Программное средство детальной визуализации жизненного цикла спутникового информационного продукта.



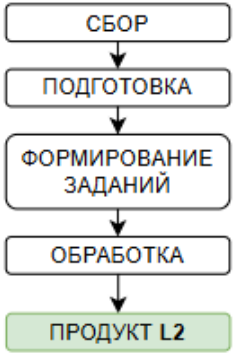
докладчик: Никаноров А.В.

научный руководитель: Бурцев М.А.

2026 г.

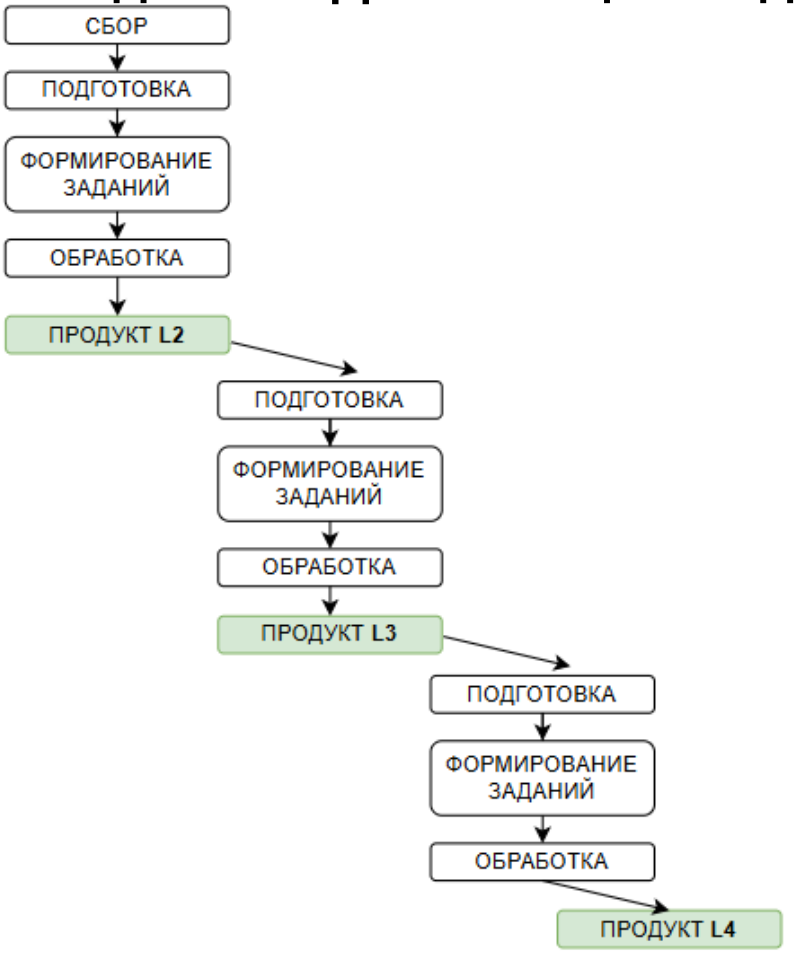
Технологический конвейер

Этапы сквозной обработки потоков данных ДЗЗ в общем виде



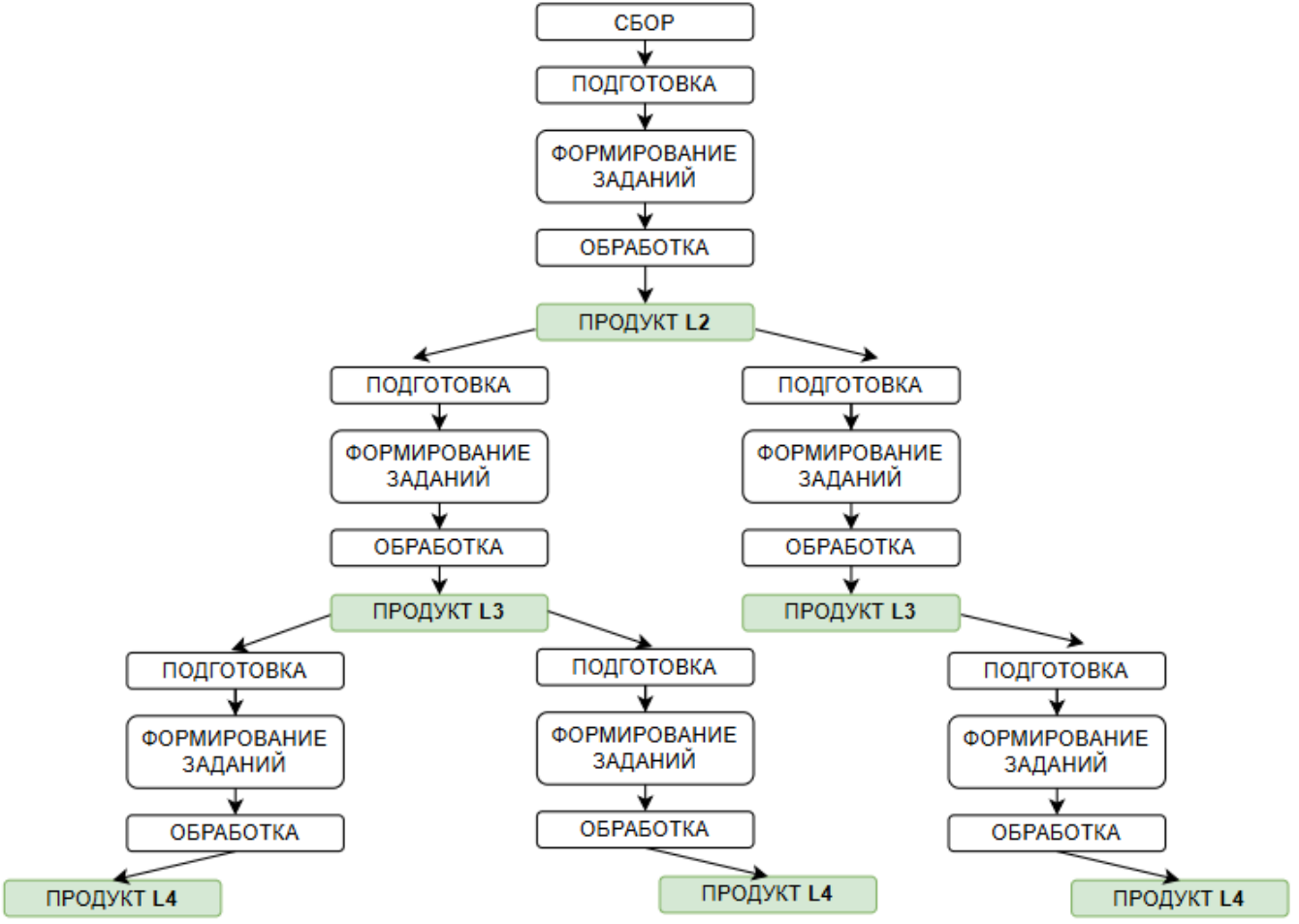
