

**Методы виртуальной интеграции,  
обеспечивающие оперативное  
усвоение данных  
комбинированного всепогодного  
спутникового мониторинга  
быстроразвивающихся  
атмосферных процессов**

**Саворский В.П.**



Фрязинский филиал  
Федерального государственного бюджетного учреждения  
Института радиотехники и электроники  
им. В.А.Котельникова Российской академии наук

# Основное требование

Минимизация латентности при  
получении оперативной  
спутниковой информации о  
параметрах состояния атмосферы в  
процедурах обнаружения и  
мониторинга опасных природных  
явлений

# Основная задача

Обеспечение всепогодности и  
высокого временного разрешения  
(в т.ч. высокой повторяемости)  
спутниковых процедур  
обнаружения и мониторинга  
мезомастабных опасных  
атмосферных явлений

# Проблема СВЧ

Спутниковые полярно-орбитальные СВЧ радиометрические средства обеспечивают всепогодность, но не обладают оперативностью, необходимой для обнаружения и мониторинга мезомастабных опасных атмосферных явлений


# Проблема ИК

Спутниковые средства теплового ИК мониторинга с геостационарных платформ обеспечивают оперативность обнаружения и мониторинга мезомастабных опасных атмосферных явлений, но не являются в полной мере всепогодными

