

# Технологический комплекс цифрового экологического контроля природной среды приморской территории

Группа:

Евстигнеев Владислав Павлович  
Егоркин Александр Алексеевич  
Дунаева Елизавета Андреевна  
Вахонеев Виктор Васильевич  
Самойлов Сергей Юрьевич  
Минский Иван Александрович  
Собченко Максим Владимирович



19 апреля 2023 года в рамках пленарного заседания ГД РФ зампред Правительства Виктория Абрамченко отметила, что для обеспечения объективности данных о ситуации с контролем выбросов в атмосферный воздух Правительством были приняты постановления о максимально автоматизированной передаче данных, без посредничества человека.



28 апреля 2023 года Президент России подписан ФЗ № 177-ФЗ, призванный усилить контроль за достижением квот в рамках проекта "Чистый воздух". Новый закон регулирует оснащение предприятий системами автоматического контроля выбросов (САКВ). С помощью этих приборов информация о выбросах должна поступать в контролирующие службы **в режиме онлайн**.

Запрос на всестороннее и своевременное информирование органов государственной власти и местного самоуправления, общественных объединений и некоммерческих организаций, юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и физических лиц (населения) достоверной и полной информацией о состоянии окружающей среды, а также прогнозирование ее изменений.



Требуется  
Унифицированная (ГОСТы)  
Масштабируемая  
Тиражируемая  
Технологическая платформа



The logo of the Federal Agency for Nature Protection (Rosprirodnadzor) features a double-headed eagle with its wings spread wide, perched atop a shield. The shield contains a sunburst, a river, and a forest. The entire emblem is rendered in gold and green colors.



Минприроды

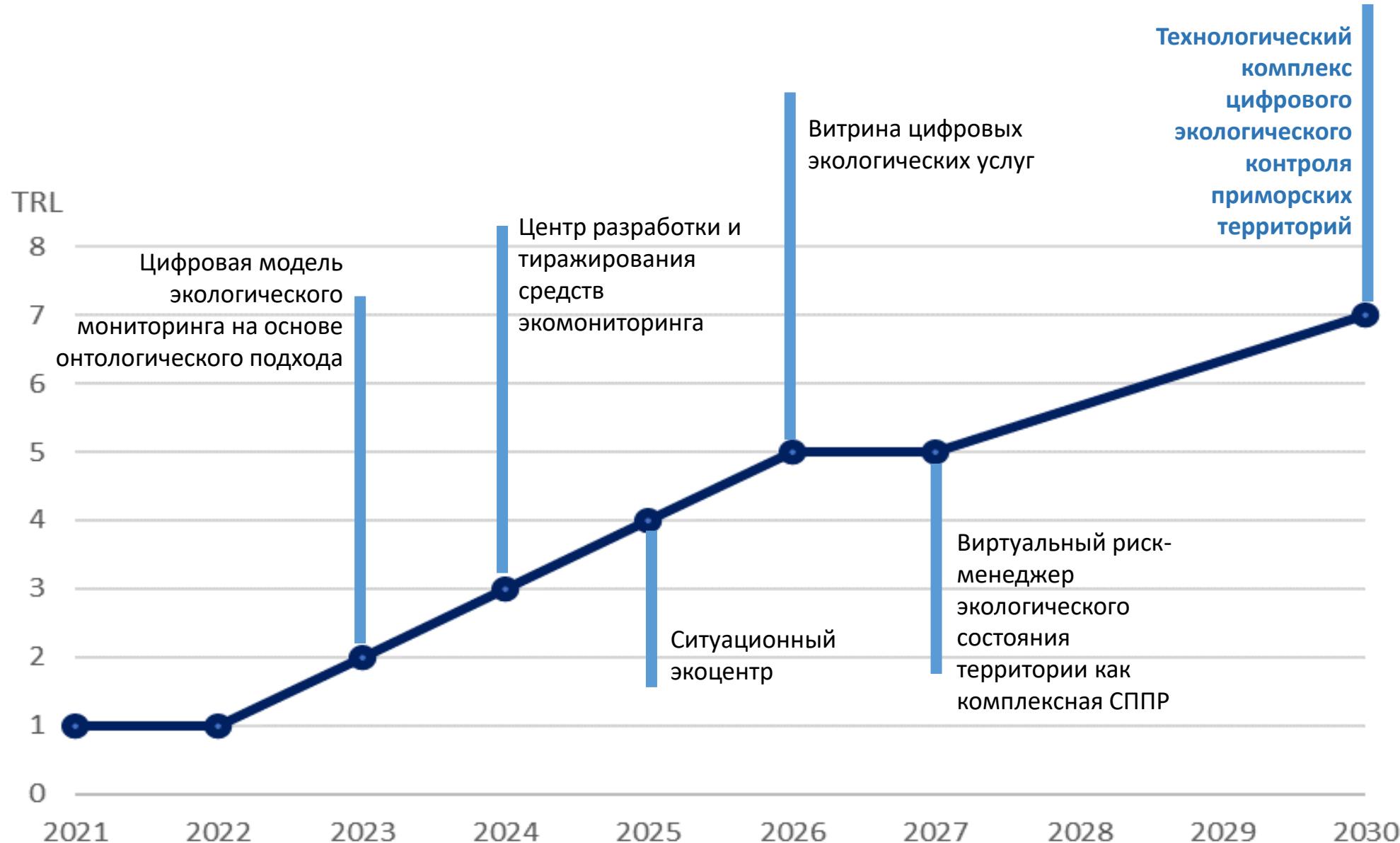
## Документоцентричность

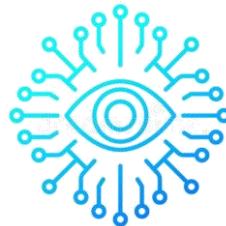


# Датацентричность

## Онтологическая модель

Масштабируемость  
Оперативность  
Достоверность  
Интероперабельность  
Гибкость





Технология технического  
зрения для экологического  
мониторинга на суше и на  
море

Разработка стандарта  
датацентричной технологии  
цифровизации экологического  
мониторинга и контроля



## ТЕХНОЛОГИЯ

2021

2022

2023

2024

2025

2026

2027

2028

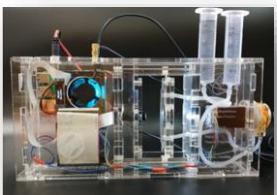
2029

2030

## ПРОДУКТ



- Устройство оперативного контроля степени солесодержания в природных водах;
- Многопараметрический буй для экомониторинга моря;
- Измерительный комплекс нейросетевого детектирования частиц планктонных организмов;
- Измерительный комплекс качества атмосферного воздуха.



АПК «Городской экомонитор»  
- СППР в области контроля  
воздушной среды

АПК «Морской экомонитор» -  
СППР в области контроля  
водной среды



- Конструктор коммерческих сервисов на цифровой платформе
- ЭкоКонсалтинг
- Сервис по выявлению и оценке незарегистр. объектов негативного воздействия
- Сервис мониторинга и оценки рекреационной привлекательности



# Пользователи

## 1. Пользователи продукта (их роли)

Роль	Пользователь
Контролёр	Севприроднадзор, Росприроднадзор
Наблюдатель	Росрыболовство, Водоканал, Служба капитана порта, Предприятия-объекты ОНВ, Водопользователи
Оператор	Росгидромет, Севприроднадзор, Росприроднадзор, Водопользователи

## 2. Какие проблемы пользователей решает продукт

- Оповещение о неблагоприятных явлениях в водной и воздушной среде;
- Установление объектов негативного воздействия на водную и воздушную среду
- Оценка состояния хоз.деятельности или бездействия ЮЛ,ИП на предмет соответствия требованиям по снижению негативного действия на водную и воздушную среду