Технологический конвейер

Этапы сквозной обработки потоков данных ДЗЗ в общем виде

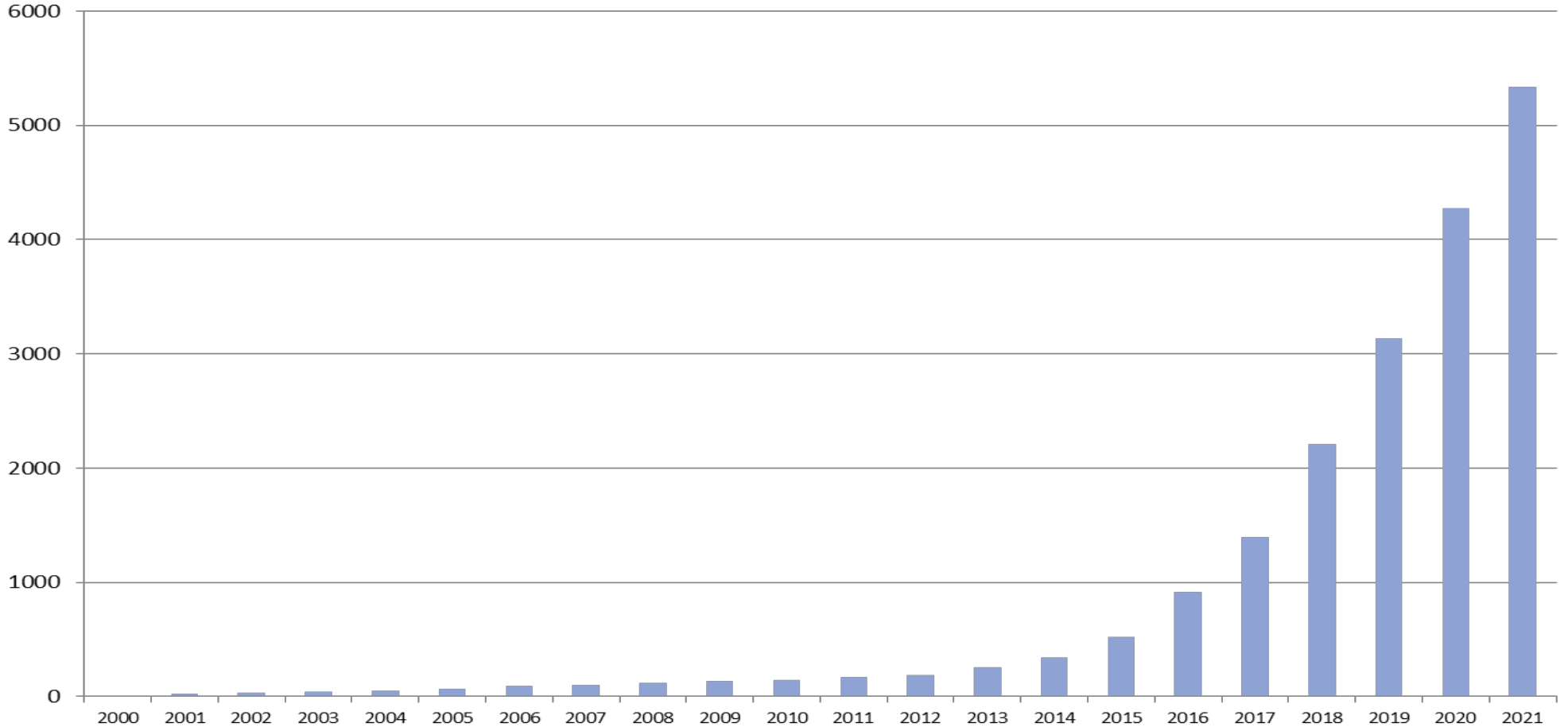


Технологический конвейер

Этапы сквозной обработки потоков данных ДЗЗ в общем виде

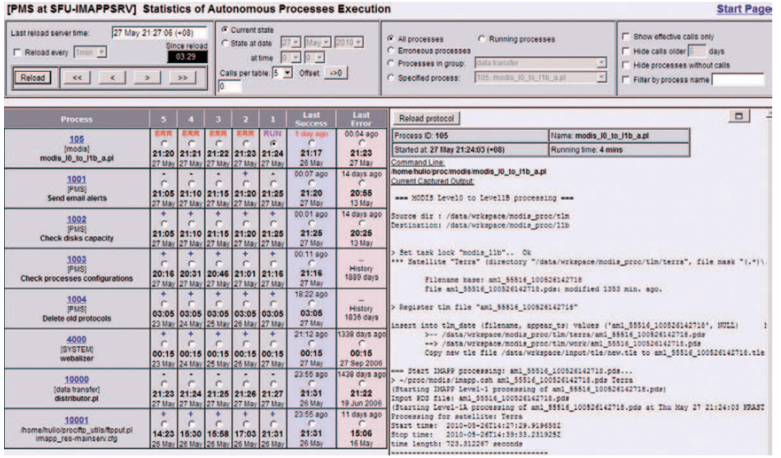


Рост объёмов данных



Наличие слепых зон процессного мониторинга

- **Начало 2000-х (2004): Система Process Monitoring System (PMS)**



