



Стандарт онтологической модели ЖКХ

Цели и задачи стандарта онтологической модели ЖКХ

Цель стандарта – регламентация единых правил и форматов представления первичных данных в сфере ЖКХ, что позволит:

- установить единый «язык» общения в формате B2B между строительными, эксплуатирующими, производственными и управляющими организациями работающие в сфере ЖКХ
- устранить информационный разрыв между первичными данными об объектах коммунальной инфраструктуры, износах, авариях, мощностях и пр. и информационными системами ЖКХ и смежных производств
- обеспечить унифицированную информационную основу для построения и функционирования сервисов Платформы ЖКХ
- обеспечить новые возможности работы с базой знаний и данными: классификация и анализ зависимостей на основе онтологического графа, построение логических выводов, поиск знаний, применение в машинном обучении и генеративных алгоритмов
- обеспечить человеко и машинно читаемый формализованный формат описания предметной области

Структура стандарта онтологической модели ЖКХ

Отраслевой уровень ЖКХ

регламентация языка общения прикладников
«Business-To-Business»

Отраслевой уровень стандарта устанавливает правила формализации видов производств и процессов ЖКХ: теплоснабжение, водоснабжение, водоотведение и пр.

Семантический уровень

регламентация языка общения аналитиков,
инженеров данных, искусственного интеллекта
«System-To-System»

Семантический уровень стандарта устанавливает правила формализации объектов, процессов, событий, отношений и других базовых понятий, определяющих основу для описания онтологической модели производства

Технический уровень

регламентация языка общения систем и машин
«System-To-System»

Технический уровень стандарта устанавливает правила формализации элементарных онтологических объектов (на основе стандарта OWL DL W3C), а также форматы и протоколы обмена онтологическими моделями

Структура общей модели

В общей модели выделяются следующие основные объекты:
сущности, бизнес процессы и события.
Для каждого из понятий определяется модель описывающее их
свойства и отношение

Модель свойств описывает характеристики объектов

Модель состояний описывает возможные состояния
объектов и переходы между состояниями

Модель отношений описывает ролевые связи объектов

Модель предикативных отношений описывает действия
которые могут выполнять объекты или которые могут
выполняться над объектами

Модель пространственных отношений описывает расположение
или следование объектов в пространстве или во-времени

