



MRGNT.AI

УПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСАМИ ПРЕДПРИЯТИЙ И МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕСА НА ОСНОВЕ ОНТОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ И МУЛЬТИАГЕНТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ГРАЧЕВ Сергей Павлович

Генеральный директор

НАО «ГК «Генезис знаний»

ООО «Эмерженте»

121205, г. Москва, ИЦ Сколково, Большой бульвар, 42с1

telegram: [@Rookson](https://t.me/Rookson)

mobile: +7 985 233 0437

email: spg@mrgnt.ai

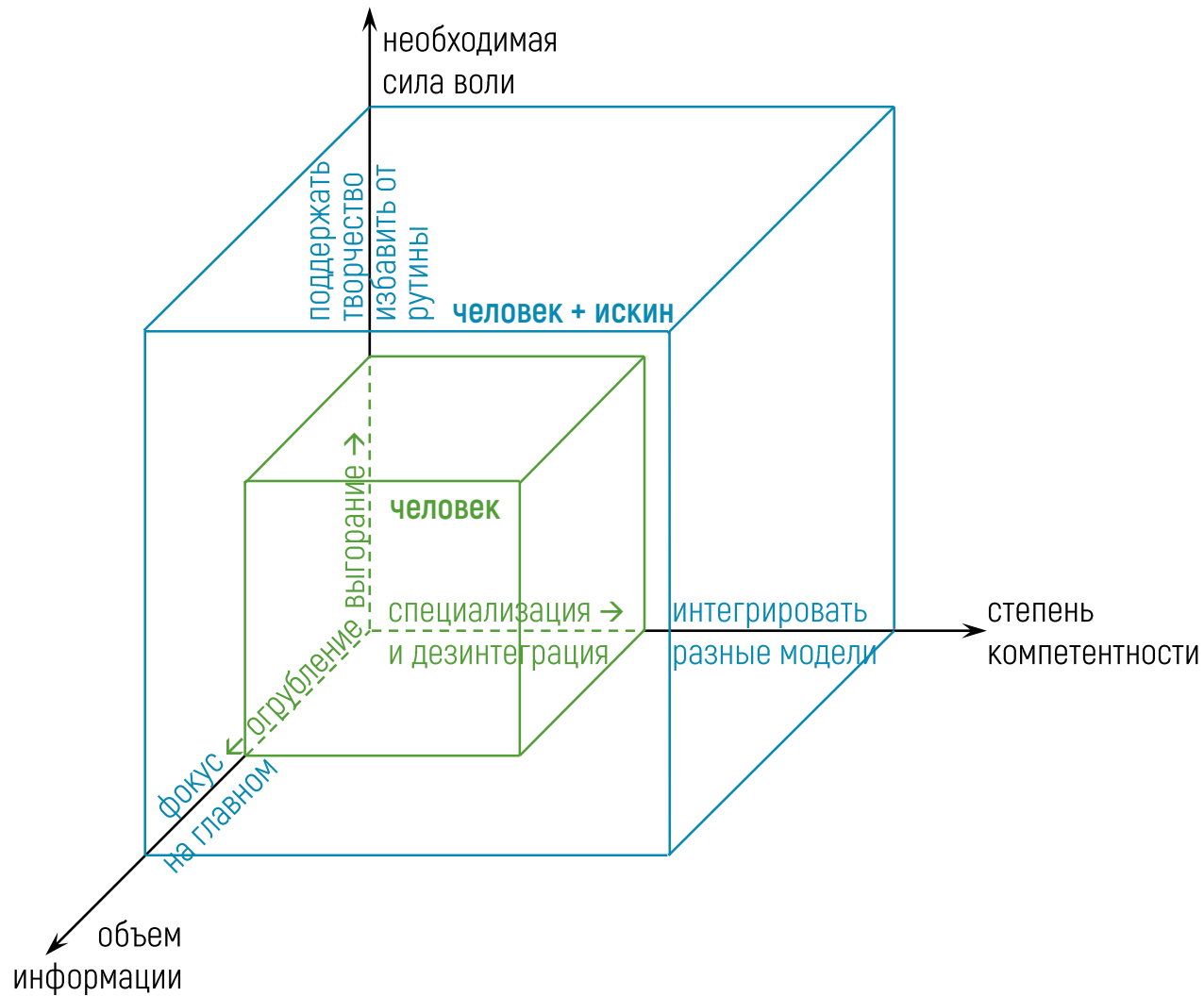




MRGNT.AI

КАКОЙ ИИ НАМ НУЖЕН?

КУБ ЧЕЛОВЕК + ИСКИН



- Искин может поддерживать творчество
- Искин может оперировать бесконечными данными
- Искин может интегрировать физические, технологические, бизнес и др. модели

НОВЫЕ ВЫЗОВЫ ЭКОНОМИКИ

Растет **сложность** принятия решений по управлению предприятиями

Неопределенность

трудно предсказать изменения спроса и предложения

Ситуативность

решение надо принимать по ситуации

Многофакторность

много разных критериев, предпочтений и ограничений

Высокая связность

принятие одного решения вызывает изменение других

Индивидуальность

потребители требуют все более индивидуального подхода

Конфликты

все больше участников с противоречивыми интересами

Трудоемкость

слишком много опций, чтобы просчитать последствия

Усиливается **динамика** принятия решений в ходе управления

Оперативность

требуется высокая оперативность для принятия решений

Непрерывность

идут постоянные изменения спроса и предложения

Событийность

часто случаются события, которые меняют планы

Срочность

сокращается время на ответ - решения принимаются под прессом времени

Балансировка

необходимо постоянно балансировать разные критерии

Экономика

надо непрерывно считать экономику вариантов и менять цены динамически

Сопряженность

нужны постоянные взаимодействия с клиентами и поставщиками

Эти особенности требуют методов и средств для поддержки принятия решений по управлению ресурсами в реальном времени

ЗАДАЧА:

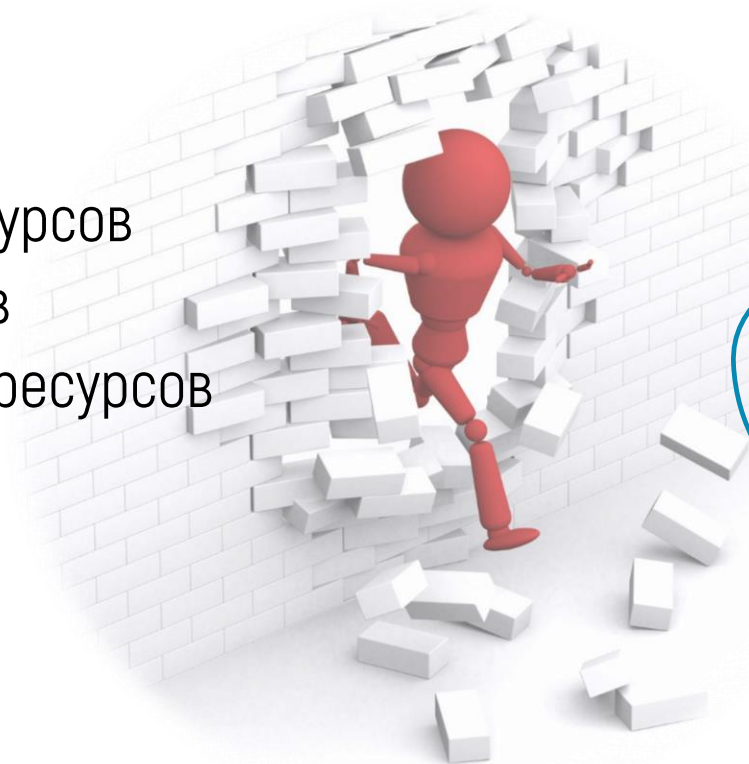
КРАТНОЕ ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ

СЛЕДСТВИЕ РЕШЕНИЯ:

КРАТНОЕ СНИЖЕНИЕ ТРАНСАКЦИОННЫХ ИЗДЕРЖЕК

Трансформационные:

- Использование капитала
- Использование материальных ресурсов
- Использование трудовых ресурсов
- Использование информационных ресурсов



Трансакционные:

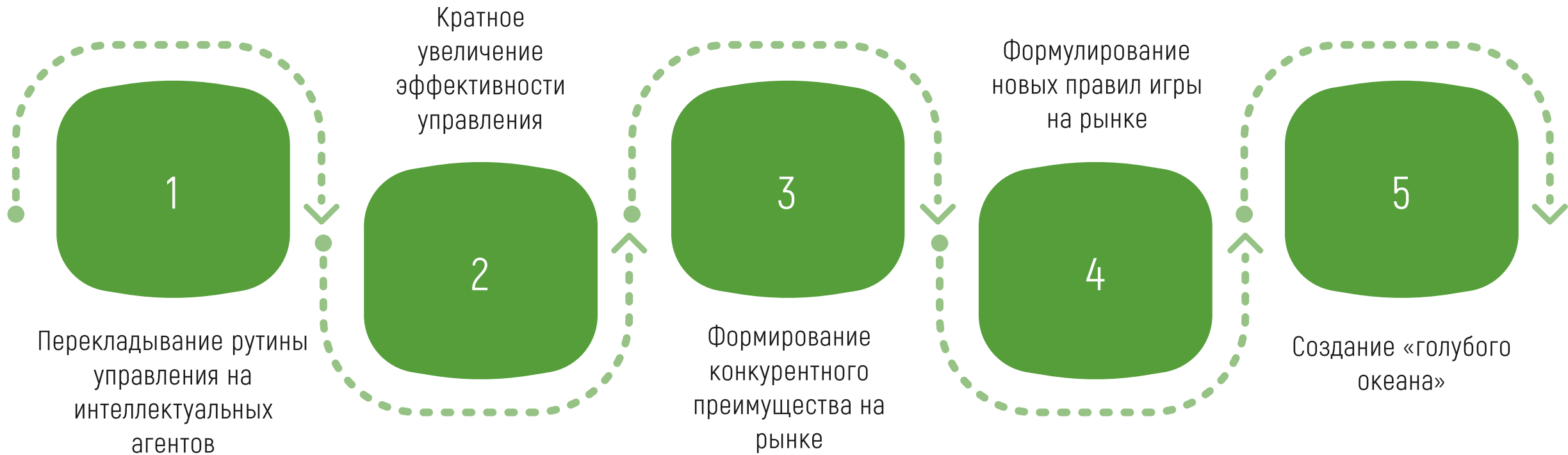
- Поиск информации
- Проверки информации
- Анализ информации
- Согласование требований
- Переговоры

наш фокус

«Следующий прорыв произойдет там, где найдут способкратно снизить транзакционные издержки»

(С) А.Аузан

«ПРОРЫВ»



АВТОНОМНЫЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ НА ОСНОВЕ ОНТОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ БИЗНЕСА И МУЛЬТИАГЕНТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



- Опыт людей по управлению бизнесом оцифровывается и накапливается в **базе знаний**
- Рутинная по формированию и согласованию управленческих решений выполняется программными роботами – **агентами**
- Человек становится **экспертом**, настраивающим взаимодействие агентов



Так же как люди, их агенты конкурируют и сотрудничают,
достигая поставленные цели

ЛАНДШАФТ РЕШЕНИЙ ИИ

| Подход | Оригинальный процесс | Задача |
|--------------------------------------|---|---|
| Экспертные системы | Логический вывод | Поддержка принятия решений |
| Нейронные сети | Сеть нейронов мозга | Распознавание и классификация объектов |
| Вывод на фреймах | Психологический механизм построения выводов и предположений о новом на основе опыта | Классификация сложных нечётких (новых) объектов |
| Генетические алгоритмы | Эволюционный отбор набора признаков | Поиск минимума или максимума в нечёткой задаче |
| Семантические сети и агенты целей | Конкуренция и кооперация в живой природе | Поиск консенсуса разных меняющихся целей при разных меняющихся ограничениях |
| Эмерджентный, коллективный интеллект | Поведение роя пчёл, колонии муравьёв, группы людей | Решение недетерминированных задач |
| Гибридные методы | | |

