



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).
- Биoinsпирированные (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?

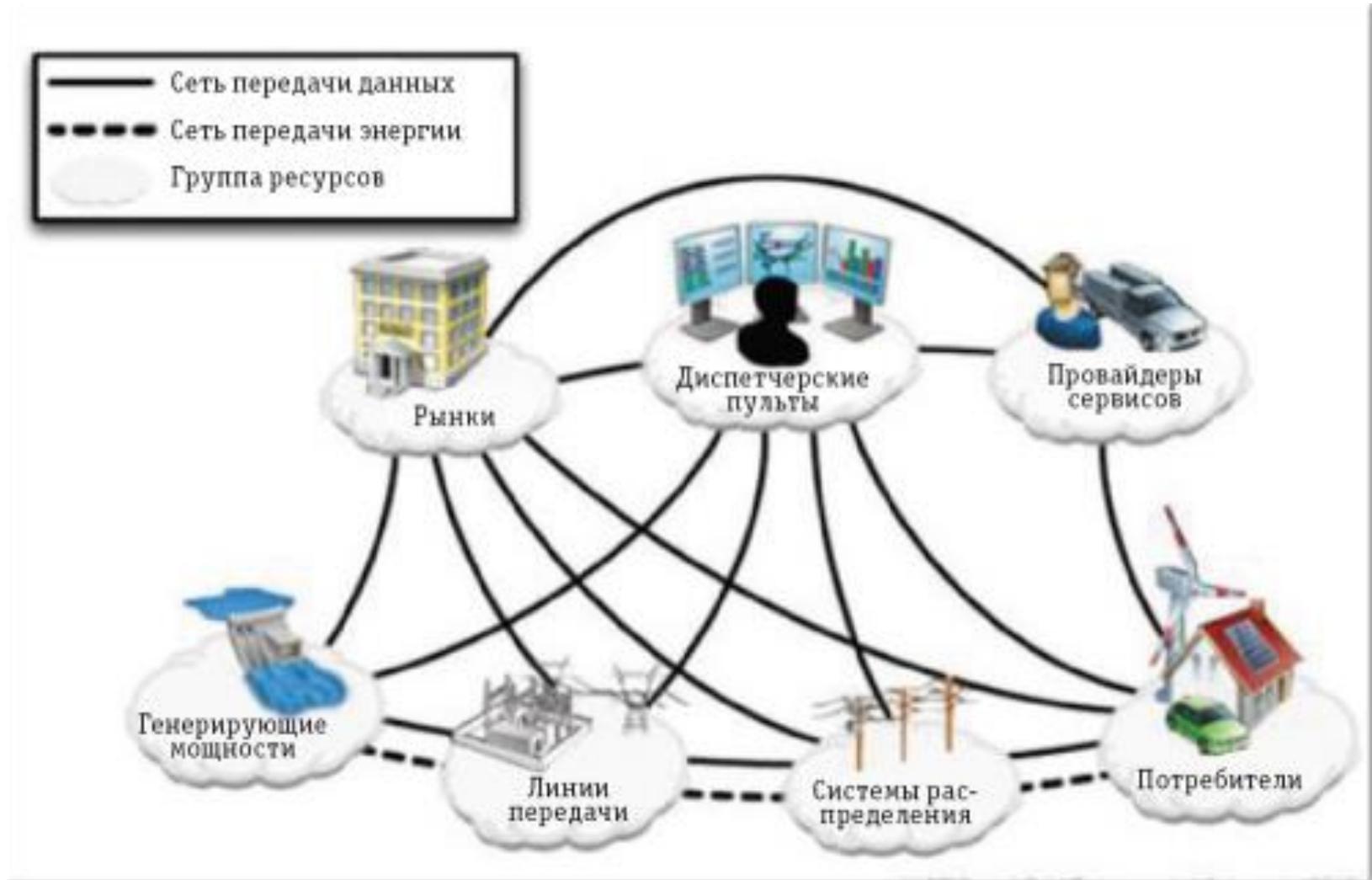


ИННОВАЦИОННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА НА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ОСНОВЕ (интеграционный проект СО РАН – 2012 г.)

