



*Институт систем энергетики им Л.А.Мелентьева СО РАН*

---

---

# **ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ**

---

**МАССЕЛЬ Л.В.**

**ИРКУТСК**  
**Методологический семинар**  
**11 апреля 2017**

---

---

---

# СОДЕРЖАНИЕ

---

1. Что такое интеллектуальные ИТ?
2. Современные перспективные ИТ.
3. Что такое интеллектуализация энергетики?
4. ИКТ для интеллектуальной энергетики.
5. Умный город как город, удобный для людей
6. Кибер-опасности как плата за прогресс.
7. Что и кому дает интеллектуализация энергетики?
8. Что может сделать наш институт в области интеллектуализации энергетики?
9. Наш проект в рамках комплексного плана.  
Связи нашего блока с другими блоками  
комплексного плана

---

1. ЧТО ТАКОЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ  
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ?

2. СОВРЕМЕННЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ  
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- *Искусственный интеллект* – это научное направление, в рамках которого ставятся и решаются задачи аппаратного и программного моделирования тех видов деятельности, которые традиционно считаются интеллектуальными, т.е. присущими только человеку.
- ! Intellectual (человек), но Intelligent (ИИ)
- *Интеллектуальные ИТ* – технологии, реализующие методы ИИ

- Artificial intelligence – Computer intelligence – Intelligent computing
- Под интеллектуальными вычислениями (Intelligent Computing) понимаются методы и системы искусственного интеллекта, направленные на усиление и поддержку естественного интеллекта (поддержку принятия решений экспертами).
- Биоинспирированные (природообусловленные) технологии: ИНС, ГА, эволюционные вычисления и др.

# КРИВАЯ ГАРТНЕРА



# СОВРЕМЕННЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИТ

---

- Выделяют несколько ключевых технологий, определяющих развитие отрасли ИТ на много лет вперед: **технологии облачных вычислений, обработки больших данных, интернет-вещей, цифровое производство, мобильность и информационная безопасность.**
- **Облачные вычисления** связаны с удаленным доступом и использованием вычислительных ресурсов вне зависимости от их физического местонахождения. Они могут применяться для предоставления доступа как к ИТ-инфраструктуре, так и к бизнес-приложениям, бизнес-сервисам.
- **Обработка больших данных** связана со сбором, хранением, обработкой и анализом очень больших объемов данных из различных источников. Для работы с большими данными недостаточно возможностей традиционных систем баз данных. Примером больших данных является статистические данные о посещениях сайтов, социальных сетей, электронных платежей.
- Технология **«Интернет вещей»** возникла в связи с массовым подключением к сетевой инфраструктуре и оборудованию с помощью датчиков и исполнительных устройств различных материальных объектов и созданием сложных автономных систем, взаимодействующих с материальным миром.



# СОВРЕМЕННЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИТ

---

- К **цифровому производству** относится автоматизация проектирования и инжиниринга, управление жизненным циклом изделия; технологии изготовления деталей любой сложности на основе цифровых моделей, например, с помощью лазерной резки или трехмерных принтеров.
- **Мобильные технологии** связаны с повсеместным проникновением мобильных устройств, стиранием границ между мобильными устройствами различных типов и традиционными компьютерами.
- Потребность в **информационной безопасности** связана с тем, что внедрение ИТ в различных областях деятельности приводит к уязвимости всех видов информационных ресурсов с точки зрения ИТ-безопасности. к росту частоты использования атак на информационные ресурсы как орудия в конкурентной борьбе.



---

# 3. ЧТО ТАКОЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ?

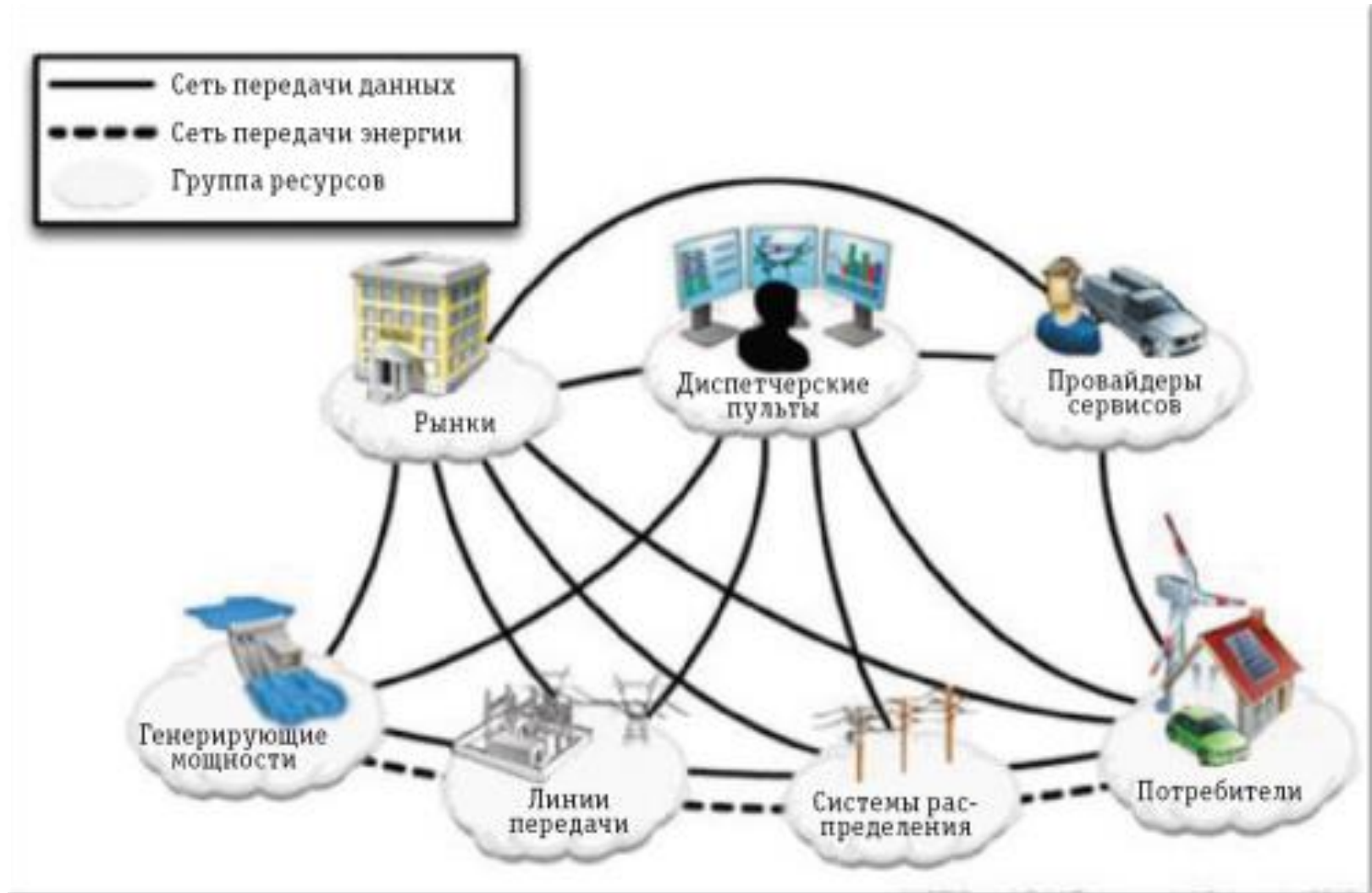


# ИННОВАЦИОННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ОСНОВЕ (интеграционный проект СО РАН – 2012 г.)

- Интегрированные интеллектуальные технологии в энергетике предполагают создание систем, ориентированных на использование нескольких видов энергоносителей с комплексным применением информационных технологий и телекоммуникаций, в совокупности обеспечивающих возможность построения более эффективной системы энергопроизводства, энергоснабжения и энергопотребления
- Интеллектуальная энергетическая система предусматривает интеграцию традиционных и нетрадиционных энергетических систем с новыми коммуникационными технологиями и целостной многоуровневой автоматизированной системой управления.

Объединение разрозненных систем в единый технологический комплекс обеспечивает реализацию новых функциональных возможностей, применение более совершенных технологий в эксплуатации и создание интегрированных централизованно-распределенных систем с координированным управлением режимами и активным участием потребителей в процессе энергоснабжения.

# ДВЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ — ИНФОРМАЦИОННАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ



# ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

---

Системы называются **интеллектуальными**, если:

- в их составе есть аппаратные решения в виде **микропроцессоров** (интеллектуальный датчик, интеллектуальный исполнительный привод и т.д.);
- в них используются **методы и технологии ИИ**: экспертные системы, искусственные нейронные сети, генетические алгоритмы, аппарат нечеткой логики и т.п.

В идеале – это **системы с целеполаганием** -

- системы имеют несколько целей функционирования (или умеют генерировать эти цели), выбирая самую подходящую цель в зависимости от окружающей среды, **умеют прогнозировать поведение окружающей среды и свое собственное состояние.**

# ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ИКТ

---

- Необходимо развитие информационных и коммуникационных технологий, позволяющих создать качественно новые системы мониторинга и управления энергетическими системами.
- Ограниченный диапазон предложений в данном сегменте со стороны ИТ-разработчиков: решения зарубежных компаний довольно дороги и уязвимы с точки зрения кибербезопасности, качественных отечественных разработок недостаточно или они просто отсутствуют.
- Применение современных информационных технологий требует усовершенствования технологической инфраструктуры энергетических систем

---

## 4. ИКТ ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ:

- АГЕНТНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ
- ОБЛАЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ
- ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

# ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ АГЕНТЫ

---

- **Агентом** является все, что может рассматриваться как воспринимающее свою **среду** с помощью **датчиков** и воздействующее на эту среду с помощью **исполнительных механизмов**
- В роли агента может выступать человек, робот, прибор/ механизм, **программное обеспечение**
- **Программное обеспечение (ПО)**, выступающее в **роли агента**, в качестве входных сенсорных данных получает **коды** нажатия клавиш, содержимое **файлов** и **сетевые пакеты**, а его воздействие на среду выражается в том, что ПО выводит данные на экран, записывает файлы и передает сетевые пакеты

Рассел С., Норвиг П. Интеллектуальные агенты/ В кн. Искусственный интеллект: современный подход. М.: Изд. дом «Вильямс», 2006.- С. 75-108.



# АГЕНТНЫЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНЫХ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ

---

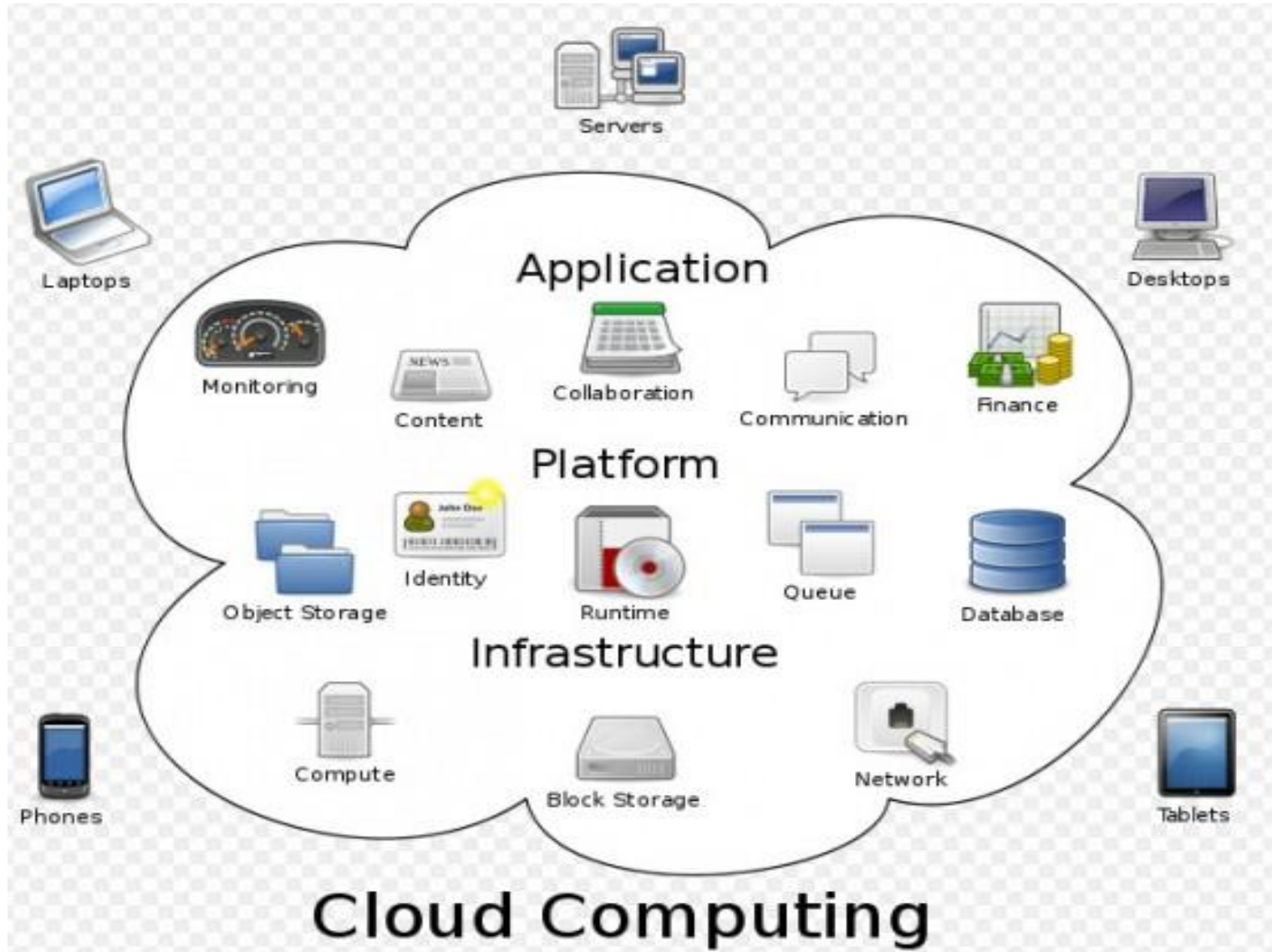
«Агент» - это метафора, используемая в агентно-ориентированных системах, являющихся результатом синтеза технологий объектно-ориентированного программирования и искусственного интеллекта.

Агентно-ориентированное программирование можно рассматривать как специальный класс объектно-ориентированного программирования.