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ГОНКА — БЫСТРЕЕ ВСЕХ РЕШИТЬ САМУЮ СЛОЖНУЮ ЗАДАЧУ В ГОНКЕ ПОБЕДИТ ТОТ, КТО:

2025



создаст самую большую колонию искинов

2023



создаст LLM с самым большим количеством параметров

2020



соберет самую большую онтологию

2012



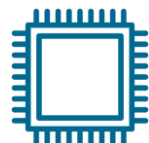
обучит самую большую нейросеть

2000



напишет самую большую программу

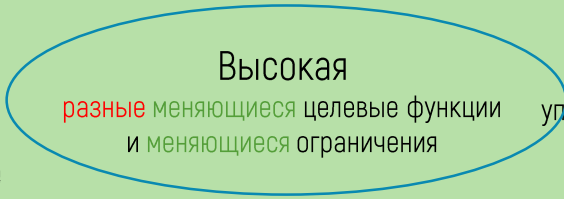
1950



больше всех соберет полупроводниковых вентилях в одну интегральную микросхему

АКСИОЛОГИЯ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

| Класс решаемых задач | Условия принятия решения | Метод решения | Сложность | Динамика | Пример ИТ решения |
|--|--------------------------|---|---|--|---|
|  <p>Удовлетворение ограничений</p> | Консонанс ценностей | Математическое программирование | Низкая одна целевая функция и заданные ограничения | Отсутствует | iLog, IBM APO, SAP |
|  <p>Теория игр</p> | Конфронтация ценностей | Имитационное моделирование | Средняя разные целевые функции и заданные ограничения | Низкая игровая динамика | AnyLogic 7, The AnyLogic Company |
|  <p>Поиск консенсуса</p> | Компромисс ценностей | Метод сопряженных взаимодействий на виртуальном рынке | Высокая разные меняющиеся целевые функции и меняющиеся ограничения | Высокая управление в реальном времени | SmartSupply, SmartFactory, Генезис знаний |



наш фокус

УСЛОВИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ

Ценность – предметом оценивания являются свойства объектов и сами объекты в их способности (или неспособности) отвечать потребностям и запросам субъекта

Консонанс ценностей

- Участники процесса принятия решения имеют одинаковые, разделяемые всеми, интересы (доминируют групповые ценности, а частные игнорируются)

Конфликт ценностей

- Различные участники процесса принятия решения имеют несовпадающие, противоположные интересы и не намерены изменять свои позиции (какой-либо компромисс индивидуальных и групповых ценностей исключаются полностью)

Компромисс ценностей

- Различные индивидуальные и групповые ценности согласовываются между собой и корректируются
- Неоднородность участников и их взаимный интерес друг к другу (потребность-возможность)
- Каждый из участников имеет свои собственные идеальные ценности-цели (потребности), устремленные в будущее, и материальные ценности-средства (возможности), отражающие его наличные ресурсы
- Отдельный участник не может построить субъективно-ценностное будущее по причине недостатка у него собственных возможностей

Постановка задачи

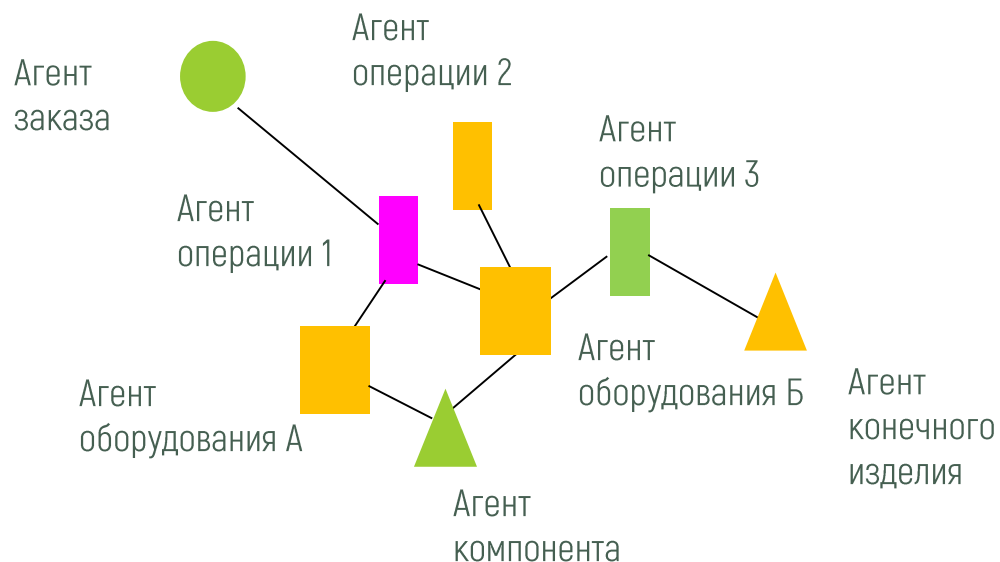
- Участники обращаются друг к другу с целью позаимствовать недостающие ресурсы, поделившись в обмен своими. Участникам приходится "умерять аппетиты", корректируя свои ценности-цели (компромисс ценностей)

Подход к решению задачи

ПОДХОД К ФОРМАЛИЗАЦИИ ЗАДАЧ ПЛАНИРОВАНИЯ

Мультиагентная технология

У каждой цели Заказчика появляется свой Агент, обеспечивающий максимально возможное достижение этой цели.



Видео



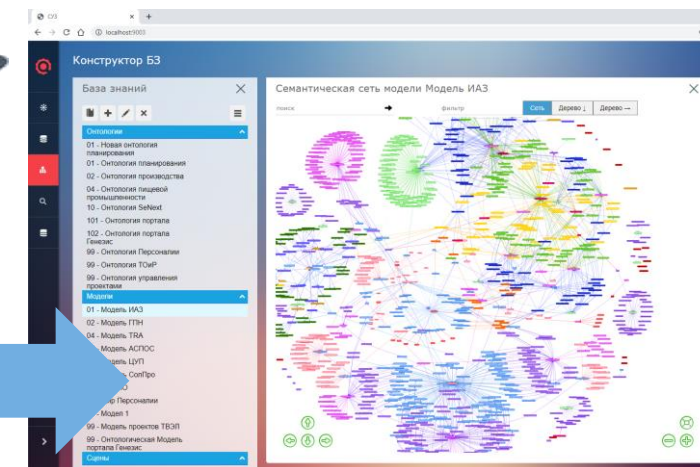
Цели могут быть любыми – зависимыми, независимыми, противоречивыми.