- 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

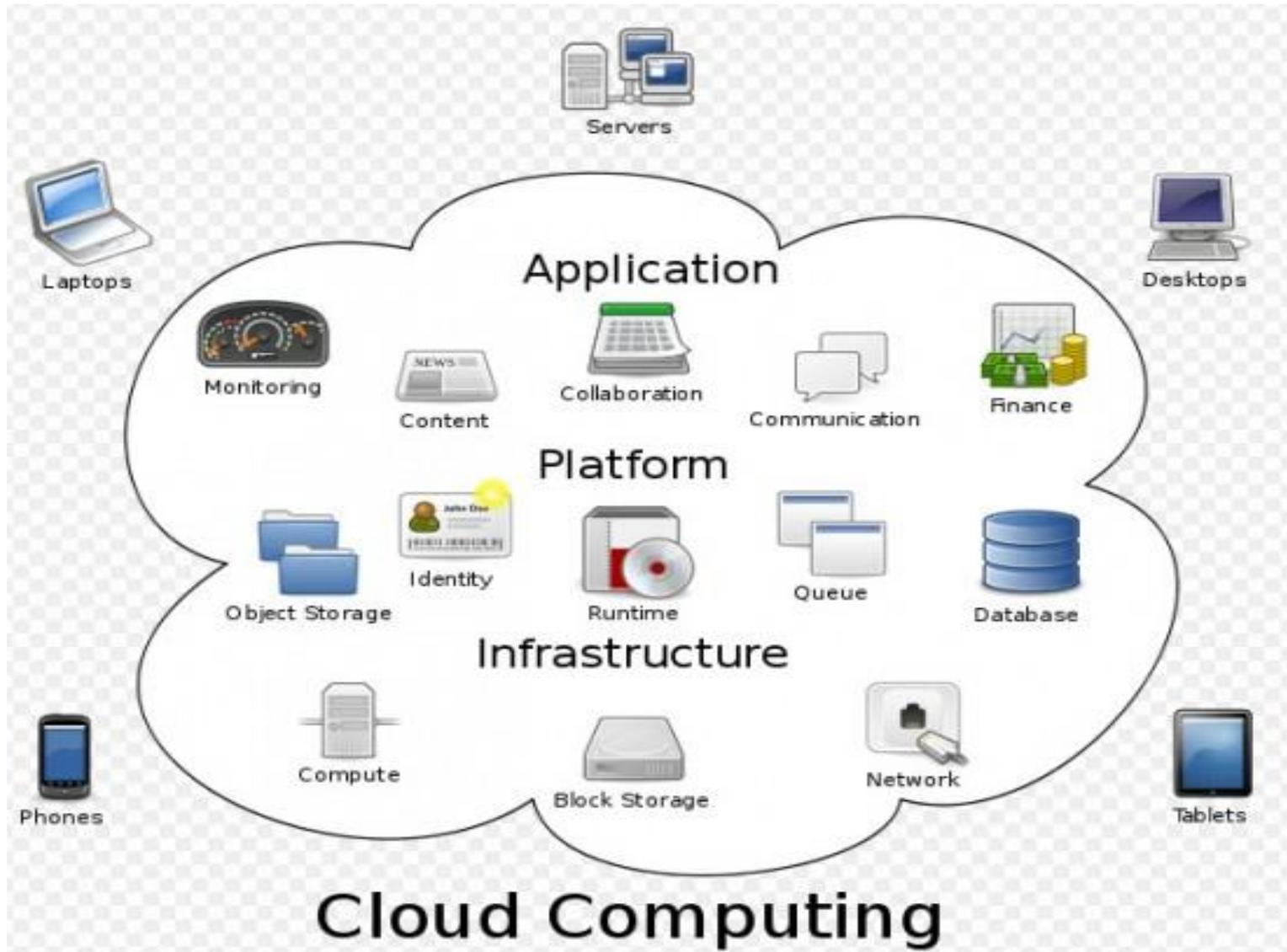
«Агент» - это метафора, используемая в агентно-ориентированных системах, являющихся результатом синтеза технологий объектно-ориентированного программирования и искусственного интеллекта.

