

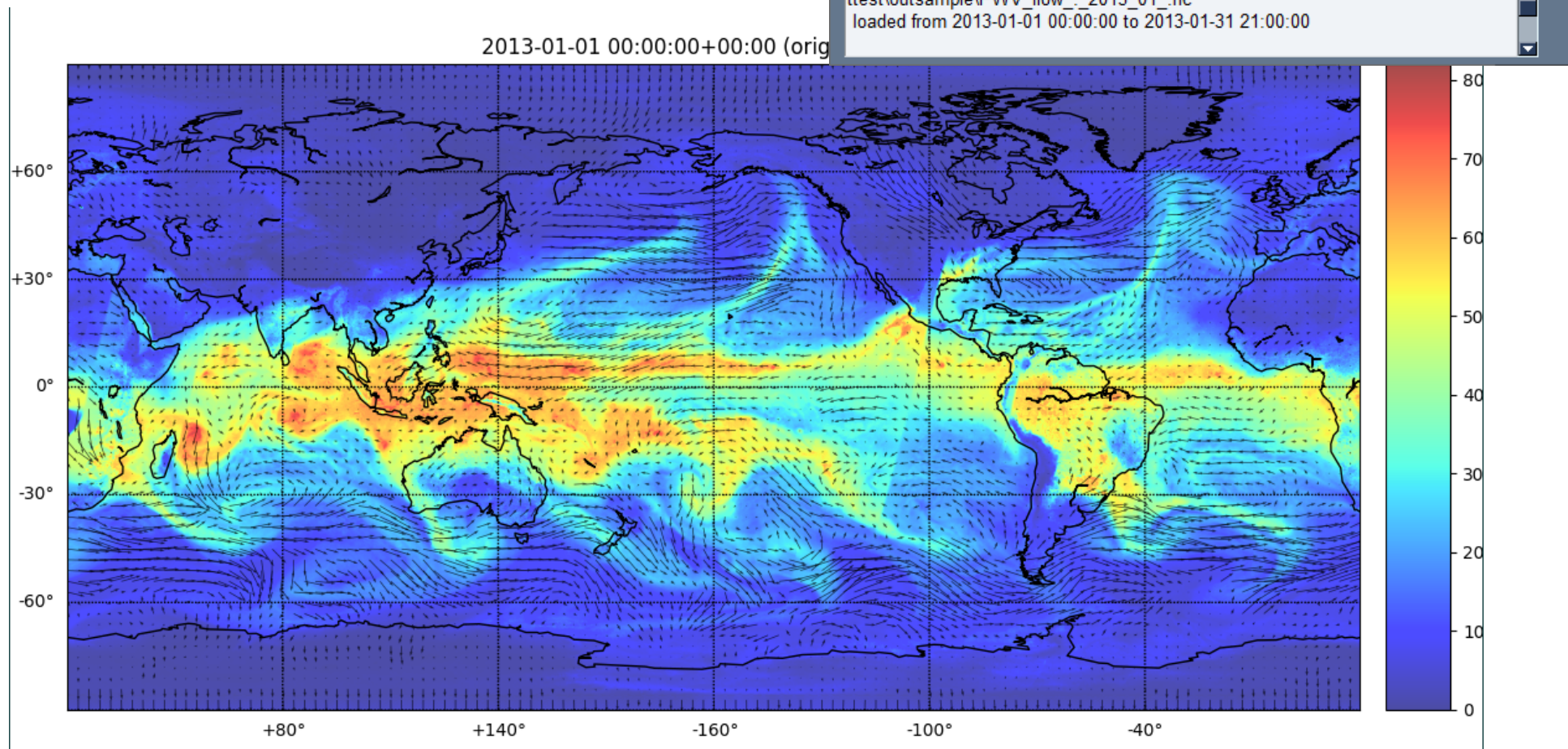
# Viewflow:

программный инструмент  
визуализации и анализа динамики полей  
характеристик газового состава  
атмосферы

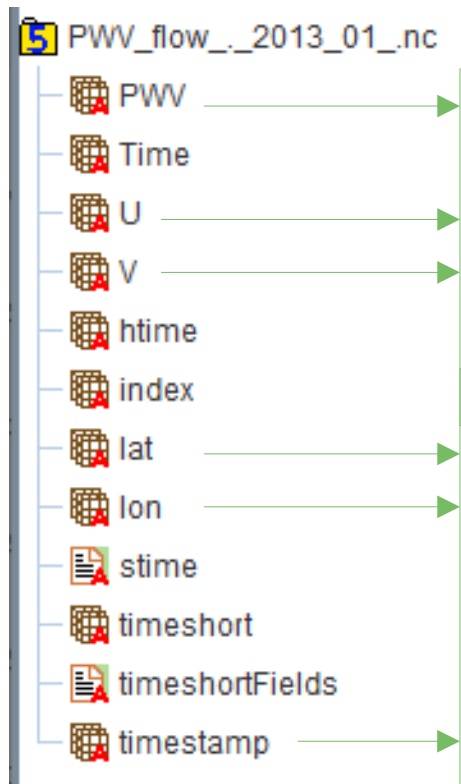
Втюрин С.А.