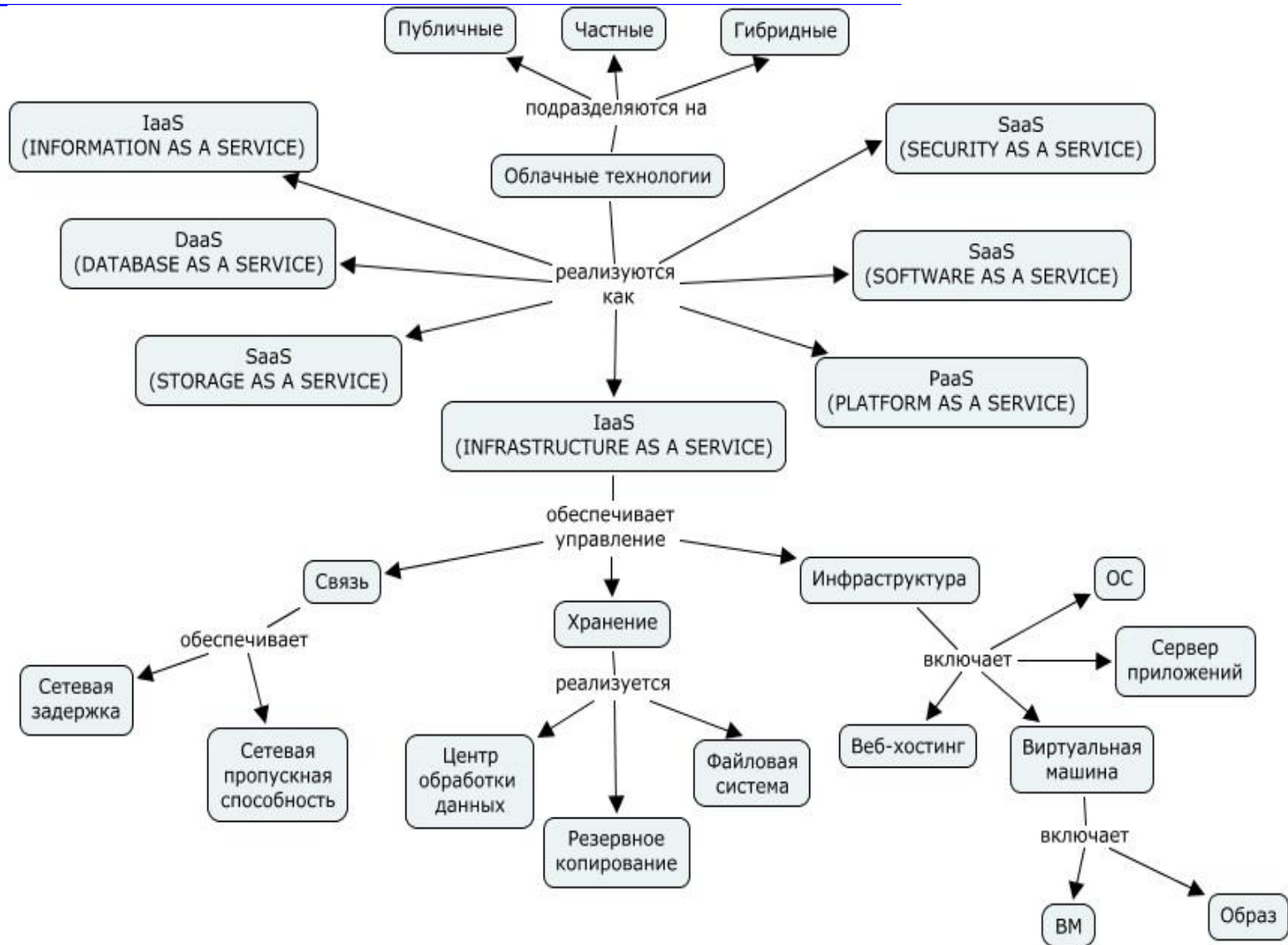
Особенность агентно-ориентированного программирования состоит в том, что оно фиксирует состояние агентов с помощью определенных компонентов, называемых убеждениями, возможностями, выбором и, если необходимо, другими подобными характеристиками.

В основе концепции построения мультиагентных систем лежит понятие агента, которого можно рассматривать как некий автономно функционирующий и обладающий целенаправленным поведением программный компонент.

# CLOUD COMPUTING – ОБЛАЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ



# ОНТОЛОГИЯ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ



# КВАЗИОБЛАЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ

## Traditional Computing Model

(terminal/mainframe, client-server, Web)

ЦОД/облачные  
вычисления

Assumes infinite,  
bandwidth, 0 delay

Endpoint



Промышленные маршрутизаторы Cisco, оснастят новой технологией, которую называют **«квазиоблачными» (или «туманными») вычислениями**. Их будет обеспечивать платформа IOx (собственная Cisco IOS в паре с Linux). «Туманные» распределённые вычисления станут осуществляться на периметре сети. Оборудование Cisco, оснащённое многоядерными процессорами, будет выполнять IOS на одном ядре, а Linux — на другом, обеспечивая маршрутизаторы и IP-камеры приложениями, которые **позволят им самим управлять данными и обработкой, а не передавать эти данные через сеть в облако.**

