

СИСТЕМА ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ПОЛЕЙ СИНОПТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ¹

С.В. Мельман, В.А. Бобков
Институт автоматики и процессов управления
Владивосток, Россия
gruzd@dvo.ru

Аннотация

Представлена система визуализации объемов применительно к физическим полям синоптических объектов. Описаны реализованные в системе алгоритмы визуализации скалярных и векторных 3D-полей. Приведены примеры работы системы на модельных и реальных данных.

Ключевые слова: визуализация объемов, скалярные поля, векторные поля, синоптические объекты.

1. ВВЕДЕНИЕ

Программно-алгоритмические средства визуализации объемов являются важным инструментом в задачах исследования динамики атмосферы и океана, связанных с обработкой больших объемов пространственных данных и компьютерным моделированием. Разработка таких средств ведется давно но, несмотря на большой спектр реализуемых на сегодня возможностей [1-6], потребность в совершенствовании методов/алгоритмов визуализации сохраняет свою актуальность, поскольку растут объемы обрабатываемых данных и повышаются требования к скорости и эффективности визуализации.

Необходимость в разработке специализированных средств 3D графики в настоящей работе определяется следующей спецификой требований со стороны решаемого спектра атмосферно-океанологических задач: комбинированная визуализация рассматриваемых физических полей скалярного и векторного типа; многоплановая анимация – движение камеры в сцене, динамика скалярного поля, анимация векторного поля и их комбинации; необходимость в наращиваемом наборе различных методов/алгоритмов визуализации и интерактивности; повышение скорости обработки больших объемов данных за счет применения аппаратных графических возможностей и параллелизма.

Описываемая в настоящей работе графическая система ориентирована на круг прикладных задач, решаемых в центре приема и обработки спутниковой информации в ИАПУ ДВО РАН. Она предназначена для наглядной визуализации больших объемов пространственных данных, получаемых с искусственных спутников Земли и метеорологических станций в целях изучения синоптических объектов (течения, вихри, циклоны и др.), построения математических моделей [7] и прогноза их динамики. В конечном счете, визуальный анализ и интерпретация получаемых данных расширяет возможности метеорологов при изучении погодных явлений и способствует повышению качества прогнозов погоды. Наряду с визуализацией данных в системе решаются и задачи

уточнения, восполнения и регуляризации метеорологических и спутниковых данных.

2. СТРУКТУРА И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

Структура системы представлена на рис. 1. Основу ее составляет универсальная программная оболочка, посредством функций которой пользователь управляет загрузкой данных, выбором методов визуализации и инструментов для проведения визуального анализа данных. В настоящей версии это методы визуализации статических и динамических скалярных и векторных полей.

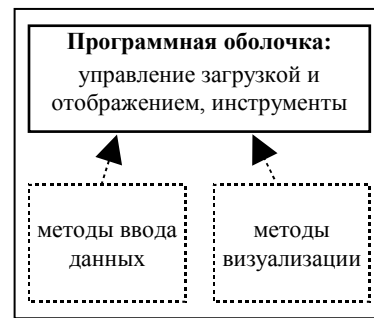


Рис. 1 Структура программной оболочки

представляется пользователю в виде анимационного фильма со шкалой времени, перемоткой вперед/назад, паузой и т.д.

Возможности свободного наращивания и модификации методов визуализации и методов работы с различными форматами данных реализованы поддержкой сменных модулей – плагинов (plug-in). В настоящей версии программы реализована поддержка двух типов подключаемых модулей: модули загрузки данных и модули визуализации. При этом обеспечивается одновременная визуализация нескольких видов данных (температура, влажность, давление, ветер) с одновременным применением нескольких методов визуализации для одного набора данных.

В текущей версии проекта реализованы три алгоритма визуализации, применяемые для скалярных данных, и ранее разработанный авторами алгоритм визуализации векторных полей [15]. Предполагается развитие алгоритмической базы за счет разработки новых и включения известных алгоритмов.

Используются 3 вида данных:

- скалярные поля (поля температур, влажности);
- векторные поля (движение воздушных масс);

Загрузка, интерпретация, интерполяция, аппроксимация или другие действия выполняются в конкретный момент времени скрыт от пользователя. Процесс визуализации динамических полей в конечном результате

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке ДВО РАН и Программы фундаментальных исследований РАН № 14, раздел II.