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

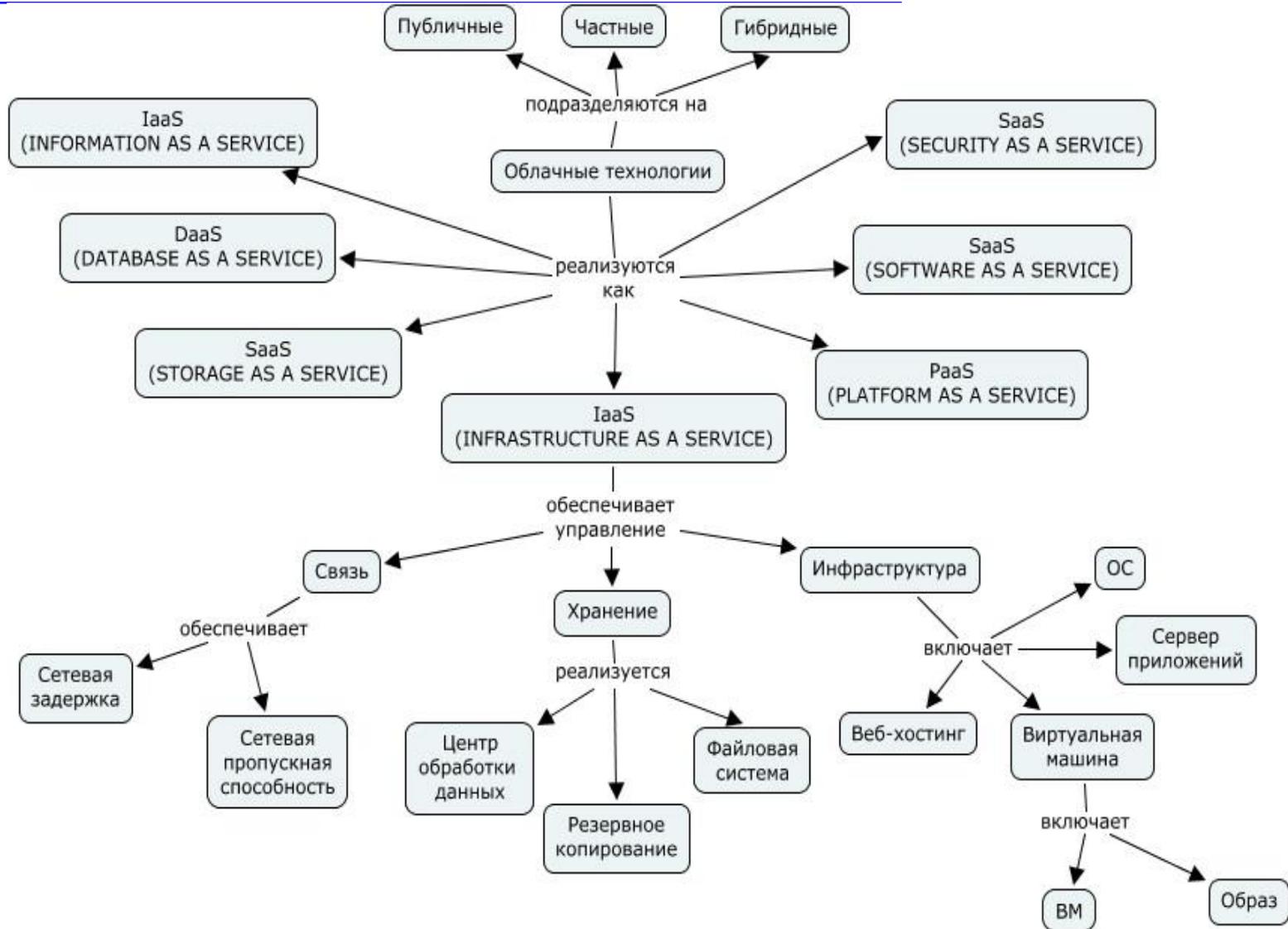
Особенность агентно-ориентированного программирования состоит в том, что оно фиксирует состояние агентов с помощью определенных компонентов, называемых убеждениями, возможностями, выбором и, если необходимо, другими подобными характеристиками.