Модель отношений часть-целое описывает конструкцию объектов

Родовидовая модель описывает иерархические
классификационные отношения объектов

Сущности

Процессы

События

Модель свойств

Модель состояний

Модель ролевых отношений

Модель предикативных отношений

Модель пространственных отношений

Модель отношений часть-целое

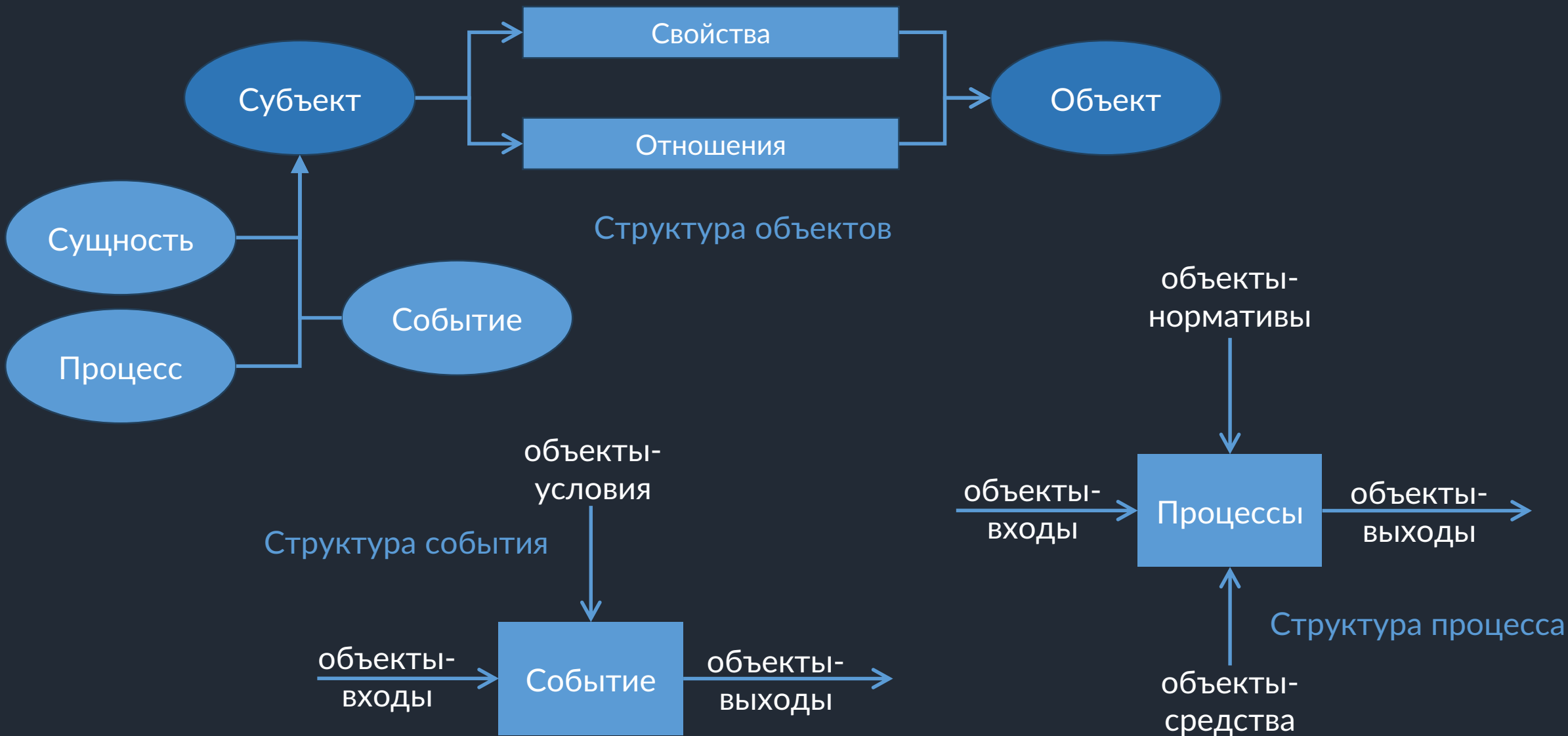
Родовидовая модель

Содержание общей модель

Описание общей модели определяет технический и семантический уровень стандарта и содержит:

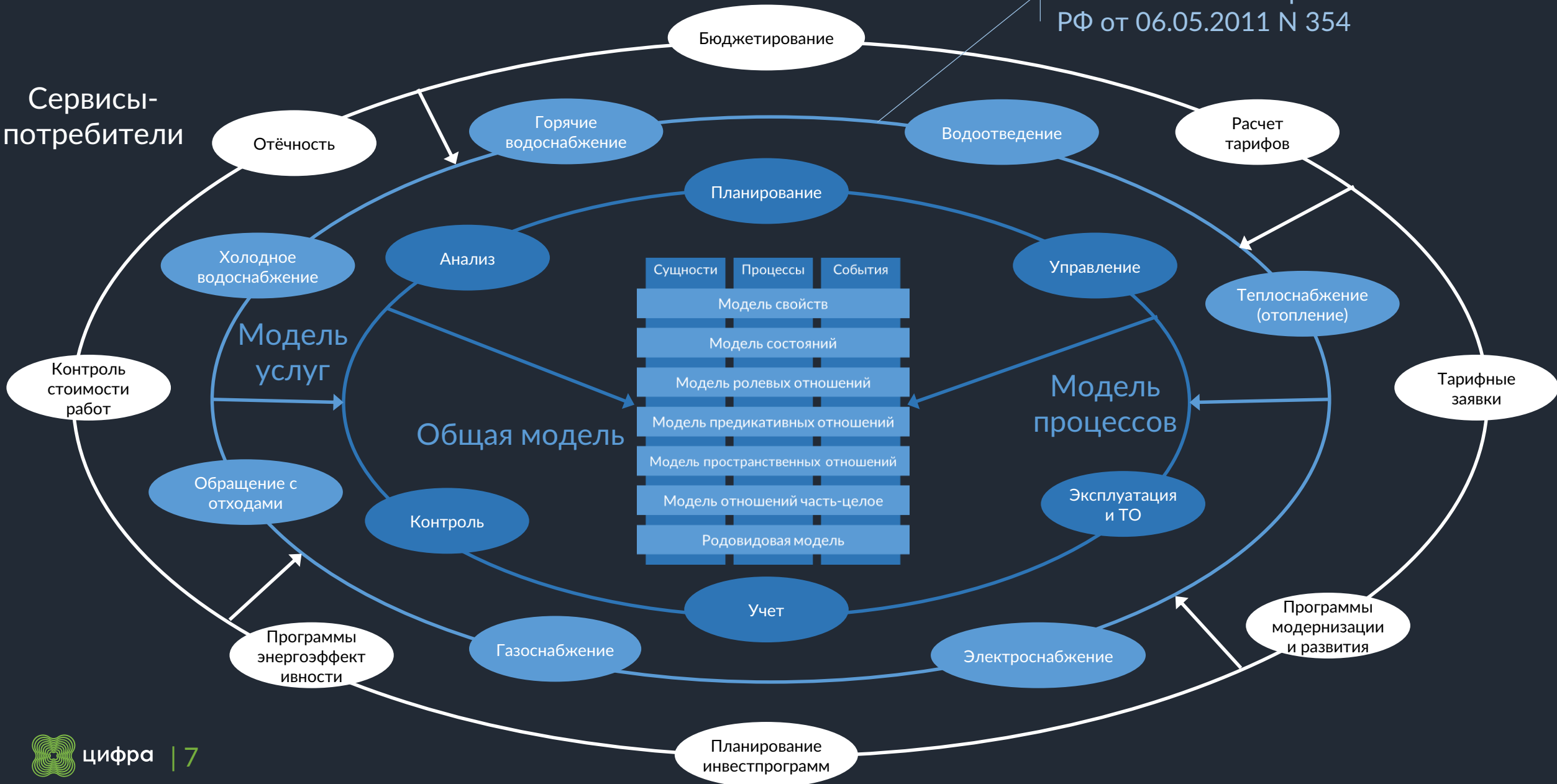
- описание структуры общей модели
- общие правила по онтологическому моделированию: онтологических классов, индивидов, предикатов, аннотаций, правил, аксиом, пространства имен
- описание таксономии и тезауруса понятий и предикатов модели семантического уровня
- описание таксономии и тезауруса общих понятий и предикатов для различных видов услуг и процессов ЖКХ
- процесс и правила ведения онтологической модели
- соглашения по формату обмена онтологическими моделями
- правил трансформации онтологической модели в объектную модель