Пашинов Е.В.

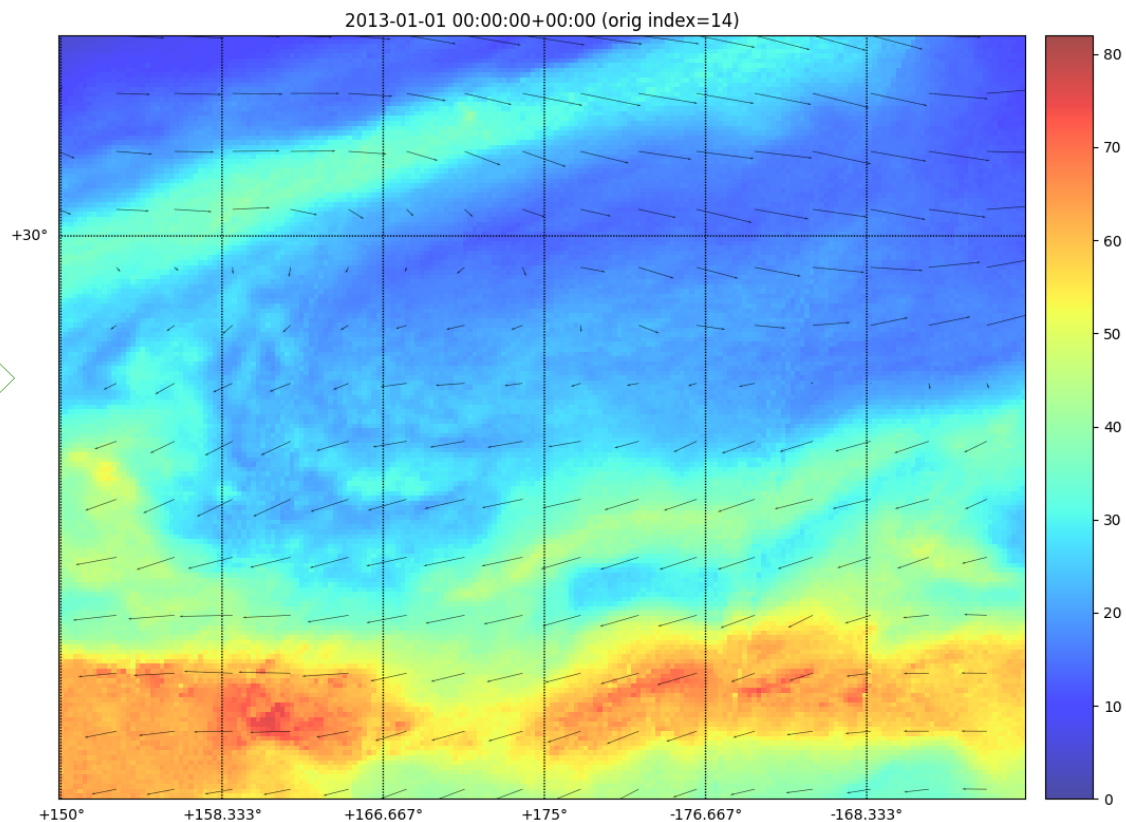
Программа Viewflow разработана как специализированное средство визуализации и анализа динамики полей характеристик газового состава атмосферы.



Одна из основных функций программы – отображение выбранных файлов полей содержания газовой компоненты атмосферы в виде растрового изображения, а также рассчитанных по последовательности таких изображений на основе алгоритма анализа оптического потока векторных полей горизонтальных движений в наблюдаемых полях атмосферных характеристик.