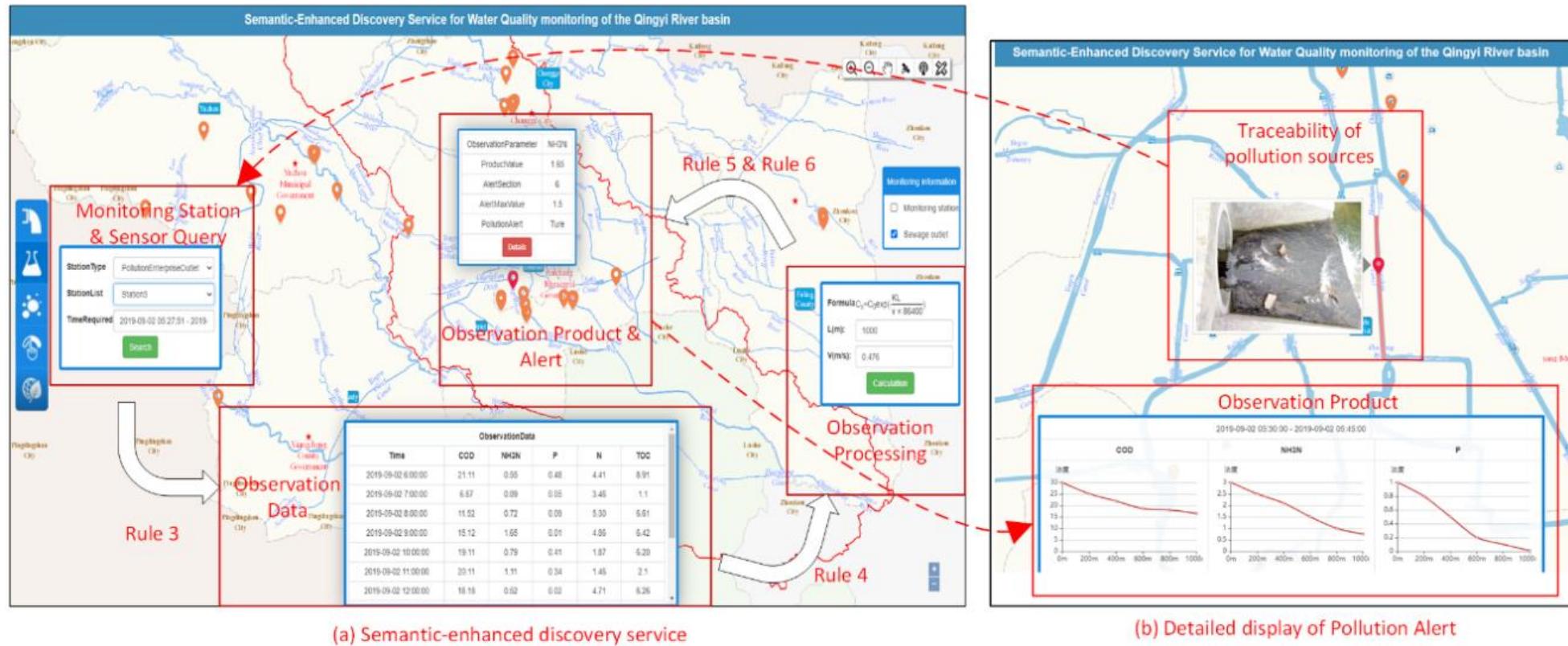
## 3. Какие эффекты приносит использование продукта

- Повышение оперативности и достоверности оповещения о неблагоприятных явлениях, а также получение информации для выполнения расчетов согласно собственным РД;
- Снижение стоимости регламентных надзорных работ;
- Преодоление сложности установления круга потенциальных нарушителей

# ФУНКЦИИ продукта

Роль	Функции продукта
Контролёр	Сбор данных <i>in situ</i> : гидрологические и биологические показатели в морской среде, метеорологические показатели воздуха и его качества.
	Автоматическое оповещение о неблагоприятных явлениях в водной и воздушной средах
	Оценка (прогноз) наиболее вероятных зон с источниками загрязнения в зависимости от условий морск. и атм. циркуляции
	Получение количественных характеристик, ассоциированные с нарушением, характера загрязнения, состав и объем
	Запрос информации в государственном Водном реестре о водопользователях или в реестре объектов ОНВ для снабжения информацией о субъекте хоз. деят-ти и классификация объектов-организаций
	Сравнение зон негативного воздействия с действующей типизацией приморской территории и морской акватории (аквальные комплексы, ОПТ)
Наблюдатель	автоматическая выдача оповещения о неблагоприятных явлениях в водной и воздушной средах для минимизации вредного воздействия своей деятельности
	выгрузка информации для выполнения дополнительных необходимых расчетов согласно собственным РД
	анализ результатов наблюдений (измерений) и расчетов возможного негативного воздействия
Оператор	внесение и обновление информации о предприятиях и водопользователях
	внесение новых источников данных, измерительных комплексах, контроль качества данных
	пополнение базы экспертных знаний (регламенты, пороги и др.)

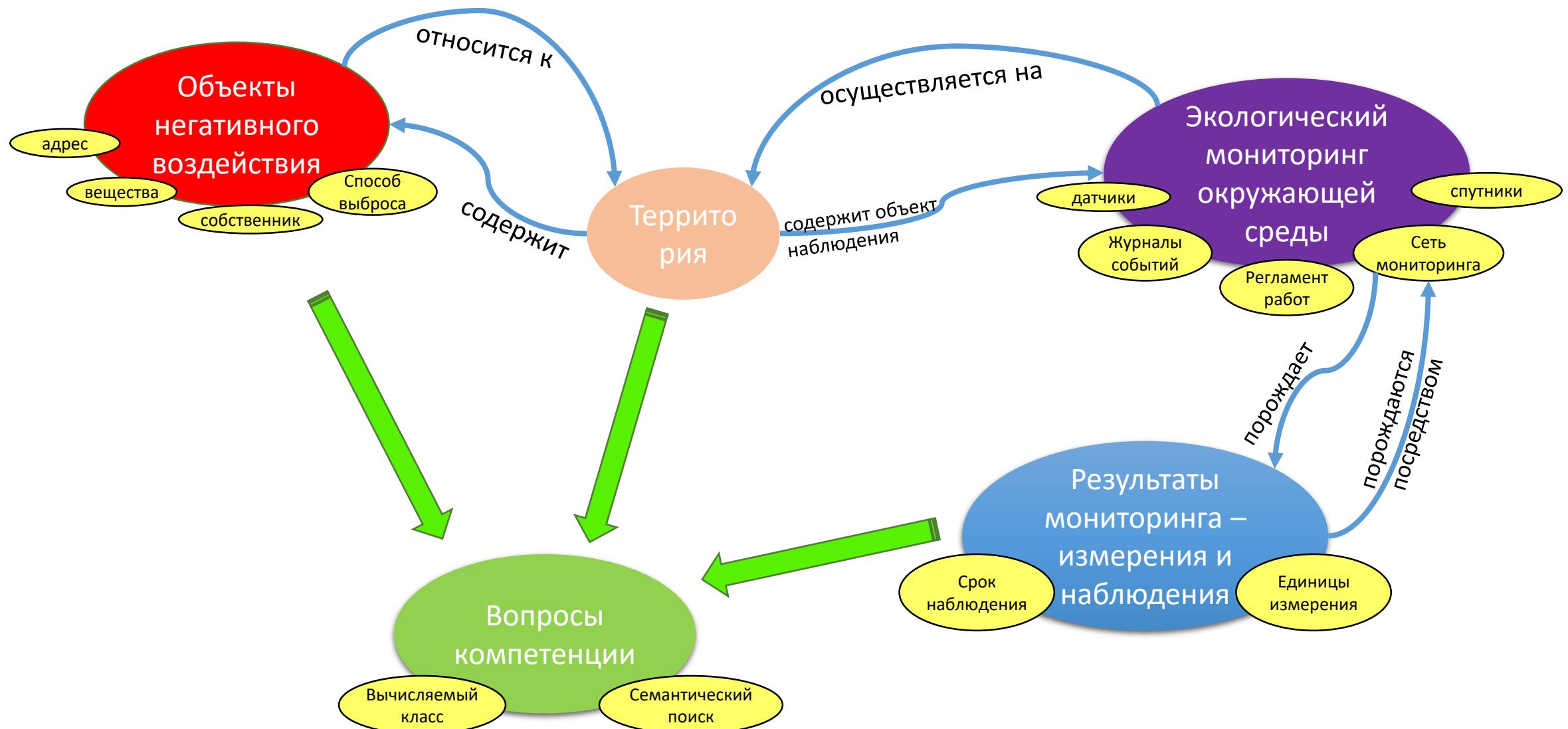
# Пример систем поддержки принятия решений, основанных на онтологии (качество речных вод)