База знаний

В Базе знаний формализуются все (любые) правила управления бизнесом.



- Таблицы справочников
- Аналитические отчеты
- Условия применения
- Результаты полевых испытаний
- Советы и рекомендации
- Случаи из практики



Видео



Особенности, предпочтения, ограничения (обязательные, желательные и т.д.), требования (стандартов, нормативные, локальные и т.д.).

ЗАДАЧА О 8 ФЕРЗЯХ НА ШАХМАТНОЙ ДОСКЕ

➤ Расставить на стандартной 64-клеточной шахматной доске 8 ферзей так,

чтобы ни один из них не находился под боем другого

1. Использовать математическую постановку задачи

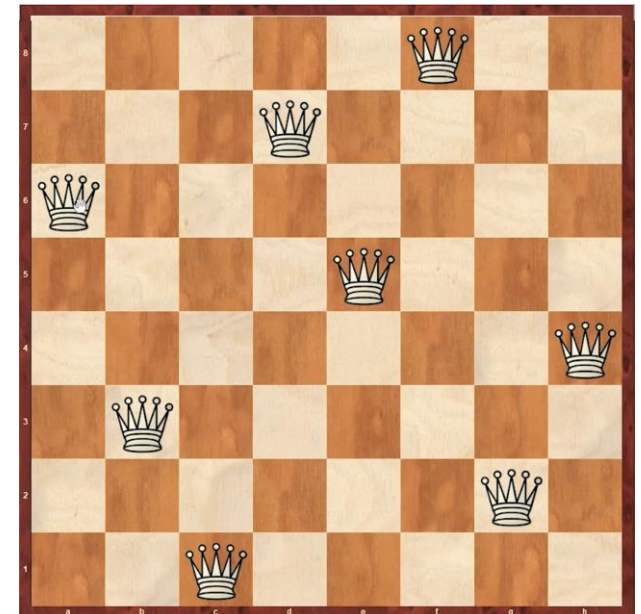
Заполнить матрицу размером 8×8 нулями и единицами таким образом, чтобы сумма всех элементов матрицы была равна 8, при этом сумма элементов ни в одном столбце, строке или диагональном ряде матрицы не превышала единицы

Результат: из 4 426 165 368 возможных расположений ферзей, 92 расположения удовлетворяют условию задачи, из них 12 уникальны

2. «Натренировать нейросеть»

3. Использовать онтологическую модель и виртуальный мир агентов для поиска решения задачи

определить понятия фигура, ферзь, доска, отношения между ними, отношение «находится под боем»
определить агента фигуры

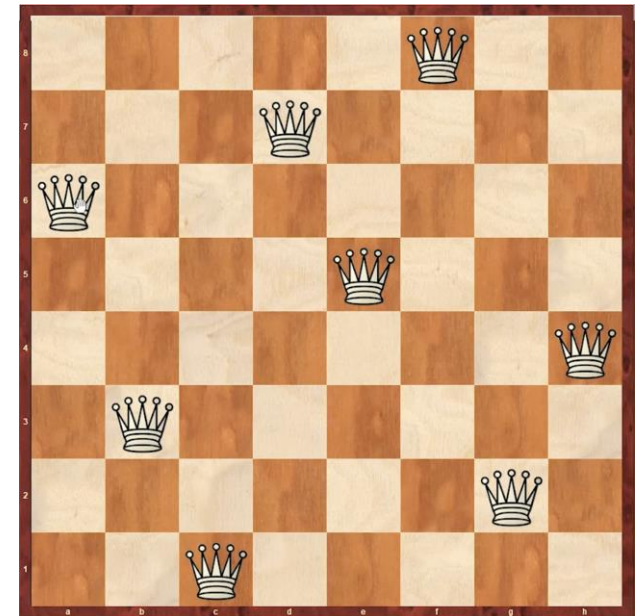


ЗАДАЧА О 8 ФЕРЗЯХ НА ШАХМАТНОЙ ДОСКЕ

➤ Расставить на стандартной 64-клеточной шахматной доске 8 ферзей так, чтобы ни один из них не находился под боем другого

А если ферзя нужно заменить на коня?

1. Доработать математическую постановку задачи и алгоритм решения
2. Заново «натренировать нейросеть»
3. Добавить определение новой фигуры в модели

