меняют должности и работу чаще, чем когда-либо.
- Работники перегружены и ищут упрощенный с точки зрения потребителя профессиональный опыт.
- Среда IT бизнеса становится более неоднородной и состоит из больших облачных и лучших в своем роде систем.
- HR департамент преобразовался в команду по оказанию услуг, но нужны инструменты для управления потоком взаимодействий сотрудников.
- Работники нужна помощь с переводами в течение их карьеры.
- Руководитель службы персонала и генеральный директор хотят дать работникам новые и лучшие привилегии и услуги с инновационными новыми программами на постоянной основе.
- ИИ, big data, и самообучающиеся системы могут учиться и предсказывать, что нужно работникам и даже предоставлять более практичный и привлекательный путь обеспечения услуг.



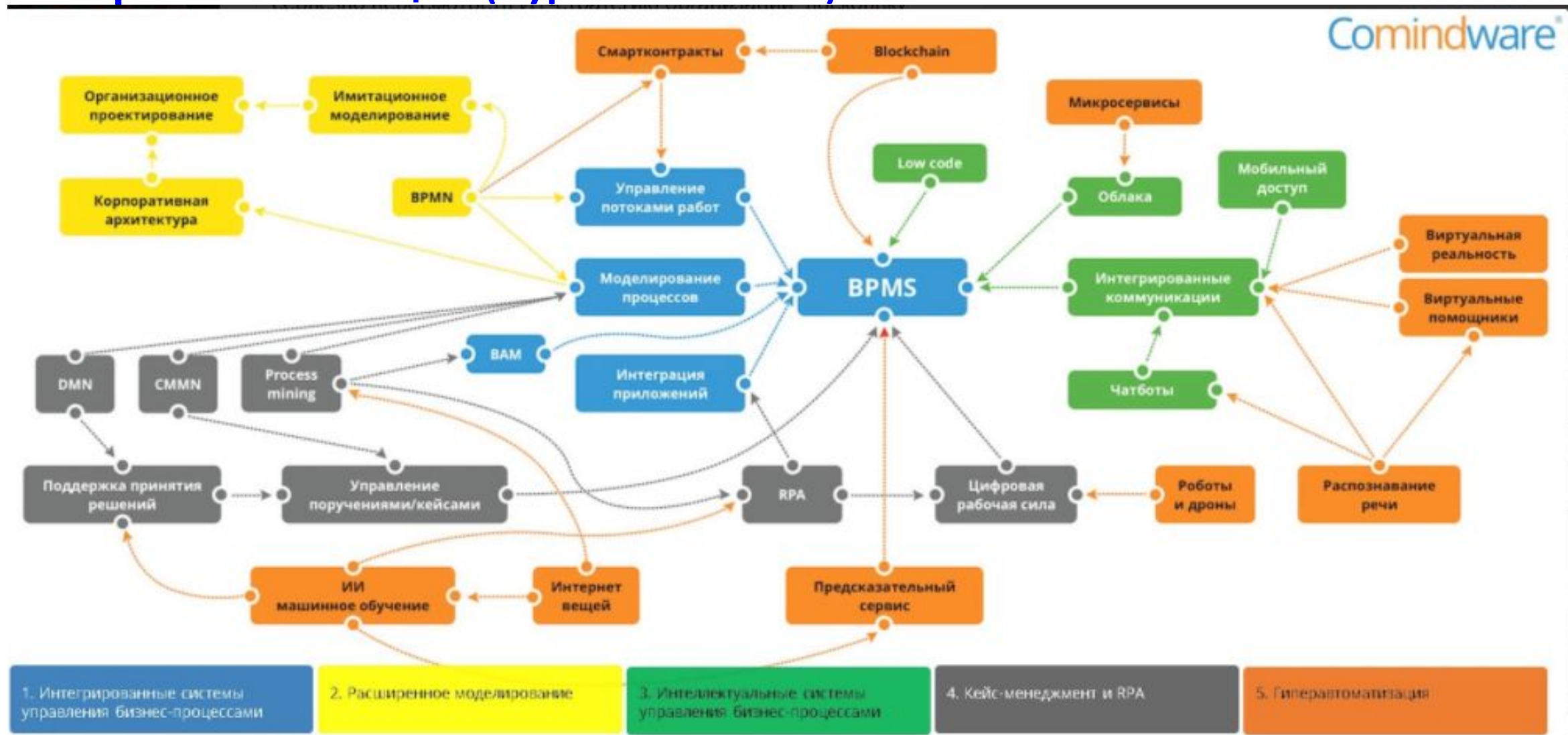
# Гиперавтоматизация (Hyperautomation)

Тренд сдвинулся с автоматизации задач, до автоматизации, построенной на процессах, масштабы которой могут затрагивать экосистему бизнес-процессов в целом. Таким образом автоматизация со временем переросла в гиперавтоматизацию.

Вместо жесткой структуры «тяжелой» и монолитной ERP — **слабо связанная экосистема ИТ-решений масштаба предприятия.**



# Гиперавтоматизация (Hyperautomation)



Слабо связанная экосистема ИТ-решений масштаба предприятия - множество вариантов интеграций

<https://www.crn.ru/news/detail.php?ID=154573>



# Операции в любом месте (Anywhere Operations)

Операции отовсюду

УДАЛЕНКА



# Операции в любом месте (Anywhere Operations)

## Распределенное облако

Распределение публичных облачных сервисов в различные физические локации, в то время как работа, управление и развитие сервисов остается в зоне ответственности одного провайдера публичного облака.

Гартнер прогнозирует к 2025 году большинство облачных провайдеров будут предоставлять распределенные облачные сервисы из разных локаций.

## Вычисления повышенной конфиденциальности (Privacy-Enhancing Computation )

Важность конфиденциальности растет вместе с законодательством по защите данных, что, по предсказанию Гартнер, приведет в 2025 году к тому, что половина крупных организаций будет применять вычисления повышенной конфиденциальности для обработки данных в недоверенных средах и анализа данных, в который вовлечено много сторон.

Такие вычисления защищают данные в процессе их обработки, отвечая за безопасность и конфиденциальность данных.

Основная проблема заключается в том, что на протяжении нескольких лет вопросы конфиденциальности не были приоритетом многих компаний, однако с развитием законодательства в этой сфере операторам данных придется использовать новые технологии.

Конфиденциальность данных может стать точкой преткновения для развития организаций. Однако с повышением спроса появятся и новые возможности на задействование третьих доверенных лиц для анализа данных без угрозы для их конфиденциальности.

**Формирующий ИИ.**

**ИИ-инжиниринг (AI Engineering), обеспечение инженерной дисциплины.**

**Методологии DataOps, ModelOps и DevOps.**

# САМОСТОЯТЕЛЬНО! (вопросы на зачет)



Технологии без кремния.  
Алгоритмическое доверие.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !!!



Вопросы....