# Онтологическая модель системы мониторинга окружающей среды

# ВЕРХНЕУРОВНЕВАЯ СТРУКТУРА ОНТОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

## Цифровая модель мониторинга и контроля (задача федпроекта «Комплексная система мониторинга качества окружающей среды»)



# ОБЗОР ВЕРХНЕУРОВНЕВЫХ КЛАССОВ

За основу онтологии системы мониторинга взят стандарт W3C системы наблюдения (SOSA - SSN)  
<https://www.w3.org/TR/vocab-ssn/#Observations>

## TABLE OF CONTENTS

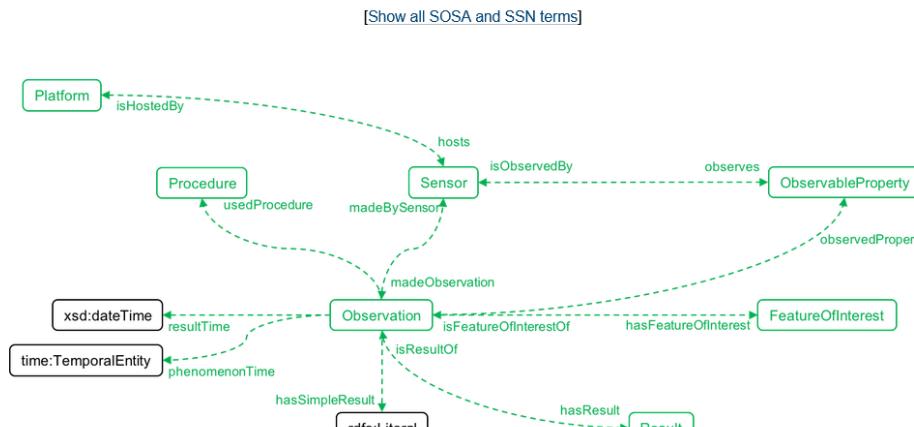
1.	Introduction
2.	Modularization
3.	Origins of SSN and SOSA
4.	Axiomatization
4.1	Namespaces
4.2	Overview of Classes and Properties
4.3	Observations
4.3.1	Overview and examples
4.3.2	Specification
4.3.2.1	sosa:ObservableProperty
4.3.2.2	sosa:Observation
4.3.2.3	sosa:observedProperty
4.3.2.4	sosa:phenomenonTime
4.3.2.5	sosa:Sensor
4.3.2.6	sosa:observes
4.3.2.7	sosa:isObservedBy
4.3.2.8	sosa:madeObservation
4.3.2.9	sosa:madeBySensor
4.3.2.10	ssn:Stimulus
4.3.2.11	ssn:isProxyFor
4.3.2.12	ssn:wasOriginatedBy
4.3.2.13	ssn:detects
4.4	Actuations
4.4.1	Overview and examples
4.4.2	Specification
4.4.2.1	sosa:ActuatableProperty

## 4.3 Observations

### 4.3.1 Overview and examples

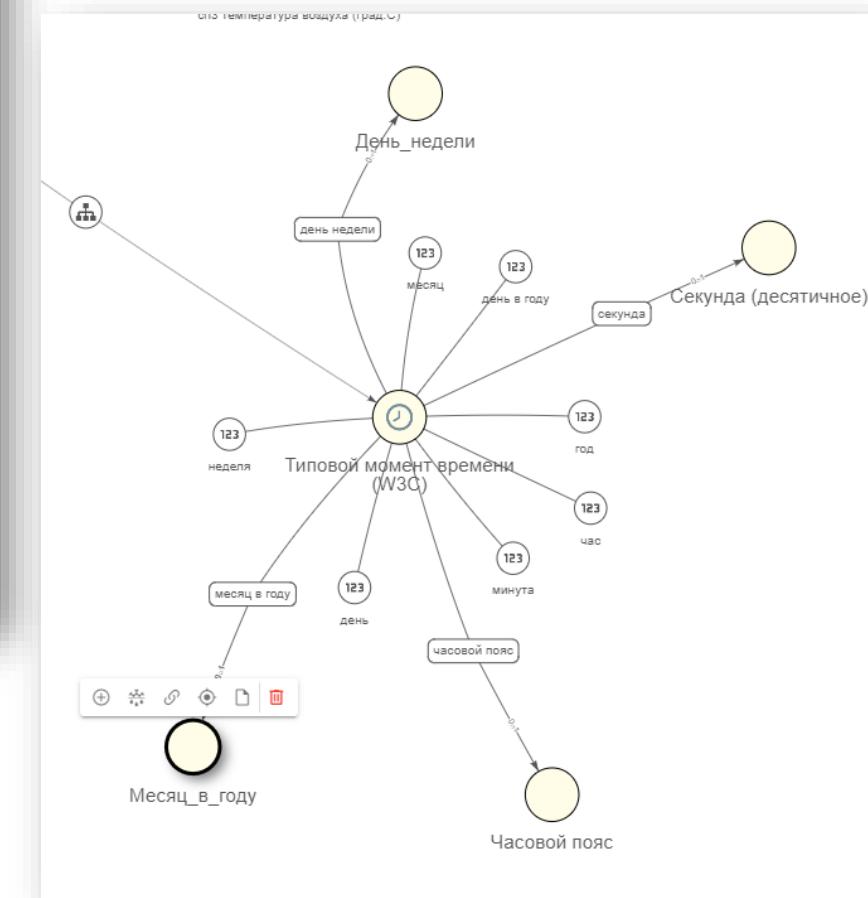
*This section is non-normative.*

The following figure provides an overview of the core classes and properties that are specifically related to modeling Observations. SOSA axioms are shown in green, while SSN-only axioms are shown in blue.



The following examples illustrate how the terms related to Observation can be used:

