

# MRGNT.AI

## ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ СРЕДСТВАМИ ИИ

**ГРАЧЕВ Сергей Павлович**

telegram: @Rookson

mobile: +7 985 233 0437

email: spg@mrgnt.ai



**КАКОЙ ИИ НАМ НУЖЕН?**

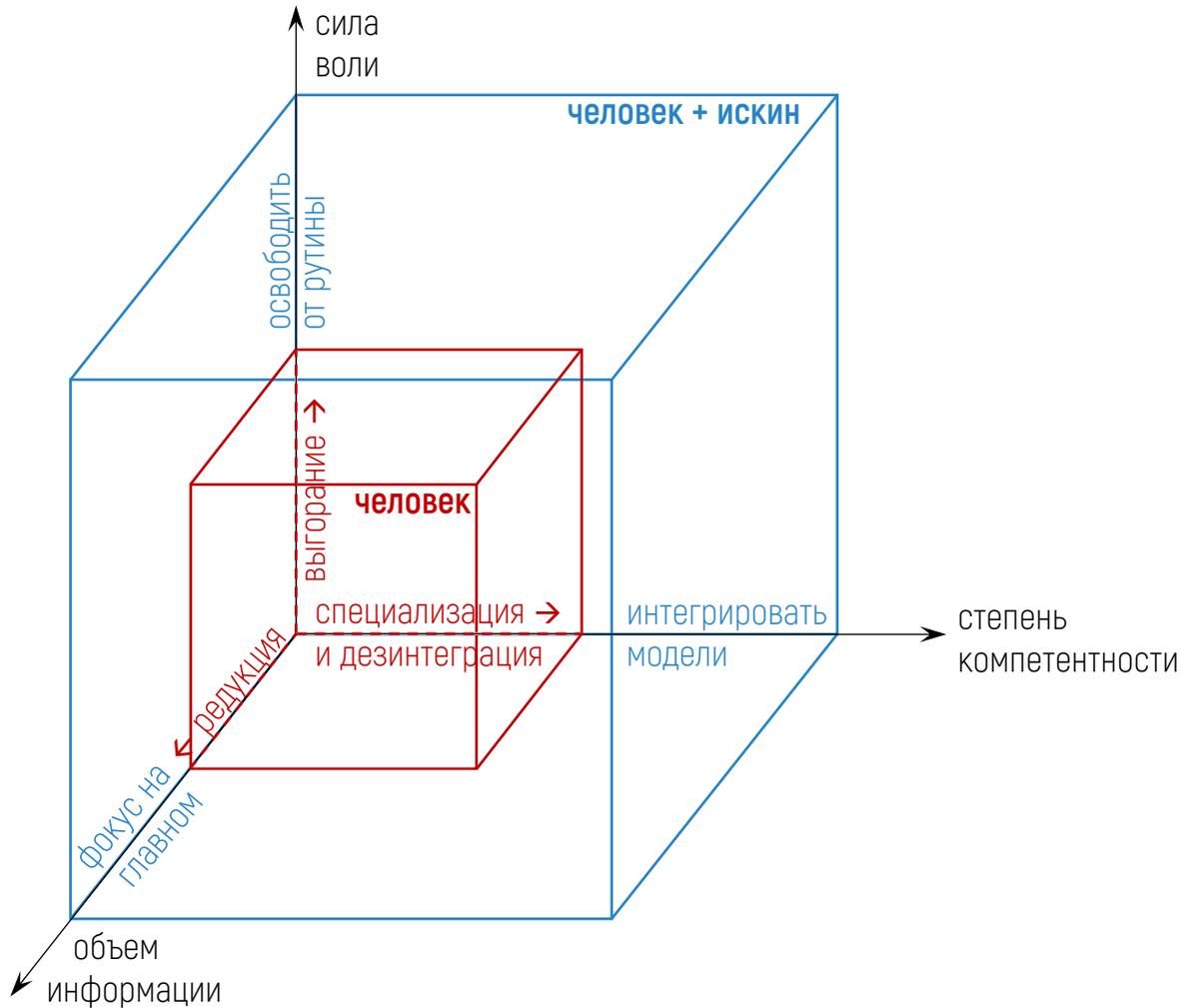
**КАКАЯ МОДЕЛЬ НАМ НУЖНА?**

**ЧТО ЗНАЧИТ «СИСТЕМА ЗНАЕТ О ПРОЕКТЕ»?**

**ПОЧЕМУ ВСЕ ПРОГРЕССИВНОЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВО  
НЕ ИСПОЛЬЗУЕТ СЕМАНТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ?**

# КАКОЙ ИИ НАМ НУЖЕН?

# ЧЕЛОВЕК + ИСКИН



- Искин может освободить от рутины, поддержать творчество
- Искин может оперировать «бесконечными» данными, может помочь сфокусироваться на главном, без потери деталей
- Искин может интегрировать физические, технологические, бизнес и др. модели

(С) А.Чапцов, С.Грачев

# КАКАЯ МОДЕЛЬ НАМ НУЖНА?

# **ПРИМЕР СИНТЕЗА ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ**

# ОБЪЕКТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ - ПЛАНИРОВКА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

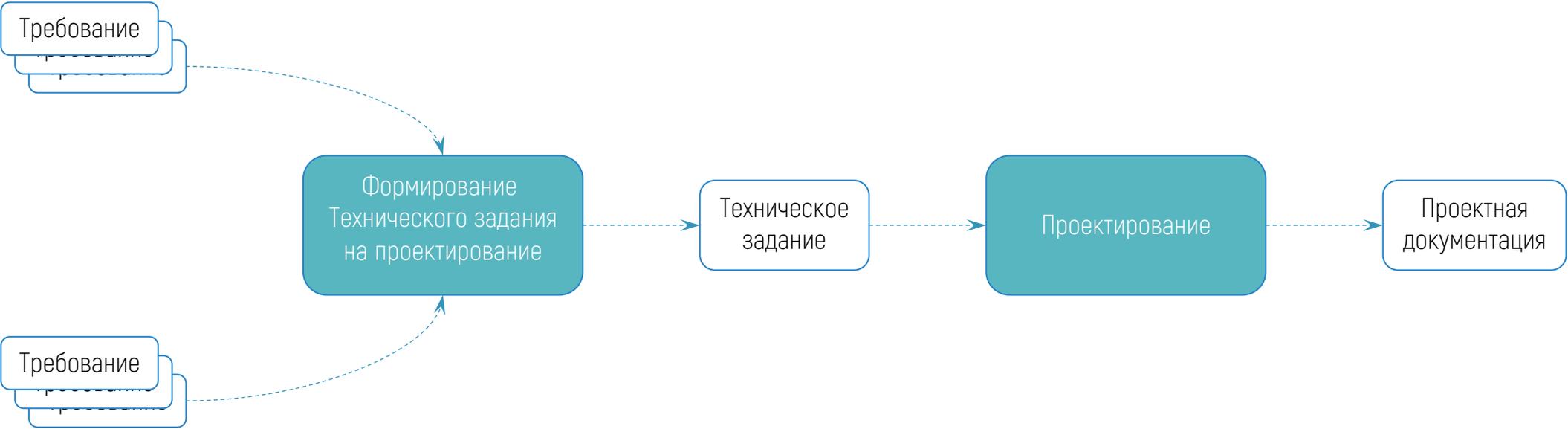
Данные ППТ

Анализ Синтез

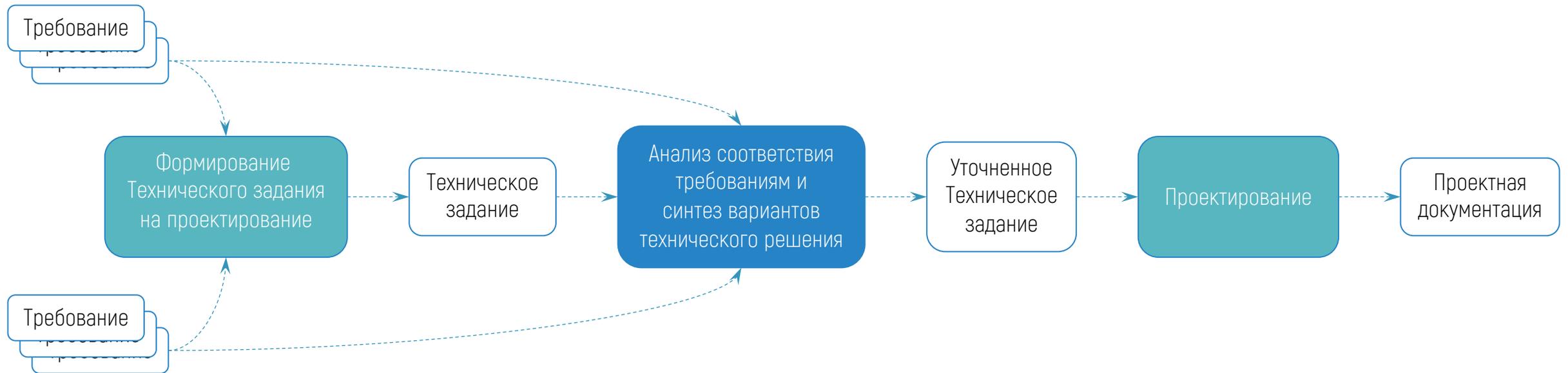
№ п/п	Название ТЭП	Единицы измерения	Расчётные показатели по НПА	Показатели по ТЗ	Фактические показатели
1.0	Площадь территории, га:	га		60	59.9
1.1	- площадь под ПК	га			25.44
1.2	- площадь под УДС	га			4.91
1.3	Площадь территории под застройку, га	га			48.91
1.4	Жилые территории, площадь га	га		0	18.96
1.5	Производственные территории, площадь га	га			0
1.6	Территории смешанного назначения, площадь га	га			0
2.0	Плотность застройки (тыс. кв.м/га)	тыс. м. кв			60.95
3.0	Соотношение жилья/нежилia	%			94.12 / 5.88
4.0	Суммарная поэтажная площадь назем. части в габаритах наружных стен, в т.ч.:	тыс. м. кв			1127.33
4.1	- жилые объекты	тыс. м. кв			1057.47
4.2	- нежилые объекты	тыс. м. кв			69.86