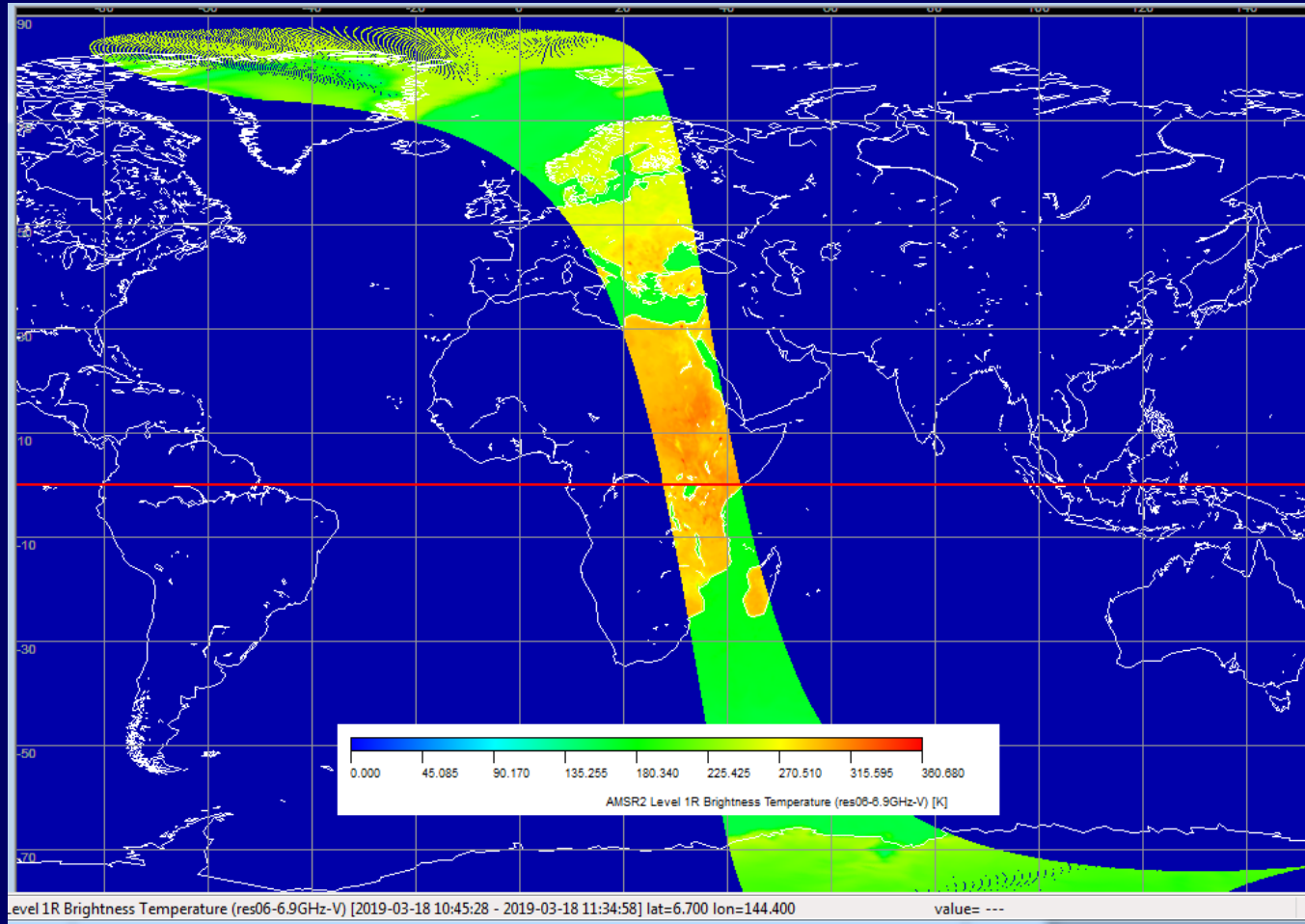


Основная цель –

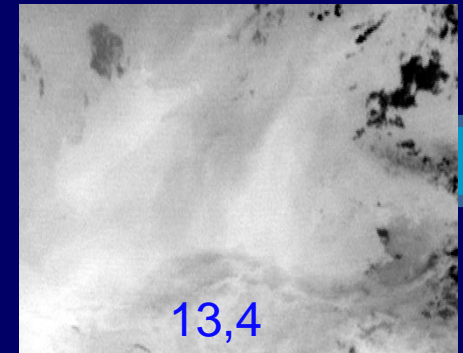
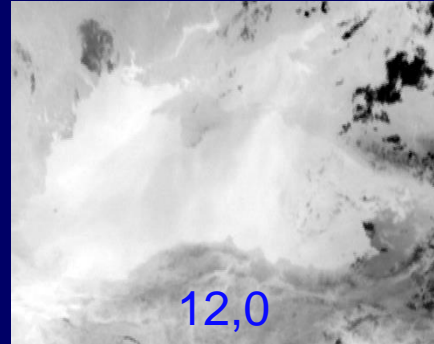
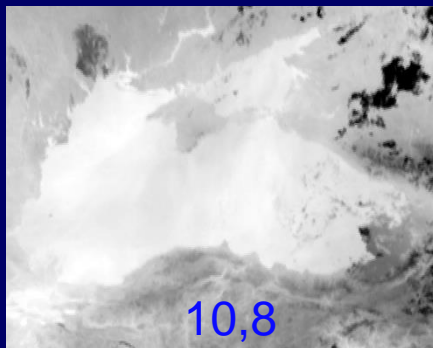
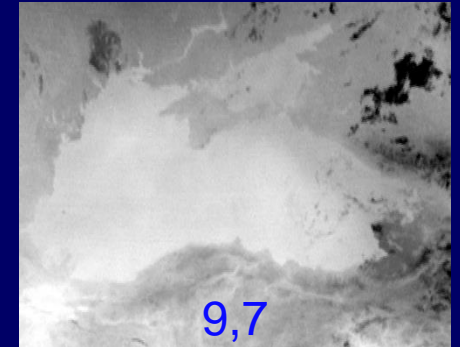
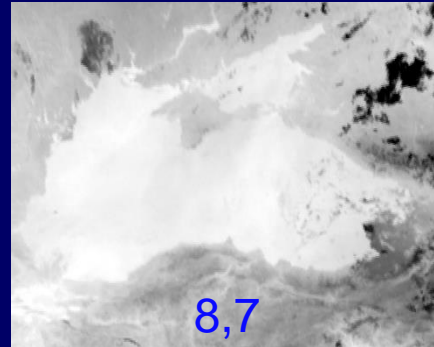
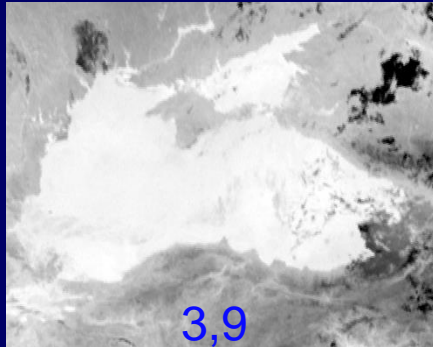
## Интегрирование ИК и СВЧ данных

- Построение комбинированной информационной системы для обнаружения и мониторинга мезомасштабных опасных атмосферных явлений, объединяющей возможности современных ИК и СВЧ радиометрических средств спутникового мониторинга
- 

