

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

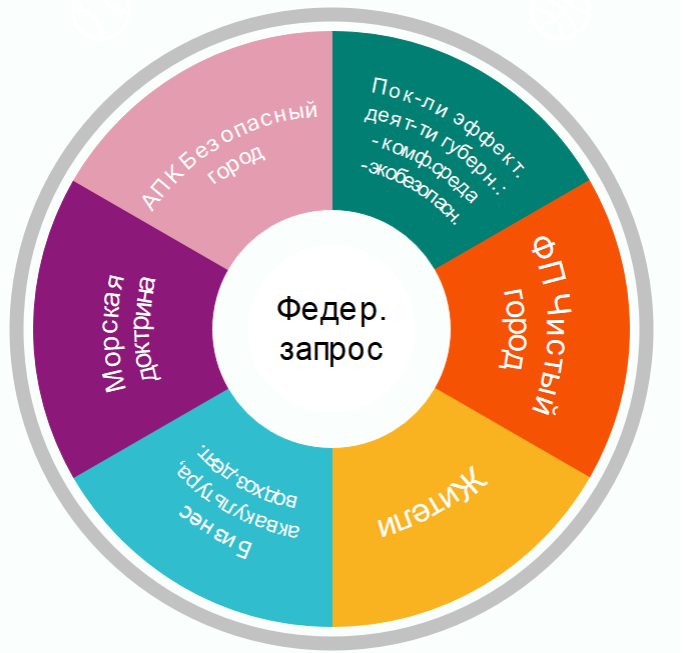


19 апреля 2023 года в рамках пленарного заседания ГД РФ зампред Правительства Виктория Абрамченко отметила, что для обеспечения объективности данных о ситуации с контролем выбросов в атмосферный воздух Правительством были приняты постановления о максимально автоматизированной передаче данных, без посредничества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



28 апреля 2023 года Президент России подписал 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



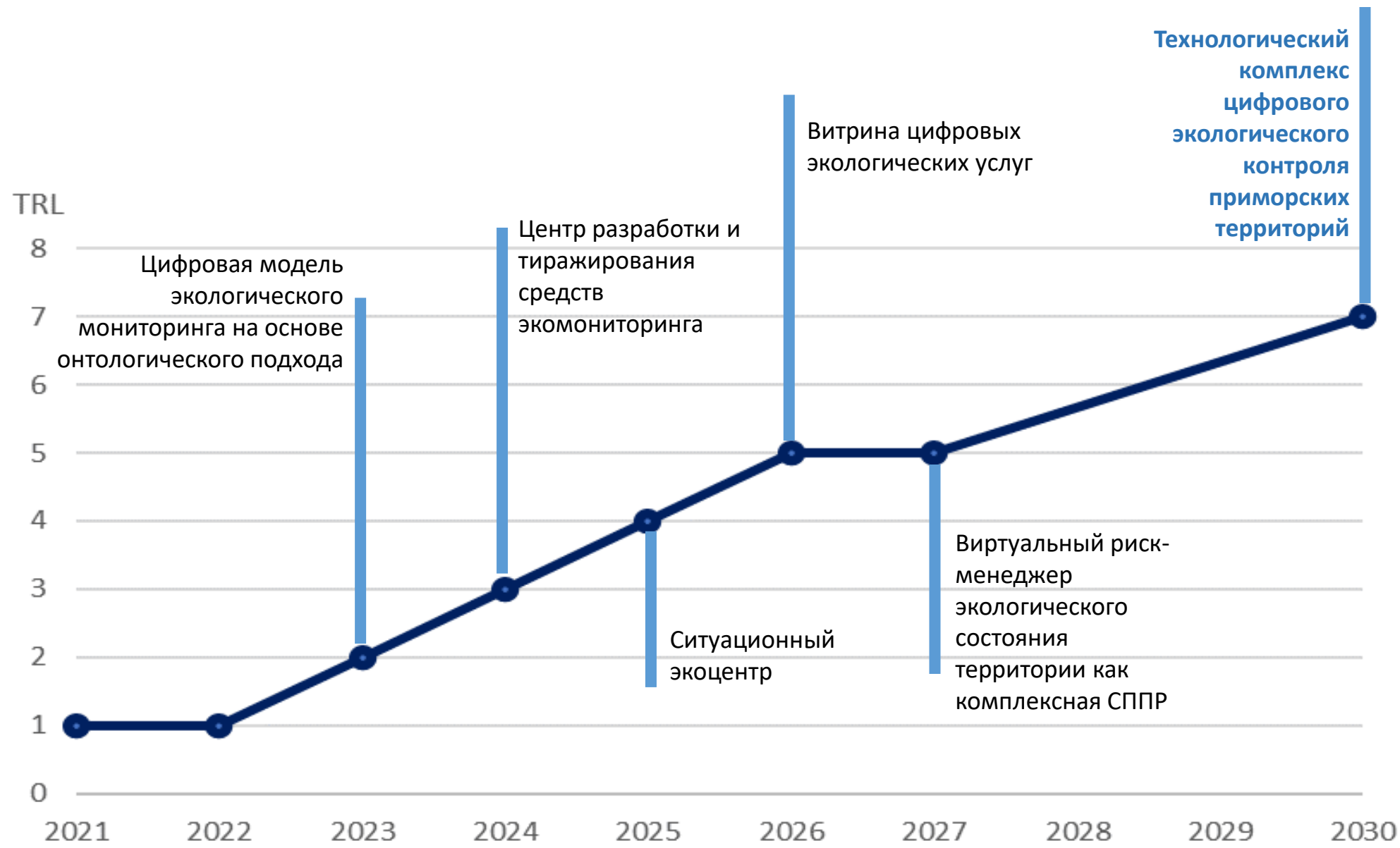
Документоцентричность

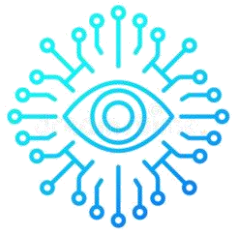


Датацентричность

Онтологическая модель

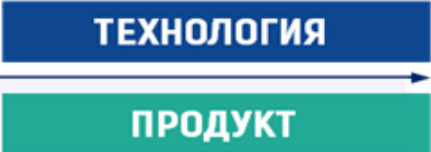
- Масштабируемость
- Оперативность
- Достоверность
- Интероперабельность
- Гибкость