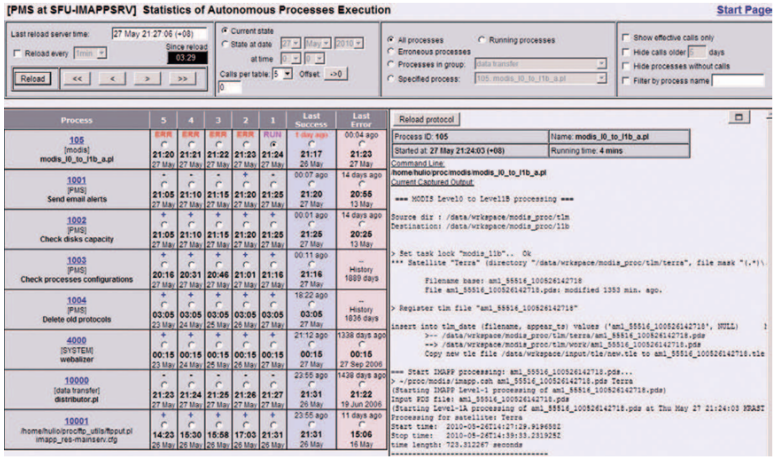
Панель контроля за функционированием системы ИСДМ "Рослесхоз"

Центр (Ссылка на WEB сайт)	Город	Организация (Ссылка на контакты)	Контроль работы серверов	Контроль работы станций обработки	Контроль наличия данных	Контроль репли-кации	Задержки обработки
nffc	Москва	ИКИ РАН		PMS winproc Станции Задания		мастер сервер	
planeta		НИЦ "Планета"		PMS winproc Станции Задания			
pushkino	Пушкино	Центральная авиабаза		PMS winproc Станции Задания			-
dvrcpod	Хабаровск	ДВ РЦПОД		PMS winproc Станции Задания			
zsrcpod	Новосибирск	ЗС РЦПОД		PMS winproc Станции Задания			
sfu	Красноярск	Университет		PMS winproc Станции Задания			
uriit	Ханты-Мансийск	ЮНИИ ИТ		PMS winproc Станции Задания			