- iPhone Barometer
- Coal Oil Point Reserve



# ОБЗОР ОБЩЕЙ СТРУКТУРЫ ОНТОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Сторонняя онтология

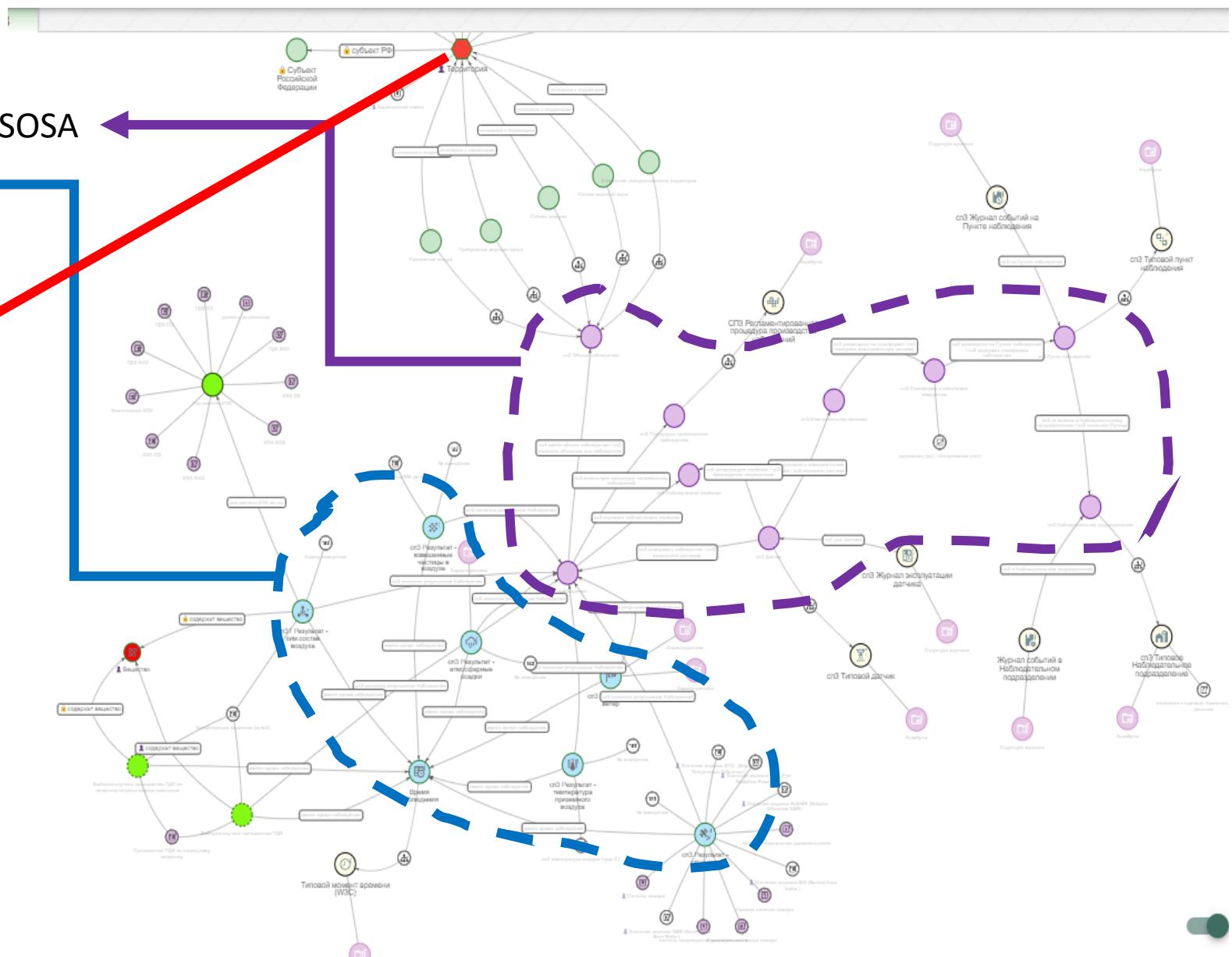
Вычисляемые классы

Онтология мониторинга на основе SOSA

Онтология рез-тов наблюдений

Классы с типовой информацией

Реестр объектов негативного воздействия



# ОБЗОР ВЕРХНЕУРОВНЕВЫХ КЛАССОВ

## Основа стандарт W3C системы наблюдения (SOSA - SSN)

Основная онтология С...

Найти...

Основная онтология СП3

Diagram description: The diagram shows the SOSA-SSN ontology structure. At the top, a node for 'сп3 Результат - взвешенные частицы в воздухе' (sp3 Result - suspended particles in air) is connected to '123' (№ измерения) and 'Твердые частицы PM (мг/м3)' (sp3 Твердые частицы PM (мг/м3)). Below it, a node for 'сп3 Наблюдение' (sp3 Observation) is connected to several properties: 'сп3 является результатом Наблюдения' (sp3 является результатом Наблюдения) with multiplicity 0..1, 'сп3 использует процедуру производства наблюдения' (sp3 использует процедуру производства наблюдения) with multiplicity 0..1, 'сп3 отражает наблюдаемое свойство' (sp3 отражает наблюдаемое свойство) with multiplicity 0..1, 'сп3 совершает наблюдение / сп3 выполнено датчиком' (sp3 совершает наблюдение / sp3 выполнено датчиком) with multiplicity 0..1, 'сп3 является результатом Наблюдения' (sp3 является результатом Наблюдения) with multiplicity 0..1, 'сп3 является результатом Наблюдения' (sp3 является результатом Наблюдения) with multiplicity 0..1, and 'сп3 является результатом Наблюдения' (sp3 является результатом Наблюдения) with multiplicity 0..1. A node for 'сп3 Датчик' (sp3 Sensor) is connected to 'сп3 Наблюдаемое свойство' (sp3 ObservedProperty) with multiplicity 0..N. Below 'сп3 Наблюдение', two nodes for 'Характеристики' (Characteristics) are shown, each connected to 'сп3 Наблюдение' with multiplicity 0..1. A node for 'сп3 Результат - атмосферные' (sp3 Result - atmospheric) is also connected to 'сп3 Наблюдение' with multiplicity 0..1.

OSA правило | Дискурсы объектов | Семантический поиск | Назначения на объекты

Тип элемента дискурса: Термины и сокращения | Тип связи с объектом: Связь объекта с эл...

создать | Справка

Термины и сокращения

Наблюдение - акт выполнения сп3 Процедура производства наблюдения для оценки или расчета значения сп3 Наблюданное свойство. Связано с сп3 Датчик для описания того, как было произведено наблюдение; связано с сп3 Наблюданное свойство для описания того, что результат наблюдения является оценкой характеристики объекта для детализации того, с чем связано наблюдаемое свойство.

<https://www.w3.org/TR/vocab-ssn/#SOSAObservation>

сп3 Наблюдение

Найти...