Технология технического зрения для экологического мониторинга на суше и на море

Разработка стандарта датацентричной технологии цифровизации экологического мониторинга и контроля



2021

2022

2023

2024

2025

2026

2027

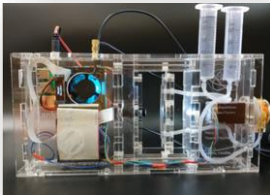
2028

2029

2030



- 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

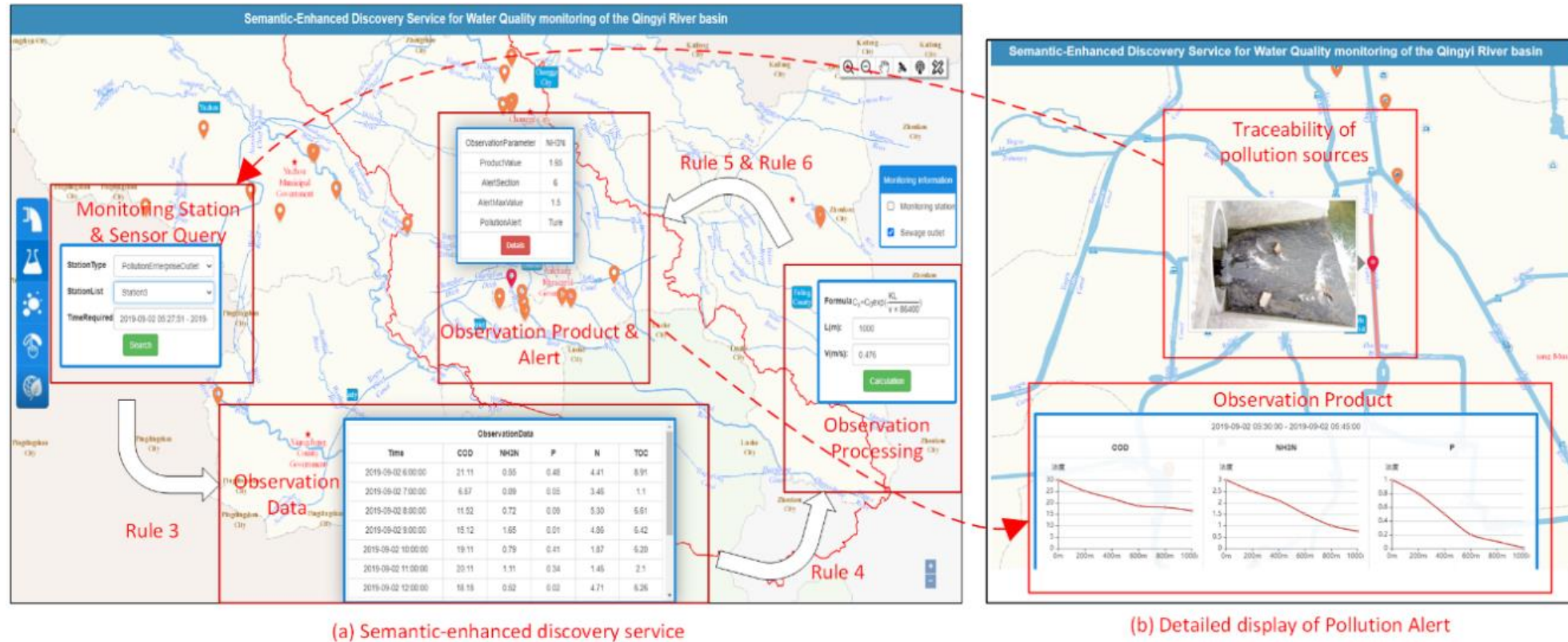
3. Какие эффекты приносит использование продукта

- 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 in situ: 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.)

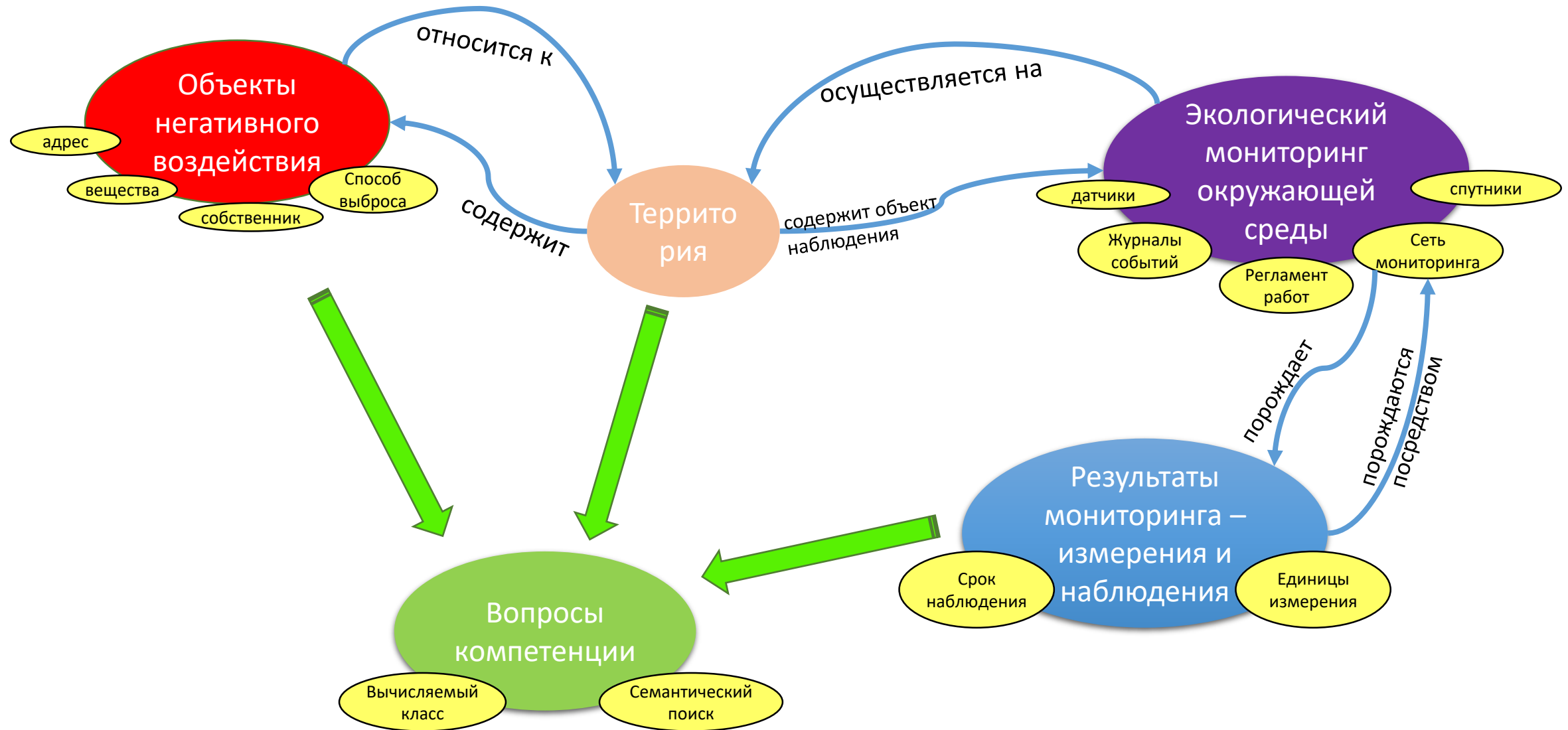
Пример систем поддержки принятия решений, основанных на онтологии (качество речных вод)