Время последнего обновления страницы 5/27/2010 05:19:49

Наличие слепых зон процессного мониторинга

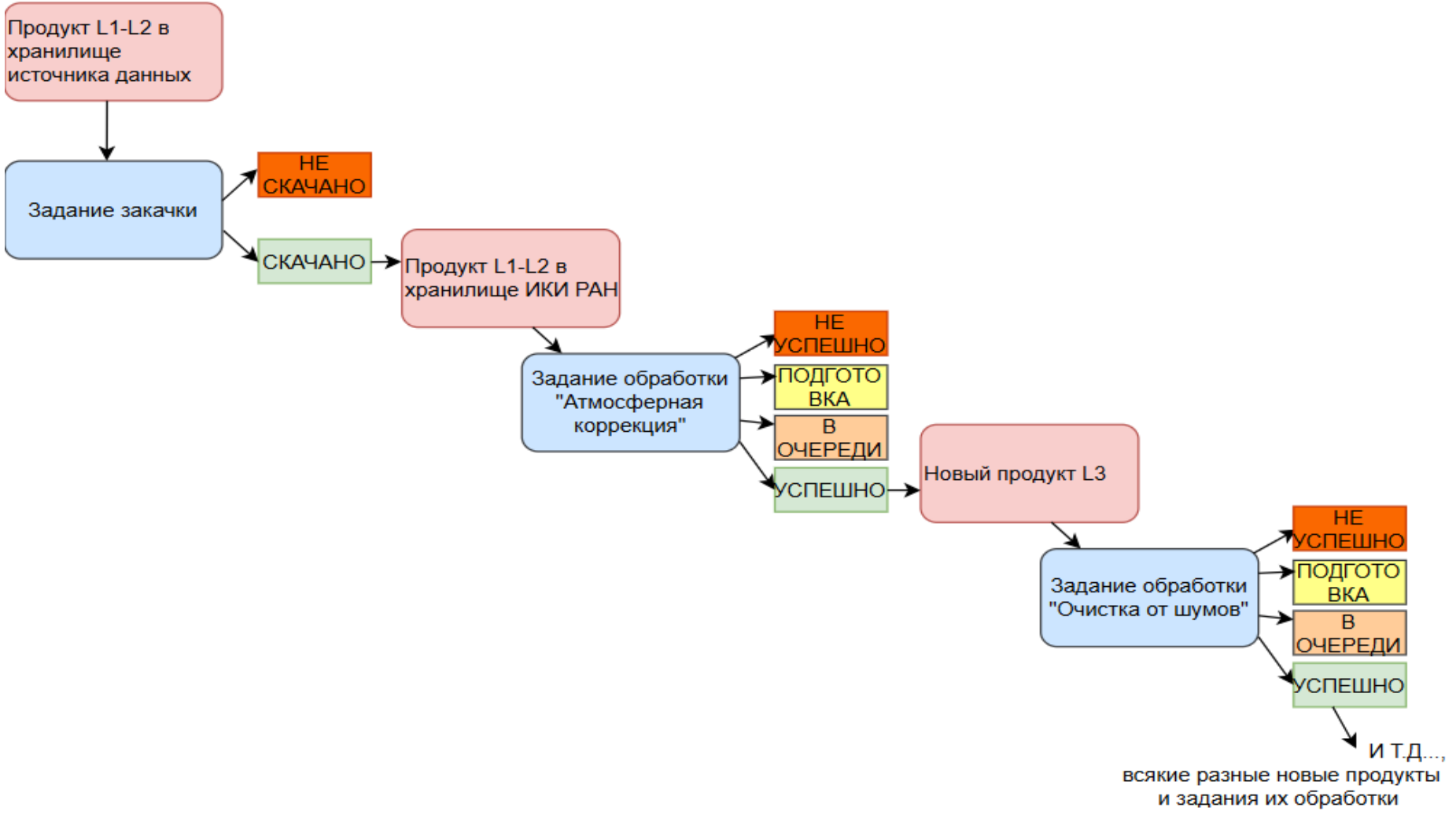
- **Начало 2000-х (2004): Система Process Monitoring System (PMS)**
- **Середина 2010-х: Внедрение BI-технологий и OLAP-кубов**



Задания	Обработчики	Количество удачных потоков	Количество ошибочных потоков	Количество пустых сессий	Количество crash потоков	Количество незавершенных потоков
oper 4dc interpolation modis (session)		5	0	0	0	0
resurs p geoton products owner (session)		0	0	1	0	0
resurs p ntsomz gsa products owner (session)		0	0	1	0	0
resurs p ntsomz hr products_owner (session)		0	0	1	0	0
resurs p ntsomz mr products_owner (session)		0	0	1	0	0
snap_stream(test)		0	0	1	0	0
snap_stream_ew(session)	CASTOR	46	10	438	0	0
	PROC-U1-B2013	162	1	0	0	0
	PROC_U1_DL1	142	1	0	0	0
	PROC_U1_DL2	212	1	0	0	0
	PROC_U1_DL3	242	0	0	0	0
	PROC_U1_NATASHA	223	0	0	0	0
	PROC_U1_YULIA	250	1	1	0	0
sst for landsat oper (session)		5 562	0	33	0	0
sst smis (session)		0	0	1	0	0