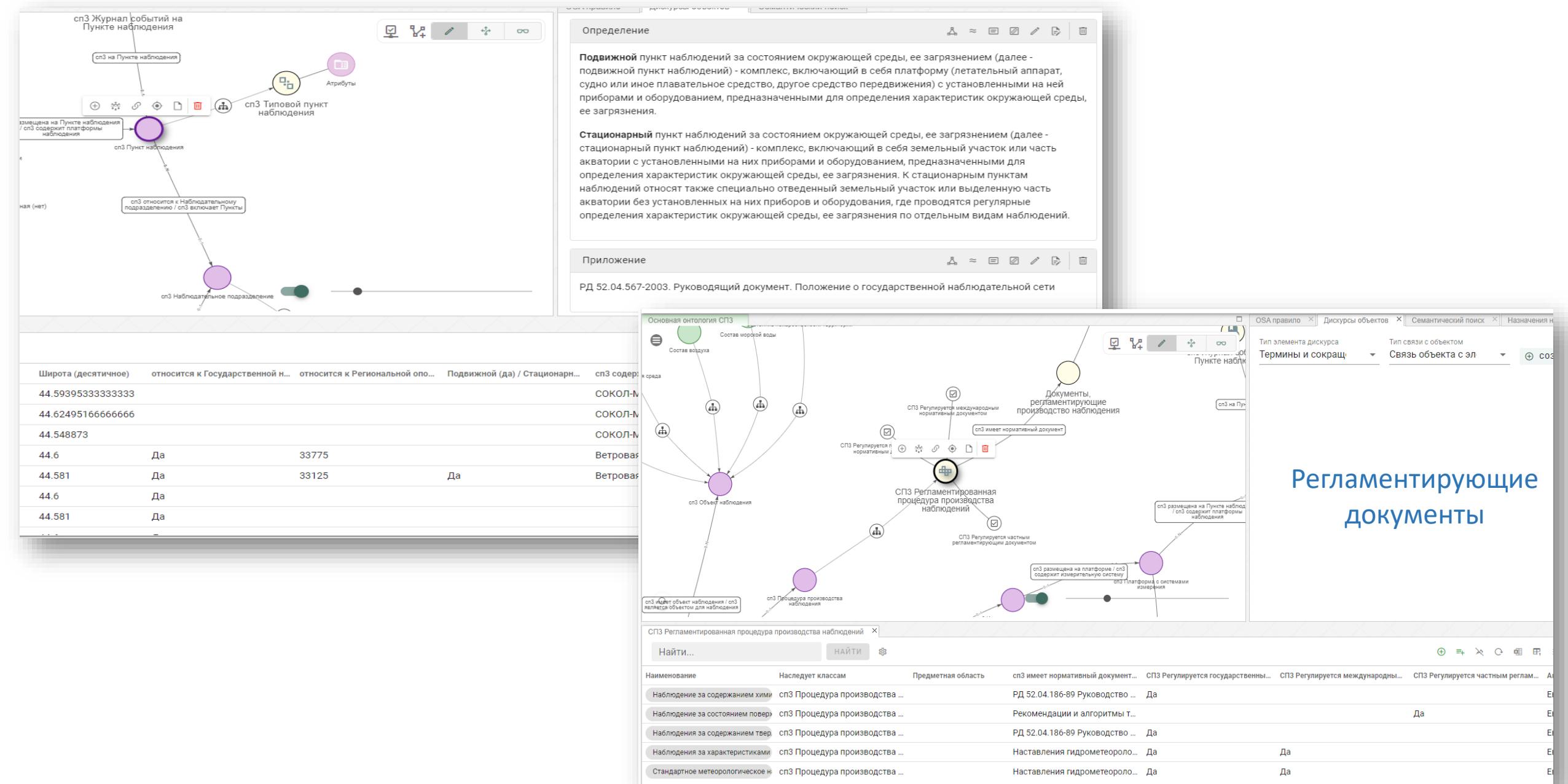
НАЙТИ

Наименование	сп3 выполнено датчиком	сп3 имеет объект наблюдения	сп3 использует процедуру производств...	сп3 отражает наблюдаемое свойство	Наследует классам	Предметная область	Автор
Наблюдение 1	Газоанализатор №987	Кадастровый участок №3 #91:02...	Наблюдение за содержанием хим...	содержание химических веществ	сп3 Наблюдение	Евстигнеев В.П.	
Наблюдение 2	Детектор твердой взвеси №777	Кадастровый участок №3 #91:02...	Наблюдения за содержанием тве...	Содержание твердых взвешенны...	сп3 Наблюдение	Евстигнеев В.П.	
Наблюдение 3	Спектрорадиометр (спутниковый...	Кадастровый участок №3 #91:02...	Наблюдение за состоянием пове...	состояние поверхности земли	сп3 Наблюдение	Евстигнеев В.П.	
Наблюдение 4	Спектрорадиометр (спутниковый...	Кадастровый участок №1 #91:02...	Наблюдение за состоянием пове...	состояние поверхности земли	сп3 Наблюдение	Евстигнеев В.П.	
Наблюдение 5	Анеморумбометр №115	Кадастровый участок №1 #91:02...	Наблюдения за характеристикам...	Скорость движения непрерывной...	сп3 Наблюдение	Евстигнеев В.П.	
Наблюдение 6	Анеморумбометр №7895	Кадастровый участок №3 #91:02...	Наблюдения за характеристикам...	Скорость движения непрерывной...	сп3 Наблюдение	Евстигнеев В.П.	
Наблюдение 7	Термометр воздушный №1444	Кадастровый участок №1 #91:02...	Стандартное метеорологическое ...	Температура среды	сп3 Наблюдение	Евстигнеев В.П.	

Страница 50 из 8 | 1-8 из 8

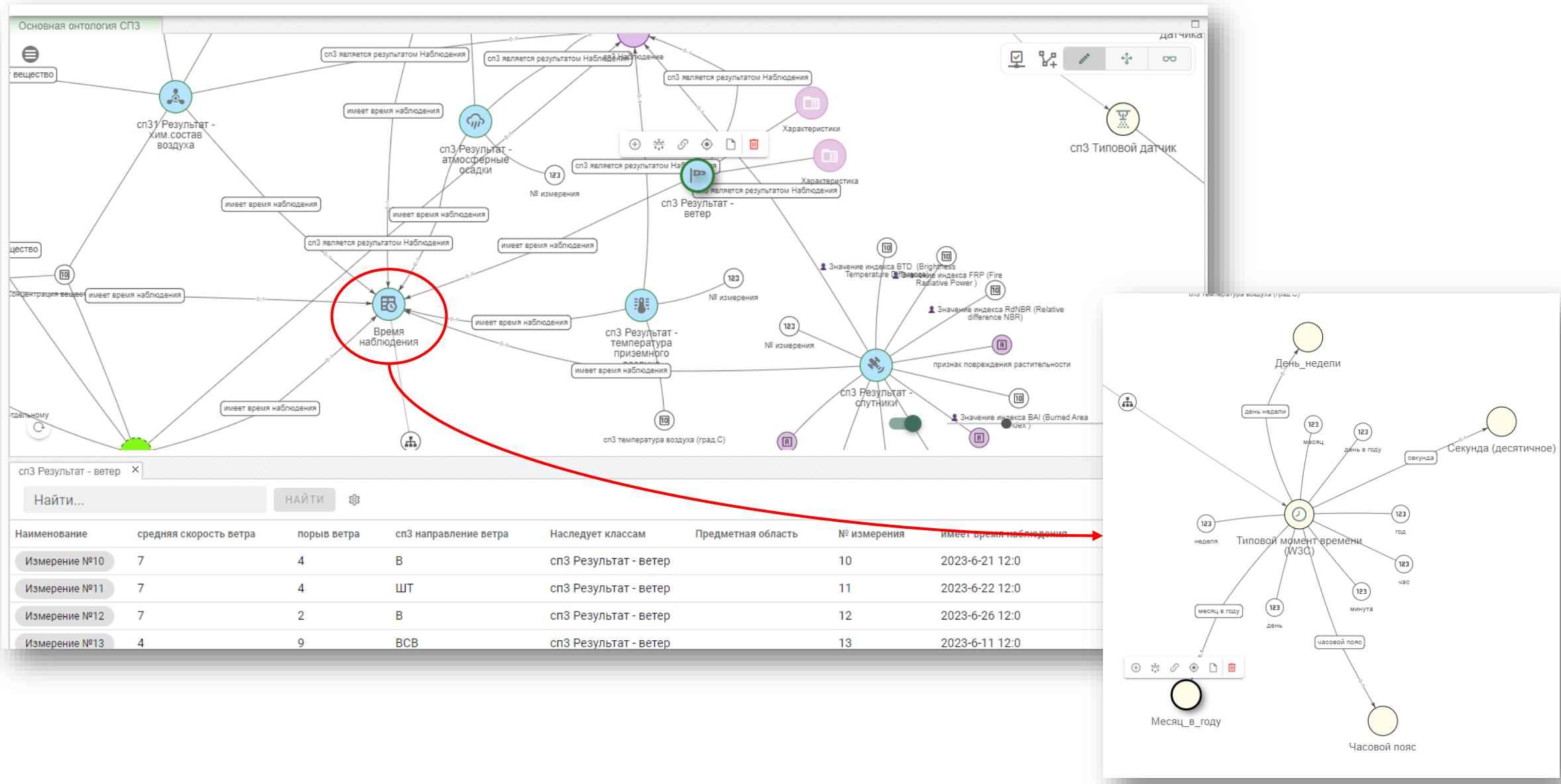
## ОБЗОР ВЕРХНЕУРОВНЕВЫХ КЛАССОВ

### Ссылка на государственные стандарты



# ОБЗОР ВЕРХНЕУРОВНЕВЫХ КЛАССОВ

## Классы, связанные с результатами наблюдений



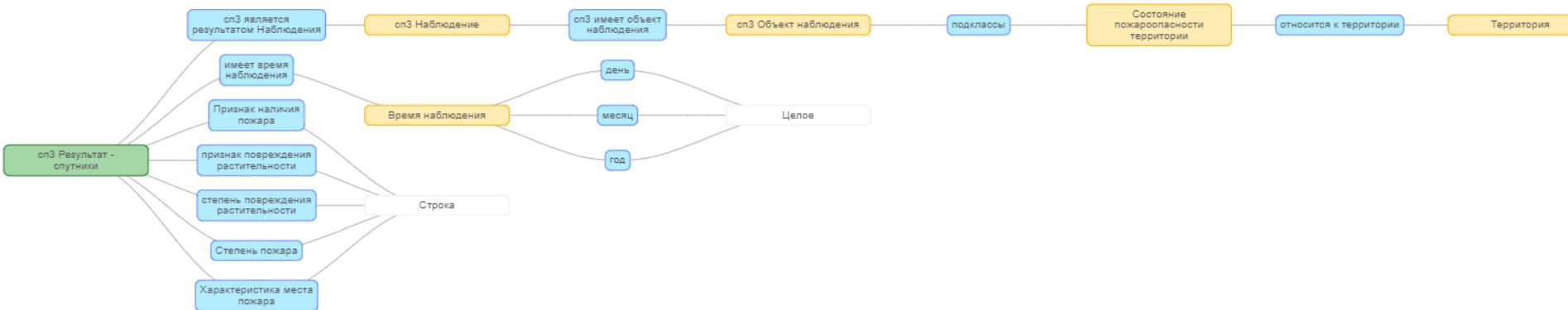
## Список вопросов компетенции онтологии