Онтологическая модель системы мониторинга окружающей среды

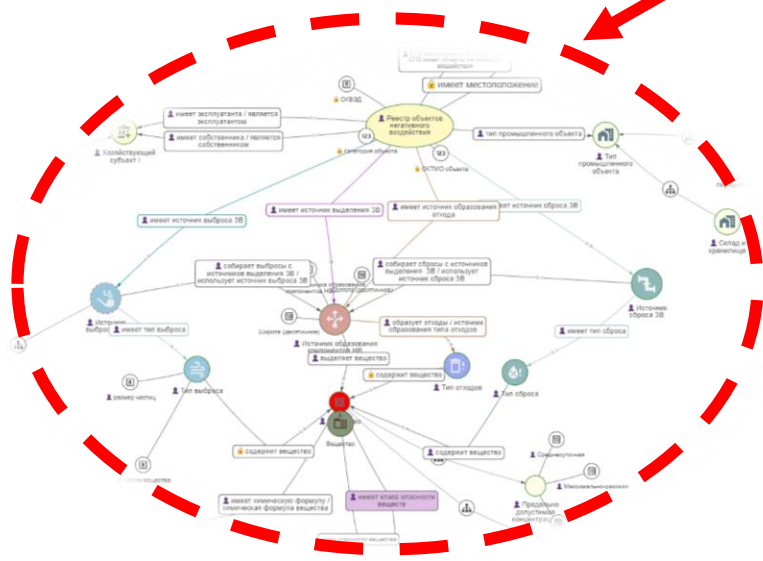
ВЕРХНЕУРОВНЕВАЯ СТРУКТУРА ОНТОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