- Требования безопасности
- Data grows faster than bandwidth



## IoT Computing Model

ЦОД/облачные  
вычисления

Assumes limited  
bandwidth, variable delay,  
and intermittent  
connectivity

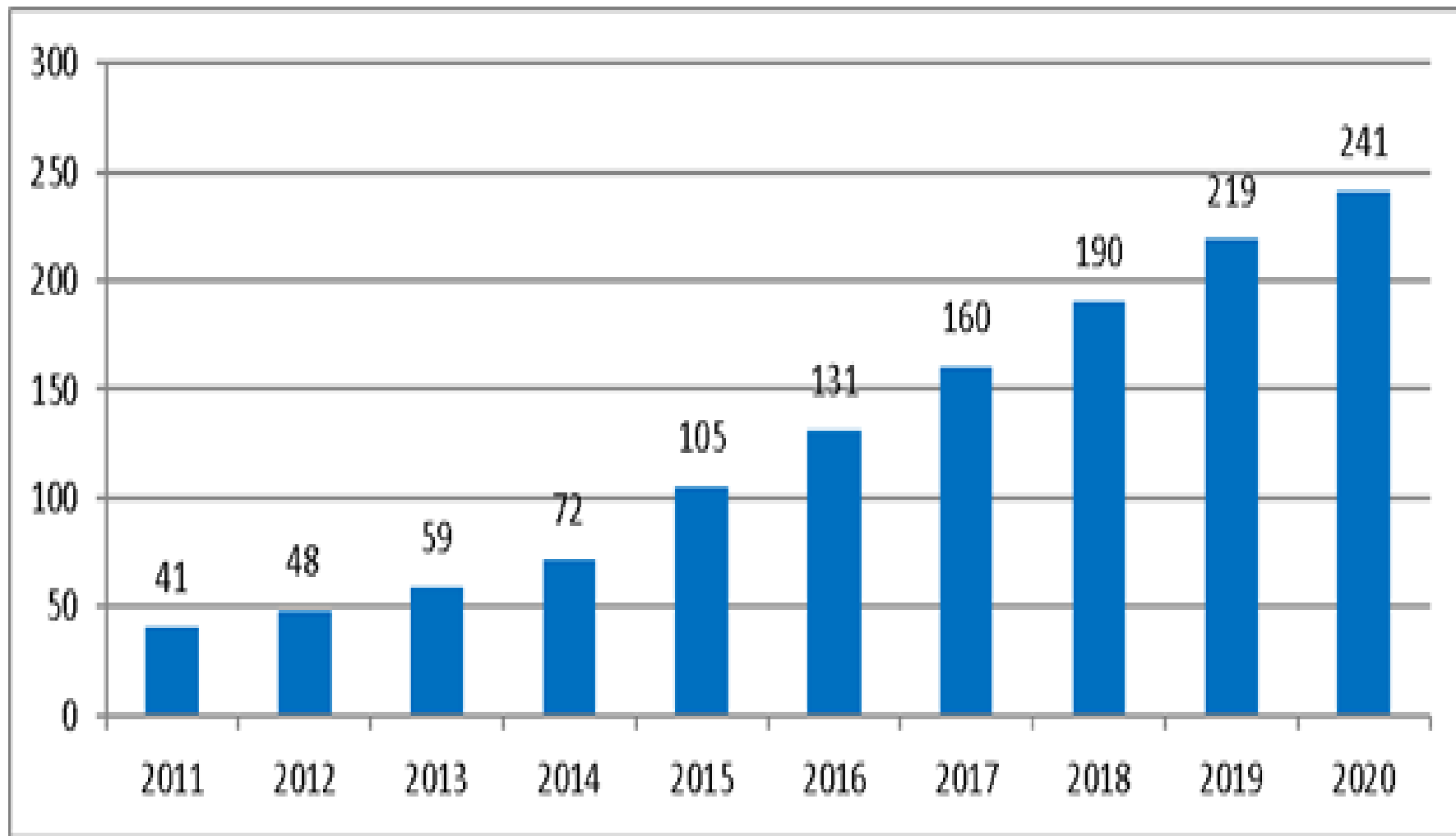
Квазиоблако/Fog

Assumes limited  
bandwidth, variable delay,  
and intermittent  
connectivity

Device



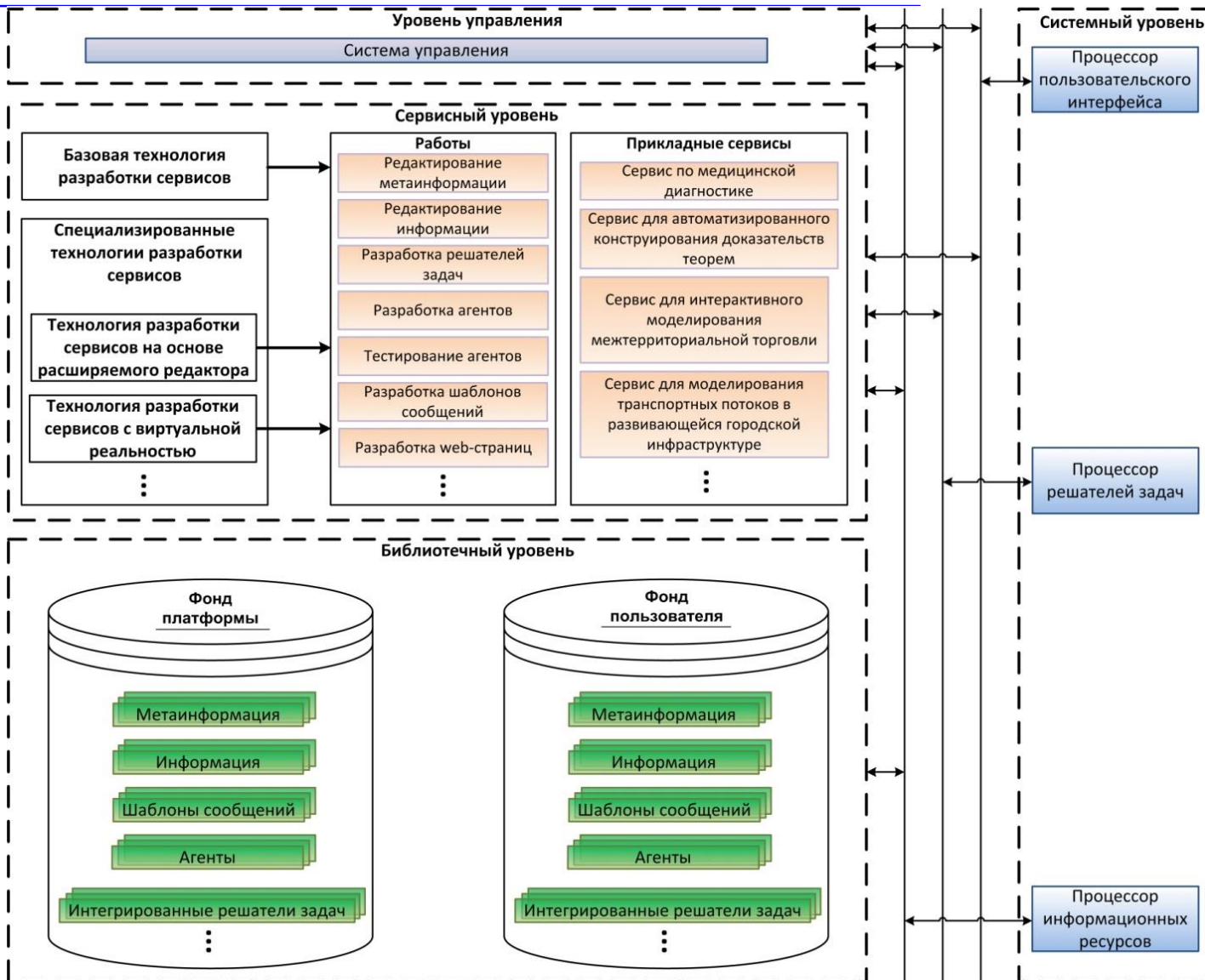
# ПРОГНОЗ ОБЪЕМА МИРОВОГО РЫНКА СС (МЛРД \$) (прогноз Forrester Research)



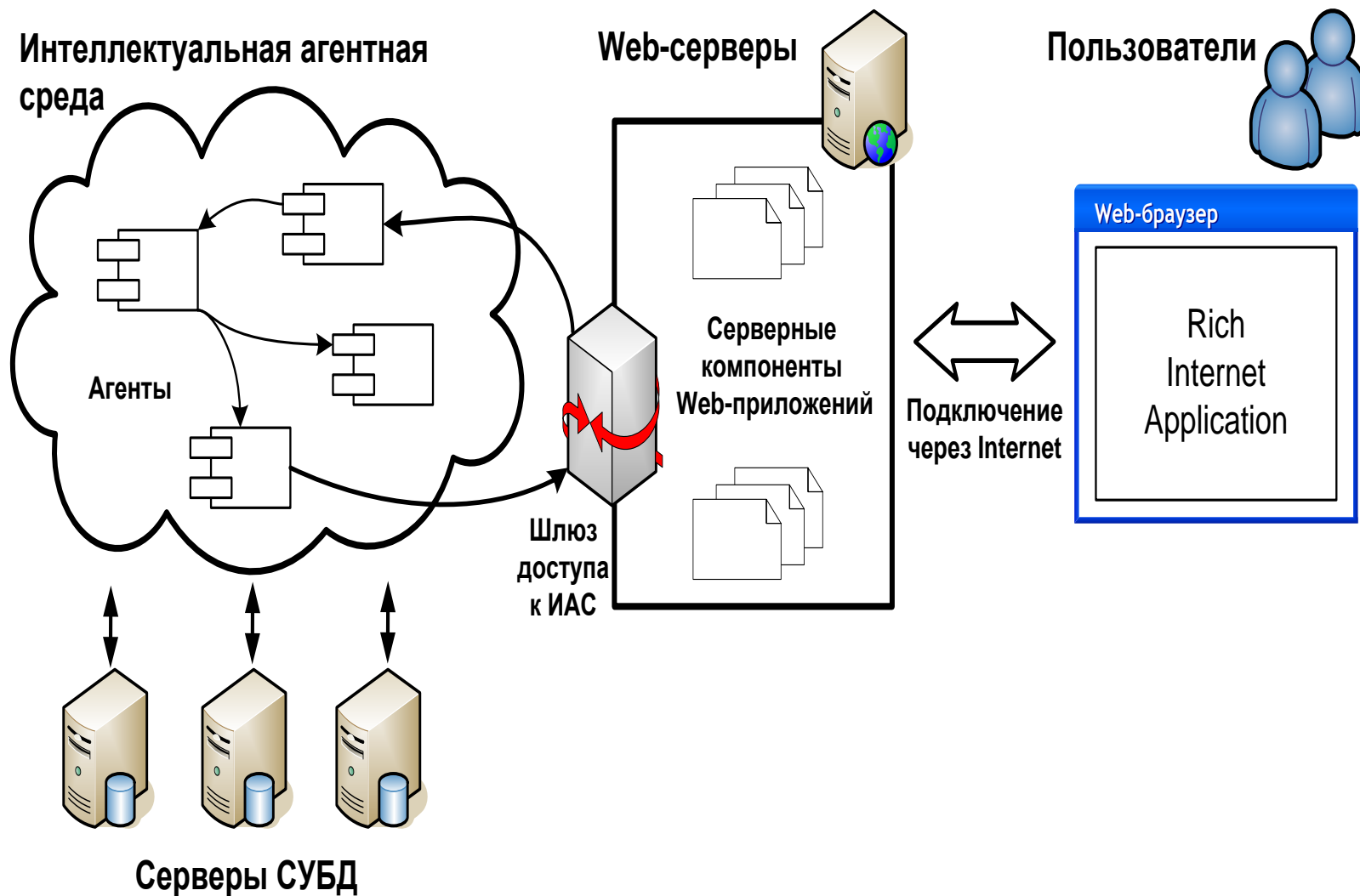
# АРХИТЕКТУРА ОБЛАЧНОЙ ПЛАТФОРМЫ IASRAAS

(INTELLIGENT APPLICATIONS, CONTROL AND PLATFORM AS A SERVICE)

Института автоматики и процессов управления ДВО РАН (Владивосток)



# РАЗРАБОТКА ОБЛАЧНЫХ АГЕНТОВ-СЕРВИСОВ В СОСТАВЕ КОРПОРАТИВНОГО ОБЛАКА





# INTERNET OF THINGS





# ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ УЖЕ ЗДЕСЬ И УЖЕ РАБОТАЕТ

В 2008 году Национальный разведывательный совет США опубликовал отчет, в котором указал на шесть гражданских технологий, обладающих в обозримой перспективе наибольшей для общества «взрывной силой». Среди этих технологий авторы указывают на Интернет вещей (Internet of Things, сокращенно – IoT).