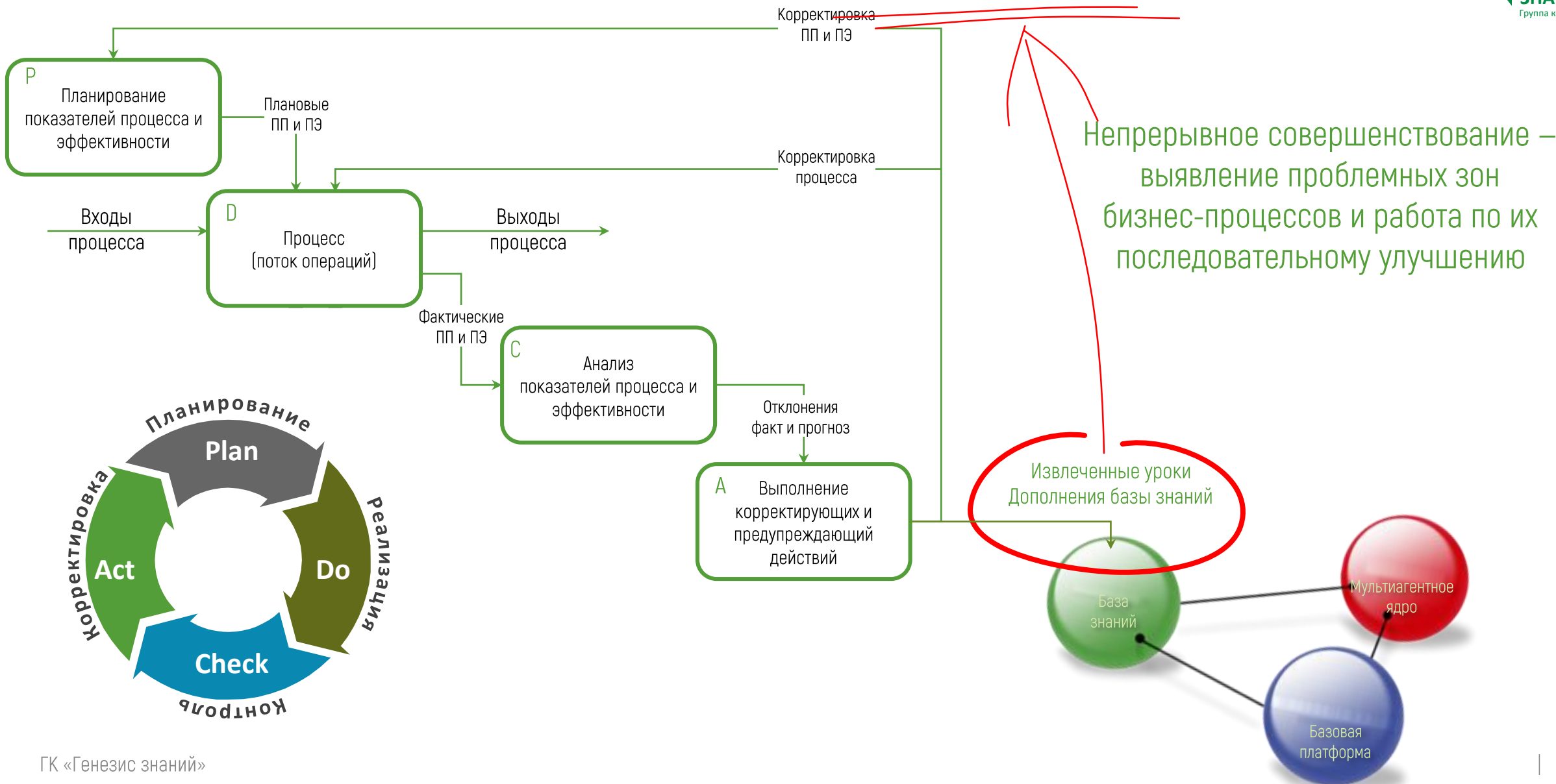


ТЕХНОЛОГИИ РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОГО ПОДХОДА

| Классические методы планирования | | Нейронная сеть | | База знаний и мультиагентная сеть | |
|--|---|--|--|---|---|
| Плюсы | Минусы | Плюсы | Минусы | Плюсы | Минусы |
| Достижение глобального оптимума по одной целевой функции | Ориентация на интересы центра – не подходит для учета и поиска баланса интересов (консенсуса) | Хорошо подходит для решения узких задач распознавания образов | Требует долгого обучения и полной выборки массивов тестовых данных | Решает сложные задачи управления ресурсами с конфликтами | Высокая сложность и трудоемкость разработки начального решения |
| Один хорошо изученный метод (алгоритм) для решения любых задач планирования и оптимизации ресурсов | Высокая вычислительная сложность комбинаторного перебора вариантов | Дает устойчивое решение при наличии ошибок в данных, помех и шумов | Зависит от ситуации во внешней среде и учителя: при изменении надо начинать заново | Возможность развития и учета индивидуальных особенностей заказов и ресурсов | При изменении ситуации во внешнем мире требует коррекции и базы знаний |
| Возможность купить готовый программный продукт на рынке | Не возможность работы по событиям в адаптивном режиме | Возможность купить готовый программный продукт на рынке | Не работает в адаптивном режиме по событиям | Работает в адаптивном режиме - быстрого ответа на событие | Усложнение диалога с пользователем (проактивность, может не согласиться и т.д.) |
| Легко вкладываются в существующие бизнес-процессы | Большая трудность настройки на решение практических задач | Позволяет использовать накопленные исторические данные предприятия | Большая трудность настройки на решение практических задач | Учет семантики предметной области в базе знаний | Трудности инновации и первопроходцев, смена бизнес-процессов |

Технологии баз знаний и мультиагентных сетей наиболее отвечают потребностям реальной жизни

АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ АИС ДЕЛАЕТ НЕПРЕРЫВНОЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БИЗНЕСА НЕИЗБЕЖНЫМ



ЭФФЕКТ ОТ ВНЕДРЕНИЯ АВТОНОМНЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ



Руководитель становится экспертом, настраивающим бизнес-процессы

- Фокус руководителя смещается от рутины процесса управления к настройке процесса



Руководители применяют сценарное моделирование для прогнозирования результатов реализации планов

- Неограниченный сценарный анализ «что-если?»
- Ранжирование достаточного количества вариантов управленческих решений
- Переход от выбора «лучшего из имеющихся» к формированию оптимального варианта решения



Повышается устойчивость и безопасность системы управления

- Снижается вовлеченность людей в рутину процесса управления, операционную деятельность
- Повышается автономность отдельных узлов/процессов



Непрерывное совершенствование бизнеса становится неизбежным

- Дополнение БЗ происходит на каждом цикле управления бизнес-процессом
- Использование «извлеченных уроков» становится возможным уже на следующем цикле управления

Одна расчетная модель бизнес-процесса



- Одна целевая функция, набор ограничений
- Push/pull планирование
- Единая модель всего процесса