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

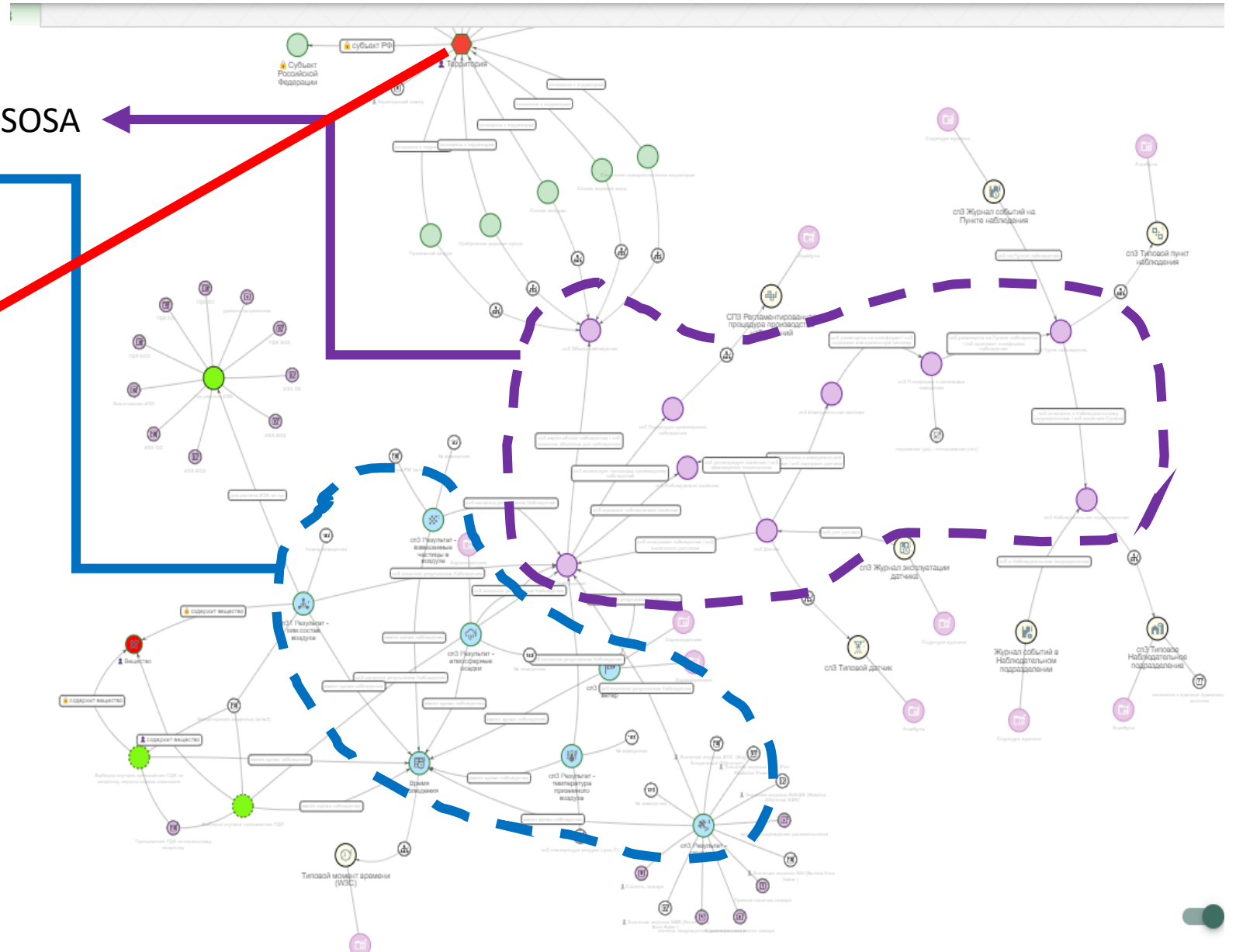


ОБЗОР ОБЩЕЙ СТРУКТУРЫ ОНТОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

- 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 СПЗ

сп3 Наблюдение

Найти... НАЙТИ

OSA правило

Дискурсы объектов

Семантический поиск

Назначения на объекты

Тип элемента дискурса

Термины и сокращ

Тип связи с объектом

Связь объекта с эл

создать

Термины и сокращения

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

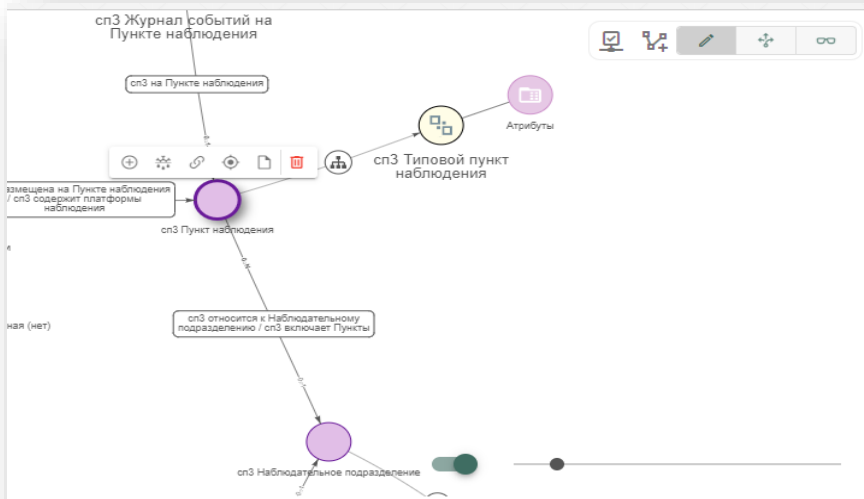
<https://www.w3.org/TR/vocab-ssn/#SOSAObservation>

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.

Строк на странице: 50 1-8 из 8

ОБЗОР ВЕРХНЕУРОВНЕВЫХ КЛАССОВ

Ссылка на государственные стандарты



Определение

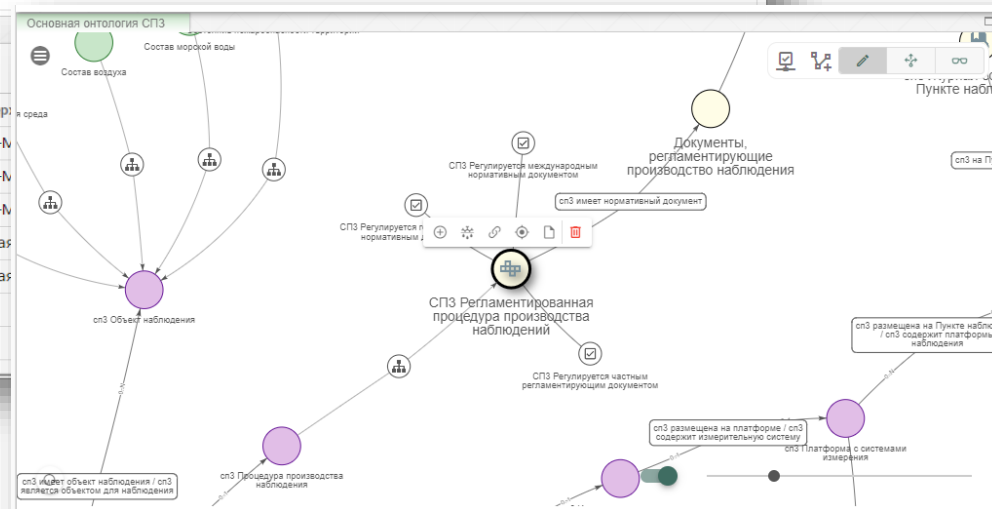
Подвижной пункт наблюдений за состоянием окружающей среды, ее загрязнением (далее - подвижной пункт наблюдений) - комплекс, включающий в себя платформу (летательный аппарат, судно или иное плавательное средство, другое средство передвижения) с установленными на ней приборами и оборудованием, предназначенными для определения характеристик окружающей среды, ее загрязнения.

Стационарный пункт наблюдений за состоянием окружающей среды, ее загрязнением (далее - стационарный пункт наблюдений) - комплекс, включающий в себя земельный участок или часть акватории с установленными на них приборами и оборудованием, предназначенными для определения характеристик окружающей среды, ее загрязнения. К стационарным пунктам наблюдений относят также специально отведенный земельный участок или выделенную часть акватории без установленных на них приборов и оборудования, где проводятся регулярные определения характеристик окружающей среды, ее загрязнения по отдельным видам наблюдений.