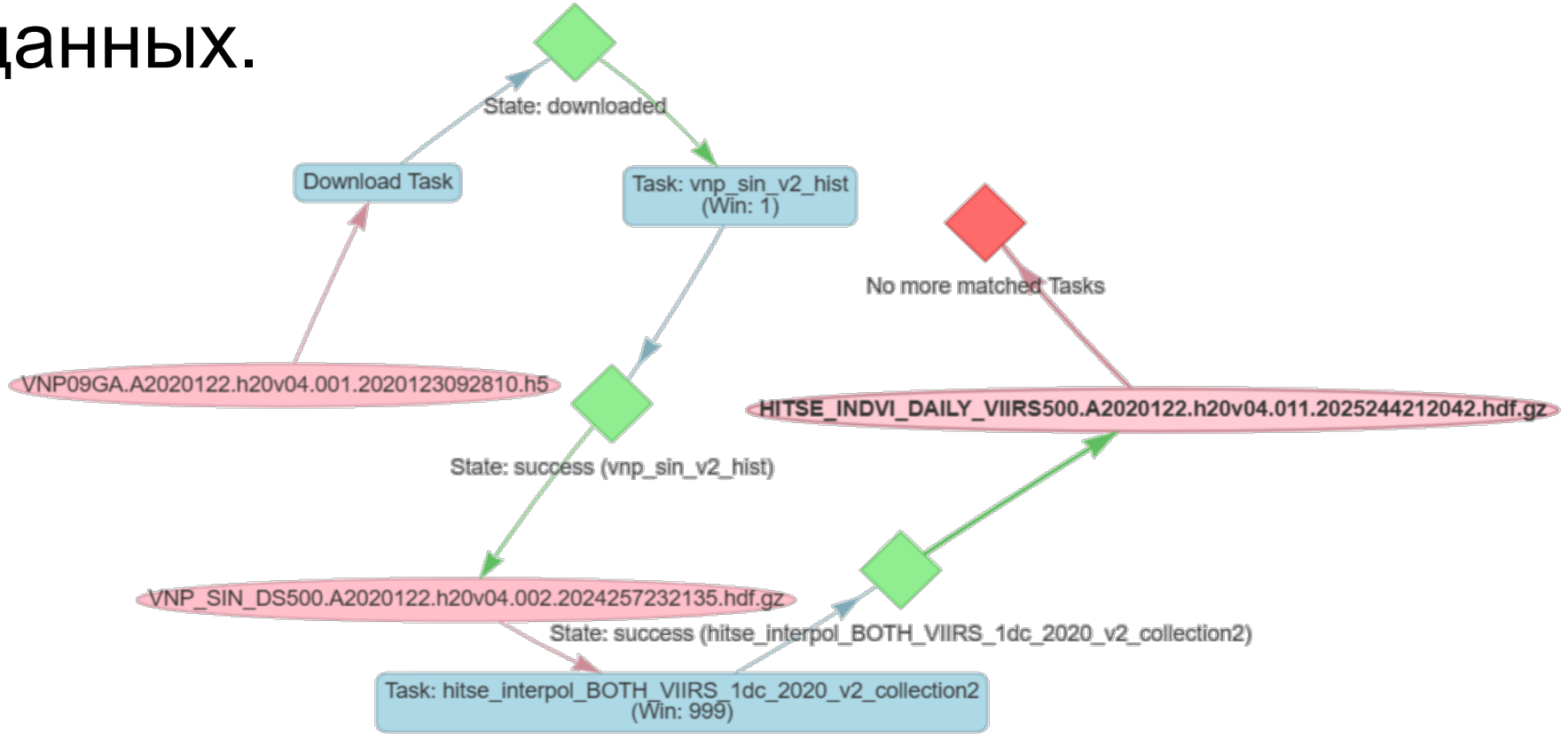
Объектно-центричный подход и граф состояний