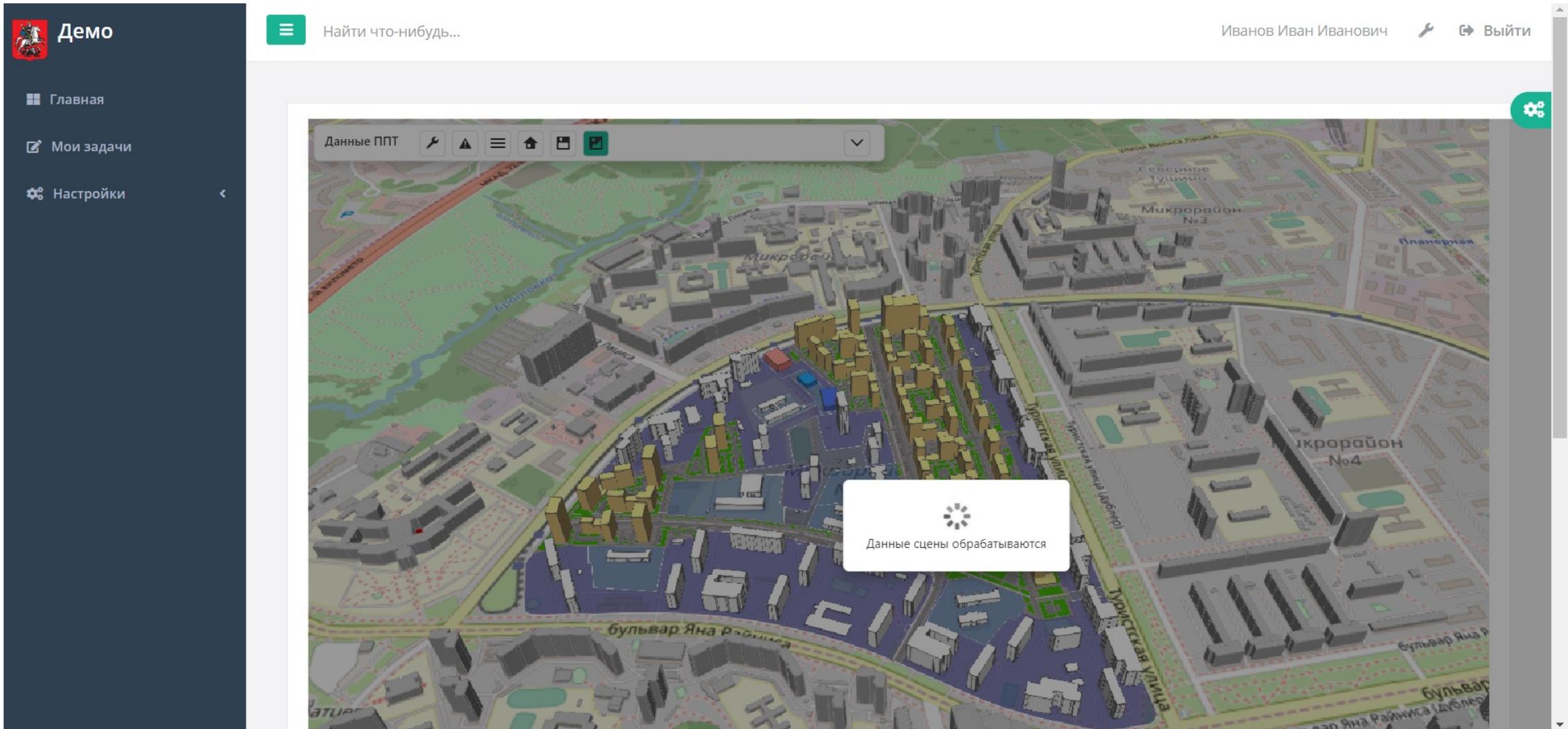
# ПРОЦЕСС ПРОЕКТИРОВАНИЯ «ДО»



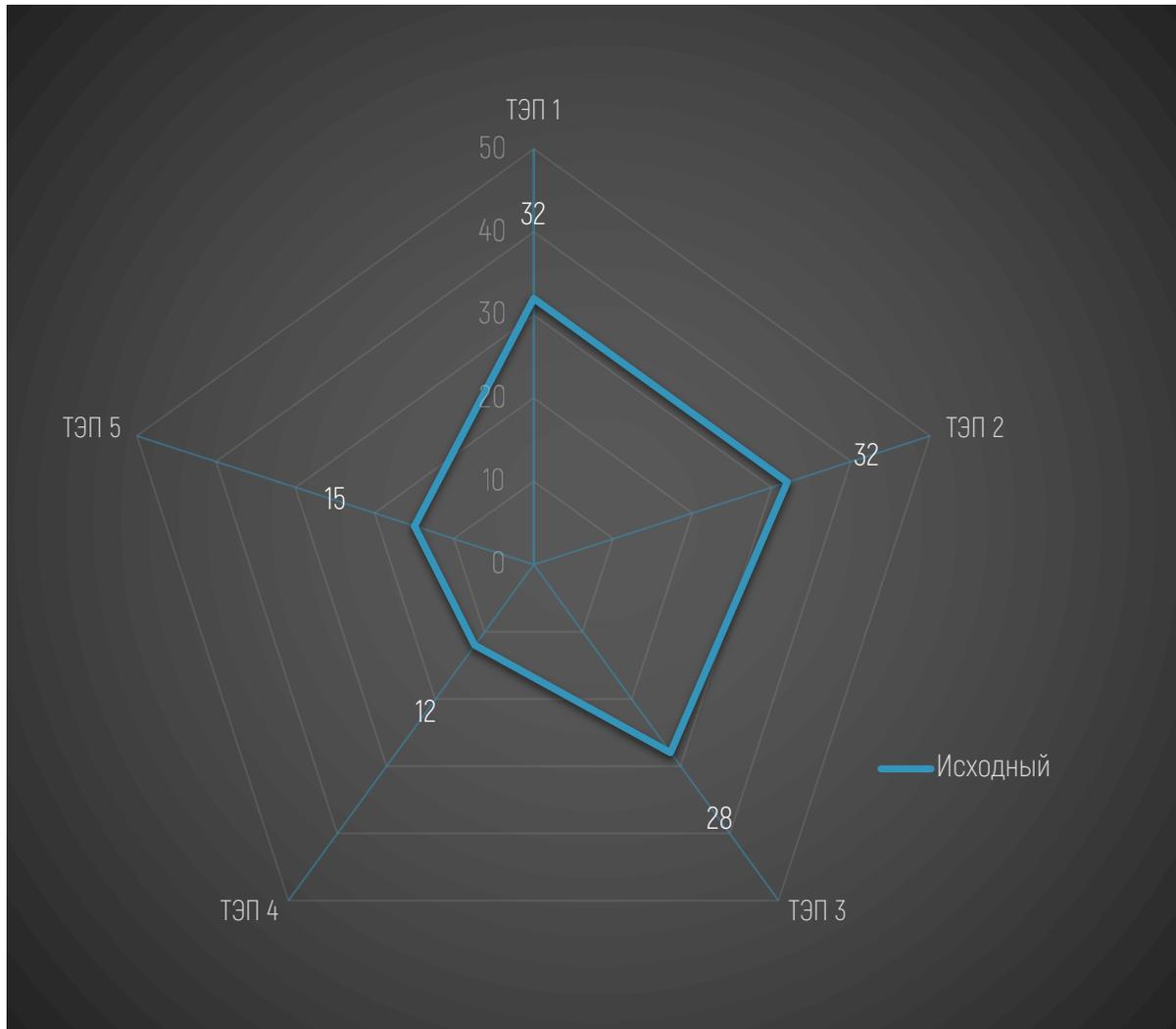
# ПРОЦЕСС ПРОЕКТИРОВАНИЯ «ПОСЛЕ»



# МОДУЛЬ АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ (АПГР) МОСКОВСКОГО КОМИТЕТА ПО АРХИТЕКТУРЕ (МКА)



# ИСХОДНЫЙ ВАРИАНТ ПЛАНИРОВКИ



# АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА СООТВЕТСТВИЯ ПРОЕКТА ПЛАНИРОВКИ ТЕРРИТОРИИ (ППТ) ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ АКТОВ (НПА)

Демо

Найти что-нибудь...