Структура понятий общей модели



Структура модели ЖКХ

В соответствии с постановлением Правительства РФ от 06.05.2011 N 354



Содержание модели ЖКХ

Описание онтологической модели ЖКХ определяет отраслевой уровень стандарта в разрезе видов услуг и содержит:

- Том 1. Соглашение по моделированию. Общая онтологическая модель ЖКХ
- Том 2. Онтологическая модель процесса горячего водоснабжения
- Том 3. Онтологическая модель процесса холодного водоснабжения
- Том 4. Онтологическая модель процесса теплоснабжения
- Том 5. Онтологическая модель процесса электроснабжения
- Том 6. Онтологическая модель процесса газоснабжения
- Том 7. Онтологическая модель процесса водоотведения
- Том 8. Онтологическая модель процесса обращения с твердыми отходами

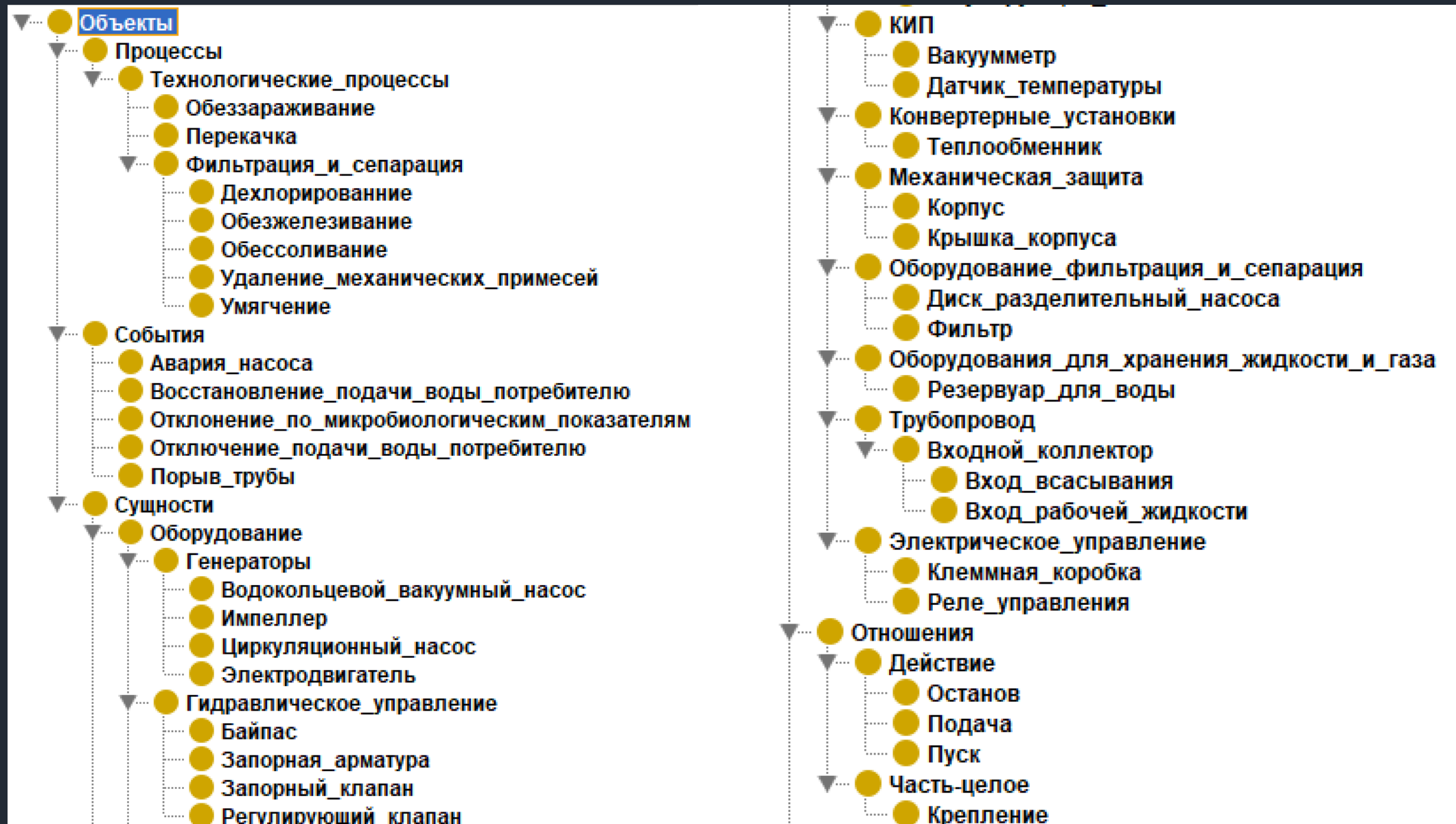
Содержание описания онтологической модели на примере процесса теплоснабжения