№	Заинтересованное лицо (Кому нужен ответ на этот вопрос)	Вопросы компетенций онтологии	Какую пользу принесет ответ заинтересованному лицу для его практической деятельности
1	Севприроднадзор	В какие даты отмечался пожар по данным Спутникового мониторинга хотя бы на одной Территории и оценить при этом характер пожара и степень повреждения растительности	
2	Севприроднадзор	<b>Отмечался ли пожар в заданный период времени на интересуемой Территории и какова степень повреждения поверхности по данным спутниковых наблюдений?</b>	Оповещение о неблагоприятных явлениях в водной и воздушной среде
3	Севприроднадзор, Росприроднадзор	В какие даты за выбранный период времени отмечалось превышение ПДК по любому веществу любого класса опасности по любой территории?	
4	Севприроднадзор, Росприроднадзор	<b>Отмечалось ли превышение ПДК по веществу первого класса опасности и в какие даты?</b>	
5	Севприроднадзор, Росприроднадзор	Оценить загрязнение атмосферы в регионе по отдельным веществам (SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , CO, O <sub>3</sub> ) на основе расчета ИЗА	Оценка вклада отдельных примесей в общий уровень загрязнения атмосферы за данный период времени на данной территории для последующего нормирования выбросов по отдельным загрязняющим веществам
6	Севприроднадзор, Росприроднадзор	<b>Какова степень загрязнение атмосферы отмечалась в регионе в любые годы, оцененная на основе КИЗА по веществам SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub> ?</b>	Подготовка «Государственного доклада о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды региона» в рамках оценки загрязнения атмосферы используются
7	Севприроднадзор, Росприроднадзор	<b>Какие объекты негативного воздействия (ОНВ) по любому веществу являются наиболее вероятными источниками загрязнения в даты превышения ПДК за ограниченный период времени?</b>	Установление объектов негативного воздействия на воздушную среду
8	Севприроднадзор	Какая характеристика метеоусловий (ветер, тем-ра воздуха) отмечалась в момент регистрации превышения ПДК?	Повышение оперативности и достоверности оповещения о неблагоприятных явлениях, а также получение информации для выполнения расчетов согласно собственным РД

# Ответ на вопрос компетенции онтологии 2

Отмечался ли пожар в заданный период времени (15.06.2023) на интересуемой Территории (Кадастровый участок №1) и какова степень повреждения поверхности по данным спутниковых наблюдений?

≡ Выборка пожаров на конкретной Территории



сп3 является результатом наблюдения  
сп3 Наблюдение  
имеет время наблюдения  
имеет объект наблюдения  
сп3 имеет объект наблюдения  
сп3 Объект наблюдения  
подклассы  
Состояние пожароопасности территории  
относится к территории  
Территория

сп3 Результат - спутники

Время наблюдения

день

месяц

год

Целое

Строка

Признак наличия пожара

признак повреждения растительности

степень повреждения растительности

Степень пожара

Характеристика места пожара

Дата и время события	Произошло на территории	Признак наличия пожара	Признак повреждения растительности	Степень повреждения растительности	Степень пожара	Характеристика места пожара	день	месяц	год
2023-6-15 12:0	Кадастровый участок №1	Территория затронута пожаром	Растительность повреждена в результате Пожара	Пожар продолжается	не определено	Пожар на территории сх угодий	15	6	2023

Выберите параметр для фильтрации

относится к территории  
равно Кадастровый участок №1

день равно 15

месяц равно 6

год равно 2023

ЗАКРЫТЬ

Фильтр на дату и территорию

# Ответ на вопрос компетенции онтологии 4

Отмечалось ли и в какие даты превышение ПДК по веществу **первого** класса опасности?

Основная онтология СП3

Выражение класса

Название правила  
выборка по классу опасности вещества

```
[сп31_Результат__хим_состав_воздуха].[Концентрация_вещества__мг_м3_] /  
[сп31_Результат__хим_состав_воздуха].[содержит_вещество]  
[сп31_Результат__хим_состав_воздуха].[содержит_вещество]  
"Первый класс"
```

Фильтр по предметной области

СОХРАНИТЬ    ОТМЕНА

Найти...    НАЙТИ   

Наименование	имеет время наблюдения	Концентрация вещества	Превышение ПДК по отдельному веществу	содержит вещество	Наследует классам	Предметная область
Измерение №2	2023-6-24 12:0	0.05	1.666666666666667	озон	сп31 Результат - хим.сост...	
Измерение №25	2023-6-18 12:0	0.22	7.33333333333333	озон	сп31 Результат - хим.сост...	
Измерение №26	2023-6-19 12:0	0.3	10	озон	сп31 Результат - хим.сост...	

Условия для выражения класса:

- «Класс опасности вещества» содержит «Первый класс»
- Измеренная концентрация вещества / ПДК >1

Основная онтология СП3

Выражение класса

Найти...    НАЙТИ   

Наименование	имеет время наблюдения	Концентрация вещества (мг/м <sup>3</sup> )	Превышение ПДК по отдельному веществу	содержит вещество	Наследует классам	Предметная область
Измерение №2	2023-6-24 12:0	0.05	1.666666666666667	озон	сп31 Результат - хим.сост...	
Измерение №25	2023-6-18 12:0	0.22	7.33333333333333	озон	сп31 Результат - хим.сост...	
Измерение №26	2023-6-19 12:0	0.3	10	озон	сп31 Результат - хим.сост...	
Измерение №27	2023-6-20 12:0	0.14	4.666666666666667	озон	сп31 Результат - хим.сост...	
Измерение №28	2023-6-21 12:0	0.11	3.666666666666665	озон	сп31 Результат - хим.сост...	
Измерение №29	2023-6-22 12:0	0.05	1.666666666666667	озон	сп31 Результат - хим.сост...	
Измерение №30	2023-6-23 12:0	0.12	4	озон	сп31 Результат - хим.сост...	
Измерение №32	2023-6-26 12:0	0.13	4.33333333333333	озон	сп31 Результат - хим.сост...	
Измерение №33	2023-6-27 12:0	0.19	6.33333333333333	озон	сп31 Результат - хим.сост...	
Измерение №34	2023-6-10 12:0	0.05	1.666666666666667	озон	сп31 Результат - хим.сост...	
Измерение №35	2023-6-28 12:0	0.21	7	озон	сп31 Результат - хим.сост...	
Измерение №36	2023-6-29 12:0	0.11	3.666666666666665	озон	сп31 Результат - хим.сост...	

Страница: 50 из 19

# Ответ на вопрос компетенции онтологии 6

Какова степень загрязнение атмосферы отмечалась в регионе в разные годы, оцененная на основе КИЗА по веществам SO2, NO2, CO, O3 ?

Проект продукта ...

Найти...

Проект продукта сп3

OSA правило

Дискурсы объектов

Семантический поиск

Тип элемента дискурса Тип связи с объектом

Термины и Связь объектов

Твердые части

ПДК ОЗ

уровень загрязнения

ПДК SO2

ИЗА SO2

ПДК NO2

ПДК CO

ИЗА CO

Комплексное ИЗА

ИЗА NO2

Год расчета ИЗА

для расчета ИЗА за год

Номер измерения

сп31 результат хим.состав воздуха

имеет время наблюд

содержит вещество

0..N

Год расчета ИЗА

Найти...

НАЙТИ

Наименование ИЗА CO ИЗА NO2 ИЗА O3 ИЗА SO2 Комплексное ИЗА ПДК CO ПДК NO2 ПДК O3 ПДК SO2 уровень загрязнения

2021									не определено	
2022									не определено	
2023	0.9779411764705882	1.11015625	15.25	5.275789473684211	22.6138869001548	3	0.04	0.03	0.05	высоко загрязненная

Строка на странице: 50 1-3 из 3

Проект продукта ...

Найти...

Проект продукта сп3

OSA правило

Дискурсы объектов

Семантический поиск

if([Год\_расчета\_ИЗА].[Комплексное\_ИЗА] < 2.5) "чистая атмосфера" else if([Год\_расчета\_ИЗА].[Комплексное\_ИЗА] < 7.5) "слабо загрязненная" else if([Год\_расчета\_ИЗА].[Комплексное\_ИЗА] < 12.5) "загрязненная" else if([Год\_расчета\_ИЗА].[Комплексное\_ИЗА] < 22.5) "сильно загрязненная" else if([Год\_расчета\_ИЗА].[Комплексное\_ИЗА] < 52.5) "высоко загрязненная" else if([Год\_расчета\_ИЗА].[Комплексное\_ИЗА] >=0) "экстремально загрязненная" else "не определено"

Фильтр по предметной области

ПДК ОЗ

уровень загрязнения

ПДК SO2

ИЗА SO2

ПДК CO

ИЗА CO

Год расчета ИЗА

Найти...