Иванов Иван Иванович

Выйти

Главная

Мои задачи

Настройки

Данные ППТ

Результат автоматической проверки

Всего пройдено проверок - 5. Не пройдено проверок - 2

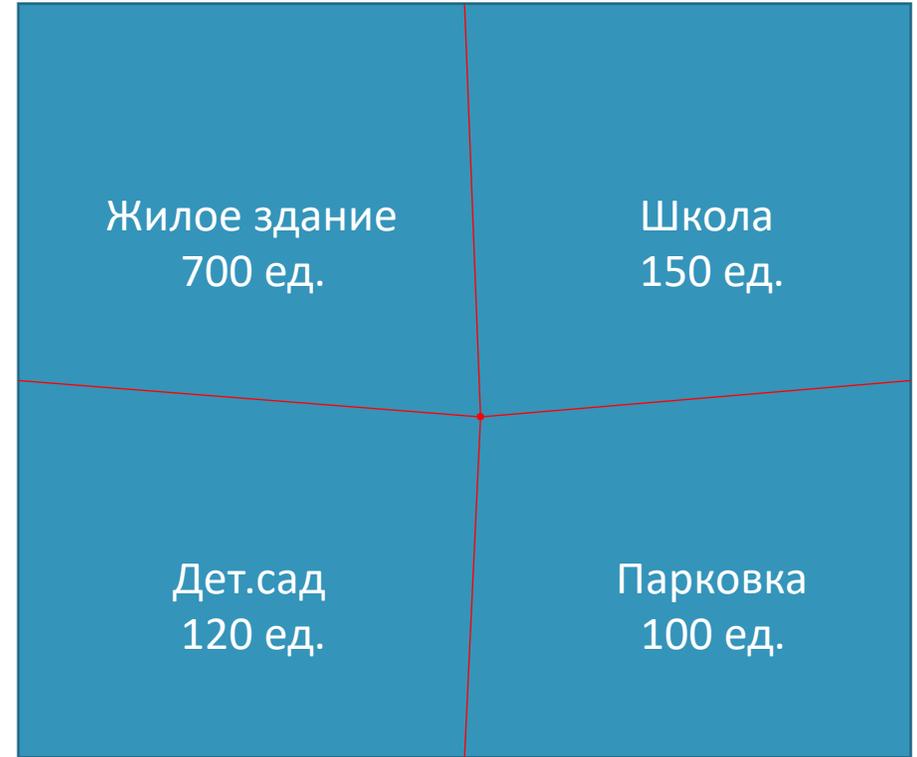
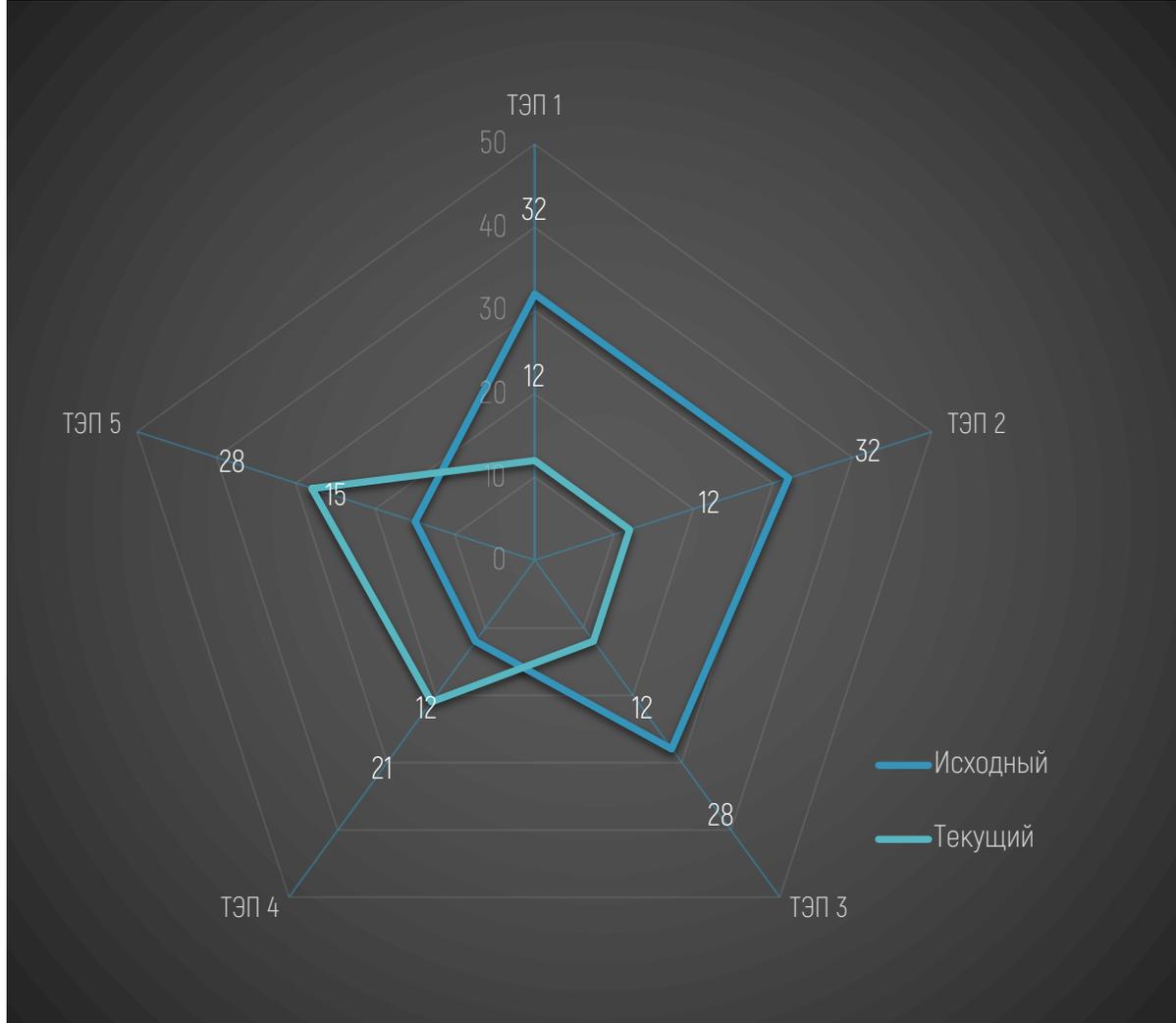
Объект857; в проверке Рекомендуемые показатели от 03.07.2019 - Показатель обеспеченности населения объектами ДОО с объектом 191199208209296(текущее значение - 674 требуется - 1112)

Объект857; в проверке Рекомендуемые показатели от 03.07.2019 - Показатель обеспеченности населения объектами общего образования с объектом 266283295(текущее значение - 2300 требуется - 2554)

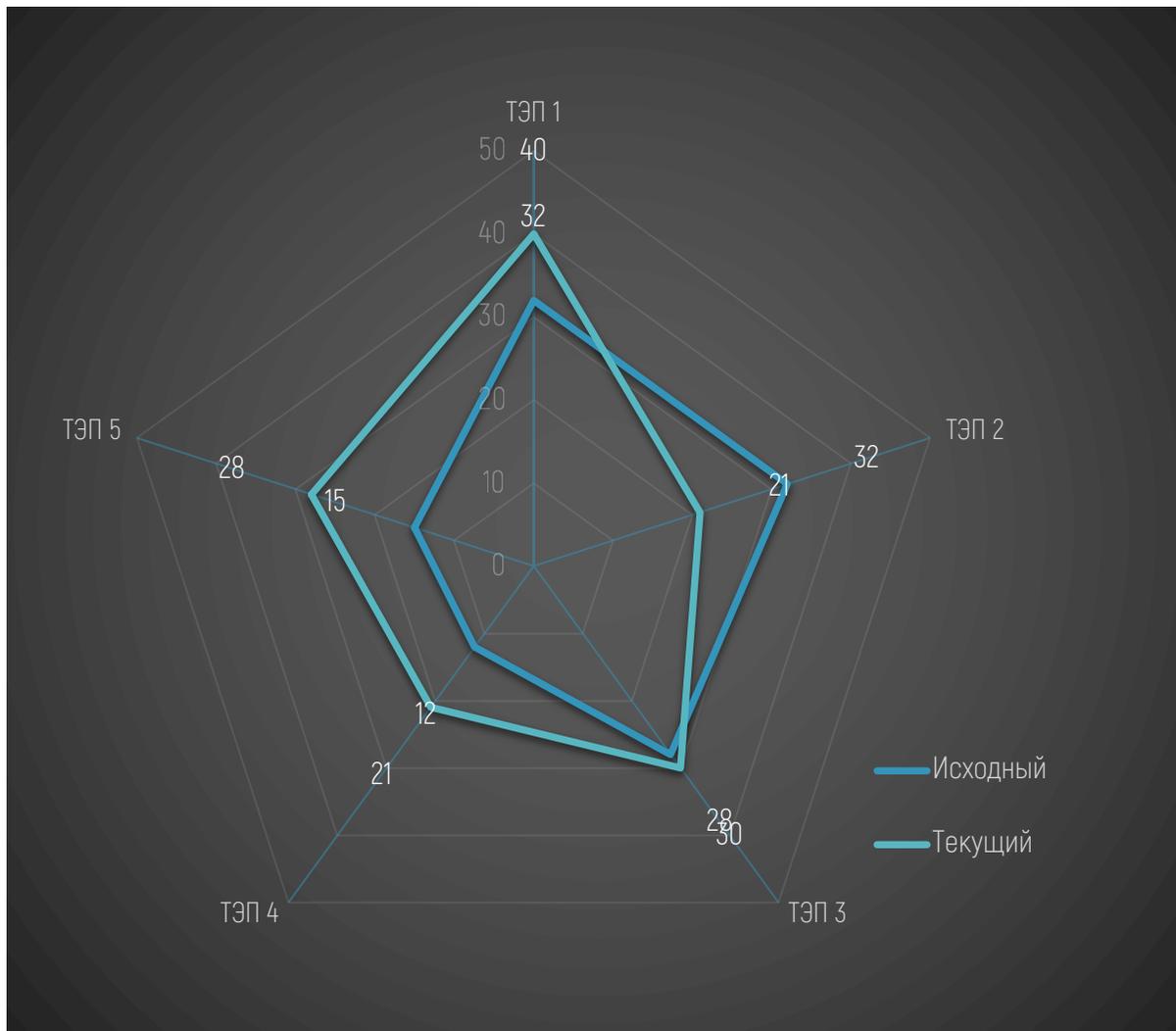
Отправить на устранение замечаний

Принять результаты проверки

# ШАГ 1 – ИЗМЕНЕНИЕ КОНФИГУРАЦИЙ



## ШАГ 2 – ИЗМЕНЕНИЕ УЧАСТКОВ



# ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ ПРИНИМАЕТ РЕШЕНИЕ: ПРИНЯТЬ РЕЗУЛЬТАТЫ СИНТЕЗА ИЛИ ЗАДАТЬ НОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОСТРОЕНИЯ

The screenshot displays a software interface for urban planning. On the left is a dark sidebar with a 'Демо' (Demo) header and menu items: 'Главная' (Home), 'Мои задачи' (My tasks), and 'Настройки' (Settings). The top navigation bar includes a search field 'Найти что-нибудь...' (Find something...), the user name 'Иванов Иван Иванович', and a 'Выйти' (Logout) button. The main area shows a 3D city model with buildings and terrain. A dialog box titled 'Данные ППТ' (PPD Data) is open, showing the 'Результат синтеза' (Synthesis Result) section. This section lists synthesized objects with their names and parameters, and provides two action buttons: 'Задать параметры автоматизированного построения' (Set parameters of automated construction) and 'Принять результаты синтеза' (Accept synthesis results).