- Описание модели процесса планирования теплоснабжения:
 - Модель объектов (планов, заданий, тарифов, программ и т.п.) планирования:
 - Родовидовая модель
 - Модель свойств и состояний
 - Модели отношений
 - Модель процесса планирования
 - Модель событий планирования
- Описание модели процесса управления теплоснабжением
- Описание модели процесса эксплуатации и технического обслуживания теплоснабжением
- Описание модели процесса учета теплоснабжения
- Описание модели процесса контроля теплоснабжения
- Описание модели процесса анализа теплоснабжения

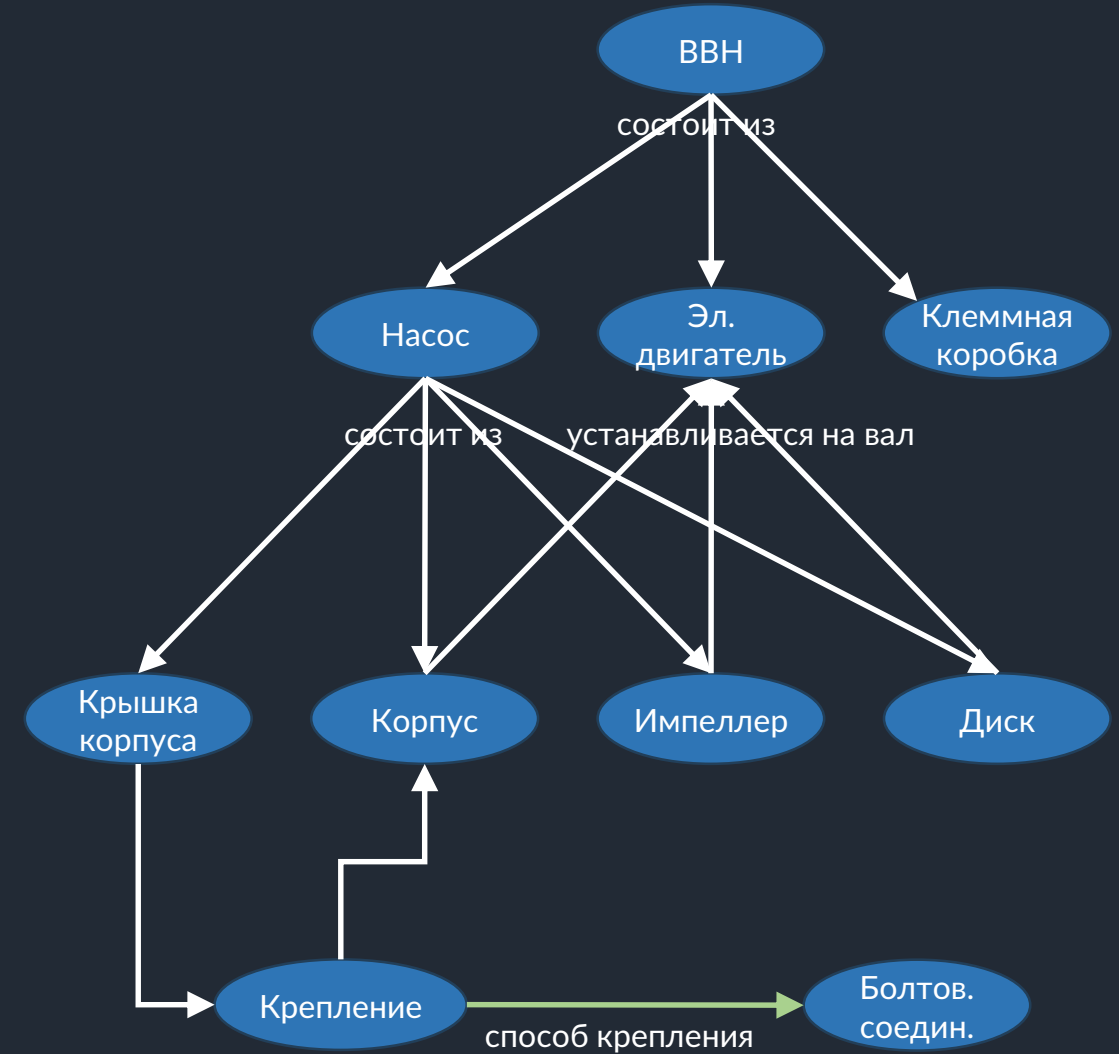
Фрагмент модель процесса эксплуатации и ТО водоснабжения – глоссарий

Объект	Описание
Байпас	Перепускной канал, обеспечивающий резервный путь для жидкости при аварийном состоянии.
...	
Вакуумметр	Вакуумный манометр, прибор для измерения давления разрежённых газов или жидкости.
Водокольцевой вакуумный насос	Устройства объёмного типа, предназначенные для перекачки насыщенных сред в условиях низкого давления или разряжения. Необходимый вакуум создается под действием центробежных сил, образующихся внутри кольцевых камер в процессе вращения ротора.
....	
Давление	Параметр гидравлической системы, определяющий силу действующую на единицу площади поверхности перпендикулярно этой поверхности. Измеряется в паскалях, атмосферах.
Датч. температуры	Прибор для измерения текущую температуру среды (воды, пара, воздуха, газа, жидкости), преобразует данные в электронный сигнал и выводит результаты измерений на табло индикации показаний.
....	
Запорная арматура	Трубопроводная арматура, предназначенная для перекрытия потока рабочей среды с определённой герметичностью.
Запорный клапан	Устройство в системах трубопроводов, предназначенное для полного перекрытия или открытия потока рабочей среды (жидкости, газа, пара). Его работа основана на движении затвора, который регулирует поток через клапан.
...	
Обессоливание	Технологический процесс (операция) обработки воды, обеспечивающий снижение концентрации растворенных солей и других минералов в воде.
...	
Порыв трубы	Аварийное событие нарушения герметичности трубопровода в следствии внешних или внутренних факторов
Пуск насоса	Функция (операция) управления насосным агрегатом
...	