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



- Требования безопасности
- Data grows faster than bandwidth



IoT Computing Model

ЦОД/облачные
вычисления

Assumes limited
bandwidth, variable delay,
and intermittent
connectivity

Квазиоблако/Fog



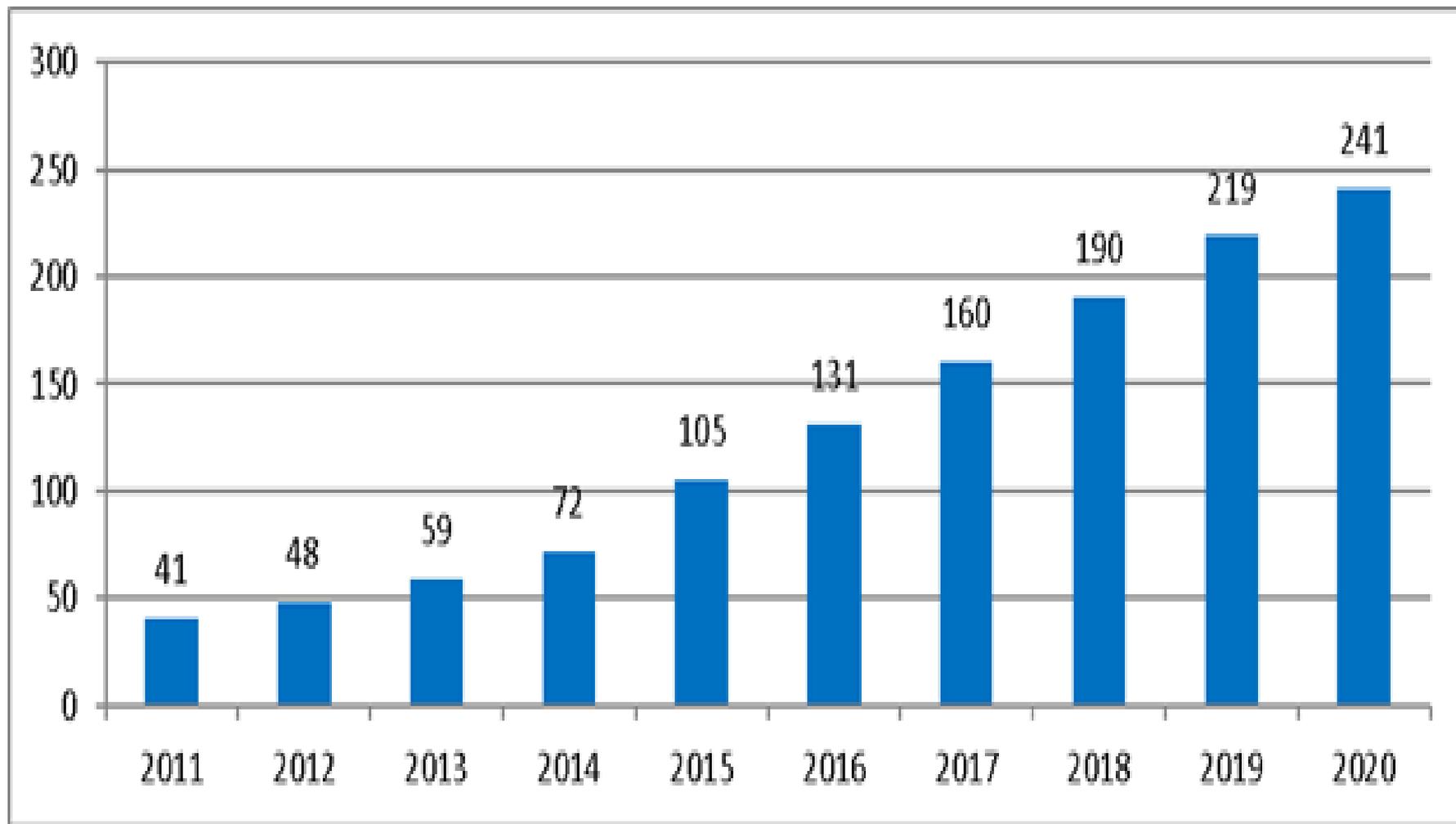
Assumes limited
bandwidth, variable delay,
and intermittent
connectivity