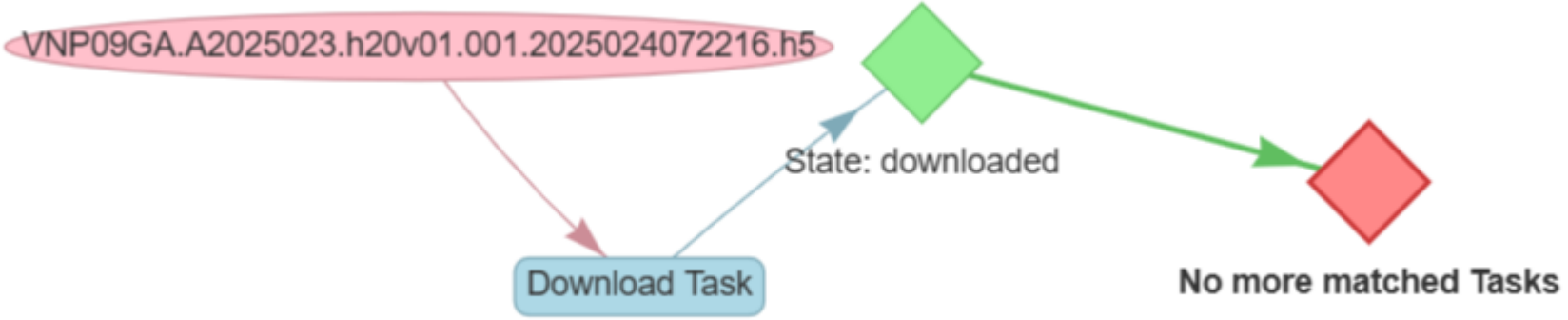
Программная реализация

- Язык программирования: **Python**.
- Функционирует **поверх** существующей **СУБД ИКИ РАН**.
- Анализ структуры связей логов и автоматическое построение топологии жизненного цикла с помощью библиотеки **NetworkX**.
- Генерация HTML-графы с помощью библиотеки **PyVis**.
- Хранение результатов трассировки с помощью **MongoDB**.

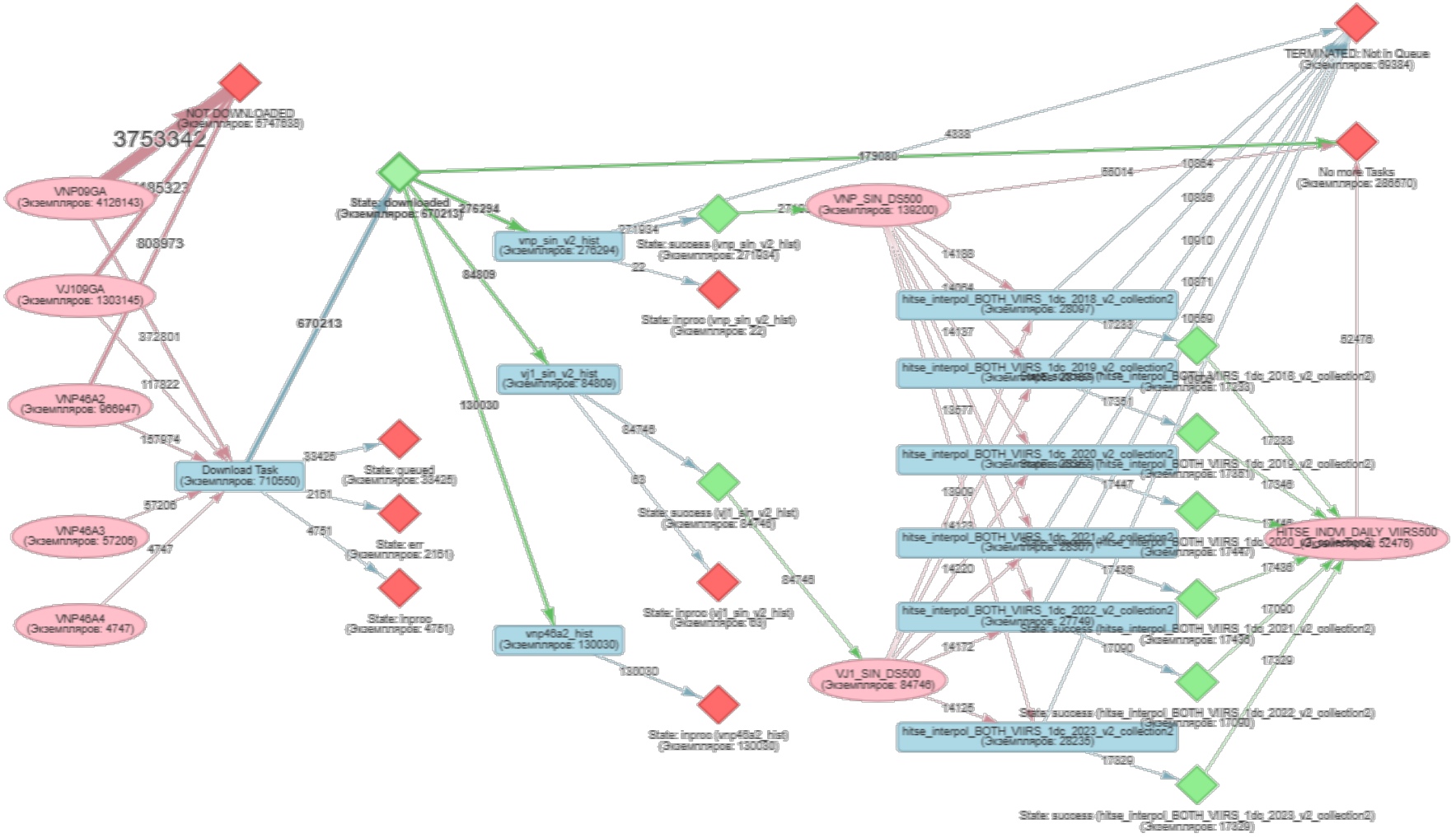
Программное средство: Успешно осуществленная цепочка жизненного цикла данных.