Фрагмент модель процесса эксплуатации и ТО водоснабжения – родовидовая модель

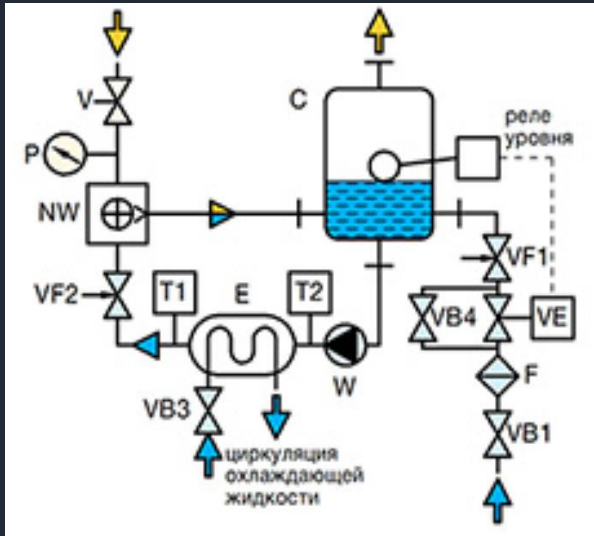


Фрагмент модель процесса эксплуатации и ТО водоснабжения – конструкция оборудования