Приложение

РД 52.04.567-2003. Руководящий документ. Положение о государственной наблюдательной сети

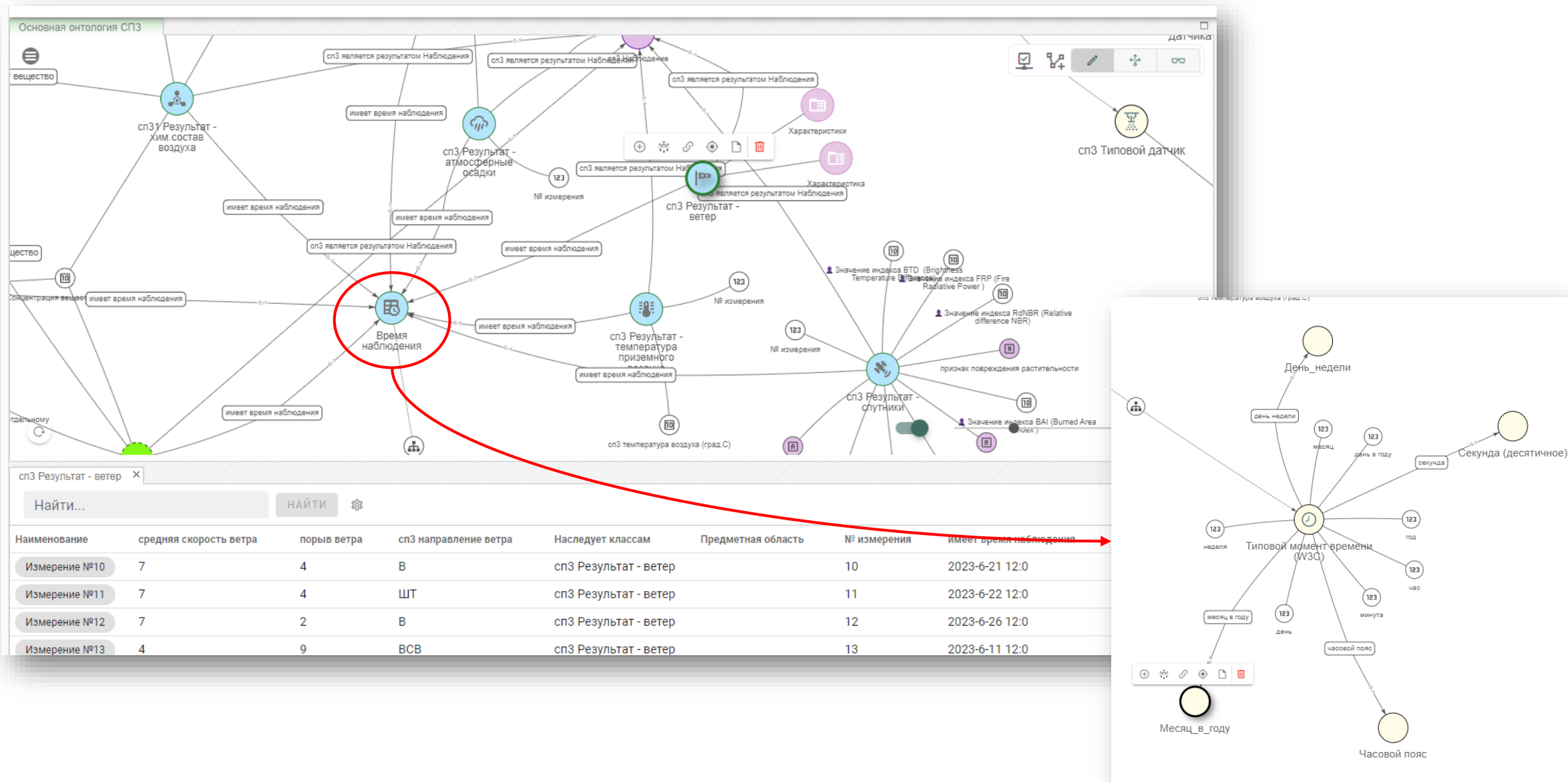
Широта (десятичное)	относится к Государственной н...	относится к Региональной опо...	Подвижной (да) / Стационарн...	сп3 содер
44.59395333333333				СОКОЛ-Н
44.62495166666666				СОКОЛ-Н
44.548873				СОКОЛ-Н
44.6	Да	33775		Ветрова
44.581	Да	33125	Да	Ветрова
44.6	Да			
44.581	Да			



Регламентирующие документы

Наименование	Наследует классам	Предметная область	спз имеет нормативный документ...	СПЗ Регулируется государственны...	СПЗ Регулируется международны...	СПЗ Регулируется частным реглам...
Наблюдение за содержанием хими	сп3 Процедура производства ...	РД 52.04.186-89 Руководство ...	Да			
Наблюдение за состоянием повер	сп3 Процедура производства ...	Рекомендации и алгоритмы т...			Да	
Наблюдения за содержанием твер	сп3 Процедура производства ...	РД 52.04.186-89 Руководство ...	Да			
Наблюдения за характеристиками	сп3 Процедура производства ...	Наставления гидрометеороло...	Да		Да	
Стандартное метеорологическое н	сп3 Процедура производства ...	Наставления гидрометеороло...	Да		Да	

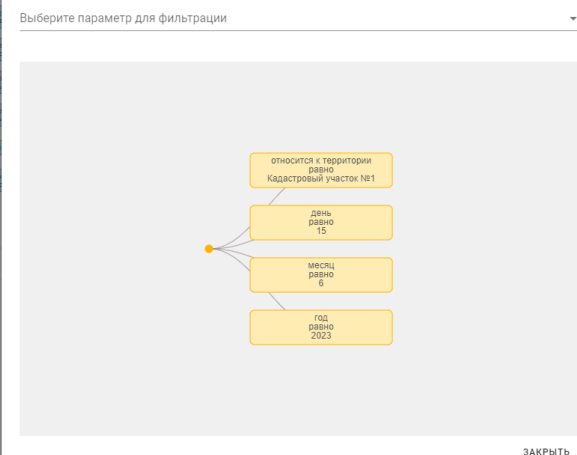
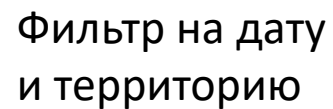
Классы, связанные с результатами наблюдений



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	Оповещение о неблагоприятных явлениях в водной и воздушной среде
2	Севприроднадзор	Отмечался ли пожар в заданный период времени на интересующей Территории и какова степень повреждения поверхности по данным спутниковых наблюдений?	
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	Отмечалось ли превышение ПДК по веществу первого класса опасности и в какие даты?	
5	Севприроднадзор, Росприроднадзор	Оценить загрязнение атмосферы в регионе по отдельным веществам (SO ₂ , NO ₂ , CO, O ₃) 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	Какова степень загрязнения атмосферы отмечалась в регионе в любые годы, оцененная на основе КИЗА по веществам SO₂, NO₂, CO, O₃ ?	Подготовка «Государственного доклада о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды региона» в рамках оценки загрязнения атмосферы используются
7	Севприроднадзор, Росприроднадзор	Какие объекты негативного воздействия (ОНВ) по любому веществу являются наиболее вероятными источниками загрязнения в даты превышения ПДК за ограниченный период времени?	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

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?