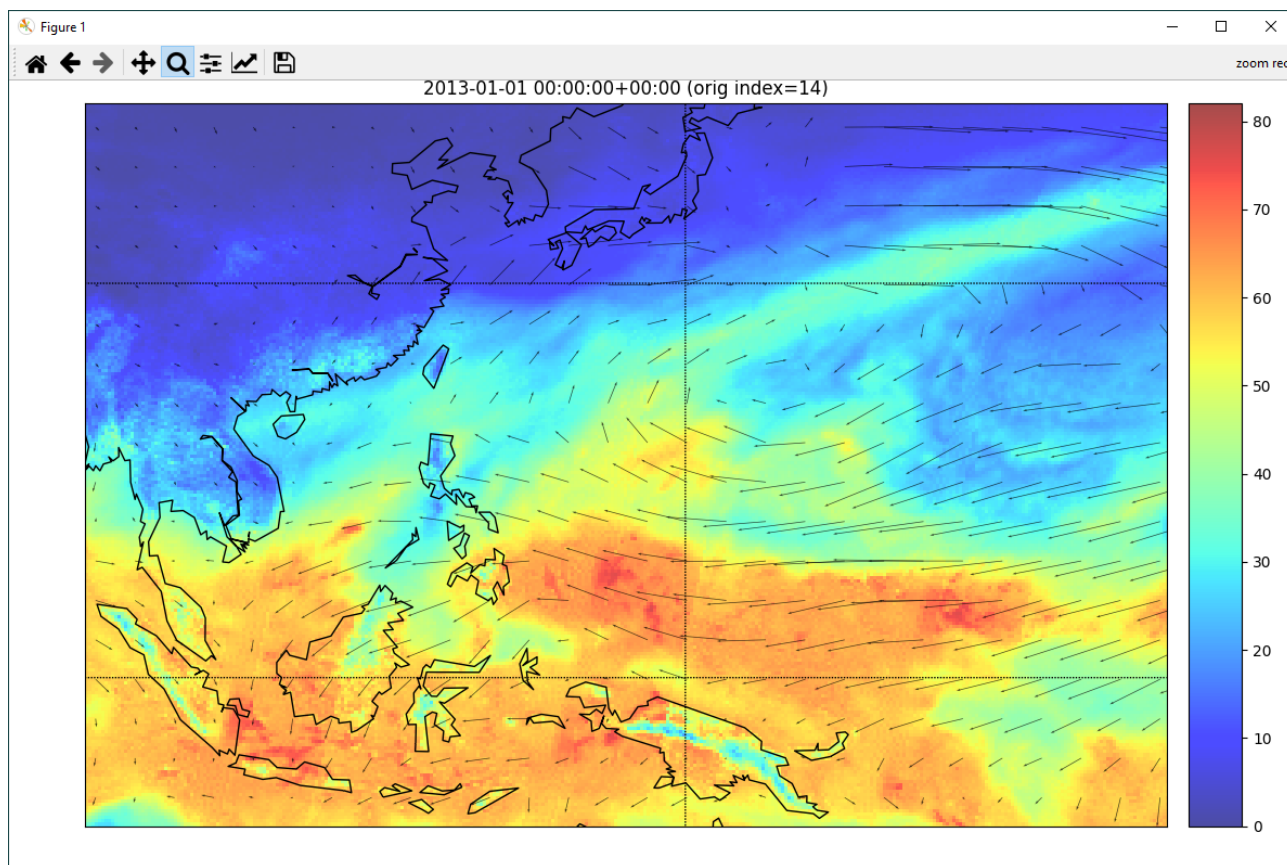
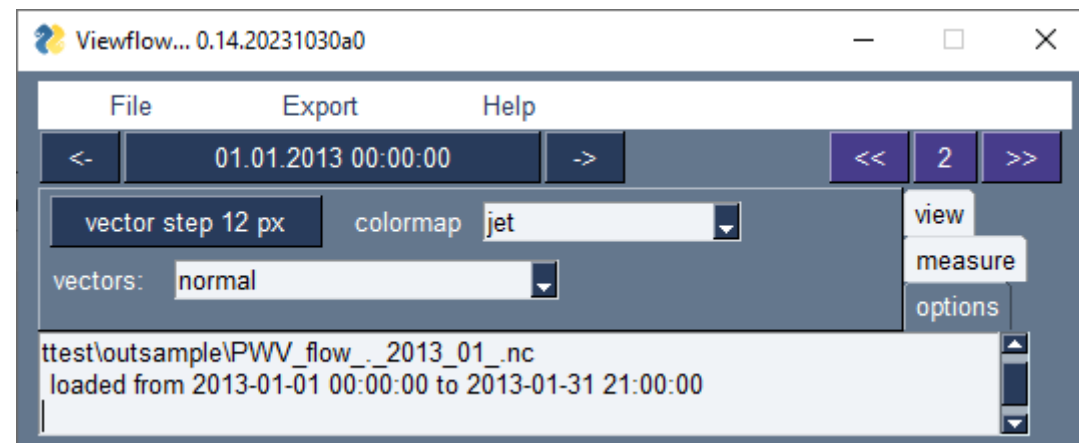
Просмотр структуры входного файла средствами HDFview<sup>1</sup>



