

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ЦИФРА-М-2021»

Новые возможности мультиагентных технологий в управлении заказами и производством многокомпонентных систем

В.Ф Шпилевой, руководитель проектов

8 октября 2021 года

Развитие мультиагентных систем как области ИИ

- Президент РФ В.В. Путин 11 октября 2019 года своим указом утвердил национальную стратегию развития ИИ в России до 2030 года
- Правительство РФ утвердило правила выделения финансовой поддержки ИИ

ФОРМИРОВАНИЕ КОМИТЕТА ПО ИСКУССТВЕННОМУ ИНТЕЛЛЕКТУ В МЕЖРЕГИОНАЛЬНОМ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ЦЕНТРЕ «ИНЖЕНЕРИЯ БУДУЩЕГО»

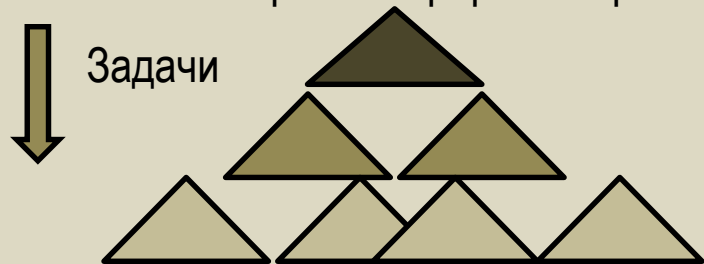
Цели:

- Объединить науку и реальный сектор экономики
- Реализовать развитие концепции цифровой экосистемы эмерджентного искусственного интеллекта, возникающего за счет взаимодействий различных интеллектуальных сервисов на принципах самоорганизации, моделей и методов коллективного принятия решений, онтологий и мультиагентных технологий
- Развитие баз знаний в виде онтологий и в рамках Semantic Web как одного из фундаментальных направлений для создания ИИ, включающее методы рассуждений и принятия решений, методы синтеза и анализа сложных систем

Мультиагентные системы для сложных групповых задач - 1

Традиционный подход к
автоматизации управления

Жесткая строгая иерархия - приказ



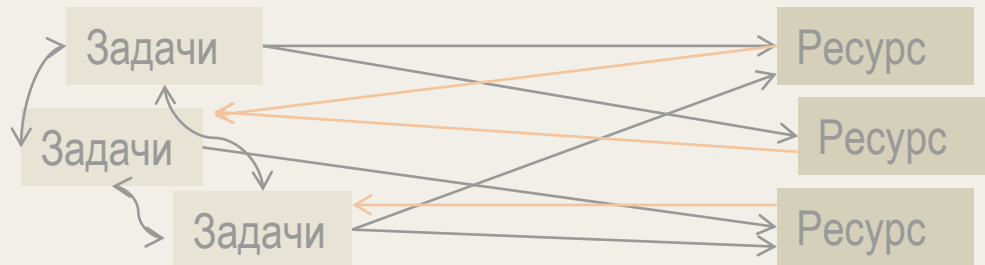
Один начальник – «Один за всех»

Один компьютер - «Один за всех»:

- Расчет всего по всем – сверху вниз
- Цикличность длительных расчетов – цикличность управления
- Средняя оптимальность (40-60%)

Мультиагентный подход к управлению

Согласованность и адаптивность: приказ по цели



Один начальник – «Управление целевыми сроками и мощностью ресурсов»

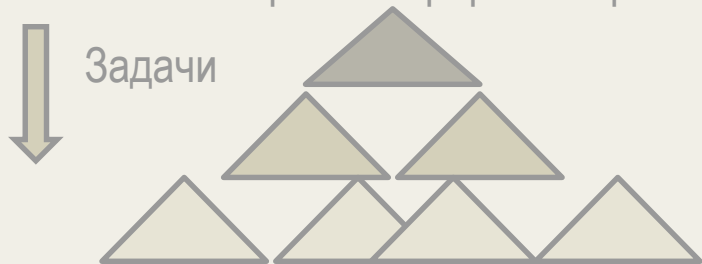
Много компьютеров - «Каждый за всех связанных»:

- Расчет всего обо всем – параллельный расчет по всей области задач
- Непрерывность расчетов – непрер. управления
- Оптимальность – 90%

Мультиагентные системы для сложных групповых задач - 2

Традиционный подход к автоматизации управления

Жесткая строгая иерархия - приказ



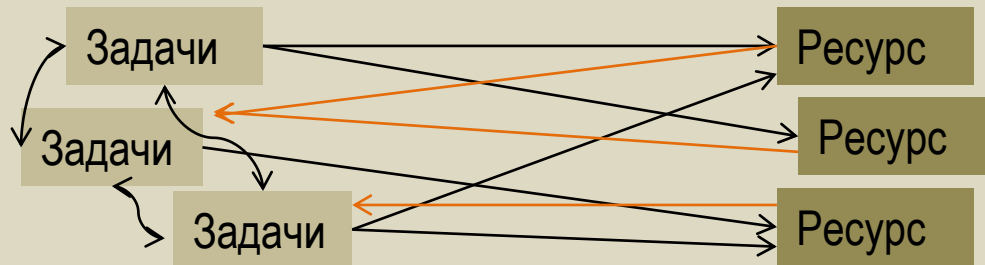
Один начальник – «Один за всех»

Один компьютер - «Один за всех»:

- Расчет всего по всем – сверху вниз
- Цикличность длительных расчетов – цикличность управления
- Средняя оптимальность (40-60%)

Мультиагентный подход к управлению

Согласованность и адаптивность: приказ по цели



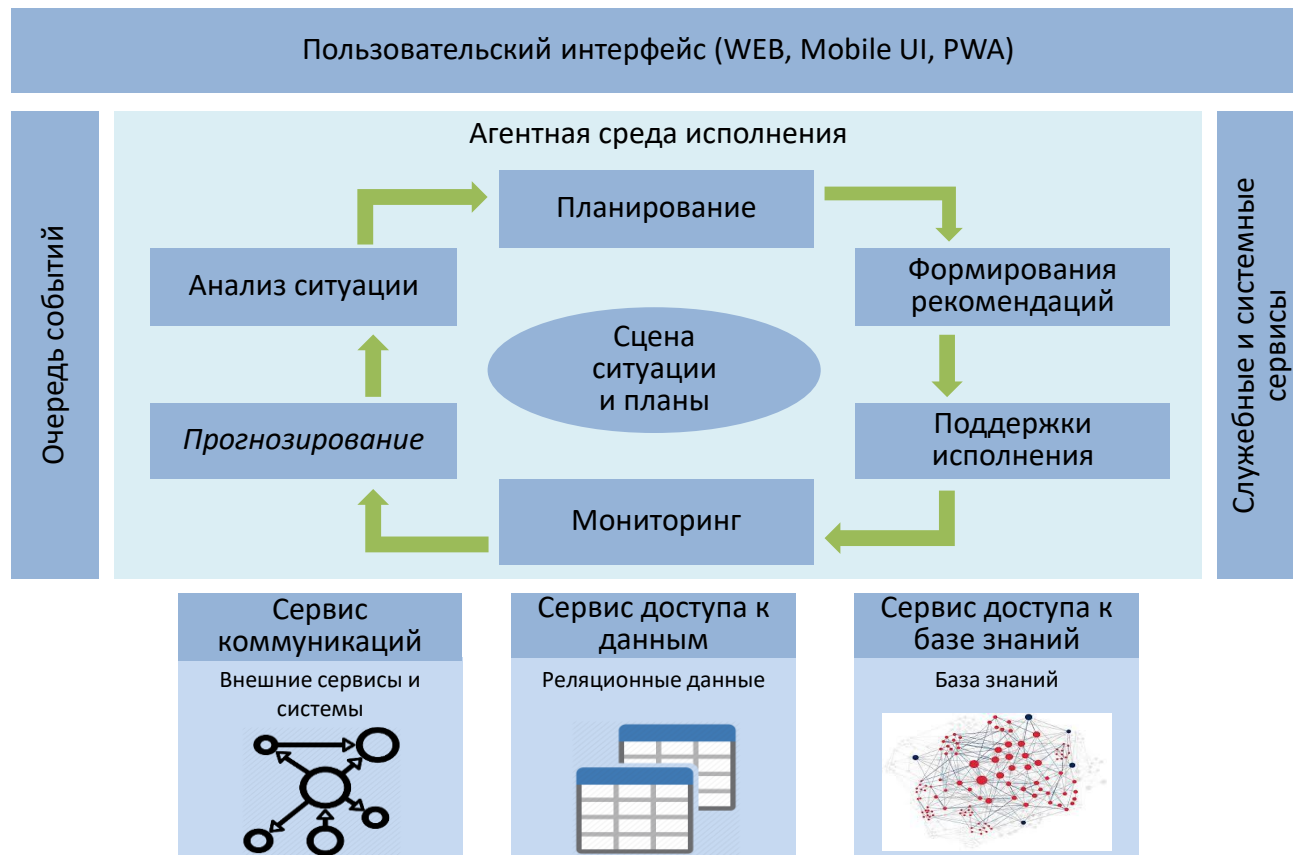
Начальник – «Управление сроками и ресурсами»