Демо

Главная

Мои задачи

Настройки

Найти что-нибудь...

Иванов Иван Иванович

Выйти

Данные ППТ

Результат синтеза

Объекты синтеза

Сцена синтеза Начальная сцена

Название: Детский сад № 296 Новое значение: Конф сада - 500 мест, Старое значени: Конф сада - 286 мест (создана на основании API)

Название: Участок № 16 Новое значение: 1.54, Старое значени: 1.1

Название: Школа № 295 Новое значение: Конф школы - до 700 мест, Старое значени: Конф школы - до 400 мест

Название: Участок с ID1298 Новое значение: 5.31, Старое значени: 5.75

Задать параметры автоматизированного построения

Принять результаты синтеза

# **ПРИМЕР ДОБАВЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЯ В ОНТОЛОГИЮ**

## СП 42.13330 ОТ 2016Г., П.12.27, ТАБЛИЦА 12.4 (РИСУНОК 8)

12.27 Теплоснабжение поселений следует предусматривать в соответствии с установленной в установленном порядке схемой теплоснабжения с учетом экономичности и децентрализованных источников теплоснабжения. Энергогенерирующие сооружения и устройства, предназначенные для теплоснабжения промышленных предприятий, а также жилой и общественной застройки, следует размещать на территории производственных или коммунальных зон. Котельные, предназначенные для теплоснабжения промышленных предприятий, а также жилой и общественной застройки, следует размещать на территории производственных зон. В районах многоквартирной жилой застройки малой этажности, а также одно-двухквартирной жилой застройки с приусадебными (приквартирными) участками теплоснабжение предусматривается от котельных на группах и общественных зданий или от индивидуальных источников тепла при соблюдении технических регламентов, экологических, санитарно-гигиенических, а также противопожарных требований. Размеры земельных участков для отдельно стоящих котельных, располагаемых в жилых зонах, следует принимать по таблице 12.4

Таблица 12.4

Теплопроизводительность котельных, Гкал/ч (МВт)	Размеры земельных участков котельных, га, работающих	
	на твердом топливе	на газомазутном топливе
До 10 (от 6 до 12)	До 5	0,7
10 » 50 (св. 12 » 58)	1,0	1,0
50 » 100 (» 58 » 116)	2,0	1,5
100 » 200 (» 116 » 233)	3,0	2,5
200 » 400 (» 233 » 466)	3,7	3,0
» 400 (» 233 » 466)	4,3	3,5

Для корректной проверки требования необходимо добавить в онтологию:

- сущность «Отопительная котельная»,
- атрибут «Теплопроизводительность» с единицей измерения «Гкал/ч»,
- отношения «Располагается на земельном участке» и «Работает на типе топлива»
- сущность «Земельный участок котельной»

# ДОБАВИТЬ АТТРИБУТ «ТЕПЛОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ» С ЕДИНИЦЕЙ ИЗМЕРЕНИЯ «ГКАЛ/Ч»

Конструктор БЗ

База знаний

- Онтологии
  - 00 - OWL
  - 00 - Smart Ontology Editor
  - 00 - XMLSchema
  - 00 - rdf-schema
  - 00 - Базовые понятия
  - 00 - Единицы измерения
  - 00 - Настройки справочников
  - 00 - Служебные метаданные
  - 00 - Типы данных
  - 01 - Онтология планирования
  - 01 - ППТ-описание требований
  - 02 - Онтология производства
  - 03 - Онтология "Виды и назначение ОКС"
- Модели
  - 01 - Модель ИАЗ
  - 02 - Модель описания требований
  - 02 - Настройка справочников системы
  - 99 - Модель описания ресурсов
  - 99 - Модель типовых конфигураций
  - 99 - Тестовая модель МССК
- Сцены
  - 99 - Служебные данные системы
  - 99 - Сцена

Класс Единица измерения теплопроизводительности

Uri  
http://www.kg.ru/measureUnits#heat\_output\_unit

Наименование  
Единица измерения теплопроизводительности

Тип  
Класс

Комментарий

Базовые классы  
Единица измерения  
Добавить...

Атрибуты  
Uri  
Наименование  
Добавить...

Отношения  
Добавить...

СОХРАНИТЬ ОТМЕНИТЬ



# ДОБАВИТЬ АТТРИБУТ «ТЕПЛОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ» С ЕДИНИЦЕЙ ИЗМЕРЕНИЯ «ГКАЛ/Ч»

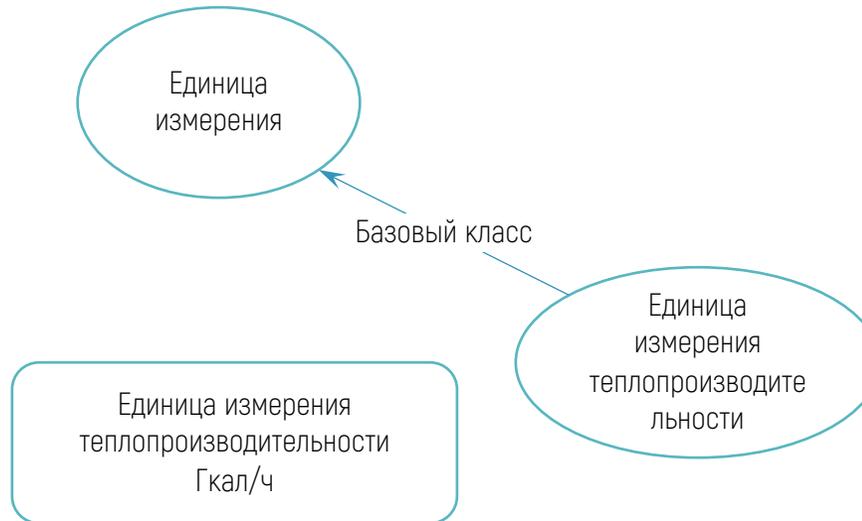
Единица измерения теплопроизводительности  
Гкал/ч

Uri  
http://www.kg.ru/measureUnits#Gcal\_h

Наименование  
Гкал/ч

Тип  
Единица измерения теплопроизводител...  
Добавить...

СОХРАНИТЬ ОТМЕНИТЬ



# ДОБАВИТЬ ОТНОШЕНИЕ «РАСПОЛАГАЕТСЯ НА ЗЕМЕЛЬНОМ УЧАСТКЕ»

Конструктор БЗ

База знаний

- Онтологии
  - 00 - OWL
  - 00 - Smart Ontology Editor
  - 00 - XMLSchema
  - 00 - rdf-schema
  - 00 - Базовые понятия
  - 00 - Единицы измерения
  - 00 - Настройки справочников
  - 00 - Служебные метаданные
  - 00 - Типы данных
  - 01 - Онтология планирования
  - 01 - ППТ-описание требований
  - 02 - Онтология производства
  - 03 - Онтология "Виды и назначение ОКС"
- Модели
  - 01 - Модель ИАЗ
  - 02 - Модель описания требований
  - 02 - Настройка справочников системы
  - 99 - Модель описания ресурсов
  - 99 - Модель типовых конфигураций
  - 99 - Тестовая модель МССК
- Сцены
  - 99 - Служебные данные системы
  - 99 - Сцена

Отношение Располагается на земельном участке

Uri  
http://www.kg.ru/new\_req\_ontology#located\_on\_t

Наименование  
Располагается на земельном участке

Тип  
Отношение

Комментарий

Базовые отношения  
Добавить...

Домен  
Сущность

Диапазон  
Земельный участок

Атрибуты  
Добавить...

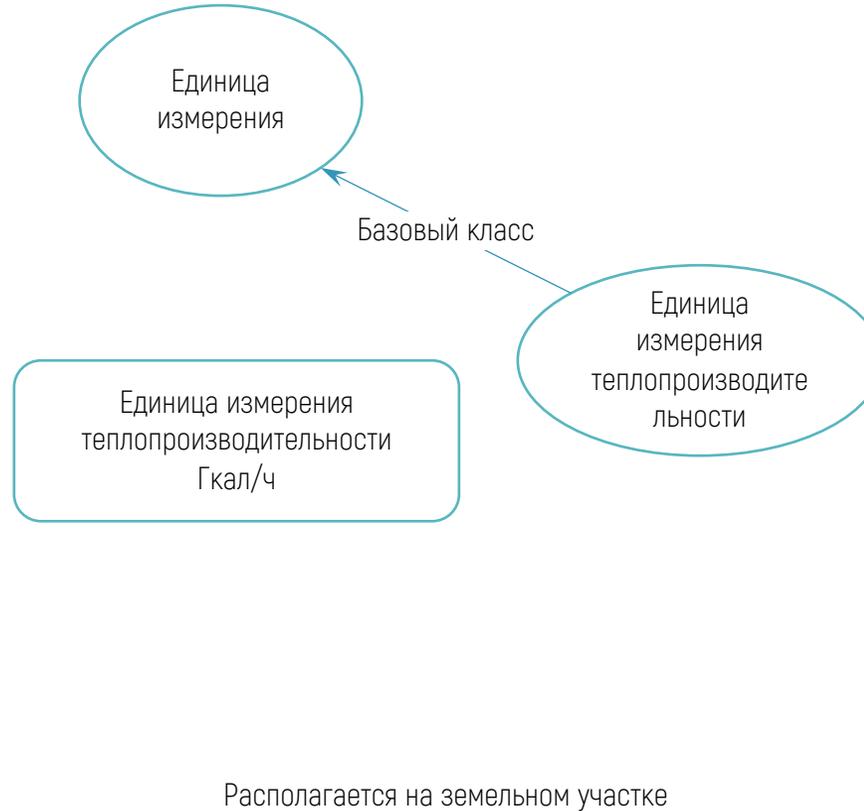
Композитное

Массив

Обязательный

Добавить...