Программное средство: Проблемная цепочка жизненного цикла данных.



Программное средство: Дерево статистики.



Программное средство: Полная схема жизненных циклов.



Тесты

- На реальном массиве логов **СУБД ЦКП «ИКИ-Мониторинг»** (БД mysql)
- **Источник**: распределённые записи обработки данных прибора **VIIRS**, база данных объёмом около **7 300 000 записей** по исходным экземплярам в репозитории NASA/USGS.

  Ресурсы сервера:
  - CPU: Intel Xeon E3-1240 v6 @ 3.70GHz (6 ядер, 6 потоков) Кэш 8 МБ L3 Cache
  - Оперативная память: RAM 16 ГБ
  - Диск: HDD 424 ГБ (295ГБ рабочее пространство)
  - OS: Ubuntu
- Полная **обработка архива** заняла **5 суток, 3 часа, 56 минут и 45 секунд**. (Начало: 2026-10-17 00:23:10, окончание: 2026-10-22 04:19:55)
- Генерация **агрегированного графа статистики** по обработанному архиву заняло **8 минут и 24 секунды**. (Начало: 2026-10-22 16:32:08, окончание: 2026-10-22 16:40:32)

Оценка результативности

- Подтверждено, что автоматически «сшивает» сквозную хронологию файла по эталону конфигурационных файлов.
- Задача ручного расследования сведена к визуальному беглому взгляду на детерминированные графы.

Ожидаемые преимущества подхода:

- Минимизация времени локализации точки обрыва конвейера (время тратится только на выполнение команд восстановления на серверах).
- Снижение нагрузки на операторов ЦКП
- Создание базы для перехода к проактивному мониторингу.
- Избавление оператора от рутины.

Направления дальнейшего развития

- Интеграция модуля с действующими механизмами регистрации сбоев.
- Доработка алгоритма для построения графов из любой точки жизненного цикла снимка, в том числе обратных графов.
- Масштабирование решения на другие распределённые архивы.

Почтовый адрес докладчика для внесения предложений:

nologintoday@yandex.ru

Никаноров Александр Владимирович

Благодарю за внимание!

Подробно о развитии мониторинга прохождения данных ДЗЗ в ИКИ РАН

Начало 2000-х (2004): Система Process Monitoring System (PMS):

+отслеживала физическое состояние ресурсов — работоспособность серверов, станций обработки и сетевых узлов;

+регистрировала запуск отдельных процедур, фиксировала время их начала/окончания и системные коды возврата (ошибки операционной системы).

+мониторила базовые процессы перемещения и резервного копирования файлов по сети

-отсутствие сквозной логики

-лавинообразный рост логов

-изолированный факт наличия сбоя

Середина 2010-х: Внедрение BI-технологий и OLAP-кубов:

+автоматически структурировали накопленный хаос в виде многомерных массивов (OLAP-кубов)

+центральная таблица ключевых фактов и связанных измерений

+исчерпывающие сведения обо всех этапах цепи автоматической обработки в виде интерактивной отчетности

+можно понять, носит ли ошибка массовый характер или сбоит конкретное аппаратное обеспечение

+оперативно отследить неэффективное использование и скрытый простой распределенных машин

-абстрагированность от экземпляра данных

-слепота к многошаговым логическим разрывам

-отсутствие механизма контроля прохождения конкретного экземпляра