Наименование ИЗА CO ИЗА NO2 ИЗА O3 ИЗА SO2 Комплексное ИЗА ПДК CO ПДК NO2 ПДК O3 ПДК SO2 уровень загрязнения

2021									не определено	
2022									не определено	
2023	0.9779411764705882	1.11015625	15.25	5.275789473684211	22.6138869001548	3	0.04	0.03	0.05	высоко загрязненная

Проект продукта сп3

Найти...

Год расчета ИЗА

Найти...

Наименование ИЗА CO ИЗА NO2 ИЗА O3 ИЗА SO2 Комплексное ИЗА ПДК CO ПДК NO2 ПДК O3 ПДК SO2 уровень загрязнения

2021									не определено	
2022									не определено	
2023	0.9779411764705882	1.11015625	15.25	5.275789473684211	22.6138869001548	3	0.04	0.03	0.05	высоко загрязненная

Год расчета ИЗА

Найти...

Наименование ИЗА CO ИЗА NO2 ИЗА O3 ИЗА SO2 Комплексное ИЗА ПДК CO ПДК NO2 ПДК O3 ПДК SO2 уровень загрязнения

2021									не определено	
2022									не определено	
2023	0.9779411764705882	1.11015625	15.25	5.275789473684211	22.6138869001548	3	0.04	0.03	0.05	высоко загрязненная

# Ответ на вопрос компетенции онтологии 7

Какие объекты негативного воздействия (ОНВ) по любому веществу являются наиболее вероятными источниками загрязнения в даты превышения ПДК за ограниченный период времени?

Выборка ОНВ по датам превышения ПДК

СПЗ имеет объекты негативного воздействия

Собственник	Эксплуатант
Корпорации развития Севастополя	Корпорации развития Севастополя
Корпорации развития Севастополя	Корпорации развития Севастополя
Корпорации развития Севастополя	Корпорации развития Севастополя
Корпорации развития Севастополя	Корпорации развития Севастополя
Корпорации развития Севастополя	Корпорации развития Севастополя
Корпорации развития Севастополя	Корпорации развития Севастополя
Корпорации развития Севастополя	Корпорации развития Севастополя
ТОПЛИВНАЯ КОМПАНИЯ МАЯК	000 Октава групп
ТОПЛИВНАЯ КОМПАНИЯ МАЯК	000 Октава групп
ТОПЛИВНАЯ КОМПАНИЯ МАЯК	000 Октава групп
ТОПЛИВНАЯ КОМПАНИЯ МАЯК	000 Октава групп

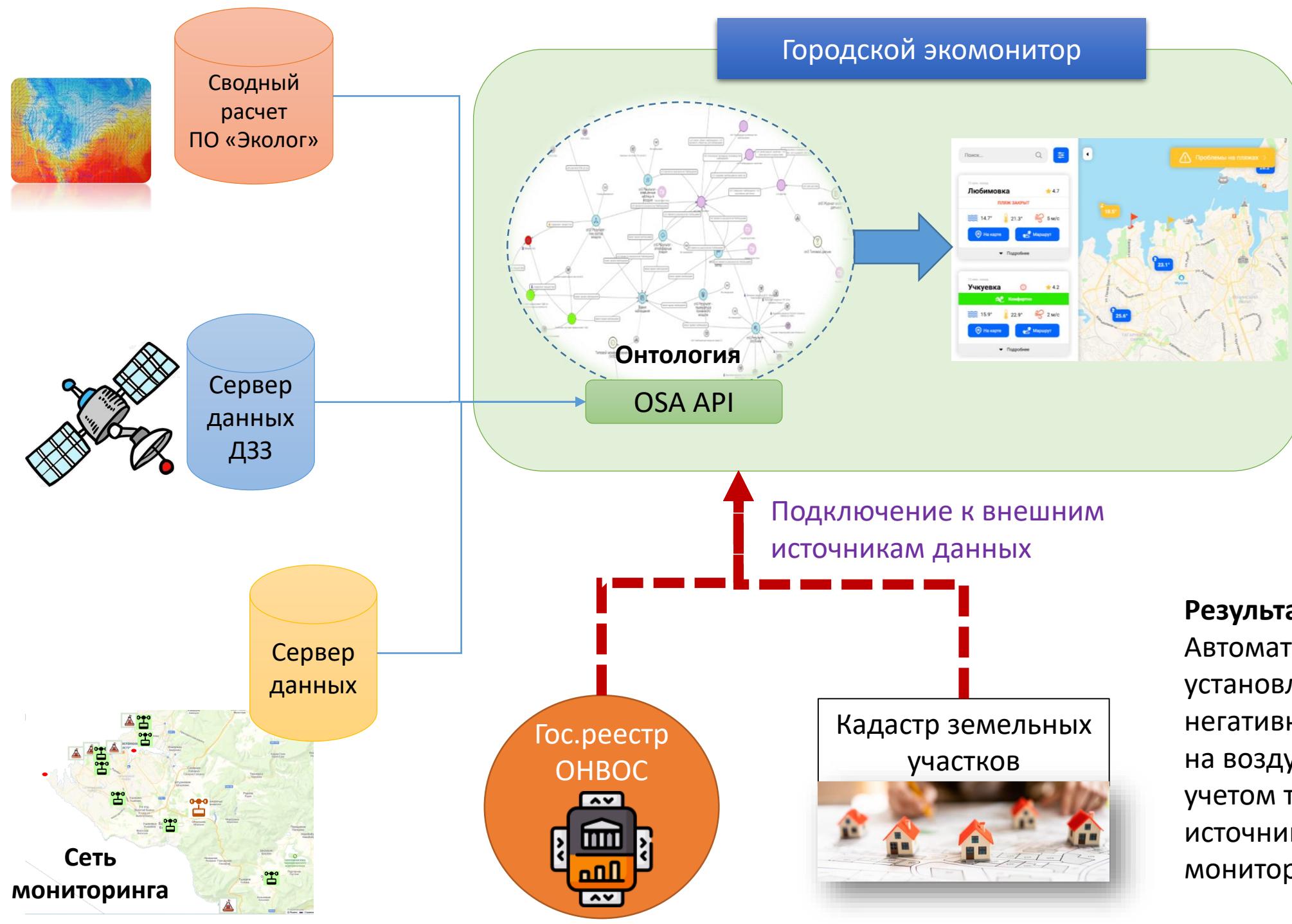
Выражение класса

Название правила: выборка по времени

[сп31\_результат\_\_хим\_состав\_воздуха].[имеет\_время\_наблюдения  
[сп31\_результат\_\_хим\_состав\_воздуха].[имеет\_время\_наблюдения  
[сп31\_результат\_\_хим\_состав\_воздуха].[имеет\_время\_наблюдения],[день]>19 and  
[сп31\_результат\_\_хим\_состав\_воздуха].[имеет\_время\_наблюдения],[концентрация\_вещества\_\_мг\_м3\_]>  
[сп31\_результат\_\_хим\_состав\_воздуха].[содержит\_вещество].[Среднесуточная]>1