Ответ на вопрос компетенции онтологии 4

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

Выражение класса

Название правила
Выборка по классу опасности вещества

```
[спЗ1_Результат__хим_состав_воздуха].[Концентрация_вещества_мг_м3_] /  
[спЗ1_Результат__хим_состав_воздуха].[содержит_вещество_первого_класса_опасности] >  
[спЗ1_Результат__хим_состав_воздуха].[содержит_вещество_первого_класса_опасности]
```

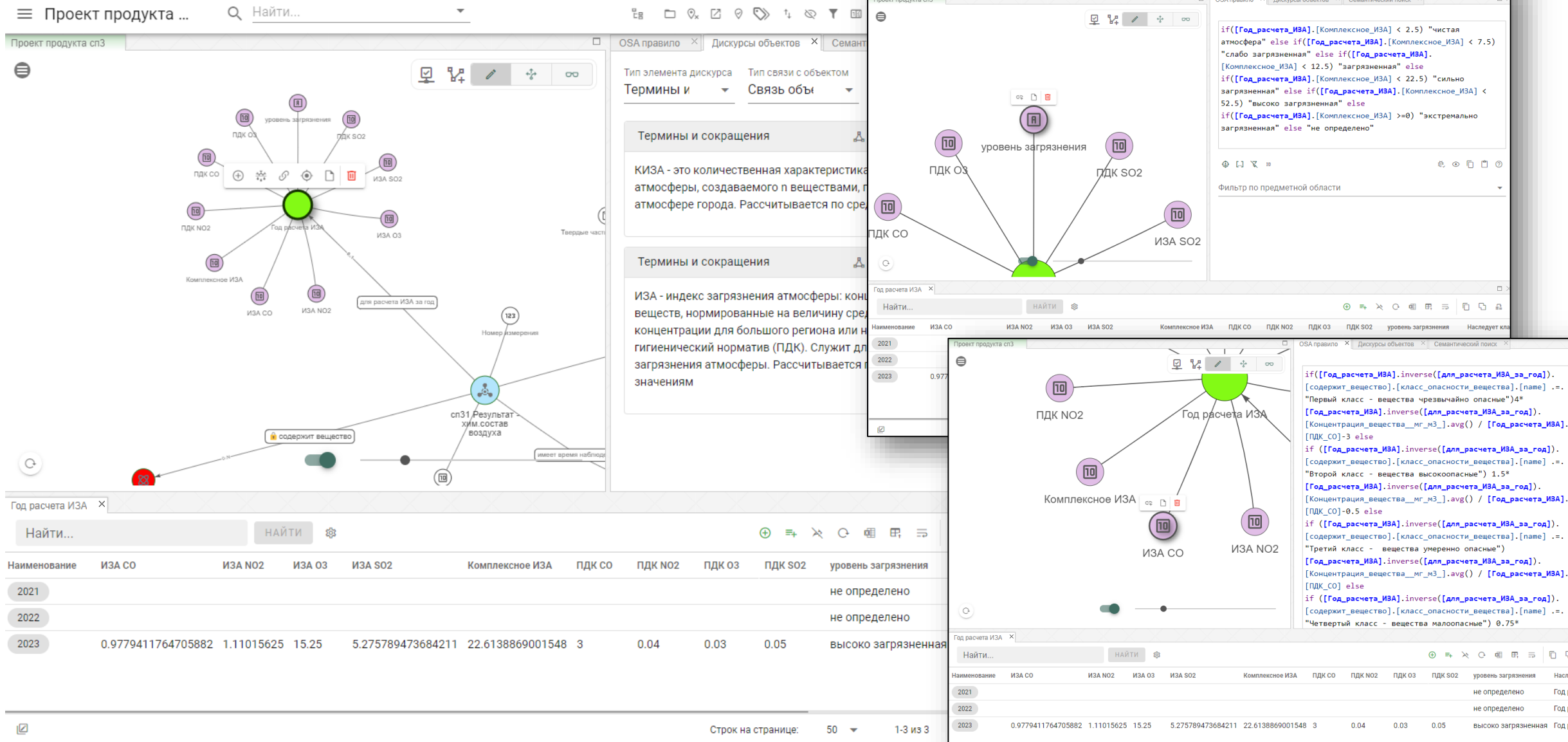
Фильтр по предметной области

СОХРАНИТЬ ОТМЕНА

Наименование	имеет время наблюдения	Концентрация вещества (мг/м...)	Превышение ПДК по отдельно...	содержит вещество	Наследует классам	Предметная область
Измерение №2	2023-6-24 12:0	0.05	1.666666666666667	озон	спЗ1 Результат - хим.соста...	
Измерение №25	2023-6-18 12:0	0.22	7.333333333333333	озон	спЗ1 Результат - хим.соста...	
Измерение №26	2023-6-19 12:0	0.3	10	озон	спЗ1 Результат - хим.соста...	
Измерение №27	2023-6-20 12:0	0.14	4.666666666666667	озон	спЗ1 Результат - хим.соста...	
Измерение №28	2023-6-21 12:0	0.11	3.666666666666665	озон	спЗ1 Результат - хим.соста...	
Измерение №29	2023-6-22 12:0	0.05	1.666666666666667	озон	спЗ1 Результат - хим.соста...	
Измерение №30	2023-6-23 12:0	0.12	4	озон	спЗ1 Результат - хим.соста...	
Измерение №32	2023-6-26 12:0	0.13	4.333333333333333	озон	спЗ1 Результат - хим.соста...	
Измерение №33	2023-6-27 12:0	0.19	6.333333333333333	озон	спЗ1 Результат - хим.соста...	
Измерение №34	2023-6-10 12:0	0.05	1.666666666666667	озон	спЗ1 Результат - хим.соста...	
Измерение №35	2023-6-28 12:0	0.21	7	озон	спЗ1 Результат - хим.соста...	
Измерение №36	2023-6-29 12:0	0.11	3.666666666666665	озон	спЗ1 Результат - хим.соста...	