# Интернет вещей для промышленности



производство



шахты



энергетика



нефть и газ



транспорт



городское  
хозяйство



оборона



SP/M2M

## Телекоммуникационное оборудование

### Plant Switching

IE 2000  
IE 3000  
CGS 1000  
CGS 2500



### Plant Routing

CGR 2000



### Field Network

CGR 1000

819H  
M2M ISR  
Gateway  
Router  
1552  
Rugged  
Wireless



### Embedded Networks

5915 Embedded  
Services Router

3200  
ESS2000



### Physical Security

Video Surveillance  
Manager and  
IP Cameras

IPICS

Physical Access  
Manager



## Система управления сетью и безопасность IoT

## Квазиоблачные вычисления/Fog Computing

## ЦОД/виртуализация







# Solution Overview

## The Connected Mine

# Обзор решения по шахтам

Управление автоматизацией процессов / Техническое обслуживание

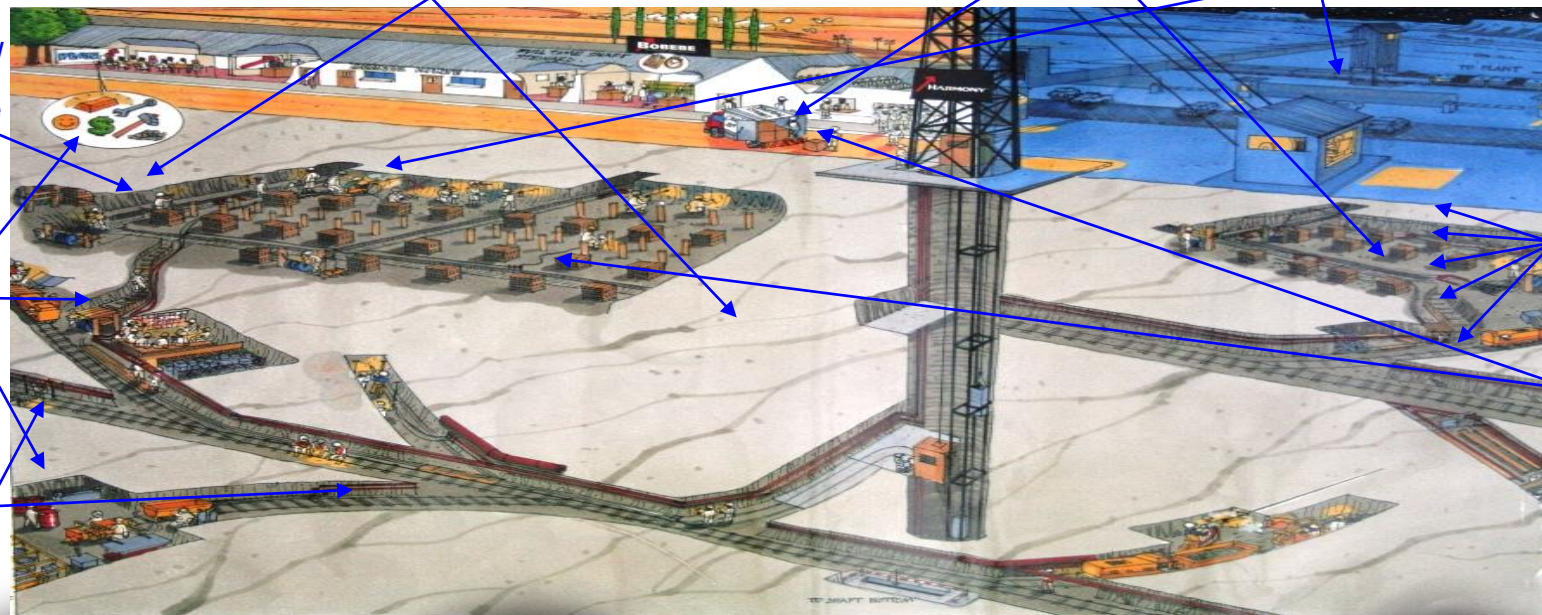
Отслеживание активов (растения, люди, инструмент)

Интеллектуальное распределение воздуха

Управление автопарк / Шахты

Управление и контроль

мониторинг окружающей среды



Безопасность и охрана

ERP в режиме реального времени & оперативные данные



### Track

...текущие и историческое расположение оборудования, активов и людей



### Alert

...Операции / Безопасность/ несанкционированное проникновение или выход людей



### Manage

...статус растений, людей, окружающей среды и активов / контроль



### Integrate

...движение данных в существующей системе ERP, для предзаказа на выполнение работ



# Домашняя АСУ ТП

## Использование



## Термостат



## Как экономить?



## Реакция на потребности



## Счет



## Контроль техники



# КРИВАЯ ГАРТНЕРА – ПРОГНОЗ 2015 г.



Plateau will be reached in:

○ less than 2 years

○ 2 to 5 years

● 5 to 10 years

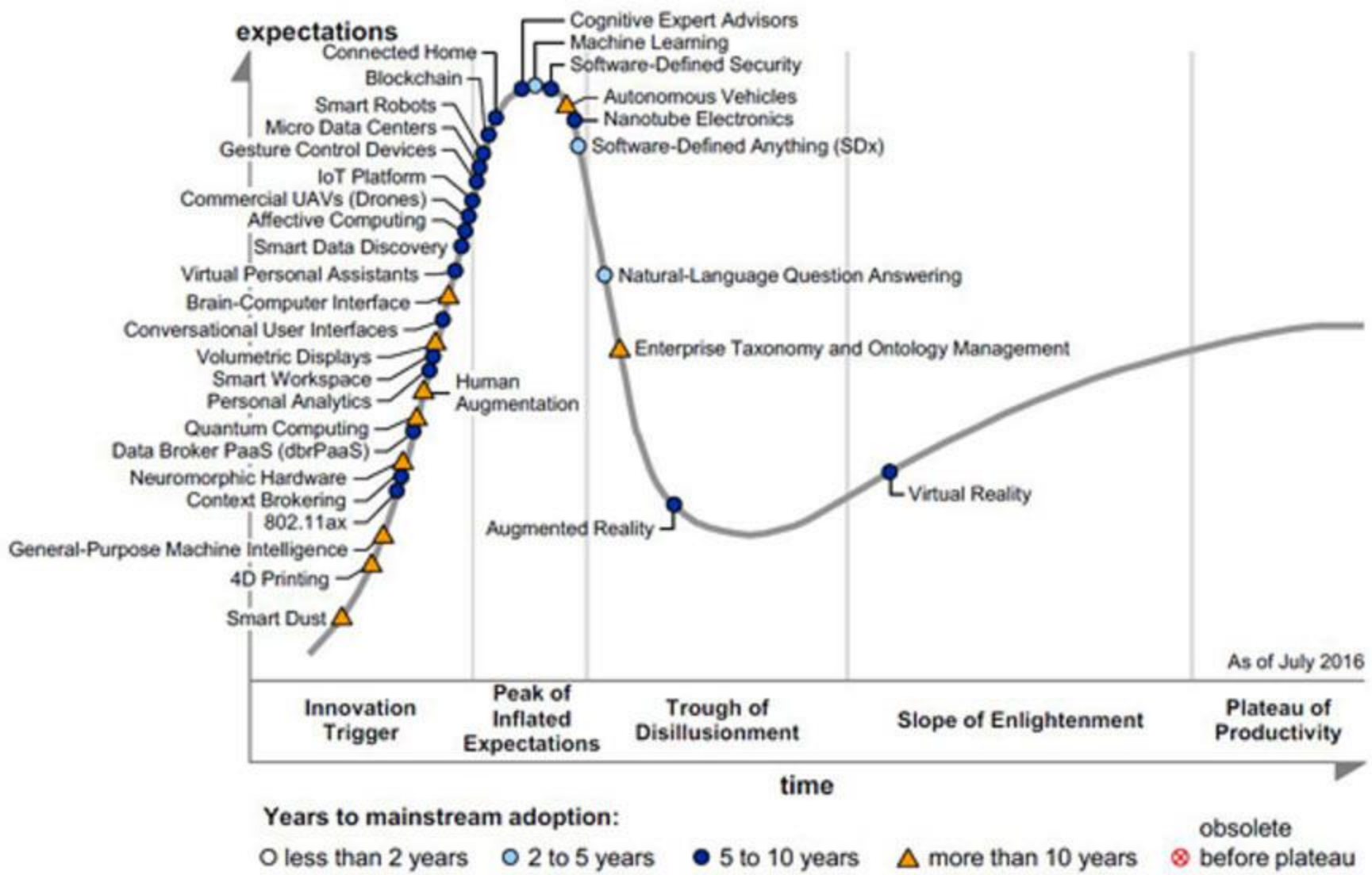
△ more than 10 years

○ obsolete

⊗ before plateau



Figure 1. Hype Cycle for Emerging Technologies, 2016



Source: Gartner (July 2016)