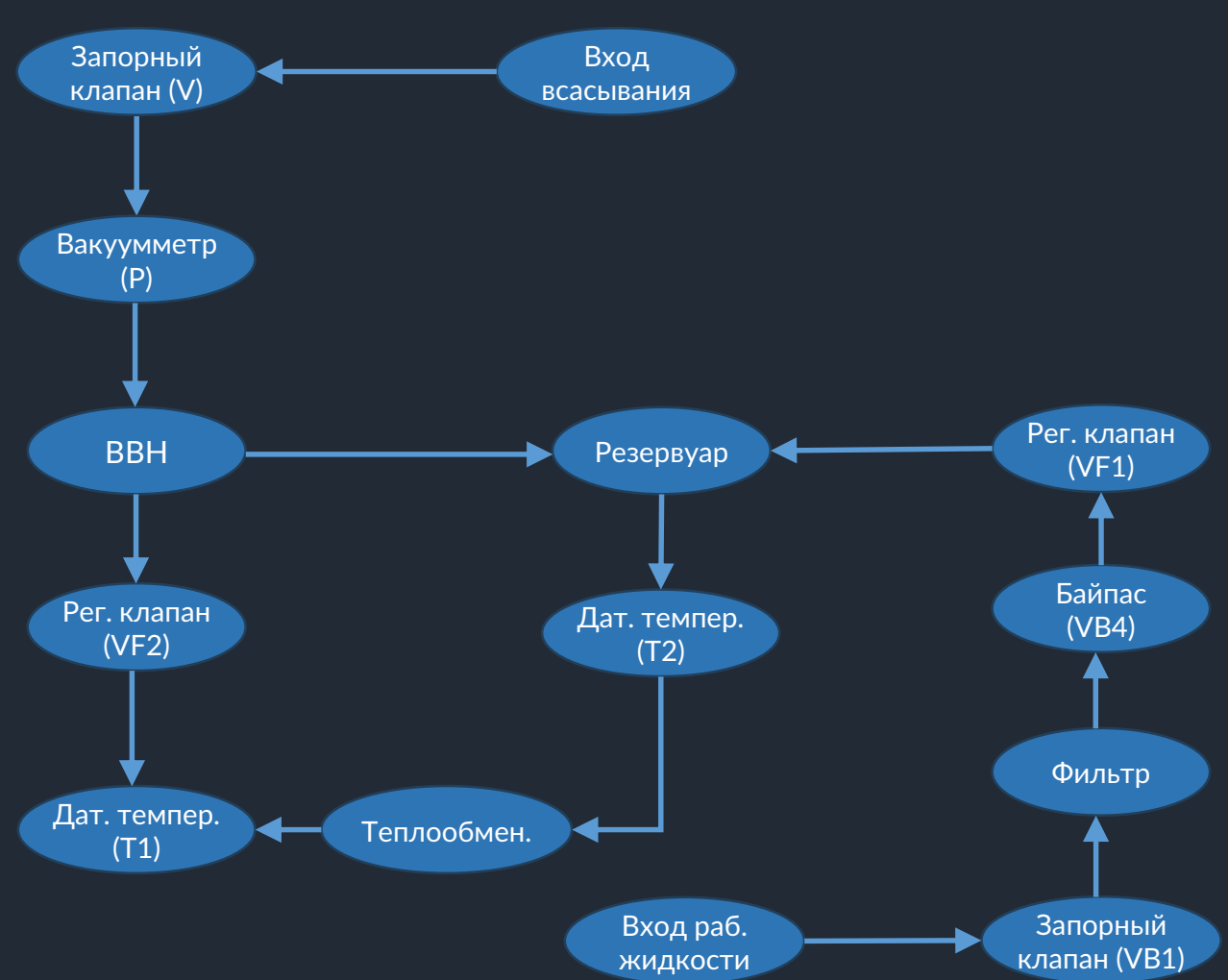


Субъект	Предикат	Объект
Водокольцевой вакуумный насос	Композиции: состоит из	Электродвигатель
	Композиции: состоит из	Насос
	Композиции: состоит из	Клеммная коробка
Насос	Композиции: состоит из	Корпус
	Композиции: состоит из	Импеллер
	Композиции: состоит из	Диск
	Композиции: состоит из	Крышка корпуса
Корпус	Агрегация: крепиться к	Электродвигатель
	Агрегация: устанавливается	Электродвигатель
Импеллер	Агрегация: устанавливается	Электродвигатель
Диск	Агрегация: устанавливается	Электродвигатель
Крышка корпуса	Структурные отношения: Крепление	Корпус
Крепление	Связь: способ крепления	Болтовое соединение

Фрагмент модель процесса эксплуатации и ТО водоснабжения – пространственная модель узла ВВН

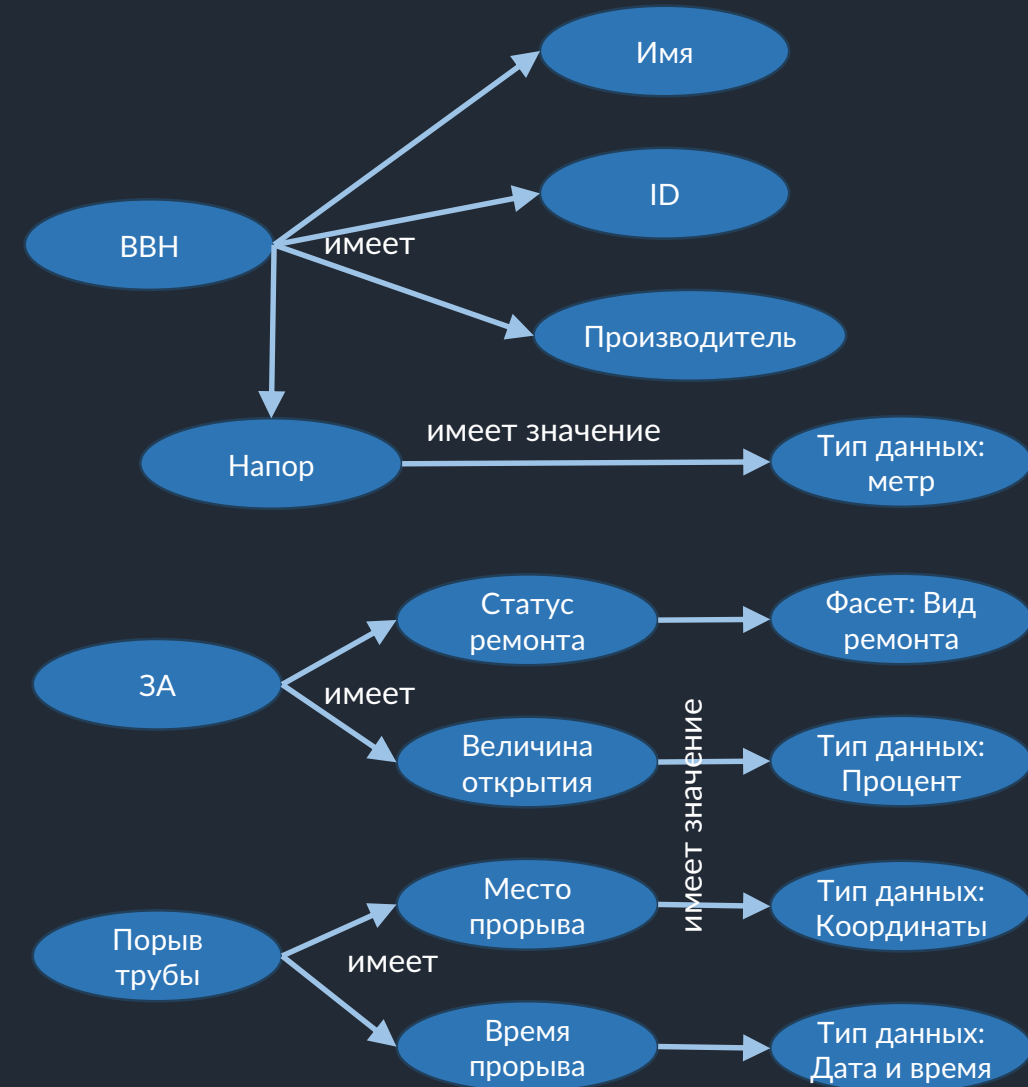


Субъект-оборудование	Предикат	Объект-оборудование
Запорный клапан (V)	расположен	Вход всасывания
Вакуумметр (P)	следует за	Запорный клапан (V)
ВВН	следует за	Вакуумметр (P)
Резервуар (C)	следует за	ВВН
Запорный клапан (VB1)	расположен	Вход раб. жидкости
Фильтр (F)	следует за	Запорный клапан (VB1)
Байпас (VB4)	следует за	Фильтр (F)
Регул. клапан (VF1)	следует за	Байпас (VB4)
	предшествует	Резервуар (C)
Циркул. насос (W)	следует за	Резервуар (C)
Датч. температуры (T1)	предшествует	Теплообменник (E)
Датч. температуры (T2)	следует за	Теплообменник (E)
Регул. клапан (VF1)	предшествует	ВВН