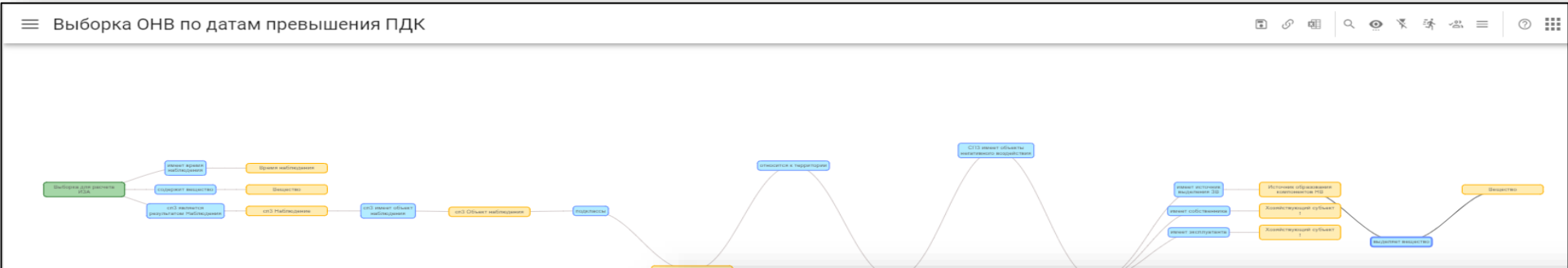
Ответ на вопрос компетенции онтологии 6

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



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?



	СПЗ имеет объекты негативного воздействия	Собственник	Эксплуатант
имеет время наблюдения	Загрязняющее вещество	относится к территории	
2023-6-10 12:0	диоксид азота	Кадастровый участок №3	Мусоросжигательный завод
2023-6-12 12:0	диоксид азота	Кадастровый участок №3	Мусоросжигательный завод
2023-6-16 12:0	диоксид азота	Кадастровый участок №3	Мусоросжигательный завод
2023-6-18 12:0	диоксид азота	Кадастровый участок №3	Мусоросжигательный завод
2023-6-17 12:0	диоксид азота	Кадастровый участок №3	Мусоросжигательный завод
2023-6-18 12:0	Оксид углерода	Кадастровый участок №3	Мусоросжигательный завод
2023-6-15 12:0			Склад ГСМ
2023-6-16 12:0			Склад ГСМ
2023-6-17 12:0			Склад ГСМ

Выражение класса

Название правила
 выборка по времени

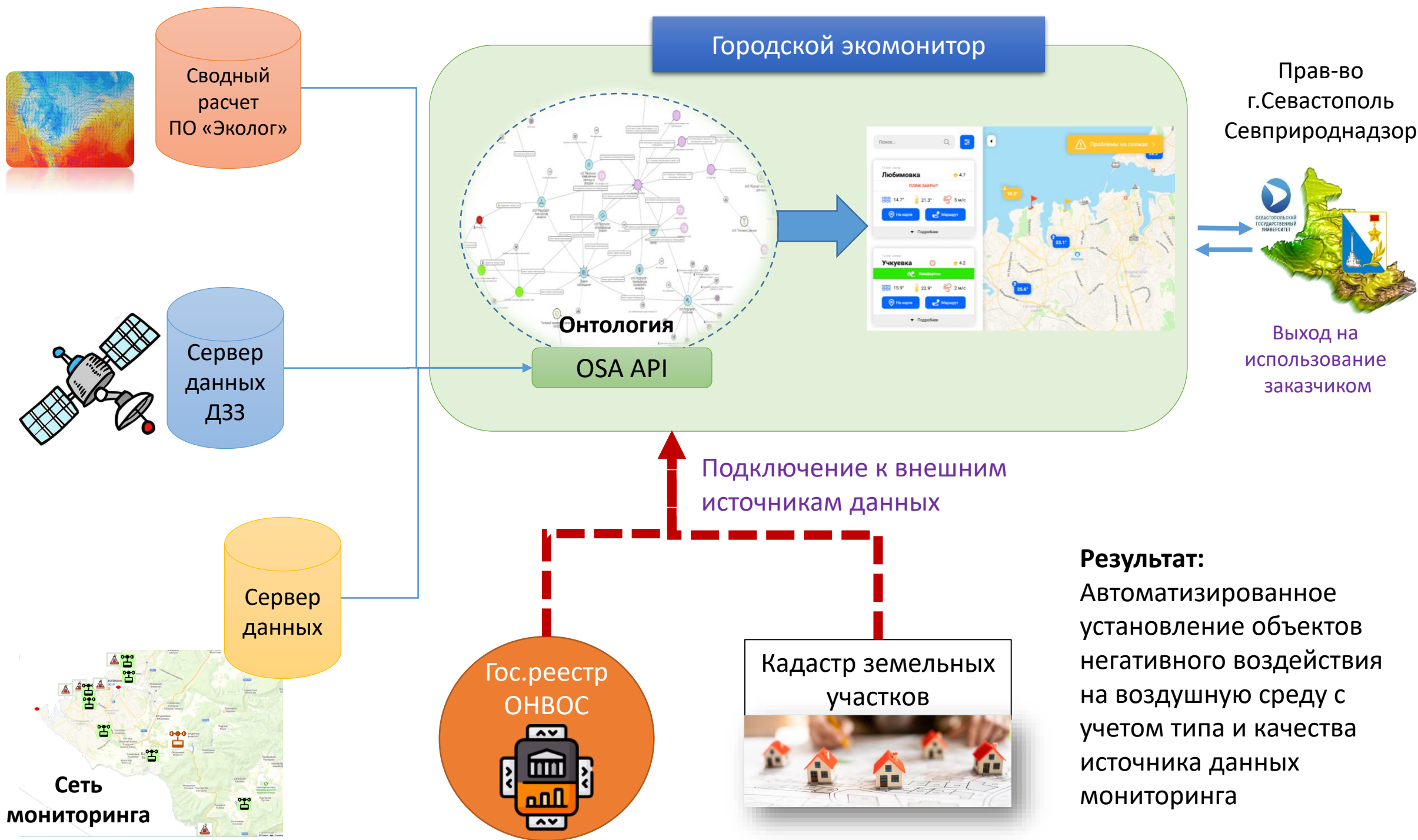
[сп31_Результат___хим_состав_воздуха].[имеет_время_наблюдения]
 [сп31_Результат___хим_состав_воздуха].[имеет_время_наблюдения]
 [сп31_Результат___хим_состав_воздуха].[имеет_время_наблюдения].[день]>= and
 [сп31_Результат___хим_состав_воздуха].[имеет_время_наблюдения].[день]<19 and
 [сп31_Результат___хим_состав_воздуха].[Концентрация_вещества_мг_м3_] /
 [сп31_Результат___хим_состав_воздуха].[содержит_вещество].[Среднесуточная] >1