Device



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.**

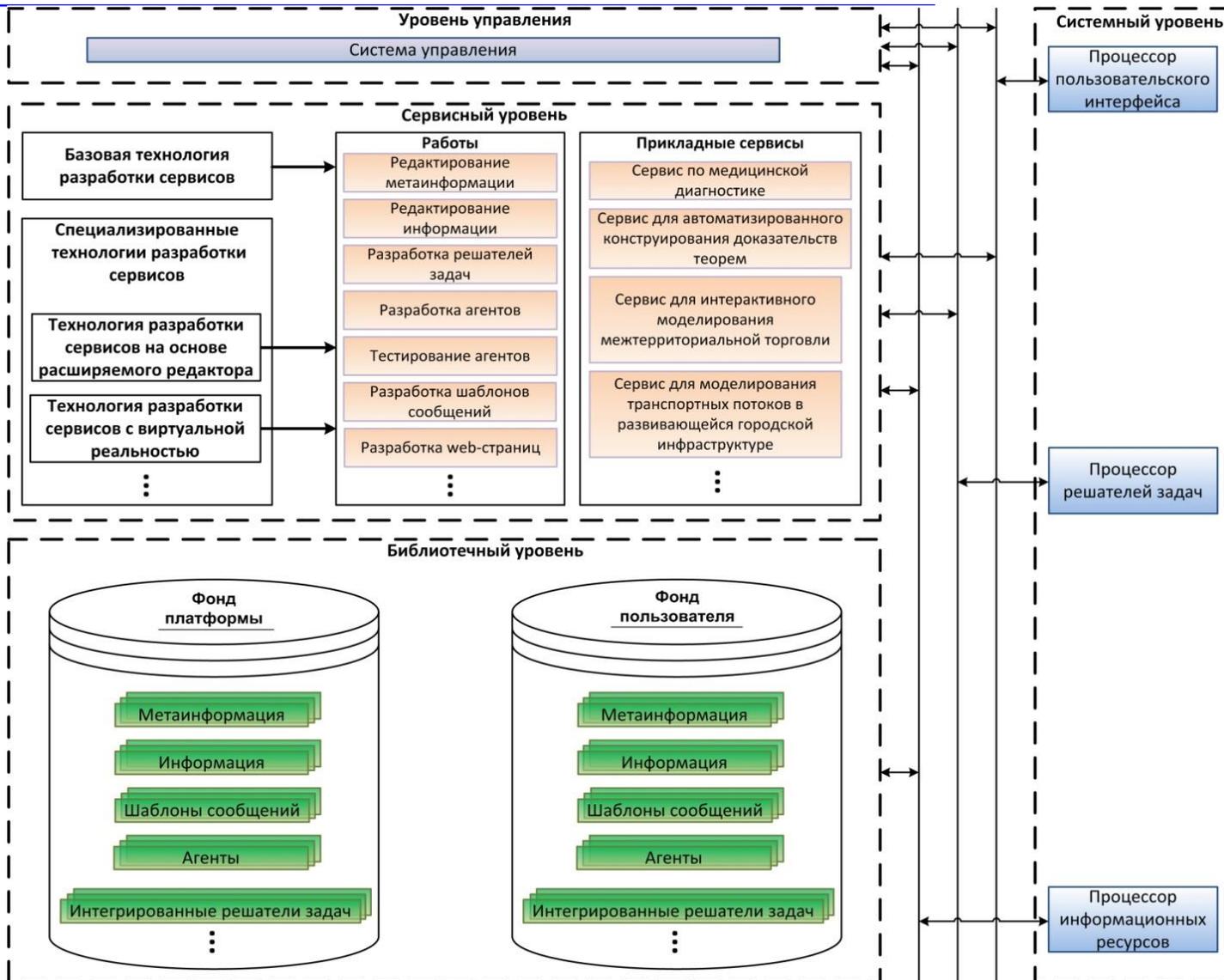
ПРОГНОЗ ОБЪЕМА МИРОВОГО РЫНКА СС (МЛРД \$) (прогноз Forrester Research)