СОХРАНИТЬ ОТМЕНИТЬ



# ДОБАВИТЬ КЛАСС «ТИП ТОПЛИВА»

Конструктор БЗ

База знаний

- Онтологии
  - 00 - OWL
  - 00 - Smart Ontology Editor
  - 00 - XMLSchema
  - 00 - rdf-schema
  - 00 - Базовые понятия
  - 00 - Единицы измерения
  - 00 - Настройки справочников
  - 00 - Служебные метаданные
  - 00 - Типы данных
  - 01 - Онтология планирования
  - 01 - ППТ-описание требований
  - 02 - Онтология производства
  - 03 - Онтология "Виды и назначение ОКС"
- Модели
  - 01 - Модель ИАЗ
  - 02 - Модель описания требований
  - 02 - Настройка справочников системы
  - 99 - Модель описания ресурсов
  - 99 - Модель типовых конфигураций
  - 99 - Тестовая модель МССК
- Сцены
  - 99 - Служебные данные системы
  - 99 - Сцена

Класс Тип топлива

Uri  
http://www.kg.ru/new\_req\_ontology#fuel\_type

Наименование  
Тип топлива

Тип  
Класс

Комментарий

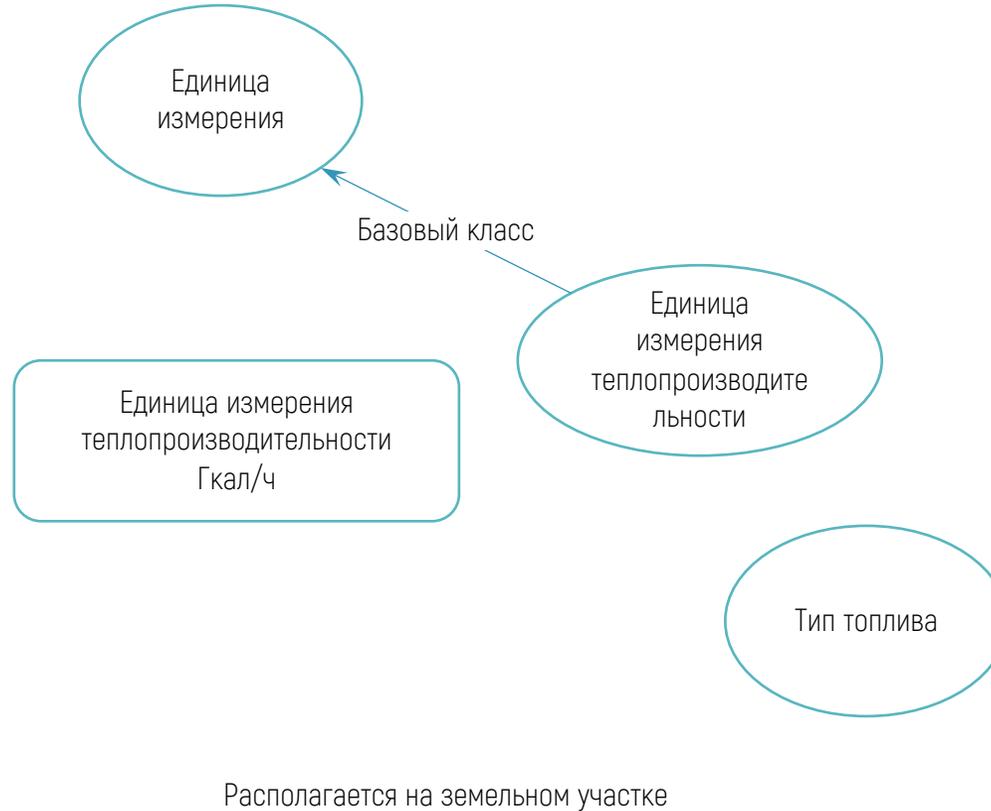
Базовые классы  
Сущность  
Добавить...

Атрибуты  
Наименование  
Uri  
Добавить...

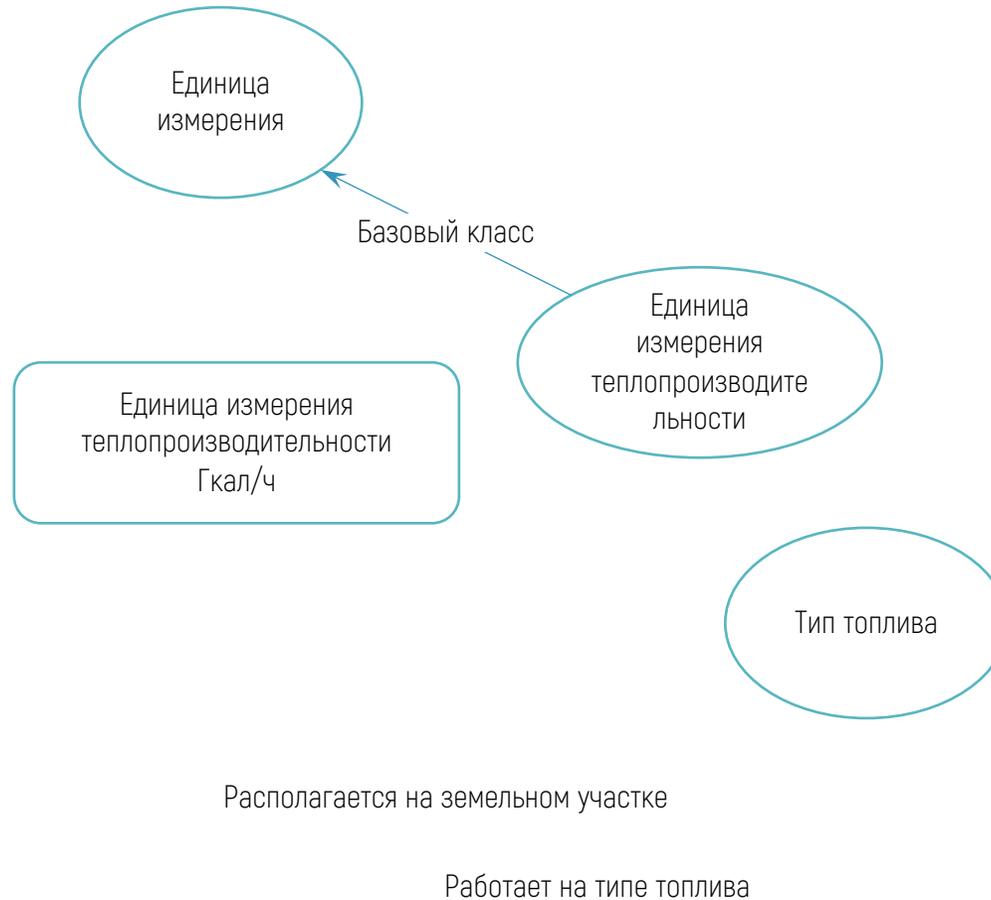
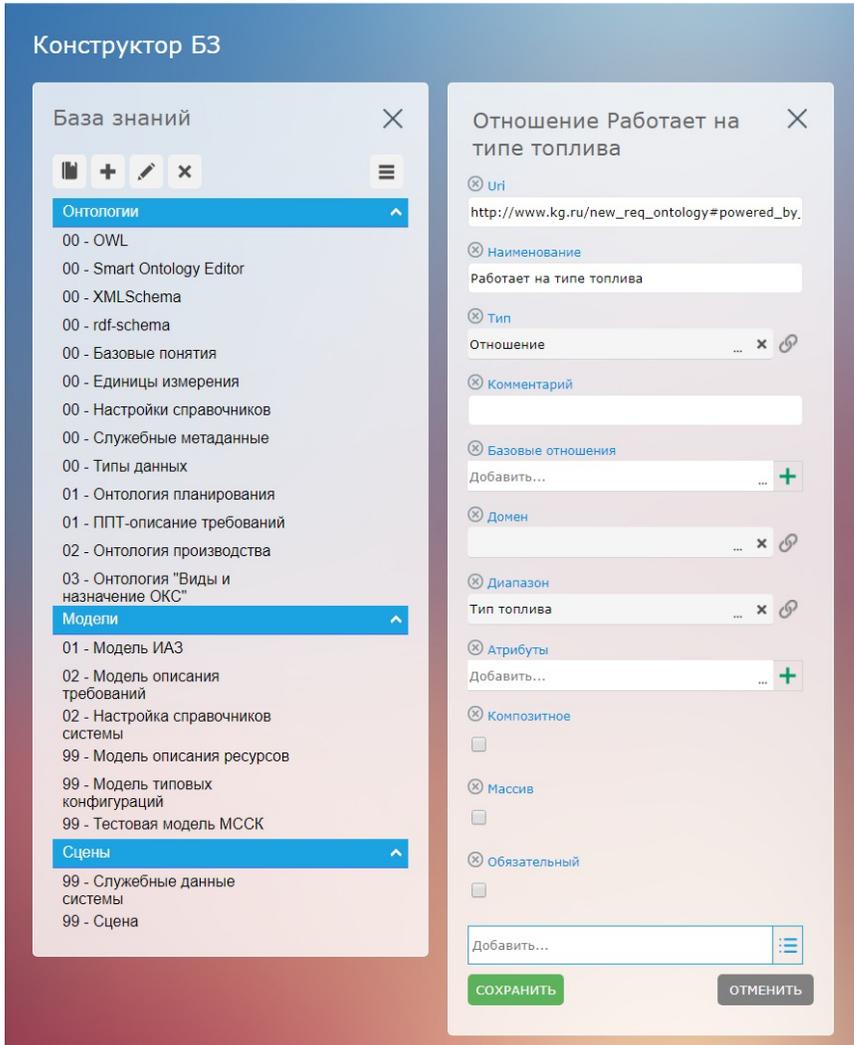
Отношения  
Добавить...

Добавить...