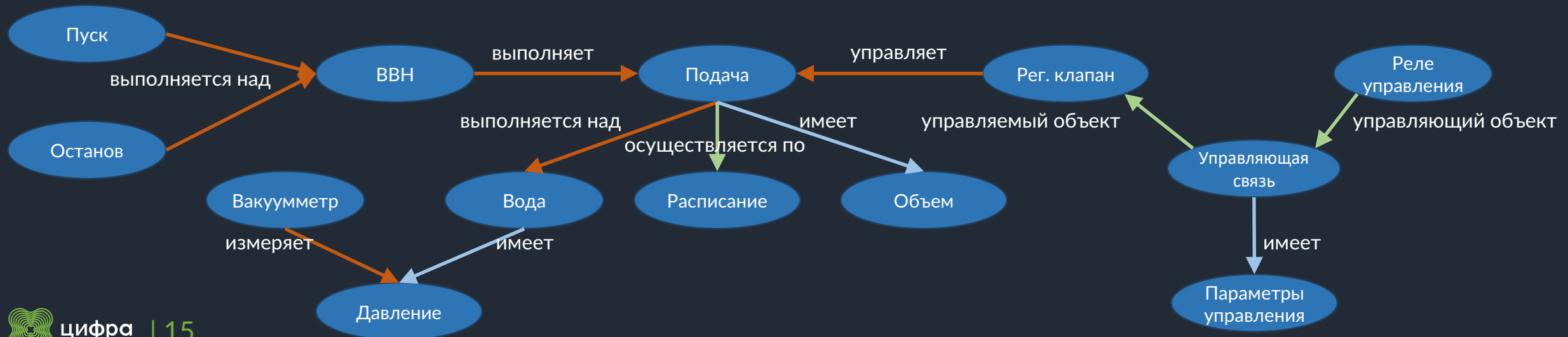
Фрагмент модель процесса эксплуатации и ТО водоснабжения – свойства и состояние объектов

Субъект	Предикат	Объект
Оборудование: ВВН	Аннотация: имеет	Тип данных: имя
	Аннотация: имеет	Тип данных: ID
	Аннотация: имеет	Ресурс: Производитель
	Свойство: имеет	Параметр: Напор
	Свойство: имеет	Параметр: Расход
	Свойство: имеет	Параметр: Габариты
	Свойство: имеет	Параметр: Масса
	Свойство: имеет	Параметр: Нарботка
...		
Оборудование: Запорная арматура	Состояние: находится в	Параметр: Положение запорной арматуры
	Состояние: имеет	Параметр: Величина открытия
	Состояние: имеет	Параметр: Статус ремонта
	Состояние: находится в	Параметр: Режим управления
...		
Ресурс: Вода	Свойство: имеет	Параметр: Расход
	Свойство: имеет	Параметр: Качество воды
...		
Процесс: Перекачка	Состояние: имеет	Параметр: Время начала
	Свойство: имеет	Параметр: Объем
...		
Событие: порыв трубы	Свойство: имеет	Параметр: Место порыва
	Свойство: имеет	Параметр: Время порыва
	Состояние: имеет	Параметр: Статус устранения
...		