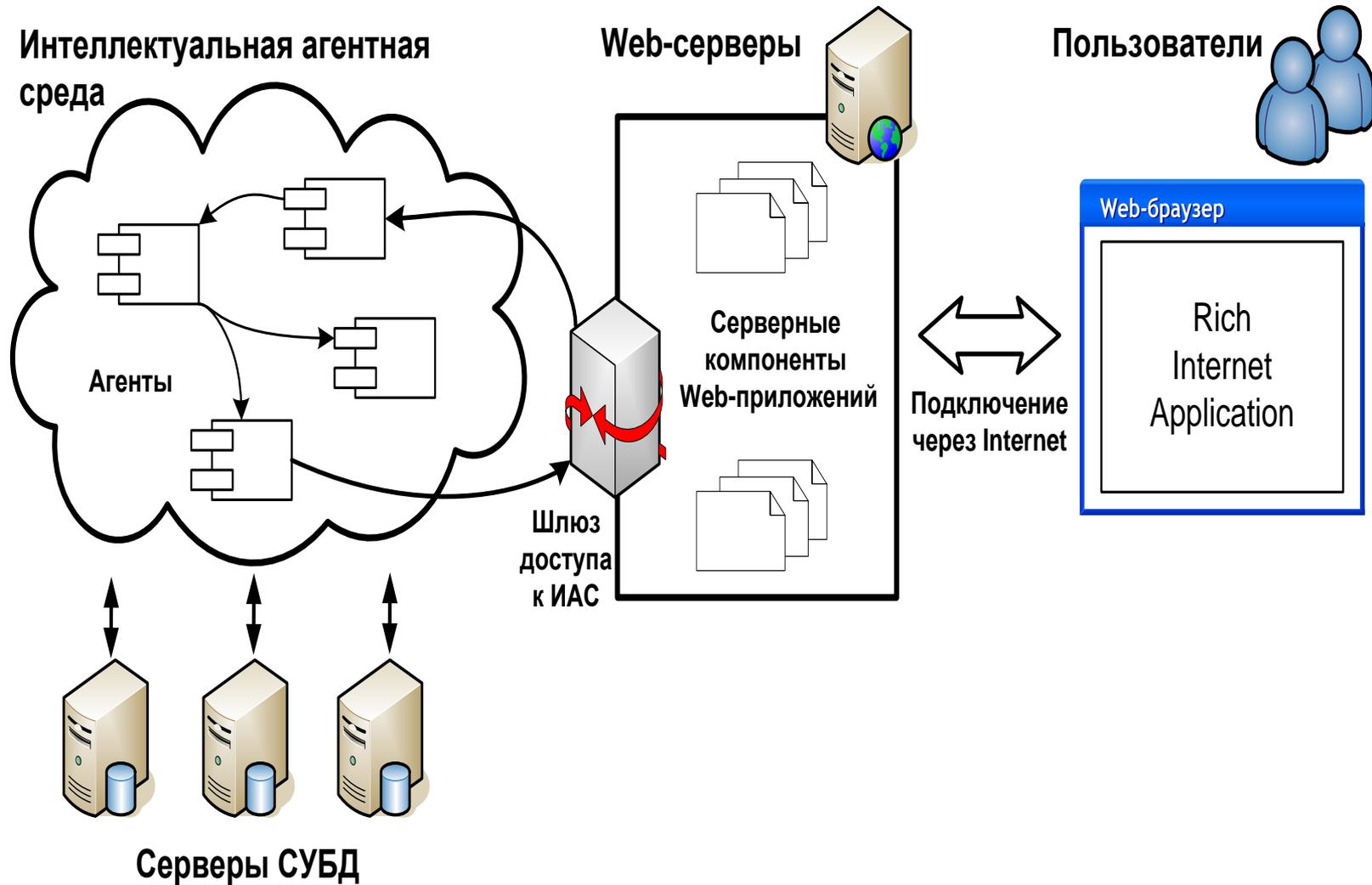
АРХИТЕКТУРА ОБЛАЧНОЙ ПЛАТФОРМЫ IASRAAS

(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