Набор онтологических моделей с настраиваемыми функциональными связями

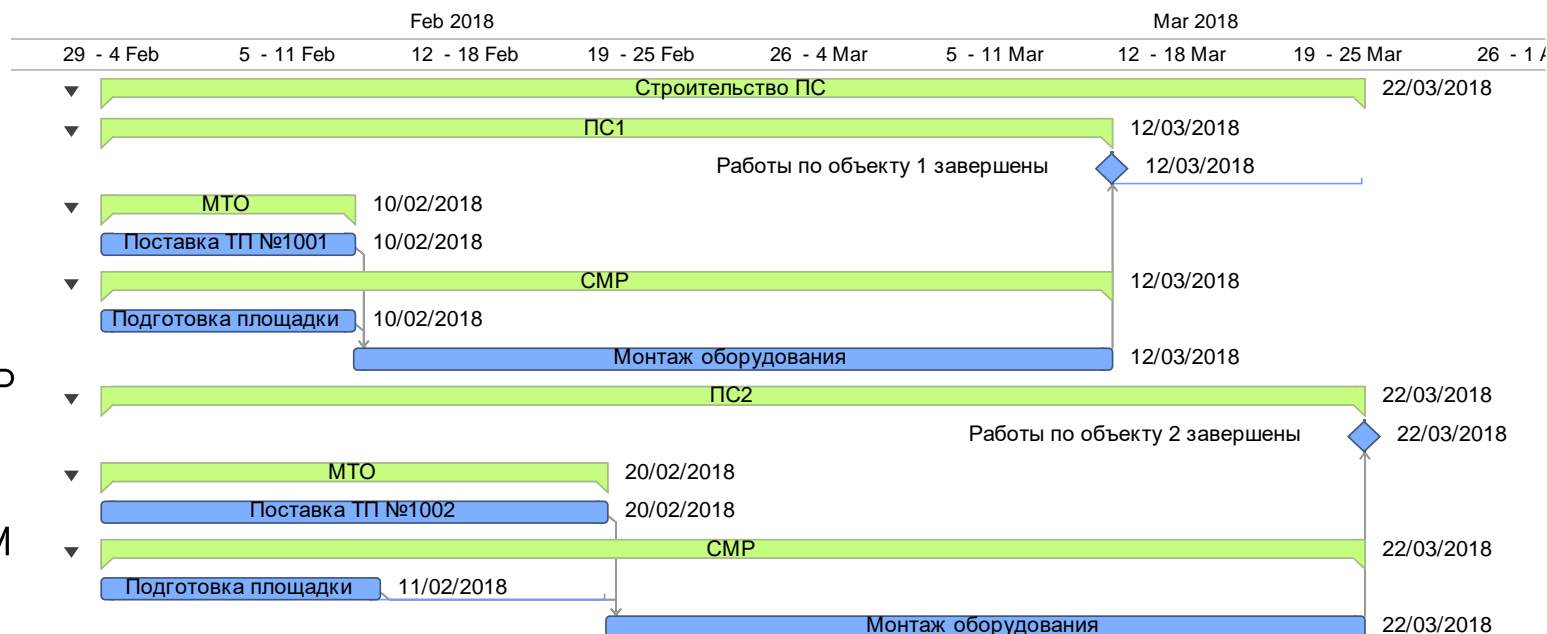


- Неограниченное количество целевых функций, ограничений и функциональных зависимостей
- Интеграция моделей участников процесса путем переговоров

СЕМАНТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЕКТА

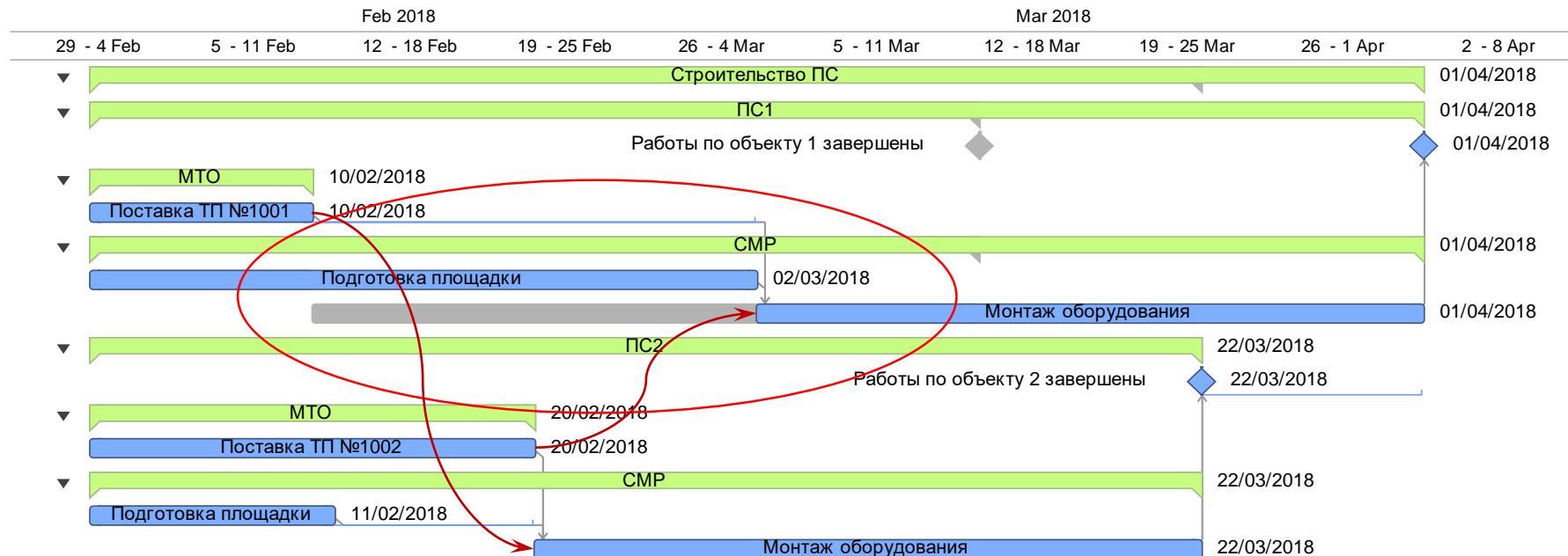
МАС УПРАВЛЕНИЯ КРУПНЫМИ ПРОЕКТАМИ – КЕЙС (1/3)

- На одной строительной площадке одновременно идет строительство 2-х электрических подстанций ПС1 и ПС2. График строительства каждого объекта состоит из 3-х работ:
 - Доставка Трансформаторной подстанции;
 - Подготовка площадки;
 - Монтаж оборудования.
- Заказчиком проекта поставлена задача «Как можно быстрее завершить строительство всех объектов»
- Монтаж оборудования возможен только после завершения работ 1 и 2. Работы 1 и 2 выполняются параллельно и не зависят друг от друга.
- На объекте «ПС1» поставка оборудования и подготовка площадки имеют одинаковую продолжительность и заканчиваются одновременно.
- На объекте «ПС2» поставка оборудования происходит позднее чем завершается подготовка площадки.