Source: Gartner (August 2016)

---

## 5. УМНЫЙ ГОРОД КАК ГОРОД, УДОБНЫЙ ДЛЯ ЛЮДЕЙ










# ЧТО ТАКОЕ «УМНЫЙ ГОРОД»?

---

- По причине отсутствия единого термина подобные проекты могут иметь различные взаимозаменяемые названия: **города будущего, цифровые города или же самодостаточные города**. Не существует также и единого определения.
- Так, Британский институт стандартов подразумевает под умным городом **эффективную интеграцию физических, цифровых и человеческих систем в урбанизированной среде для обеспечения стабильного, процветающего и всеохватывающего будущего для населения**. В компании Cisco считают, что под этим словосочетанием следует понимать **города, которые используют информационно-коммуникационные технологии для сокращения затрат и повышения эффективности и качества жизни**.
- Такими решениями могут быть как дорогое аппаратное обеспечение, например, **центр управления городом, умные энергосистемы или автономные роботы-электромобили**, так и более дешевые варианты – приложения для смартфонов, онлайн-платформы для сбора идей и экологические датчики. Не менее важную роль имеют **большие данные и открытая информация**.

# ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОБЛАСТИ ПРОЕКТОВ «УМНЫЙ ГОРОД»

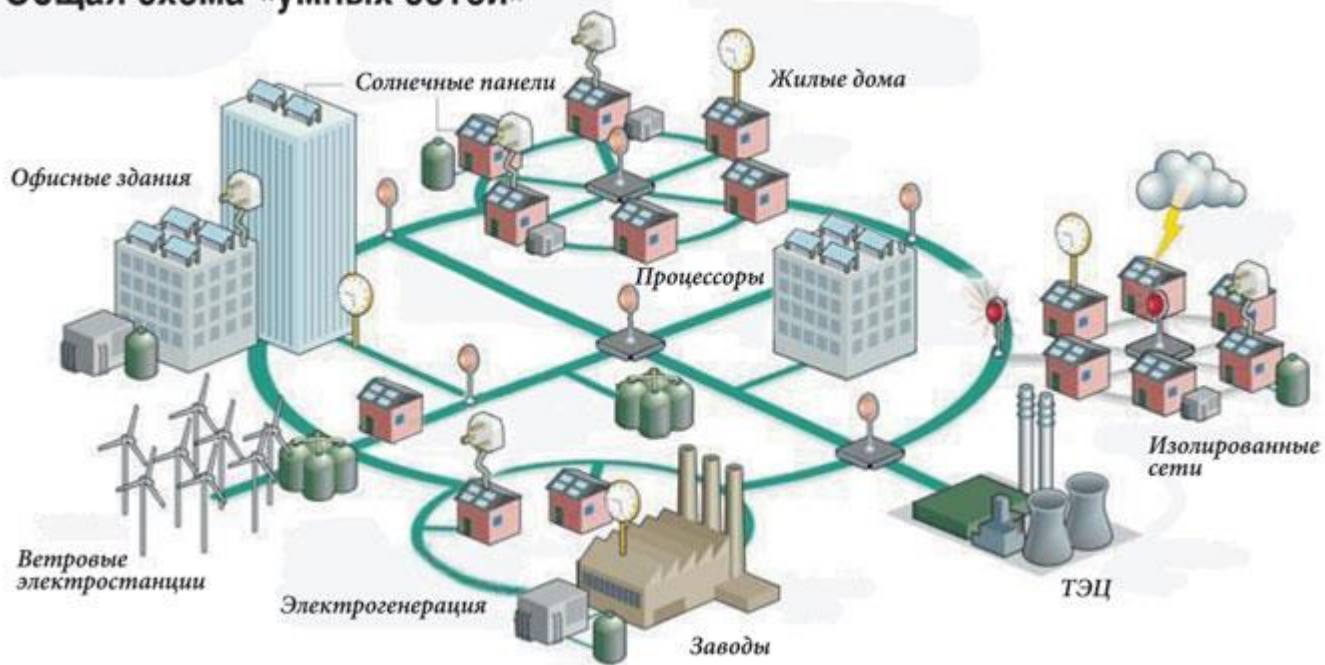
## Функциональные области проектов Умный город

 Умная Энергетика	 Умный Транспорт	 Умная Вода и Газ	 Умная Городская Среда	 Умный Дом
Умные счетчики энергопотребления	Интеллектуальные транспортные системы	Умные счетчики водопотребления	Умное видеонаблюдение и безопасность	Интегрированная автоматизация
Управление конечным потреблением	Системы оплаты за пользование инфраструктурой	Контроль водопотребления	Умное освещение	Удаленное управление зданием и квартирой
Инфраструктура электротранспорта	Умные парковки	Обнаружение утечек	Умная утилизация отходов	Умные приборы
Интеграция распределенной генерации	Информационные оповещения для горожан	Управление чрезвычайными ситуациями	Управление градостроительством и землепользованием	Умные приложения и ИТ-сервисы
Когенерация	Автомобили с низким уровнем выбросов	Снижение уровня утечек	Эффективные больницы	Энергоэффективное проектирование зданий
Возобновляемая генерация	Экологичный общественный транспорт	Инновационные методы очистки	Социальные сервисы	Энергоэффективная реставрация старых зданий



# ОБЩАЯ СХЕМА УМНЫХ СЕТЕЙ

## Общая схема «умных сетей»





# НА ПРАКТИКЕ ВЫДЕЛЯЮТ 8 ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТОВ «УМНОГО ГОРОДА»:

- **Энергетика:** автоматизированная интеллектуальная энергосеть и гибкая распределительная система; интеллектуальная система учета и регулирование спроса; интеграция возобновляемых видов энергии; программно-аппаратный комплекс управления интеллектуальной энергосетью, энергоэффективные здания и сооружения.
- **Водоснабжение:** автоматизированные водозабор, водораспределение, водоотведение и обнаружение утечек; регулирование дождевого стока и паводковых вод в городе; интеллектуальная система учета и регулирование спроса; программно-аппаратный комплекс управления водоснабжением.
- **Транспорт:** контроль транспортных потоков и качества дорожного покрытия; сбор платы за пользование дорогами; инфраструктура зарядных станций для электромобилей; программно-аппаратный комплекс управления дорожным движением и общественным транспортом.
- **Безопасность:** системы видеонаблюдения, видеофиксации и обеспечения физической безопасности объектов инфраструктуры; системы обеспечения вызова экстренных оперативных служб; системы оповещения; программно-аппаратный комплекс управления системами безопасности.
- **Услуги:** электронные правительство, образование, здравоохранение и туризм.
- **Интеграция:** единое информационное пространство умного города, агрегирующее информацию от объектов городской инфраструктуры, системы управления и жителей.
- **Правительство:** системы поддержки принятия решений, анализа и прогнозирования, управления инцидентами, предоставления государственных и муниципальных услуг в электронном виде, публикации открытых данных.
- **Жители:** пользователи объектов инфраструктуры и информационных услуг; поставщики информации в режиме «обратной связи». Подробнее: <http://www.jetinfo.ru/stati/umnye-goroda-buduschee-segodnya>



# КОМПОНЕНТЫ «УМНОГО ГОРОДА»



# РЕАЛИЗАЦИЯ

---

- На данный момент **реальных воплощений концепции «умный город» не так много**, подобные проекты реализуются в некоторых крупных городах мира, например в Вене, Барселоне, Нью-Йорке, Токио, Шанхае и Амстердаме. Кроме того, «умные города» создаются с нуля, лидером здесь выступает построенный в Южной Корее город Сонгдо.
- **В России анонсировано несколько таких проектов – Сколково, Иннополис, СМАРТ Сити Казань.** Окажутся ли они успешными, выяснится лишь через 5–10 лет. На их реализацию требуются огромные средства – десятки миллиардов долларов, которые вернутся только после завершения строительства.
- С другой стороны, **информатизация существующих российских мегаполисов уже дает реальные результаты.** Например, в Москве и Казани успешно реализуется проект «Безопасный город». В Москве установлено 137 тыс. видеокамер, с помощью современных аналитических инструментов проводится автоматизированный ситуационный анализ потоков видеоинформации, и при необходимости подключаются соответствующие службы. Например, если в метро человек стоит очень близко к краю платформы, видеокамера определяет это и выводит изображение на монитор полицейского этой станции.
- Еще один элемент «умного города», реализованный в Москве, – **интеллектуальная транспортная система.** По всему городу расположены 6,5 тыс. датчиков, которые измеряют плотность транспортного потока на различных участках улиц. Вся информация собирается в одном центре обработки данных, и в зависимости от ситуации принимаются решения по управлению светофорными объектами, по ограничению скорости на определенных участках дороги в определенное время суток и т.д. В долгосрочной перспективе на основании полученных данных будет планироваться более глубокая реорганизация движения: какие улицы лучше сделать односторонними, на каких необходимо добавить полосы. Эта система функционирует уже несколько лет и является одной из наиболее продвинутых в мире.