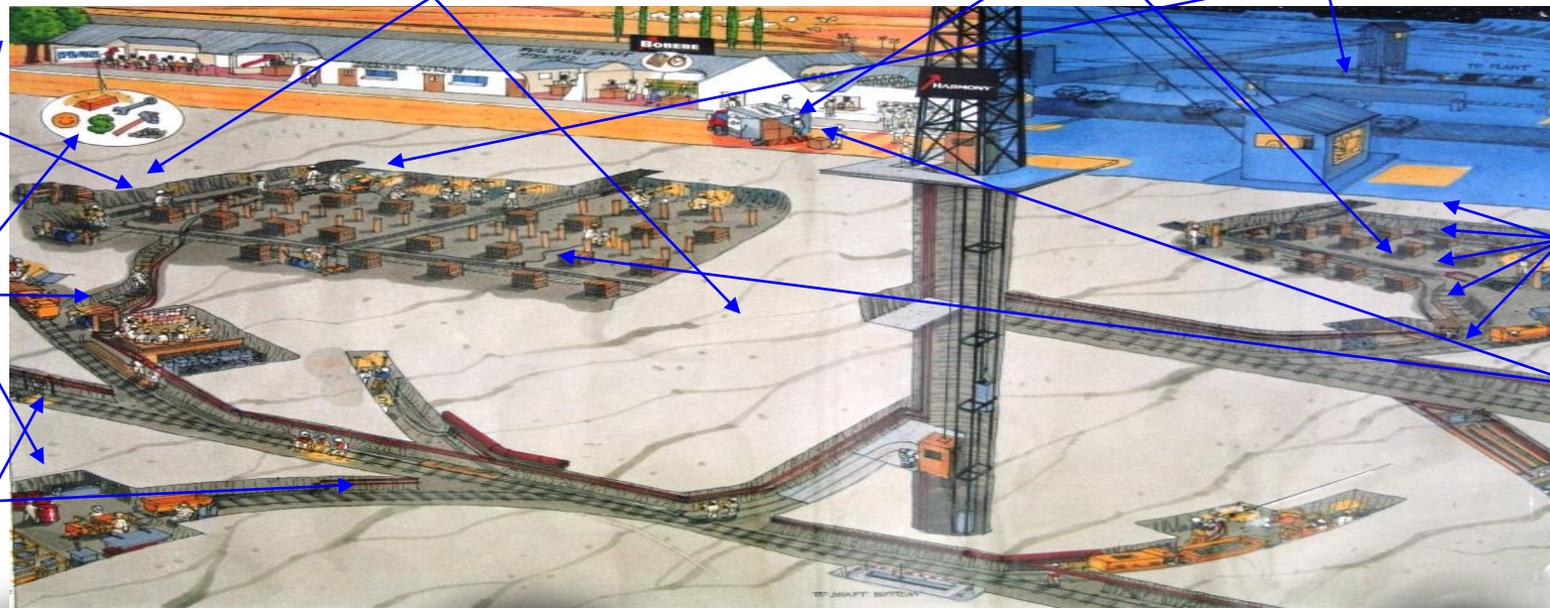
Отслеживание активов (растения, люди, инструмент)