Входная информация для программы – файл или набор последовательных файлов формата NETCDF, включающий поля: содержания водяного пара или выбранного газа, компоненты (зональная и меридиональная) вектора скорости горизонтального переноса ( $U$ ,  $V$ ), индексные поля измерений  $lon$ ,  $lat$ ,  $timestamp$ , содержащие географические координаты (широту, долготу) и условное время съёмки в формате `unix timestamp UTC`. Также возможно использование дополнительных полей: кадра, содержащего реальное время съёмки для каждого пиксела, или кадры любого другого параметра, в формате числа с плавающей точкой одинарной или двойной точности.

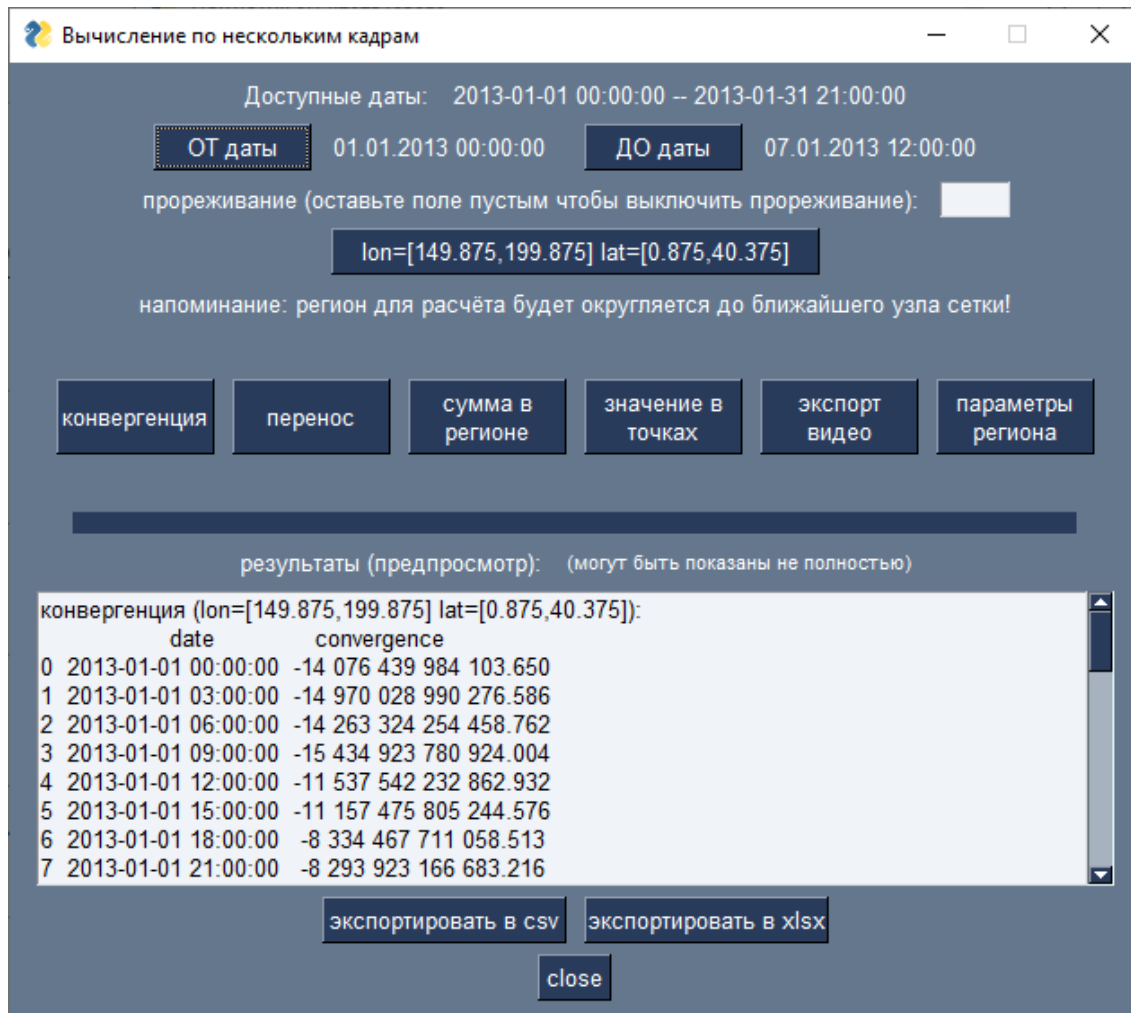
1. программа HDFview от HDF Group <https://www.hdfgroup.org/>

Программа позволяет исследовать представленные данные в виде динамической карты содержания газовых компонент с наложенным поверх него векторным полем потока и крупномасштабной контурной картой. Возможно изменение масштаба для подробного изучения выбранного участка.