СОХРАНИТЬ ОТМЕНИТЬ



# ДОБАВИТЬ ОТНОШЕНИЕ «РАБОТАЕТ НА ТИПЕ ТОПЛИВА»



Конструктор БЗ

База знаний

Онтологии

- 00 - OWL
- 00 - Smart Ontology Editor
- 00 - XMLSchema
- 00 - rdf-schema
- 00 - Базовые понятия
- 00 - Единицы измерения
- 00 - Настройки справочников
- 00 - Служебные метаданные
- 00 - Типы данных
- 01 - Онтология планирования
- 01 - ППТ-описание требований
- 02 - Онтология производства
- 03 - Онтология "Виды и назначение ОКС"

Модели

- 01 - Модель ИАЗ
- 02 - Модель описания требований
- 02 - Настройка справочников системы
- 99 - Модель описания ресурсов
- 99 - Модель типовых конфигураций
- 99 - Тестовая модель МССК

Сцены

- 99 - Служебные данные системы
- 99 - Сцена

Земельный участок  
Земельный участок котельной

Uri  
http://www.kg.ru/new\_req\_model#zemelnyy\_uchastok

Наименование  
Земельный участок котельной

Тип  
Земельный участок

Идентификатор

Площадь

Имеет границы  
Добавить...

Добавить...

СОХРАНИТЬ    ОТМЕНИТЬ

Земельный участок котельной

Единица измерения

Базовый класс

Единица измерения теплопроизводительности Гкал/ч

Единица измерения теплопроизводительности

Тип топлива

Располагается на земельном участке

Работает на типе топлива

# ДОБАВИТЬ 2 ТИПА ТОПЛИВА

Содержимое модели Модель X  
описания требований

+ ✎ ✕ ☰

x фильтр по имени

x Тип топлива

Газомазутный тип топлива  
Твердый тип топлива < 1 >

Тип топлива Газомазутный X  
тип топлива

Uri  
http://www.kg.ru/new\_req\_model#gazomazutnyy\_

Наименование  
Газомазутный тип топлива

Тип  
Тип топлива ... x

Добавить...

СОХРАНИТЬ ОТМЕНИТЬ

Содержимое модели Модель X  
описания требований

+ ✎ ✕ ☰

x фильтр по имени

x Тип топлива

Газомазутный тип топлива  
Твердый тип топлива < 1 >

Тип топлива Твердый тип X  
топлива

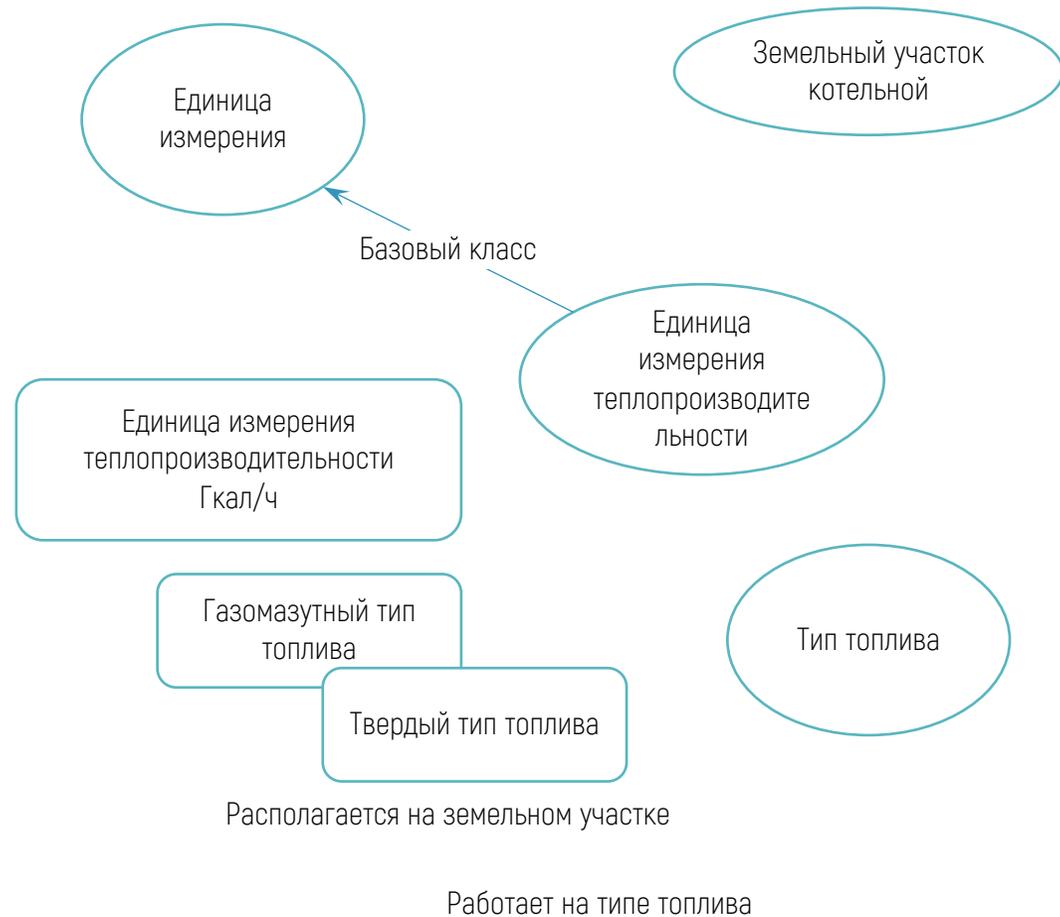
Uri  
http://www.kg.ru/new\_req\_model#tverdyy\_tip\_top

Наименование  
Твердый тип топлива

Тип  
Тип топлива ... x

Добавить...

СОХРАНИТЬ ОТМЕНИТЬ



# ДОБАВИТЬ ОБЪЕКТ ПЛАНИРОВКИ ТЕРРИТОРИИ ТИПА «ОТОПИТЕЛЬНАЯ КОТЕЛЬНАЯ»

Содержимое модели Модель X  
описания требований

+ ✎ ✕ ☰

✕ фильтр по имени

✕ фильтр по типу

- Автобус
- Административный статус
- Бассейн
- Беседка
- Бизнес-класс
- Биологический пруд глубокой очистки сточных вод
- Большие городские поселения
- Большие сельские поселения
- Бульвар
- Бульвар требует устройства площадок для кратковременного отдыха
- В запретной (опасной) зоне не допускается размещение жилых зданий
- В запретной (опасной) зоне не допускается размещение общественных зданий
- В запретной (опасной) зоне не допускается размещение производственных зданий
- В запретной (опасной) зоне не допускается размещение производственных сооружений
- В зоне жилой застройки не допускается размещать ВЛ напряжением 100кВ и выше
- В зоне жилой застройки сельского поселения не допускается размещение сараев для птицы
- В зоне жилой застройки сельского поселения не допускается размещение сараев для скота
- В зоне общественно-деловой застройки не допускается размещение ВЛ напряжением 110кВ и выше

Сущность Сущность X

⊗ Uri  
http://www.kg.ru/new\_req\_model#otopitelnaya\_ki

⊗ Наименование  
Отопительная котельная

⊗ Тип  
Объект планировки территории ... x 🔗

⊗ Идентификатор  
\_\_\_\_\_

⊗ Имеет границы  
Добавить... ... +

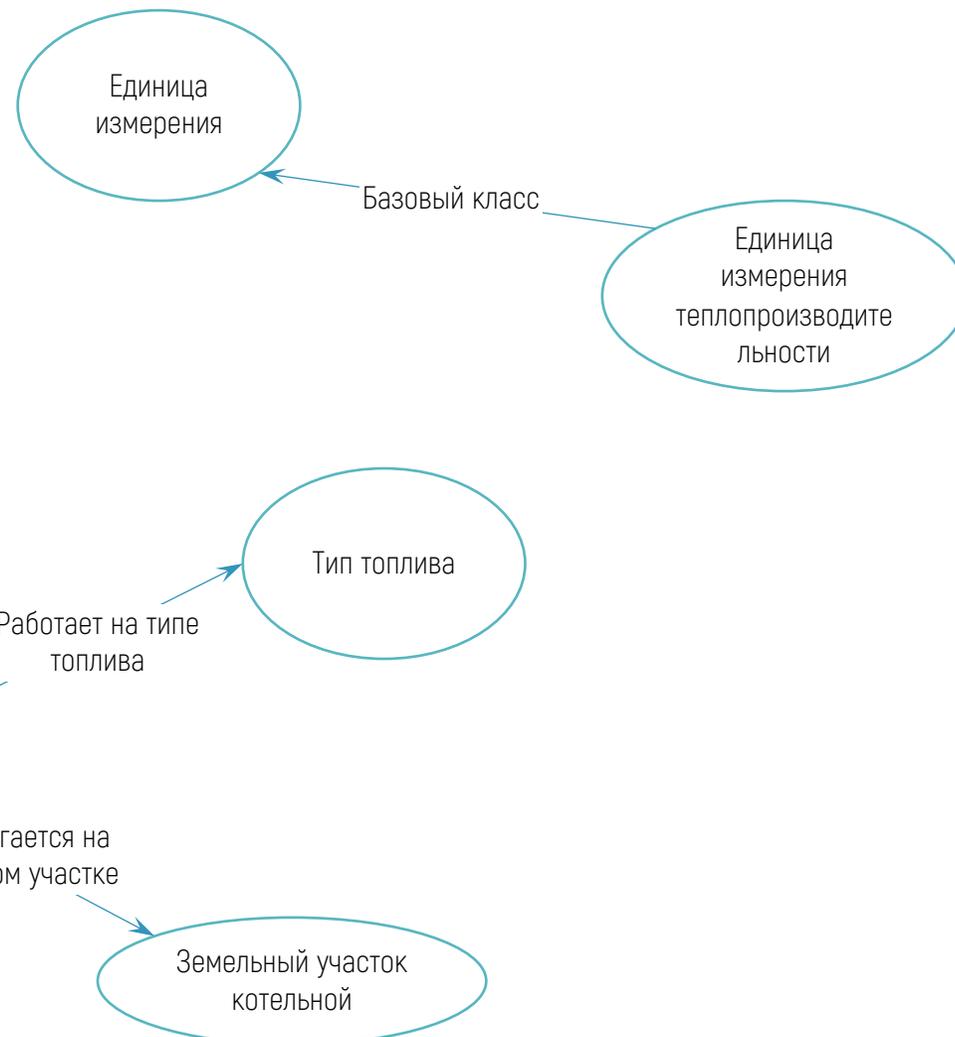
⊗ Располагается на земельном участке  
Земельный участок котельной ... x 🔗

⊗ Теплопроизводительность  
\_\_\_\_\_

⊗ Работает на типе топлива  
\_\_\_\_\_

Добавить...