Условие вычисления класса:  
Измеренная конц-ция вещества / ПДК >1

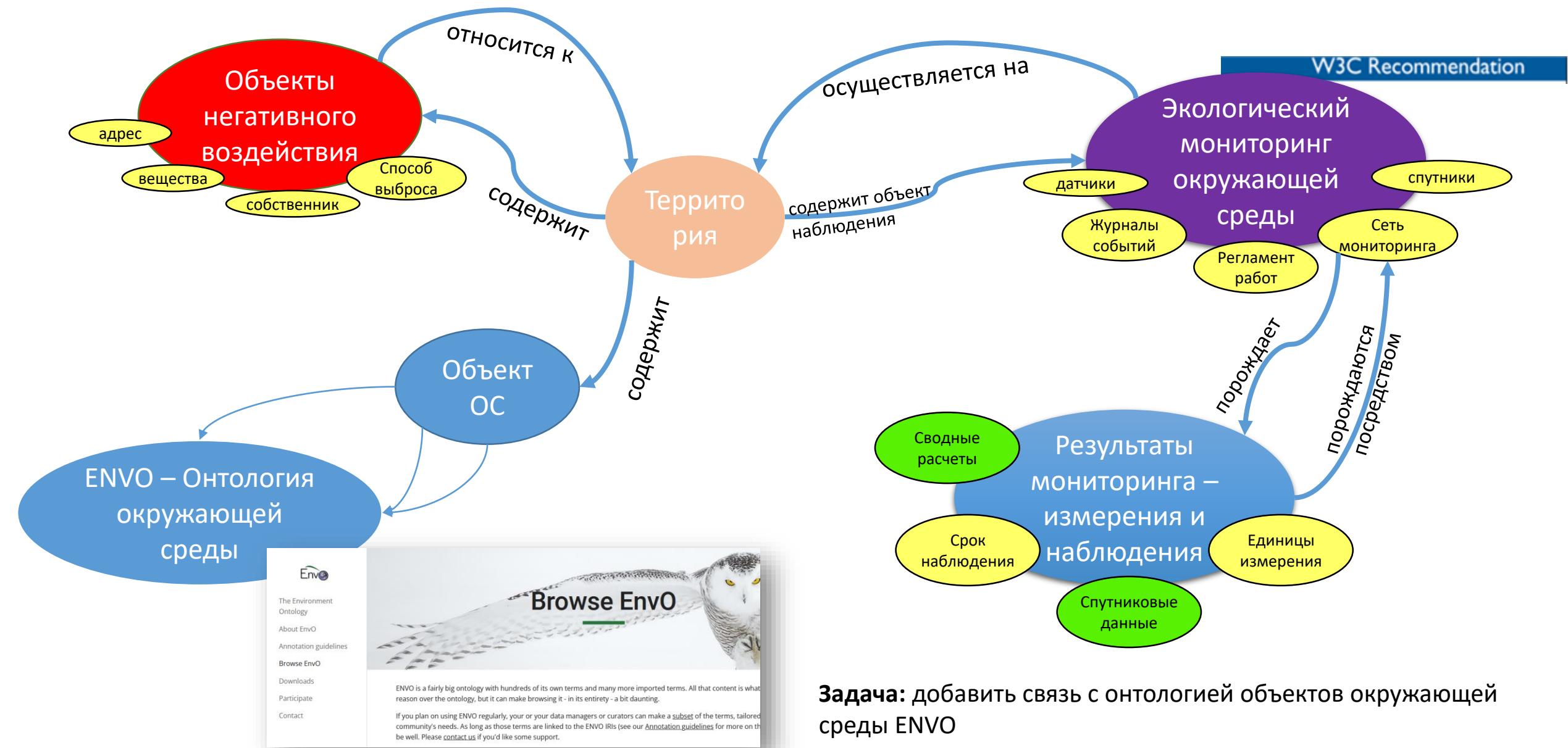
# План развития проекта до конца 2024 года



# Дорожная карта развития базы знаний

# ВЕРХНЕУРОВНЕВАЯ СТРУКТУРА ОНТОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

## Цифровая модель мониторинга и контроля (задача ФП «Комплексная система мониторинга качества окружающей среды»)



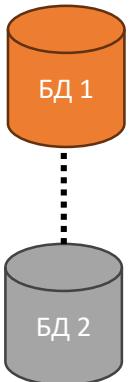
# Имплементация инструментов практического использования Цифровой модели мониторинга и контроля (задача ФП «Комплексная система мониторинга качества окружающей среды»)

- Специализированные тематические онтологии (e.g. ОНВОС)
- Вычисляемые классы
- Онтологии на основе SOSA
- Результаты наблюдений
- Классы с типовой информацией

**Онтология** – способ не только сообщить «машине» данные, но и рассказать о том, какую метаинформацию они содержат, и какую пользу несут для человека

**Онтология** – способ сделать «знания» машиночитаемыми

Метео/гидро БД



Картирование БД

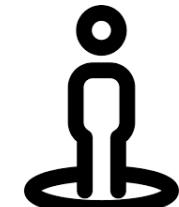
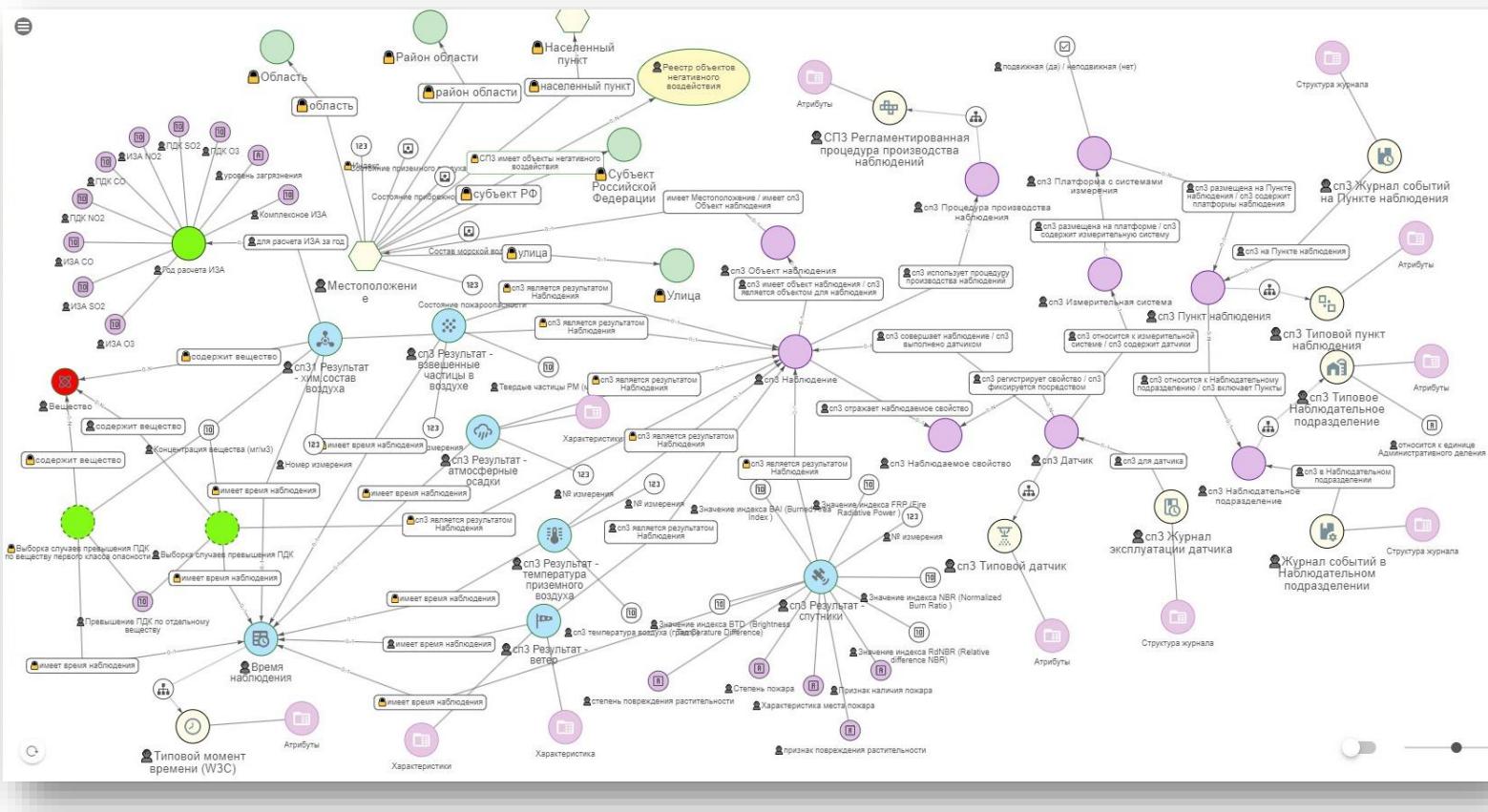
Ontology-Based Data Access (OBDA)



Язык  
запросов  
SPARQL

Интеллектуаль  
ные СПР  
Осторожно  
AI

ЛПР / пользователь



# Эскиз обновленной дорожной карты до 2030