# Данные спутникового СВЧ-мониторинга (GCOM-2, 6.9V)

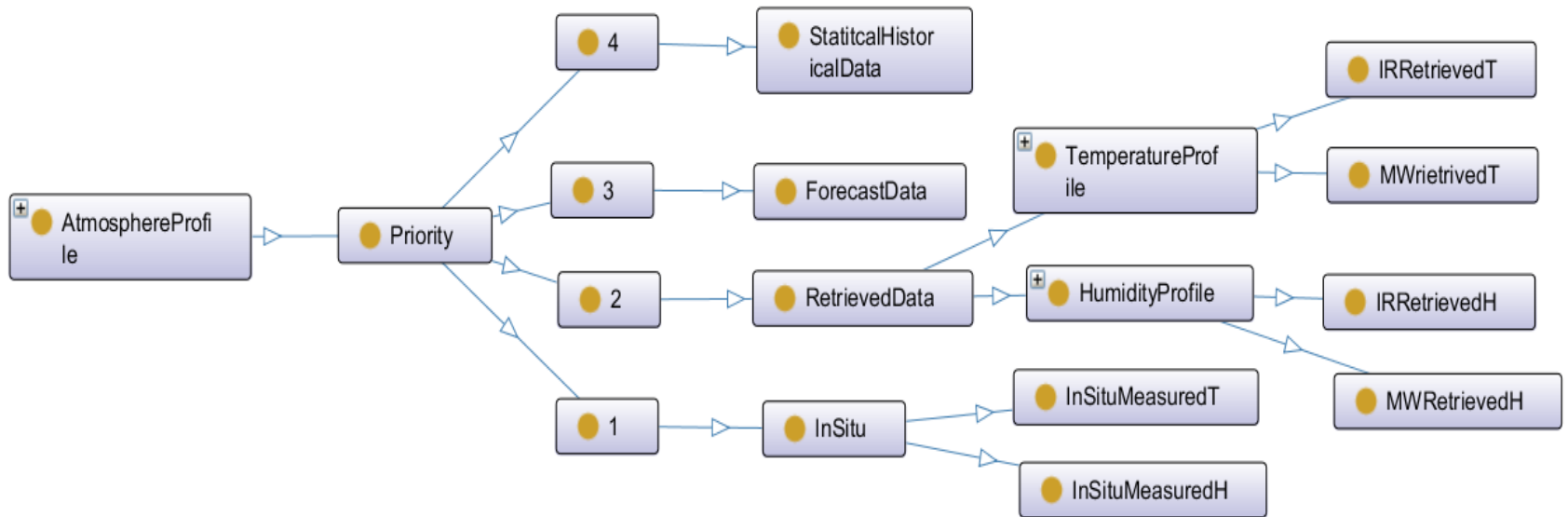


# Данные спутникового ИК-мониторинга (MSG-2, Seviri)

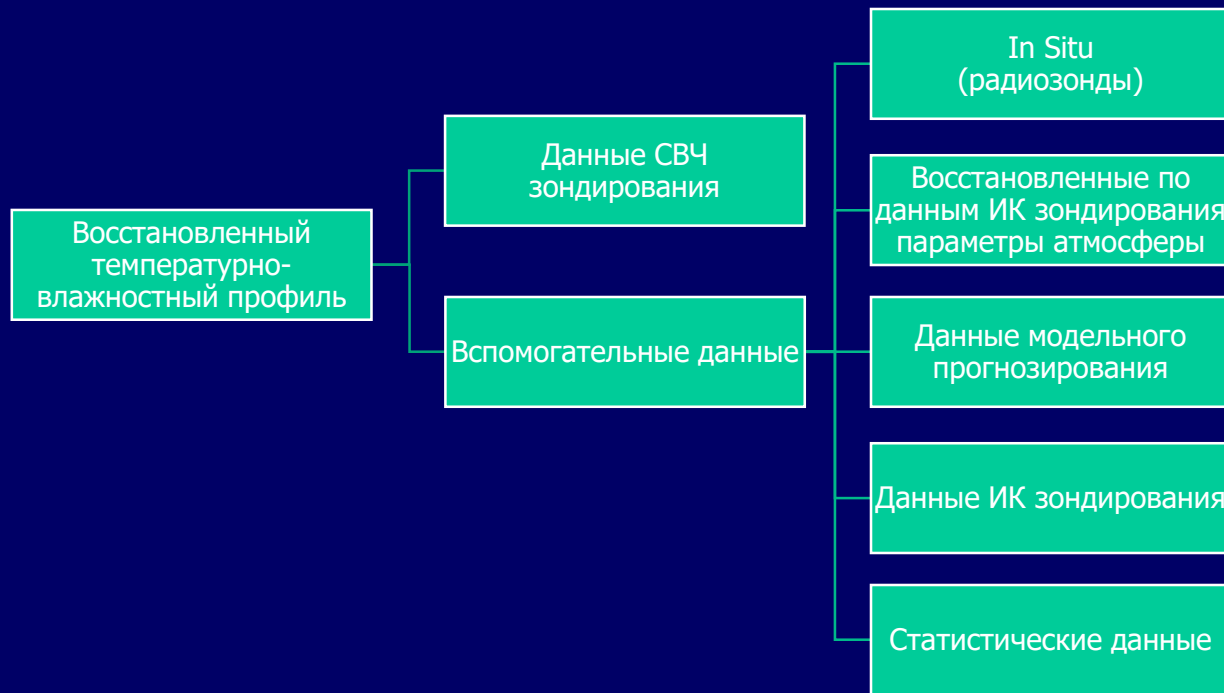




# Онтология источников данных



# Онтология обработки



# Данные ДЗЗ как Big Data

В процессе развития информационных систем ДЗЗ нужно рассчитывать на то, чтобы они были рассчитаны на работу с большими объемами данных (Big Data). А именно, они должны включать в себя приложения, ориентированные на интенсивную работу с данными, а именно DC-приложения (DC = Data-Intensive Computing).