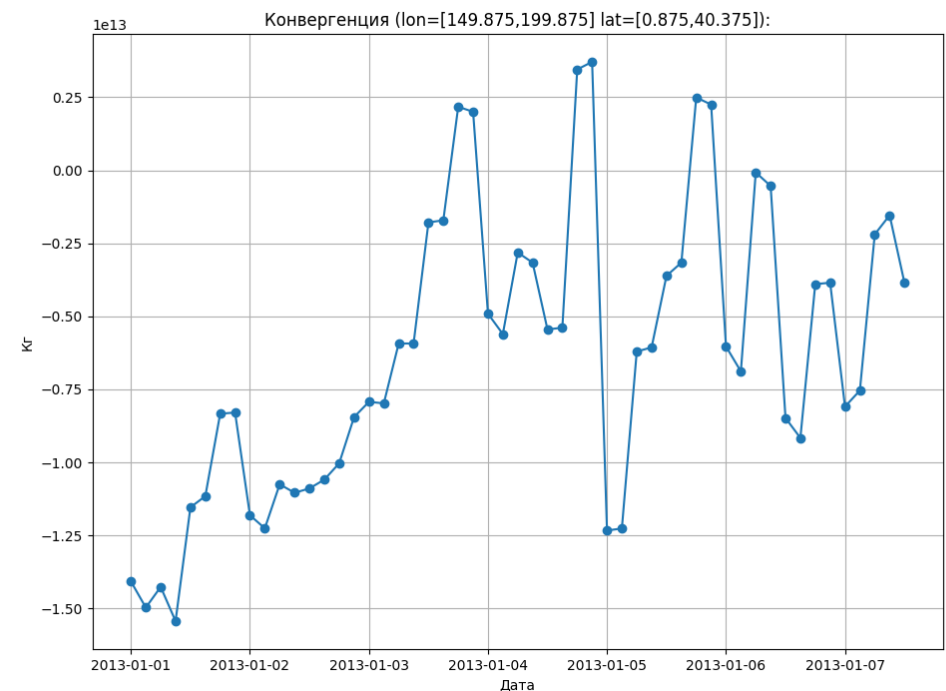
Также возможны различные настройки вида отображаемых данных:

- Палитра тепловой карты основного поля концентрации,
- Пространственная частота прореживания векторов,
- Выбор отображения векторов в линейном или логарифмическом масштабе
- Автоматический или ручной выбор масштаба для тепловой карты



Вычисленные параметры могут быть экспортированы в форматы csv или xlsx для дальнейшего анализа другими инструментами. Также возможен экспорт последовательности кадров выбранной области в формате видеофайла или отдельных растровых изображений.

Важной частью программы является возможность вычисления различных характеристик выбранного участка для заданной последовательности кадров. Среди таких параметров: конвергенция потока, скорость/поток выбранной газовой компоненты, ее общее содержание в заданной области, выборка ряда значений в заданных точках, параметры выбранного региона (площадь, количество пикселей и координаты их центров).



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2023680977

«Viewflow»

Правообладатель: *Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт космических исследований Российской академии наук (ИКИ РАН) (RU)*

Автор(ы): *Втюрин Сергей Александрович (RU)*

Заявка № 2023669434

Дата поступления **21 сентября 2023 г.**

Дата государственной регистрации

в Реестре программ для ЭВМ **09 октября 2023 г.**

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов



## Вывод и внедрение

Программа востребована для решения широкого круга задач исследования атмосферного состояния и динамики: динамических атмосферных процессов, в том числе связанных с формированием экстремальных погодных условий, атмосферной ветви углеродного цикла, потоков различных газовых компонент, в том числе климатически значимых.

---

*Программа Viewflow зарегистрирована в качестве результата интеллектуальной деятельности.*

*Свидетельство №2023680977*

---

При разработке программы были использованы следующие программные среды, языки и библиотеки: ЯВУ Python 3.8,3.9 и его стандартные библиотеки; библиотеки работы с данными и отображения numpy, matplotlib, xarray, opencv, netcdf4, h5netcdf, scipy, Pillow, pandas, openpyxl, basemap; а также HDFview от HDF Group.