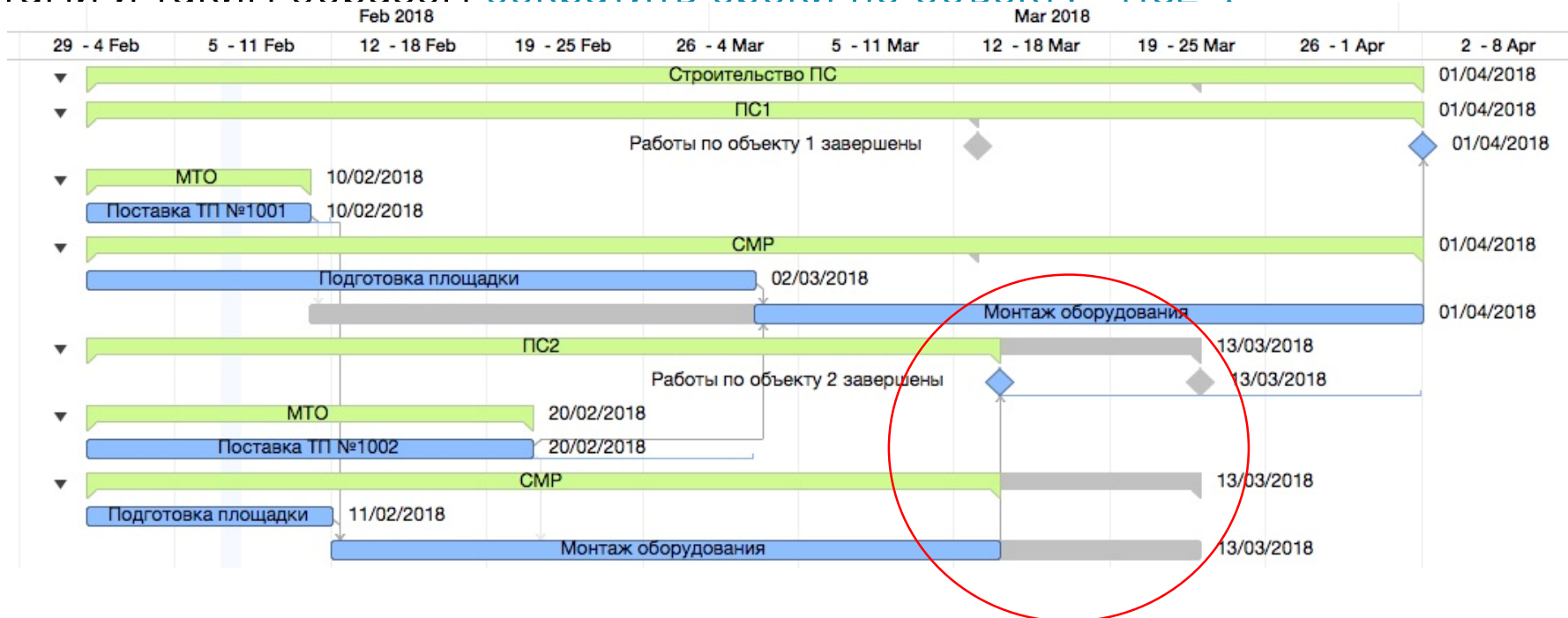
МАС УПРАВЛЕНИЯ КРУПНЫМИ ПРОЕКТАМИ – КЕЙС (2/3)

- В ходе производства работ на объекте «ПС1» произошла поломка техники, в следствии чего, интенсивность работы подрядчика снизилась в 3 раза.
- Продолжительность работы «Подготовка площадки» на объекте «ПС1» увеличилась в 3 раза.



МАС УПРАВЛЕНИЯ КРУПНЫМИ ПРОЕКТАМИ – КЕЙС (3/3)

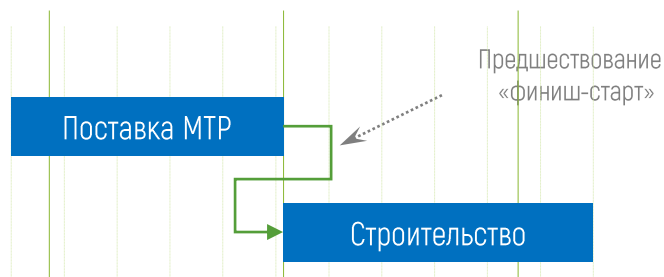
- В ходе производства работ на объекте «ПС1» произошла поломка техники, в следствии чего, интенсивность работы подрядчика снизилась в 3 раза.
- Продолжительность работы «Подготовка площадки» на объекте «ПС1» увеличилась в 3 раза.
- **Руководитель проекта принял предложение МАС поменять поставку оборудования между объектами и таким образом сократить сроки по объекту «ПС2».**