DC-приложения основную часть своего рабочего времени тратят на процедуры ввода-вывода данных. Поэтому эффективность работы такого рода систем определяется, прежде всего, снижением объемов обмена необработанными и неструктурированными данными, а это достигается за счет широкого использования метаданных и глубокой обработки данных в местах их хранения

# Онтология глобальных и локальных атрибутов



# Local as View (LAV)

$G$  – глобальные (мета)данные,  $\mathbf{G} = (g_1, \dots, g_M)$

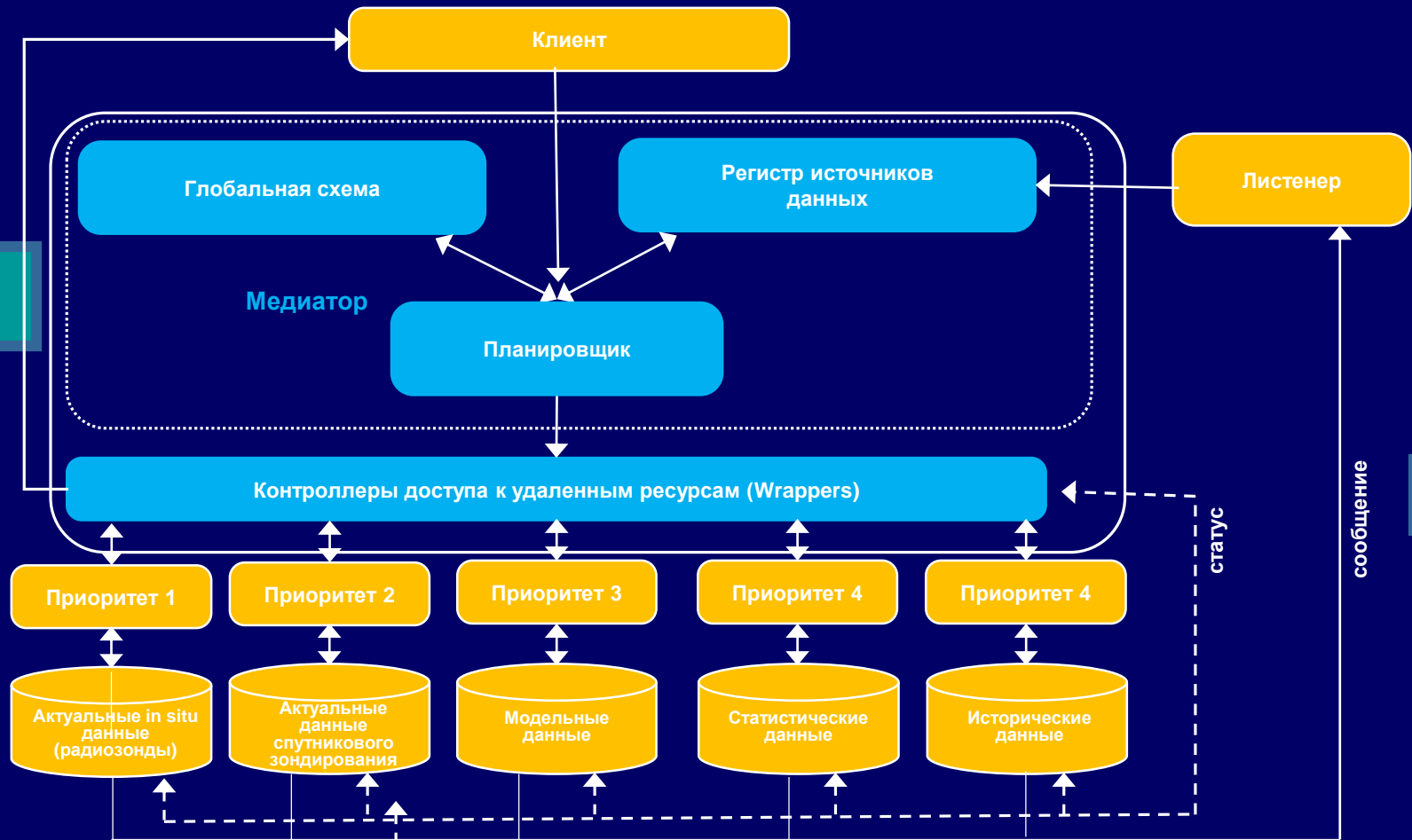
$L$  – локальные (мета)данные,  $\mathbf{L} = (l_1, \dots, l_N)$

