

**ПАКЕТ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ
ДЛЯ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ
СПУТНИКОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ
ПРОФИЛЕЙ МГС АТМОСФЕРЫ И
ТЕМПЕРАТУРЫ**

Г.М. Крученицкий, И.Л. Галкина

Государственное учреждение Центральная
аэрологическая обсерватория
г. Долгопрудный, ул. Первомайская, 3
E-mail: anatolyz@mtu-net.ru

Разработано программное обеспечение для анализа данных спутниковых измерений. Для облегчения доступа к данным и проведения анализа результатов спутниковых измерений разработан специальный формат архивации результатов спутникового зондирования атмосферы. Создан банк данных результатов измерений, выполненных прибором CRISTA во время космического эксперимента на спутнике ASTRO-SPAS. Пакет прикладных программ обеспечивает доступ как к данным измерений CRISTA, так и к результатам анализа этих измерений, обслуживание запросов, обработку данных предложенными методами анализа, картирование полученных результатов. В ходе апробации предлагаемых аналитических методов на данных прибора CRISTA получена новая информация о мелкомасштабных структурах и высокочастотных составляющих основных стратосферных процессов, особенностях глобального распределения температуры и МГС, в т.ч. в областях, прилегающих к южному полярному региону в период до и после весенней озоновой аномалии.

Разработано программное обеспечение для обработки данных спутниковых измерений. Осуществлен анализ результатов спутникового зондирования атмосферы на основе данных прибора CRISTA.

Прибор CRISTA, расположенный на борту спутника ASTRO-SPAS, измеряет инфра-

красное излучение малых газовых составляющих лимба атмосферы (O_3 , HNO_3 , CFC_{11} , N_2O , CH_4 , N_2O_5 , $ClONO_2$), а также температуру и давление. Вследствие высокой чувствительности и узких диаграмм направленности трех телескопов-спектрометров аппаратура CRISTA позволяет достигать рекордных пространственных разрешений.

К настоящему моменту успешно осуществлены две миссии: **CRISTA 1** с 3 по 12 ноября 1994г. на Space Shuttle STS-66 Atlantis как часть миссии NASA ATLAS 3, **CRISTA 2** с 7 по 19 августа 1997г. на STS-85 Discovery.

Из-за особенностей орбиты спутника и работы прибора, исходные данные представлены в формате, не очень удобном для ответа на широкий класс запросов и для применения различных методов количественного анализа. Для облегчения доступа к данным и проведения анализа спутниковых измерений был разработан специальный формат архивации результатов спутникового зондирования атмосферы. В этом формате создан банк данных измерений CRISTA.

В разработанной программе методы архивации результатов спутникового зондирования атмосферы реализованы с широким привлечением средств самого мощного из применяемых на массовых средствах вычислительной техники пакета прикладных программ Microsoft Visual Studio. Предложен единый формат, в котором было бы удобно архивировать, анализировать и визуализировать любые данные спутниковых измерений вертикального распределения малых газовых составляющих атмосферы и температуры. В качестве виртуального уровня архивации был использован формат Excel. Разработаны дополнительные программы, которые позволяют решать традиционные геофизические вопросы, не прибегая к услугам мощных слож-

но осваиваемых пакетов, а используя удобный и дружелюбный пользовательский интерфейс, выдержанный в традиционной стилистике Windows.

Пакет прикладных программ обеспечивает доступ как к данным измерений CRISTA, так и к результатам анализа этих измерений, обслуживание запросов, обработку данных предложенными методами анализа, картирование полученных результатов. Разработанный формат архивации позволяет при необходимости воспользоваться услугами стандартного пакета прикладных программ (Mathcad, Mathlab, etc.) или написать свою программу обработки данных, используя стандартные возможности Microsoft Visual Studio (начиная с VBA). Программа для анализа данных работает в интерактивном режиме.

В ходе апробации предлагаемых аналитических методов на данных прибора CRISTA получена новая информация о мелкомасштабных структурах и высокочастотных составляющих основных стратосферных процессов, в частности:

- широтно-высотные разрезы коэффициентов корреляции значений температуры озона в соседних четырехградусных широтных поясах;
- широтно-высотное распределение вза-

имной корреляции значений температуры и отношения смеси озона;

- широтно-высотная локализация положения области фотохимического равновесия;
- широтные профили функций автокорреляции температуры и отношения смеси озона, а также профили кросскорреляционных функций.

Эта и другая разнообразная геофизическая информация может быть получена пользователем без написания собственных программ, исключительно на основе применения стандартных средств разработанного пакета.

Обоснованы и программно реализованы требования к архивированию данных спутниковых измерений такого класса. Программа представляет наибольшие удобства для пользователя по привлечению для анализа, как аналитических средств стандартных пакетов прикладных программ, так и собственных алгоритмов пользователя.