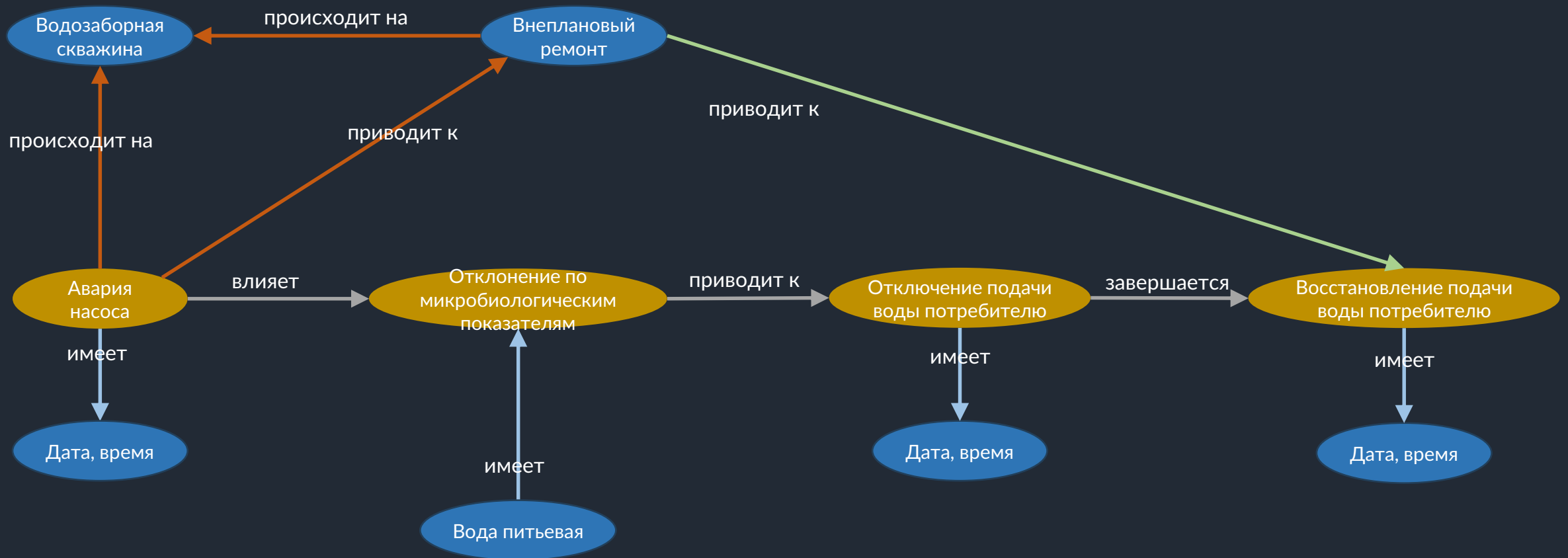


Фрагмент модель процесса эксплуатации и ТО водоснабжения – действия и связи объектов

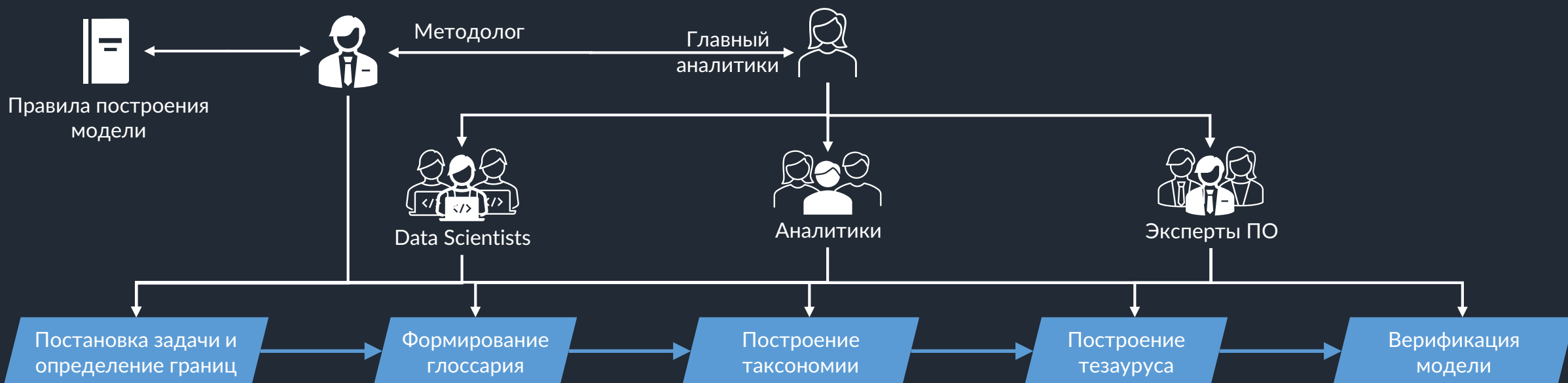
Субъект	Предикат	Объект
Действие: Пуск	Действие: выполняется над	Оборудование: ВВН
Действие: Останов	Действие: выполняется над	Оборудование: ВВН
Оборудование: ВВН	Действие: выполняет	Действие: Подача
Действие: Подача	Действие: выполняется над	Ресурс: Вода
Действие: Подача	Связь: осуществляется по	Сценарии: Расписание
Действие: Подача	Свойство: имеет	Параметры: Объем
Оборудование: Вакуумметр	Действие: измеряет	Параметры: Давление
Ресурс: Вода	Свойство: имеет	Параметры: Давление
Оборудование: Реле управления	Связь: управляющий объект	Связь: Управляющая связь
Связь: Управляющая связь	Связь: управляемый объект	Оборудование: Регулирующий клапан
Связь: Управляющая связь	Свойство: имеет	Параметры: Параметры управления
Оборудование: Регулирующий клапан	Действие: управляет	Действие: Подача



Фрагмент модели процесса эксплуатации и ТО водоснабжения – события



Процесс разработки стандарта онтологической модели ЖКХ



- Определение состава задач и их информационных сущностей для моделирования
- Сбор и анализ источников данных для моделирования и качества информации в них
- Оценочное определение объема моделирования – количество понятий
- Определение сложности моделирования – описания количества понятий в час

- Анализ и выделение объектов из источников данных в границах задач
- Приведение объектов к согласению по описанию – унификация
- Определение объектов и его аннотационных свойств
- Верификация глоссария объектов с экспертами ПО

- Определение идентификационных признаков объектов – идентификация
- Построение родовидовых отношений между объектами
- Верификация таксономии с экспертами ПО

- Определение свойств объектов
- Определение состояния объектов
- Определение связей объектов
- Определение расположения объектов
- Определение конструкции объектов
- Определение действий объектов
- Верификация тезауруса с экспертами ПО

- Выявление противоречий
- Выявление нестыковок
- Выявление пробелов
- Выявление несвязанностей
- ...