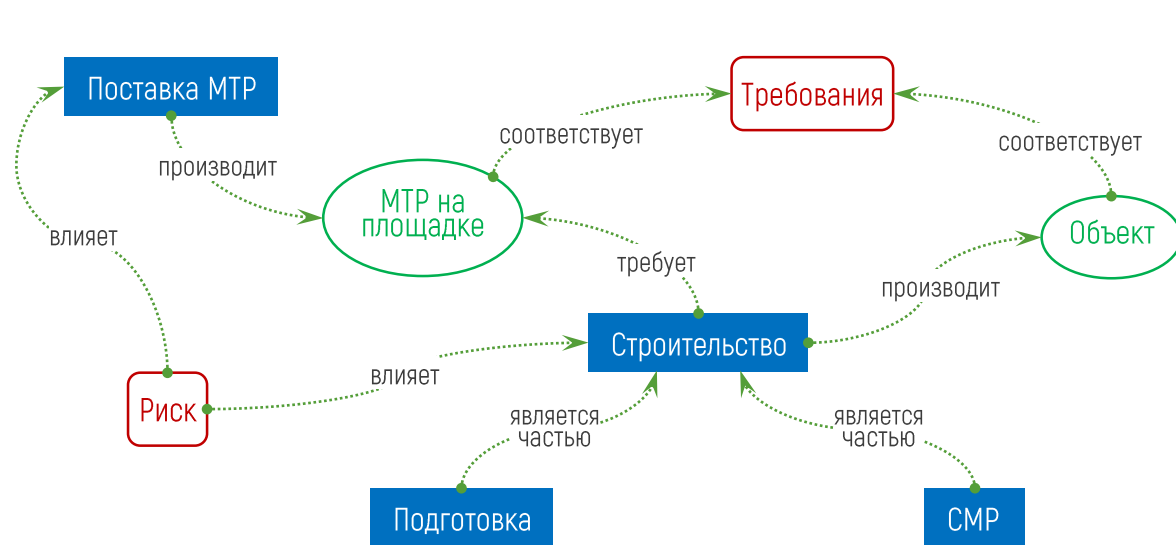
АИС УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

- Цель – эффективное управление реализацией проектов (минимальные сроки и стоимость, максимальное соответствие требованиям к результату)
- Гибкое формирование и исполнение графика проекта за счет:
 - Вариативности представления работ в календарно-сетевой модели проекта как «одна большая работа» или «несколько составляющих большой работы»
 - Вариативности формирования календарно-сетевой модели проекта за счет перехода от жестких связей предшествования к отношениям в семантической сети – связи «работа»-«результат» и «ресурс»-«работа»
 - Вариативности требований (определение минимального пуска)
 - Вариативности способов предотвращения и реагирования на риски проекта

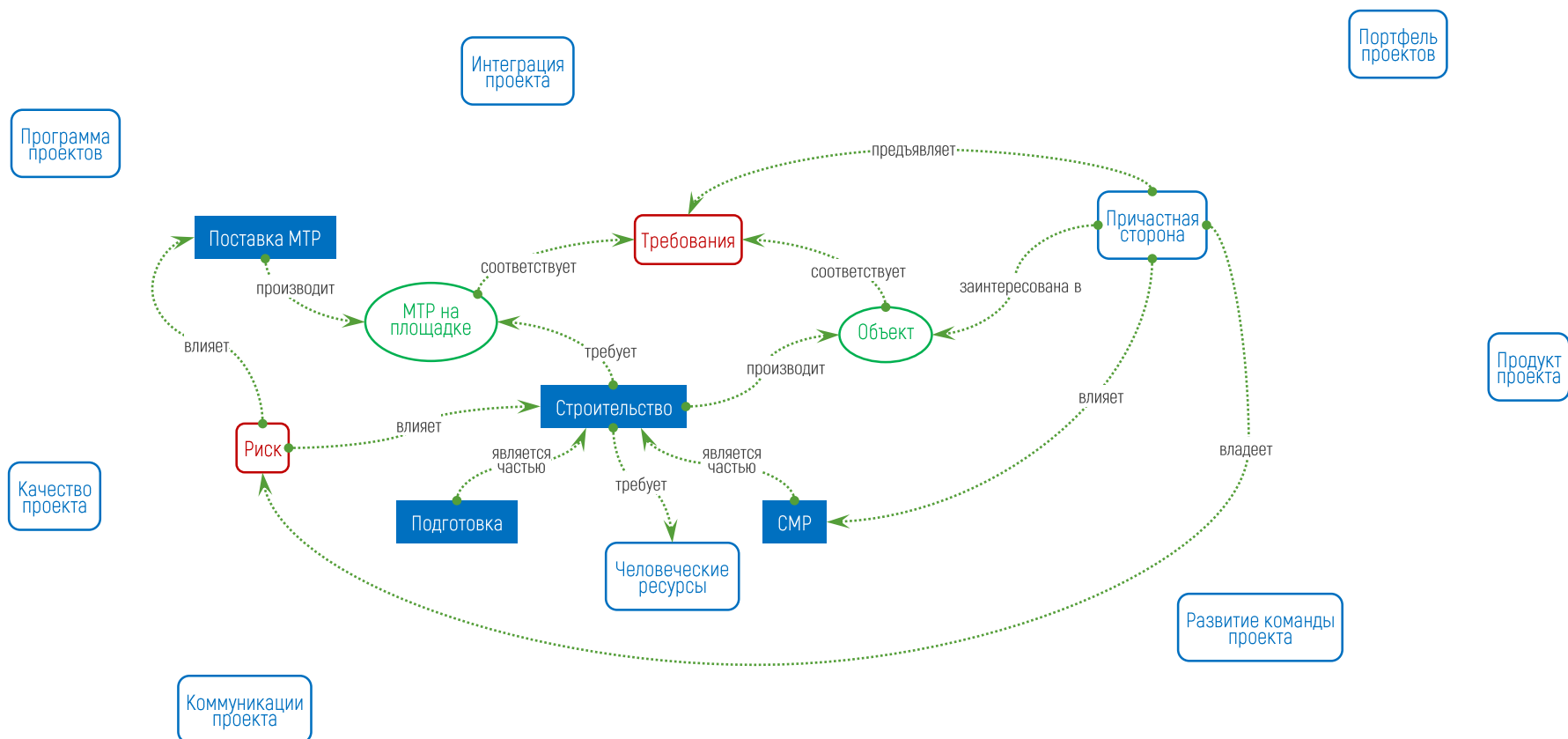
Диаграмма предшествования



Семантическая сеть



СЕМАНТИЧЕСКАЯ СЕТЬ ПРОЕКТА



**НАСТОЯЩИХ БУЙНЫХ МАЛО,
ВОТ И НЕТУ ВОЖАКОВ
(С) В.С.Высоцкий**



MRGNT.AI

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

ГРАЧЕВ Сергей Павлович

Генеральный директор

НАО «ГК «Генезис знаний»

ООО «Эмерженте»

121205, г. Москва, ИЦ Сколково, Большой бульвар, 42с1

telegram: [@Rookson](#)

mobile: +7 985 233 0437

email: spg@mrgnt.ai