# ОБЩИЕ ЧЕРТЫ УМНЫХ ГОРОДОВ

---

В разных городах ставятся различные приоритетные цели и задачи, но все «умные города» имеют 3 общие черты:

## 1. Наличие защищенной инфраструктуры ИКТ.

- Она имеет первостепенное значение для успешного предоставления новых услуг в «умных городах» и обеспечения готовности к будущему спросу на эти новые сервисы.
- С одной стороны, должна быть создана инфраструктура, гарантирующая жителям доступ к информационным услугам в любое время и в любом месте мегаполиса, с другой, должны быть созданы ситуационные и информационные центры по перечисленным выше направлениям (компонентам «умного города»).
- Основными задачами подобных центров являются обеспечение интеграции различных систем и предоставление тех или иных информационных услуг в зависимости от категории пользователей.



## 2. В городе должна быть четко выстроенная и интегрированная система управления.

- Многочисленные системы «умного города» будут действовать слаженно только при **строгом соблюдении единых стандартов**. Важно иметь эффективный управленческий и аналитический инструментарий, чтобы максимально точно просчитывать возможные негативные и позитивные тенденции. Здесь практически невозможно обойтись без средств Business Intelligence (BI). Особенно остро необходимость в них проявляется в сфере безопасности, где от правильной интерпретации данных зачастую зависят жизнь и здоровье людей.

## 3. В «умном городе» должны быть умные пользователи.

- ИКТ бесполезны в отсутствие компетентных юзеров, умеющих **взаимодействовать с интеллектуальными услугами**. «Умный город» должен не только расширять доступ к «умным» устройствам для всех категорий населения (с разным уровнем доходов, для разных возрастных групп), но и обеспечивать обучение работе с ними. По большому счету, к «умным пользователям» относятся и люди, создающие наполнение информационных услуг. Причем чем более масштабное решение внедряется, тем больше пользователей одновременно придется обучить, соответственно, тем более затратным будет этот процесс.

---

**6. КИБЕР-ОПАСНОСТИ  
КАК ПЛАТА ЗА ПРОГРЕСС  
(цифровизация  
+  
дифференциация  
+  
интеллектуализация)**

# DATA-IZATION - ДАТИФИКАЦИЯ

---

ИТ-революция, произошедшая в мире, очевидна. Основной акцент в ней приходился на Т- технологии. Пришло время переключиться на И – информацию.

Процесс (преобразование аналоговой информации в формат, считываемый компьютером), сам по себе не является датификацией. Оцифровка – катализатор датификации, но не ее замена.

- Пример: Google – оцифровка книг. Текст невозможно было найти по словам или анализировать (скан-копии – картинки страниц). В результате работы программы оптического распознавания символов текст был датифицирован – система смогла анализировать тексты.
- Местоположение становится данными. Взаимодействия становятся данными (твиты) . Датификация принципов работы человеческого тела

Датификация – фундаментальное изменение действительности в человеческом понимании. Благодаря большим данным мы перестанем рассматривать окружающий мир как бесконечное множество событий, которые объясняются как физические или социальные явления, а взглянем на него как на область, состоящую в основном из информации .

# РИСК КАК ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УГРОЗ, УЯЗВИМОСТЕЙ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ

---

**Кибернетическая безопасность** должна быть направлена не только на преднамеренные действия злоумышленников, но и на случайные ошибки, в этом смысле определяя человеческий фактор.

## **Примеры потенциальных рисков:**

- Повышенная сложность сети **повышает количество уязвимостей для потенциальных атак и непреднамеренных ошибок**
- Сети, взаимосвязанные с другими сетями, которые также могут занимать несколько «умных» доменов сети, **увеличивают вероятность каскадных аварий**
- Большое количество взаимосвязей программных компонентов **увеличивает уязвимость программного кода**, что упрощает злоумышленникам внедрение в программный код вредоносного кода и уязвимостей
- По мере увеличения узлов сети **увеличивается и число точек входа в систему для злоумышленников**
- **Использование новейших технологий – это новые риски.**

# Кибербезопасность по стандарту iso 27032:2012

Киберпреступность

Безопасность работы  
в киберпространстве



# НАШИ ПУБЛИКАЦИИ В ОБЛАСТИ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ

---

- Массель Л.В. **Использование современных информационных технологий в Smart Grid как угроза кибербезопасности энергетических систем России** / Information technology and security. – Украина, Киев, Институт специальной связи и защиты информации НТУ Украины «КПИ», №1 (3) 2013. – С. 56-65.
- Массель А.Г. **Кибератаки как угроза энергетической безопасности России** / Information technology and security. – Украина, Киев, Институт специальной связи и защиты информации НТУ Украины «КПИ», №1 (3) 2013. – С. 49-56.
- Массель Л.В., Воропай Н.И., Сендеров С.М., Массель А.Г. **Киберопасность как одна из стратегических угроз энергетической безопасности России** / Вопросы кибербезопасности. - №4 (17).- 2016.- С. 2-10

---

# 7. ЧТО И КОМУ ДАЕТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ?



# УМНЫЙ ГОРОД КАК ГОРОД, УДОБНЫЙ ДЛЯ ЛЮДЕЙ

---

- **ГЛАВНОЙ ЦЕЛЬЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ ЭНЕРГЕТИКИ ДОЛЖНО СТАТЬ ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ.**
- Преобразование индустриальных городов в «умные» является общемировым трендом, а также реальной перспективой для многих российских городов.
- Интеллектуальная энергетика является одним из наиболее важных компонентов Умного города.
- Главной движущей силой становится активное участие граждан в жизни города и управлении им с использованием интеллектуальных информационных систем. Теперь при проектировании ИС конечными пользователями зачастую являемся «все мы», что предъявляет дополнительные требования к функциональным компонентам и интерфейсу пользователя.
- Здесь уместно вспомнить слова Джонатана Реза из университета Нового Южного Уэльса, процитированные «The Guardian»: «Архитекторам, планирующим города будущего, стоит взять в свою команду психологов и этнографов. Ведь **что такое город, если не люди?**»



---

8. ЧТО МОЖЕТ СДЕЛАТЬ  
НАШ ИНСТИТУТ  
В ОБЛАСТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ  
ЭНЕРГЕТИКИ?



# ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ИЭС (с точки зрения применения ИКТ)

---

1. Исследования ИЭС (комплексный план)
2. Развитие ИЭС
  - Прогнозирование развития ИЭС
  - Рекомендации по принятию стратегических решений
3. Функционирование ИЭС
  - Совершенствование технологической инфраструктуры (интеллектуальные системы диагностики)
  - Совершенствование структур управления (ПК управления режимами)

---

9. Наш проект в рамках комплексного плана. Связи нашего блока (блок 2) с другими блоками комплексного плана

# ВЗАИМОСВЯЗЬ БЛОКОВ КОМПЛЕКСНОГО ПЛАНА (Б1-Б6)



## **Блок 2. «Интеллектуальные информационно-коммуникационные технологии в энергетике»**

**Проект III.17.2.1.** «Проблемы разработки, адаптации и применения интеллектуальных информационно-коммуникационных технологий в интегрированных интеллектуальных энергетических системах» *(руководитель д.т.н. Л.В. Массель, ИСЭМ СО РАН).*

**Проект III.17.2.2.** «Методы и инструментальные средства облачных технологий: применение в интеллектуальных энергетических системах» *(руководитель д.т.н. В.В. Грибова, ИАПУ ДВО РАН).*

**Проект III.17.2.3.** «Информационно-аналитическая и методологическая поддержка междисциплинарных исследований интеллектуальных энергетических систем и обоснования решений, направленных на повышение их производительности и надежности» *(руководитель к.т.н. Ю.А. Загоруйко, ИСИ СО РАН).*

**Проект III.17.2.4.** «Информационно-коммуникационные аспекты интеллектуальных систем управления и разработка адаптивных систем мониторинга и управления в электроэнергетических сетях и реализующих эти системы программно-аппаратных средств» *(руководитель д.ф.-м.н. С.К. Голушко, ИВТ СО РАН).*

**Проект III.17.2.5.** «Интеллектуальные информационно-коммуникационные технологии управления энергетической безопасностью на основе методов искусственного интеллекта и самоорганизации» *(руководитель д.т.н. А.Ф. Берман, ИДСТУ СО РАН).*

**БЛОК 1: Проект III.17.1.2.** «Развитие методов интеллектуального технологического прогнозирования в энергетике» *(руководитель к.т.н. А.В. Михеев, ИСЭМ СО РАН).*

## Проблемы разработки, адаптации и применения интеллектуальных информационно-телекоммуникационных технологий в интегрированных интеллектуальных энергетических системах

1. Информационно-аналитический блок.

Отв. исп.: к.т.н. Копайгородский А.Н.

2. Критические инфраструктуры и кибербезопасность.

Отв. исп.: к.т.н. Массель А.Г.

3. Интеллектуальная поддержка принятия стратегических решений в ИЭС.

Отв. исполнитель: д.т.н. Массель Л.В.



# ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

- Сбор и анализ информации о состоянии ИИКТ в ИЭС, формулирование **требований к ИИКТ со стороны технологической инфраструктуры** интегрированных ИЭС и классификация проблем разработки, адаптации и применения ИИКТ в интегрированных ИЭС, определение путей решения сформулированных проблем (**Б1-Клер; грант РФФИ Копайгородского (2017) – проект Михеева**).
- Проектирование онтологического пространства исследуемой области, построение системы онтологий, выбор и/или разработка необходимых инструментальных средств на основе проведенного анализа (**Б1-Б6**).  
**/поддержка коллективной деятельности по выполнению комплексного плана/**
- Анализ **методов исследований критических инфраструктур** и рассмотрение ИЭС как составляющих **критической энергетической инфраструктуры**, интегрирующей технологическую энергетическую инфраструктуру и информационно-коммуникационную инфраструктуру энергетических объектов, **анализ методик определения критически важных объектов (КВО) (Б5 - Сендеров)**.

**/КОНВЕРГЕНЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ КРИТИЧЕСКИХ  
ИНФРАСТРУКТУР, КАЧЕСТВА ЖИЗНИ И БЕЗОПАСНОСТИ/**

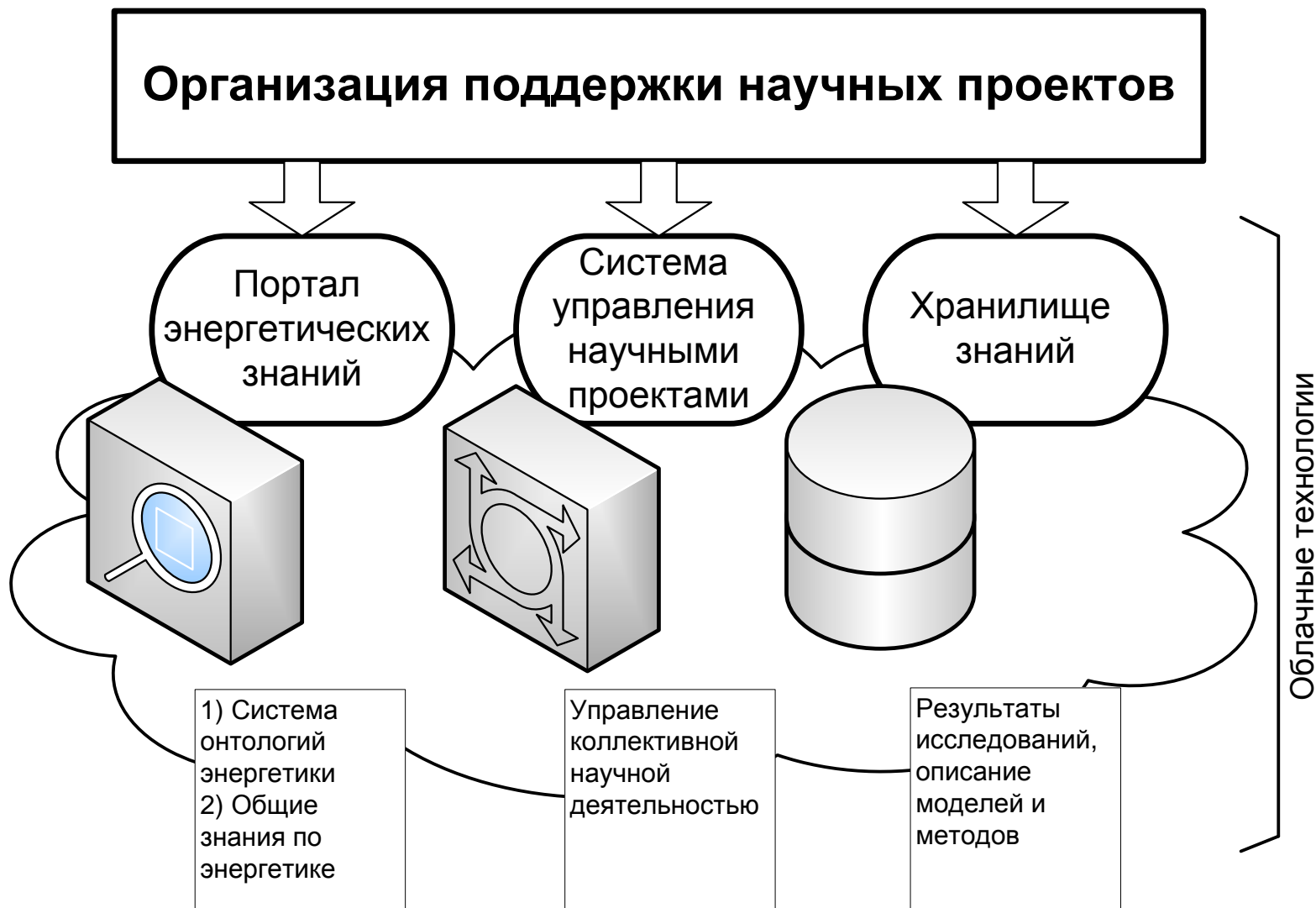


# ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

---

- Методы анализа взаимосвязей КВО различных критических инфраструктур, рекомендации по применению базовых ИИКТ в интегрированных ИЭС с учетом требований кибербезопасности **(Б5 - Сендеров)**.
- Методы оценки рисков нарушений кибербезопасности в ИЭС и научный прототип интеллектуальной системы для оценки рисков **(Б5 и ?)**
- Методология интеллектуальной поддержки принятия стратегических решений по развитию ИЭС на основе концепции ситуационного управления, семантического и математического моделирования и визуальной аналитики **(Б3 – Хамисов, Б4 - Стенников, Б5 – Сендеров, Кононов, Б6 - Санеев)**.
- Определение состава инструментальных средств (ИС) интеллектуальной поддержки принятия стратегических решений по развитию ИЭС, разработка и апробация научных прототипов ИС **(Б4, Б5, Б6)**.

# ПОДДЕРЖКА КОЛЛЕКТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОМПЛЕКСНОГО ПЛАНА



# НОВИЗНА И ВОЗМОЖНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

---

## *Научная новизна.*

- Будут получены как новые теоретические результаты, основанные на развитии и применении в ИЭС концепции ситуационного управления, семантического моделирования и визуальной аналитики, так и программные инструментальные средства для поддержки принятия решений, реализованные на основе интеграции интеллектуальных, облачных и агентных технологий.

## *Возможные области применения результатов.*

- Дальнейшее развитие методов и интеллектуальных технологий исследований и поддержки принятия стратегических решений в ИЭС, применение рекомендаций и программных средств в энергетических компаниях и организациях энергетического профиля

---

**Благодарю за внимание**