Много компьютеров - «Каждый со всеми»:

- Расчет обо всем – параллельный расчет по всей области задач по «базе знаний» о задачах и возможностях ресурсов
- Непрерывность расчетов – непрерывн. управления
- Оптимальность – 90%

Структура адаптивной системы управления ресурсами

1. MAC - автономная система, способная реагировать на события, планировать действия и контролировать их исполнение
2. MAC строится как самоорганизующаяся система на основе баз знаний и мультиагентных технологий, адаптивном планировании
3. В результате оперативно, гибко и эффективно строится и перестраивается планы использования ресурсов.
4. Непрерывный процесс мониторинга и работа по событиям обеспечивают работы в «реальном времени».



Непрерывность расчетов – непрерывность управления

Реальное время

Мультиагентный планировщик
в реальном времени для планирования задач на ресурсы

Базы знаний - онтологии и Semantic Web

Базы знаний

цель производства

Освоенные области применения

Управление сложными технологическими системами в реальном времени



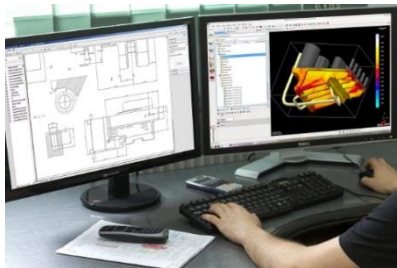
- **Smart Railways** (РЖД) – оперативное управление движением поездов на напряженных направлениях: Москва-СПб, Невель, Финляндия, БАМ, МЦК)
- **Smart Trucks** - управление грузовыми автоперевозками

Управление сложными производственными процессами в реальном времени



- **Smart Factory** (Аксион-Холдинг вместе с СПИИРАН, Айрбас, Кузнецов) – управление цехами сборки изделий ИРКУТ- управления производством MC-21

Управление сложными проектно-конструкторскими работами в реальном времени



- **Smart Projects** – управление проектами (НИЦ РКК «Энергия», МАК «Вымпел»

ПАО «Корпорация «Иркут» - начата эксплуатация системы управления производством МС-21

Организация управления развитием производства от 4-х в год до 36 – 72 самолетов в год и реализация производственного планирования



Новые области применения: Управление эксплуатацией оборудования в реальном времени

УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ ЦУП РОСКОСМОСА

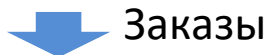


Новые области применения: сетецентрическое управление кооперацией в группе заводов

Цифровая эко-система виртуальной платформы переговоров предприятий
электротехнической промышленности на основе их цифровых двойников:

Автоматизированное формирование сквозных кооперационных договоров по заказам

1. Задача: выполнить срочный заказ на производство сложного изделия А в объеме N штук



Заказы

2. Группа предприятий (более 400):

- Всеобщая конкуренция
- Срыв сроков
- Низкая маржинальность
- Ни один не может выполнить заказ
- Цены не устаивают Заказчиков



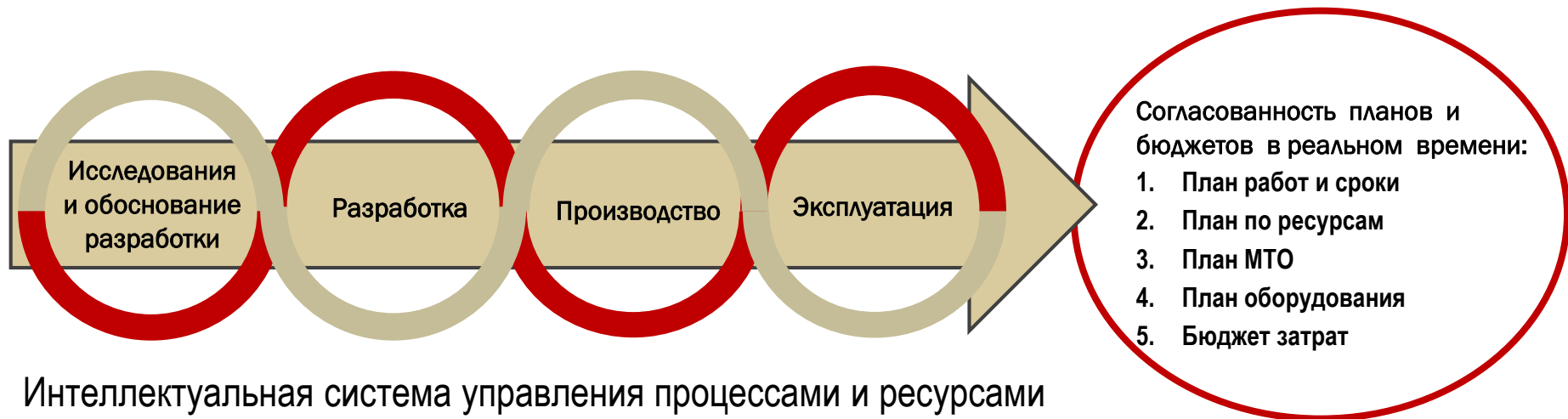
4. Результат: Переход от непродуктивной конкуренции к кооперации и взаимодействию на основе переговоров:
Стоимость – Объем (win – win)

3. Решение: Создание ИИ в качестве умного оператора по сборке цепочек коопераций предприятий, финансируемых на принципах солидарной экономики: уступи, где у тебя слабое место, и получишь процент от общей прибыли по результату – критерий экономики



Сквозное согласованное управление ЖЦ продукции

Сквозное согласованное планирование в реальном времени на всех этапах ЖЦ изделий обеспечивает точность и оптимизацию планов на единой информационной платформе



Интеллектуальная система управления процессами и ресурсами ЖЦ (ИСУ ЖЦ) изделий:

- База знаний:
структура работ, процессы, результаты, компетенции персонала
- Мультиагентная система планирования процессов и оптимизации ресурсов

ИСУ ЖЦ изделий - российское решение, которое обеспечивает единую сквозную технологию планирования процессов и ресурсов

Перспективные области применения

Проект автономной системы управления деятельностью спутниковой группировки

Макет 2015 года

**СТЕНД
ГЕНЕРАЛЬНОГО
КОНСТРУКТОРА**

Благодарю за внимание!