Фильтр по предметной области

СОХРАНИТЬ ОТМЕНА

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

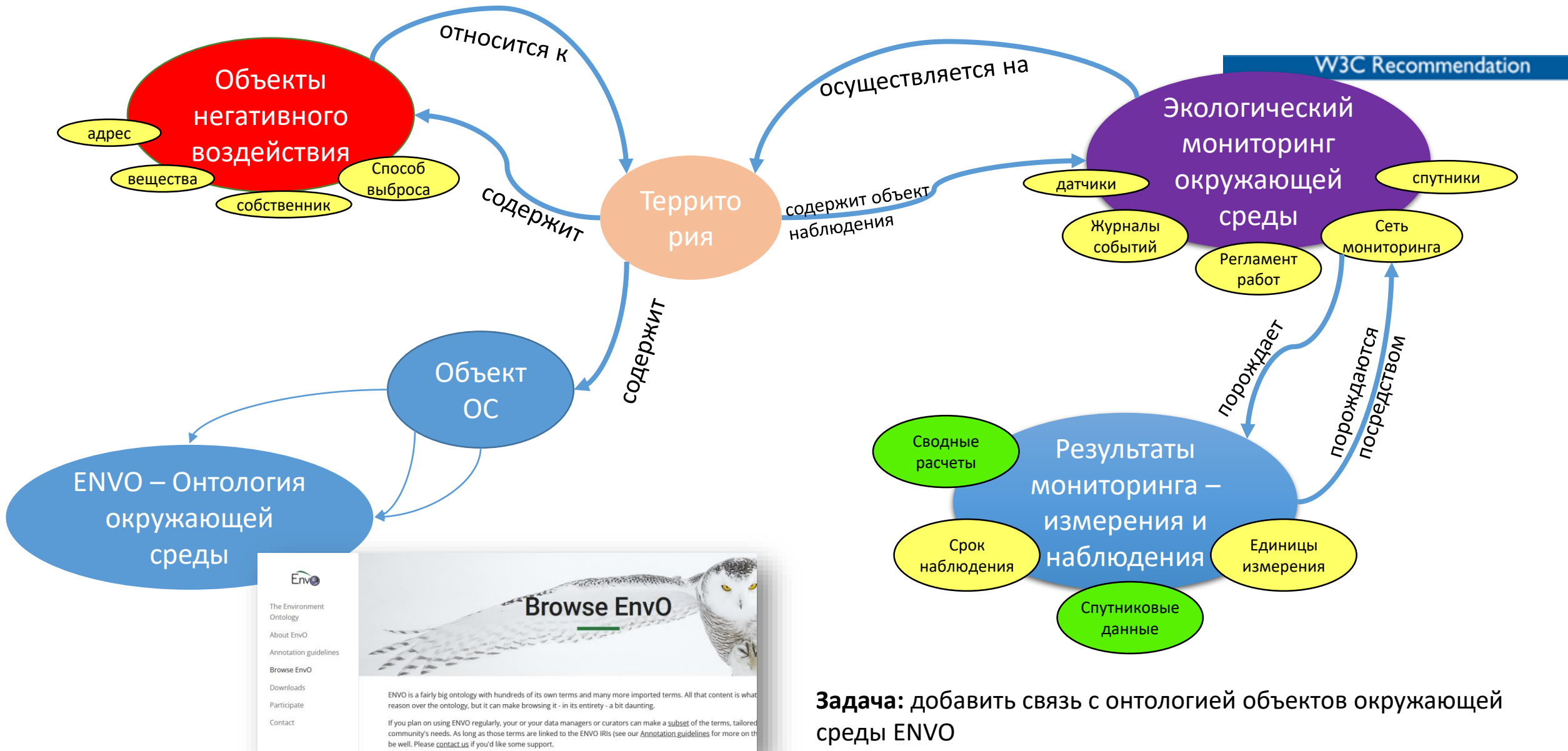
План развития проекта до конца 2024 года



Дорожная карта развития базы знаний

ВЕРХНЕУРОВНЕВАЯ СТРУКТУРА ОНТОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

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



Задача: добавить связь с онтологией объектов окружающей среды ENVO

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

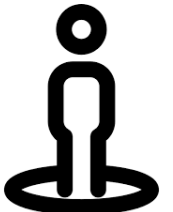
Онтология – способ сделать «знания» машиночитаемыми

Ontology-Based Data Access (OBDA)

Онтология OWL

Язык запросов SPARQL

Интеллектуаль
ные СППР
Осторожно
AI



ЛПР / пользователь

Эскиз обновленной дорожной карты до 2030



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