**СОХРАНИТЬ**



# ДОБАВИТЬ ТРЕБОВАНИЕ ПО ПЛОЩАДИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА ОТОПИТЕЛЬНОЙ КОТЕЛЬНОЙ

Содержимое модели Модель X  
описания требований

+ ✎ ✕ ☰

x Требование по площади земельного участка от

x фильтр по типу

Требование по площади земельного участка отопительной котельной < 1 >

Требование по площади X  
Требование по площади земельного участка отопительной котельной

⊗ Uri  
http://www.kg.ru/new\_req\_model#66ed8ef5864e

⊗ Наименование  
Требование по площади земельного участка отог

⊗ Тип  
Требование по площади ... x

⊗ Площадь  
[input type="text"]

⊗ Пункт НД  
12.27

x

Добавить...

⊗ исполняемый скрипт  
Если "Предъявляющий объект".Работает x

⊗ Зона действия требования  
Зона жилой застройки ... x  
Добавить... +

⊗ Необходимый объект  
Земельный участок котельной ... x

⊗ Предъявлено в НД  
СП 42.13330.2016 ... x

⊗ Предъявляющий объект  
Отопительная котельная

Добавить...

СОХРАНИТЬ ОТМЕНИТЬ

Требование по площади земельного участка отопительной котельной

Отопительная котельная

Тип топлива

Работает на типе топлива

Располагается на земельном участке

Земельный участок котельной



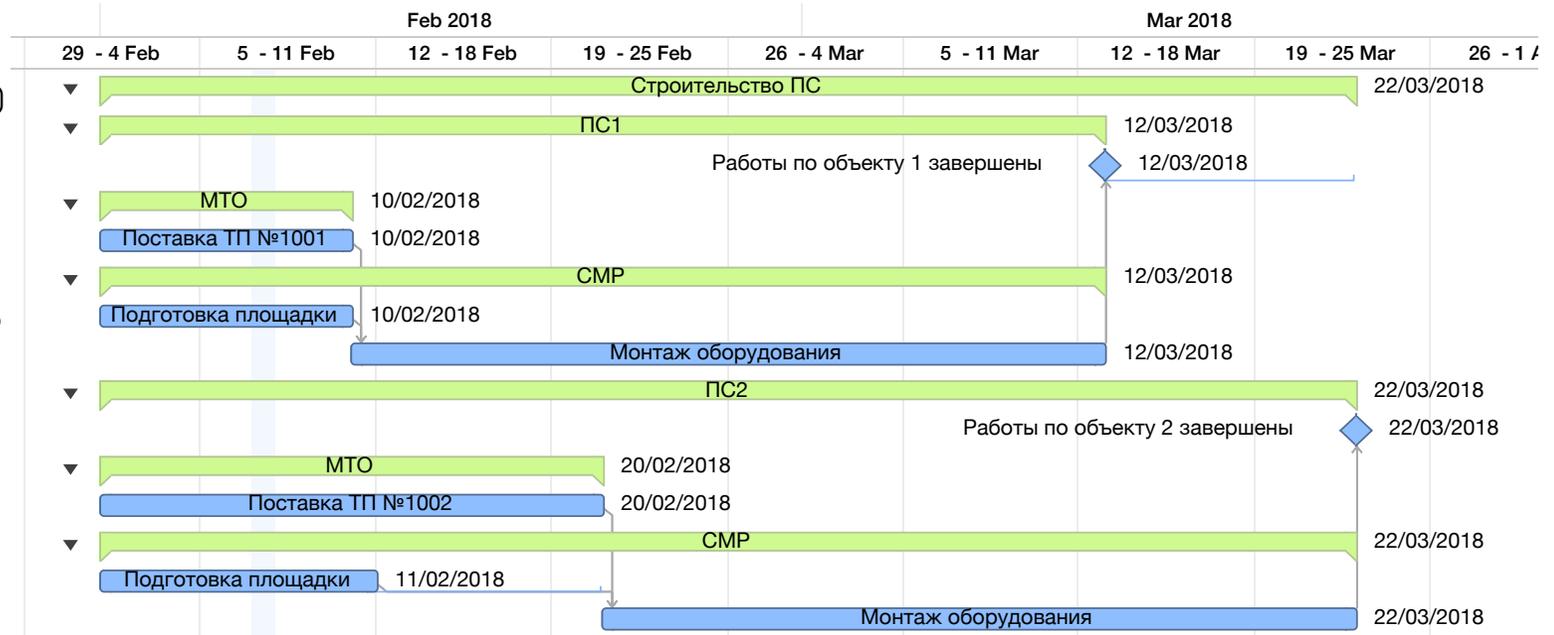


# СОЧЕТАНИЕ КИБЕР-ФИЗИЧЕСКОЙ И СЕМАНТИЧЕСКОЙ МОДЕЛЕЙ ПРОЕКТА

# ЧТО ЗНАЧИТ «СИСТЕМА ЗНАЕТ О ПРОЕКТЕ»?

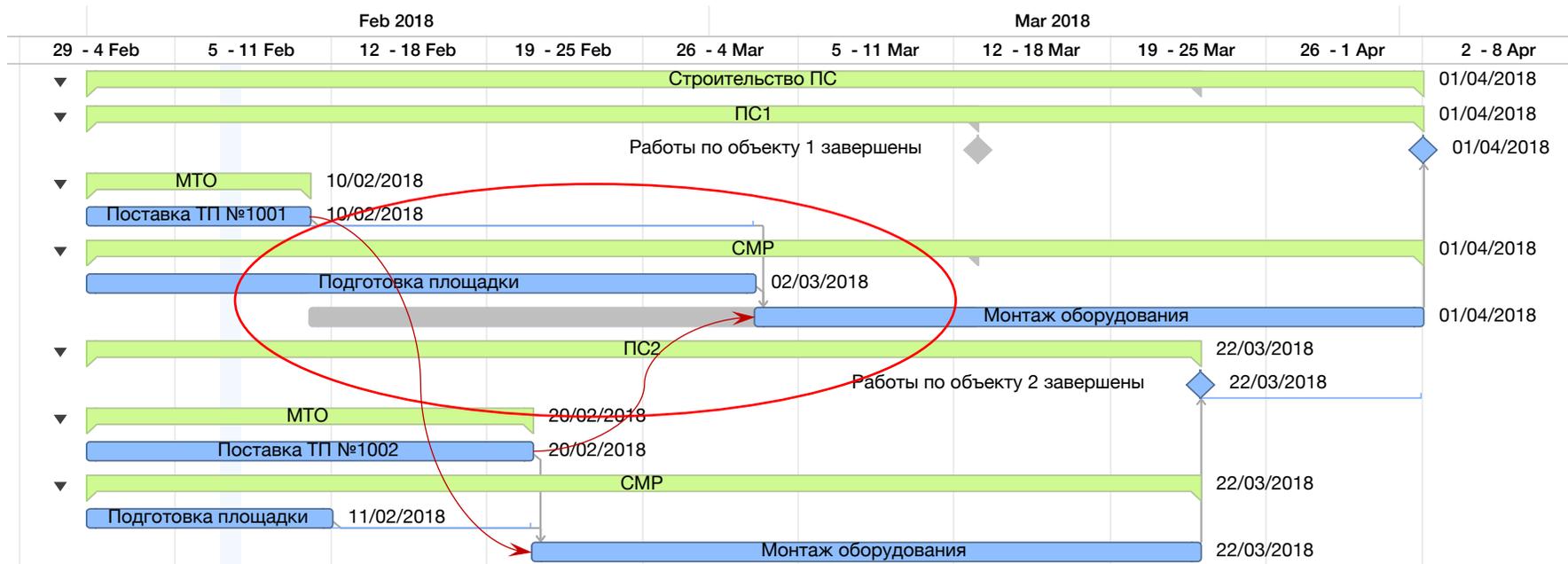
# СЕМАНТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЕКТА – КЕЙС (1/3)

- На одной строительной площадке одновременно идет строительство 2-х электрических подстанций ПС1 и ПС2. График строительства каждого объекта состоит из 3-х работ:
  - Поставка 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.



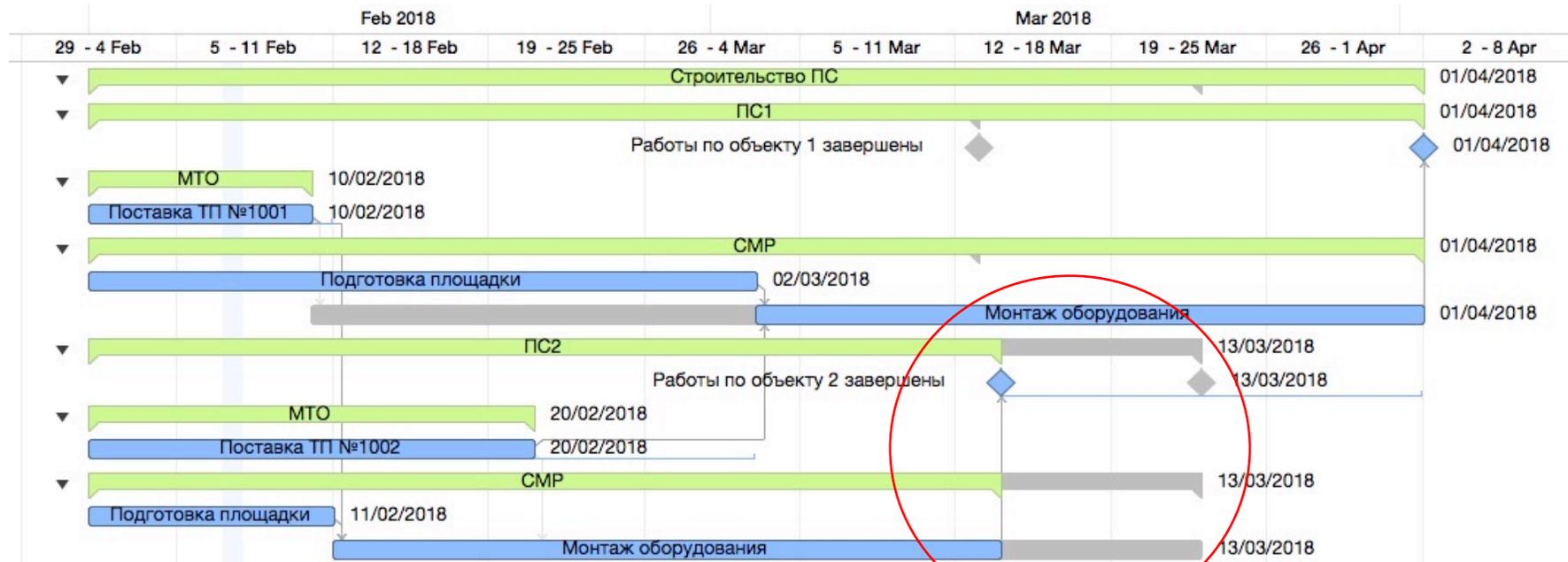
# СЕМАНТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЕКТА – КЕЙС (2/3)

- 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.



# СЕМАНТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЕКТА – КЕЙС (3/3)

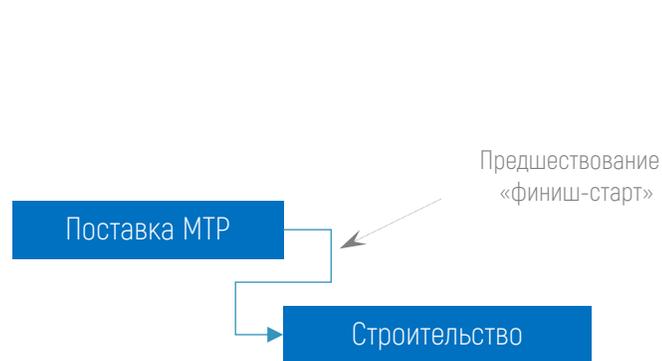
- В ходе производства работ на объекте «ПС1» произошла поломка техники, в следствии чего, интенсивность работы подрядчика снизилась в 3 раза.
- Продолжительность работы «Подготовка площадки» на объекте «ПС1» увеличилась в 3 раза.
- Руководитель проекта принял предложение МАС поменять поставку оборудования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



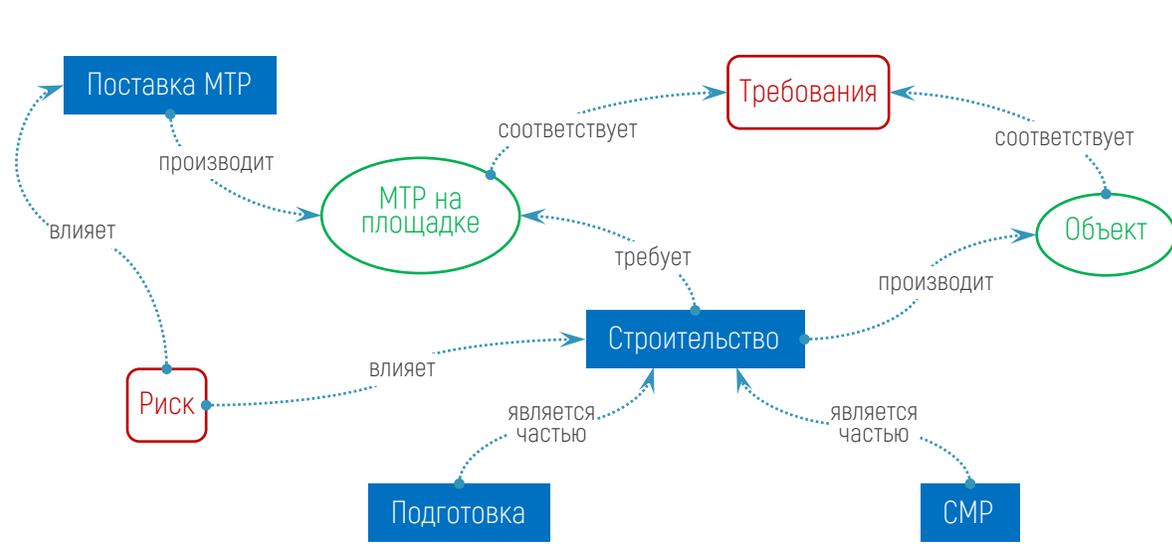
# СЕМАНТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЕКТА – ЧТО ЗНАЧИТ «СИСТЕМА ЗНАЕТ О ПРОЕКТЕ»

- 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
  - Вариативности способов предотвращения и реагирования на риски проекта

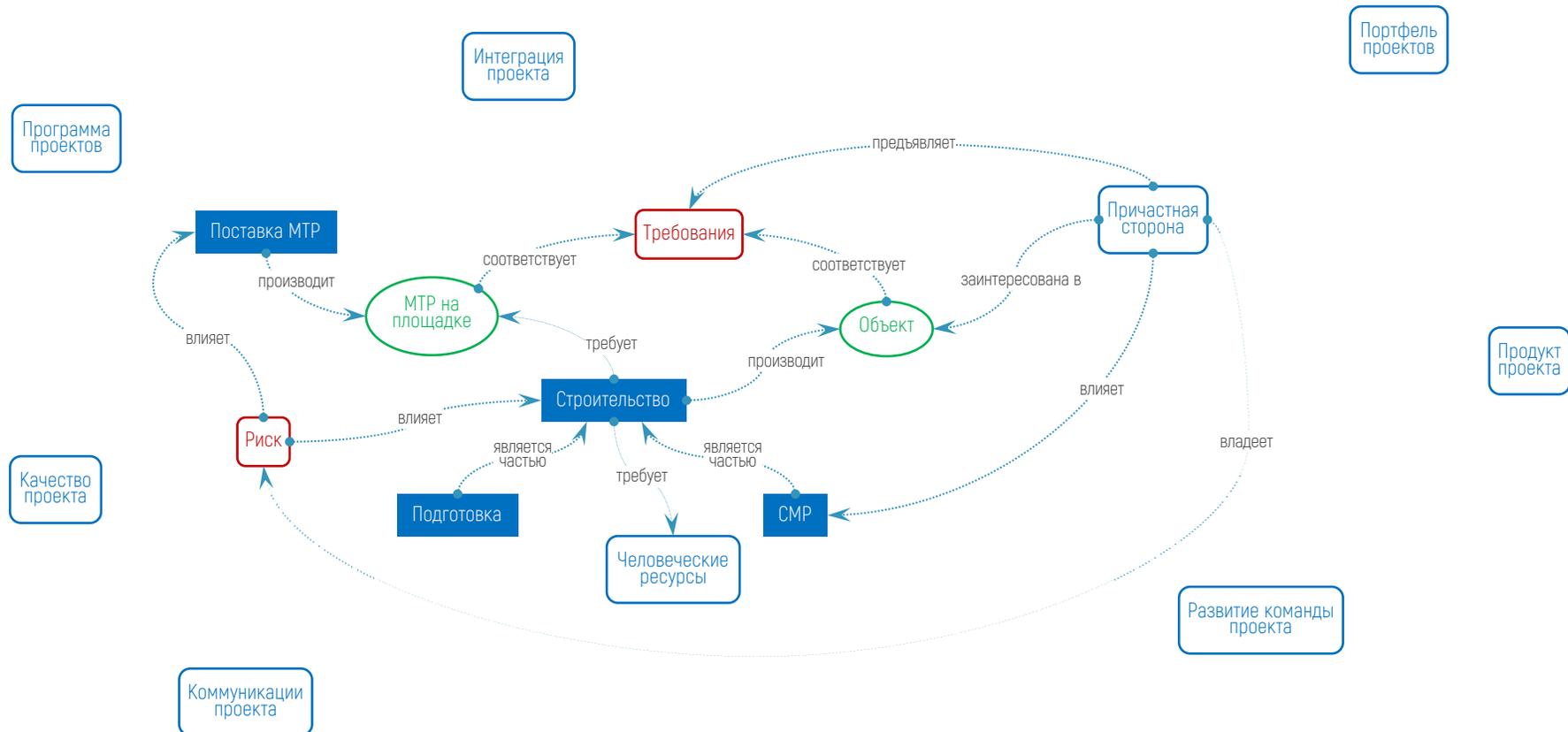
Диаграмма предшествования



Семантическая сеть



# СЕМАНТИЧЕСКАЯ СЕТЬ ПРОЕКТА



# СРАВНЕНИЕ И ИНТЕГРАЦИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ И СЕМАНТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Аспект	Нейросети	Семантические сети
Представление знаний	Векторные плотные эмбединги, неявные связи	Граф знаний с явными понятиями и отношениями
Обработка данных	Обучение на больших данных, выявление паттернов	Логическая структура, интеграция и связывание данных
Объяснимость	Низкая, "черный ящик"	Высокая, прозрачная логика рассуждений
Адаптивность	Высокая в рамках задачи, самообучение	Высокая, самоорганизация, самообучение, иногда требует ручного моделирования
Применимость в управлении	Прогнозирование, оптимизация, анализ данных, в рамках задачи	Интеграция данных, управление знаниями, координация, поликритериальная оптимизация
Вычислительные ресурсы	Высокие требования	Относительно низкие

# **ПОЧЕМУ ВСЕ ПРОГРЕССИВНОЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВО НЕ ИСПОЛЬЗУЕТ СЕМАНТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ?**

# ПОЧЕМУ ВСЕ ПРОГРЕССИВНОЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВО НЕ ИСПОЛЬЗУЕТ СЕМАНТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ?

Мы не сделали скандала —  
Нам вождя недоставало:  
Настоящих буйных мало —  
Вот и нету вожаков.

(С) В.С. Высоцкий

**MRGNT.AI**

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**

**ГРАЧЕВ Сергей Павлович**

telegram: @Rookson

mobile: +7 985 233 0437

email: spg@mrgnt.ai