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



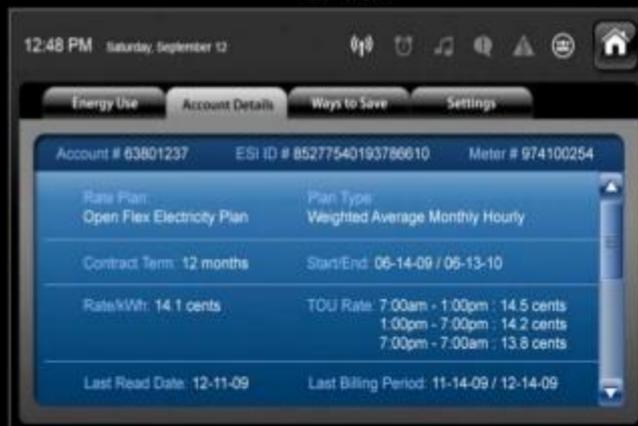
Как экономить?



Реакция на потребности



Счет



Контроль техники



КРИВАЯ ГАРТНЕРА – ПРОГНОЗ 2015 г.



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**.

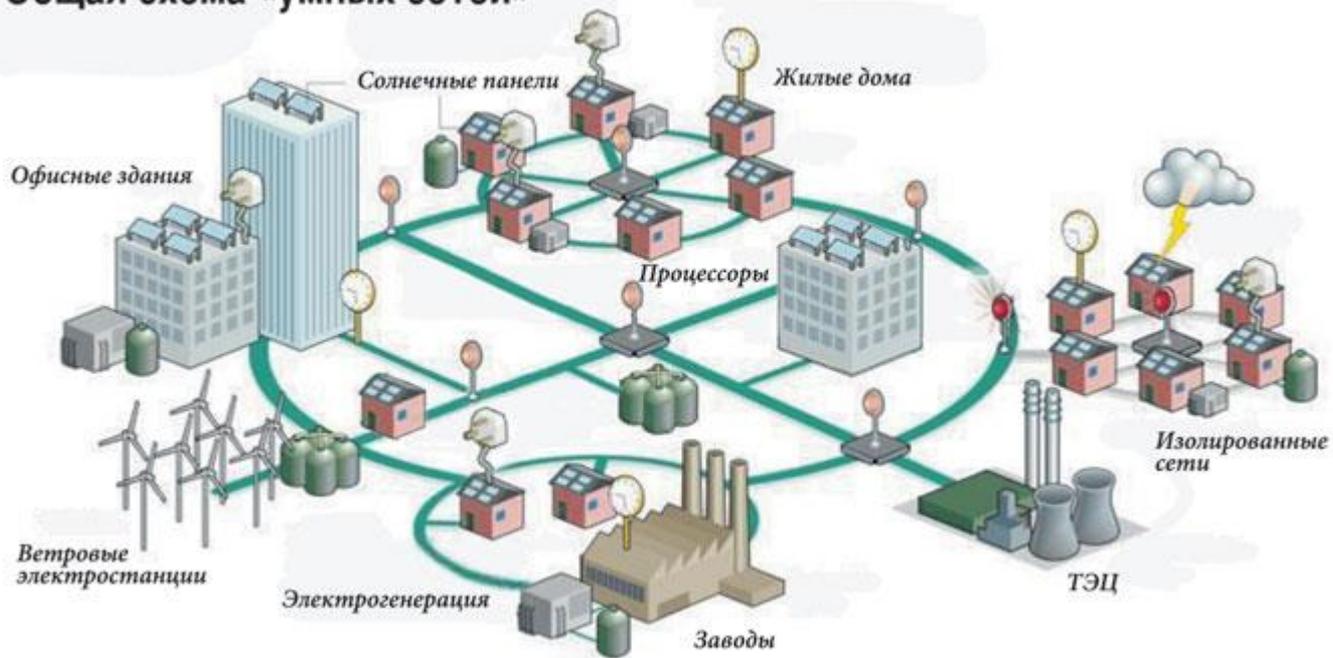
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОБЛАСТИ ПРОЕКТОВ «УМНЫЙ ГОРОД»

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