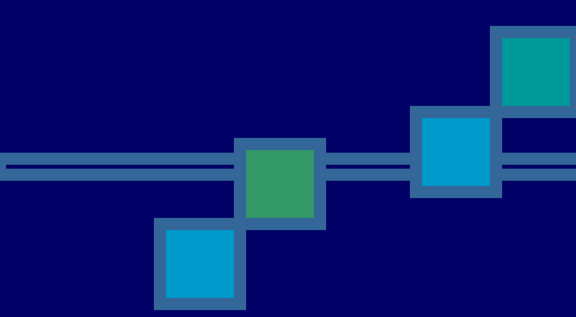
$\mathbf{L} = (l_1, \dots, l_N) = (V_1(g_1, \dots, g_M), \dots, V_N(g_1, \dots, g_M))$

# Global as View (GAV)

- $G$  – глобальные (мета)данные,  $G = (g_1, \dots, g_M)$
- $L$  – локальные (мета)данные,  $L = (l_1, \dots, l_N)$
- $G = (g_1, \dots, g_M) = (\tilde{V}_1(l_1, \dots, l_N), \dots, \tilde{V}_M(l_1, \dots, l_N))$

# Схема виртуальной интеграции комбинированного спутникового мониторинга опасных природных явлений атмосферы



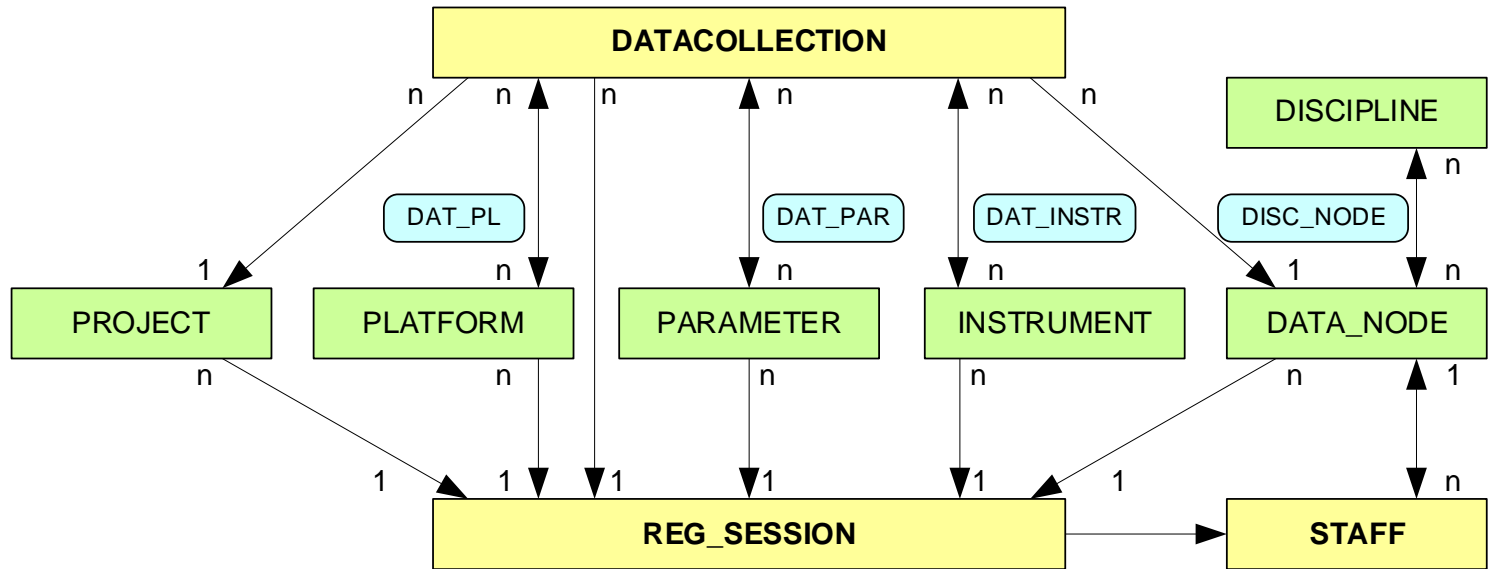


# Медиатор системы виртуальной интеграции

- Глобальная схема
- Регистр источников данных
  - Планировщик



# Глобальная схема



# Компактная глобальная модель

- Физический параметр
- Имя коллекции (набора данных), в котором содержится физический параметр
- Процедура генерации коллекции (включая указания на исходные данные)
- Место хранения коллекции
- URL точки доступа к коллекции
- Период наблюдения включенных в коллекцию данных и продуктов их обработки
- Место наблюдения включенных в коллекцию данных и продуктов их обработки
- Платформа, с которой проведены измерения
- Научная аппаратура, с помощью которой проведены измерения

- **Все эти свойства полностью возможно реализовать в рамках системы виртуальной интеграции, построенной по архитектуре LAV**

# Регистр источников данных

**Регистр источников данных** (раздел БД) содержит информацию об

- ❑ адресах источников данных,
- ❑ типах источников данных
- ❑ приоритете источников данных
- ❑ доступности источников данных
- ❑ активности источников данных
- ❑ наличии в них целевой информации (данных и продуктах ДЗЗ, описываемых ими временных интервалах и их геопозиционировании)
- ❑ датах получения сведений об источниках
- ❑ планируемых датах контрольных проверок источников
- ❑ наличии в локальном доступе полученных ранее наборов данных

Входная информация из: **Листенер**

Выходная информация в: **Планировщик**

# Планировщик

**Планировщик** разрабатывает и, при необходимости, модифицирует оперативные планы опроса источников данных. При разработке планов учитываются приоритеты источников и онтология связи результатов обработки с содержанием входной информации из доступных активных источников

Входная информация из: **Регистр**

Выходная информация в: **Регистр,**  
**Контроллер доступа**

# Листенер системы виртуальной интеграции

**Листенер** обеспечивает связь с источниками данных ДЗЗ и результатами их обработки в соответствии с оперативными планами, подготовленными **Планировщиком** и содержащимися в **Регистре источников данных**

**Листенер** фиксирует изменение состояния источника данных (активный/неактивный, доступный/недоступный, содержащий/не содержащий оперативную актуальную информацию)

Входная информация из: **источников данных**

Выходная информация в: **Регистр**

# Контроллер доступа к удаленным ресурсам (Wrapper)

**Wrapper** передает запрос на получение полноразмерного набора данных из источника данных, в том числе удаленного.

Входная информация из: **Регистр, Планировщик**

Выходная информация в: **Регистр, Клиент**

## Заключение

- Представлена базовые методические подходы для реализации технологии **виртуальной интеграции, направленной на реализацию оперативного усвоения данных**
- **всепогодного спутникового мониторинга быстроразвивающихся атмосферных процессов**



**Работа выполнена при поддержке РФФИ  
(проект № 20-07-00680 А) и частично в рамках  
ГЗ по теме 0030-2019-0008 «Космос»**

