

## НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ РАЗРАБОТКИ ГРАФИЧЕСКИХ ПАКЕТОВ ДЛЯ ЗАДАЧ ГЕОФИЗИКИ

**А.И.Куликов**

*Институт вычислительных технологий СО РАН,  
630090 Новосибирск, РОССИЯ, kulikov@net.ict.nsc.ru*

В процессе разработки программного обеспечения машинной графики можно выделить три этапа:

1. Разработка базовых алгоритмов визуализации на основе методов вычислительной геометрии и машинной графики[1,2].
2. Реализация этих алгоритмов на программном, модульном уровне.
3. Создание специализированных систем и пакетов программ, ориентированных на визуализацию для определенного класса задач.

При графическом отображении геофизической информации в виде геофизических карт наряду со стандартными задачами машинной графики такими как: удаление невидимых линий, отсечение, построение кривых и поверхностей и т.д. возникают свои специфические задачи. Это - прежде всего большая информационная насыщенность ограниченного пространства геофизической карты. При этом бывает, что второстепенная информация может "забить" более важную. Для того чтобы избежать подобного наложения, были разработаны эффективные векторные и растровые версии алгоритмов геометрического поиска[2] и оптимального размещения[3].

Могут возникать ситуации, когда нужно построить линии уровня для поля заданного не в узлах равномерной сетки, а в точках произвольного множества. Для этой цели на основе комбинаторного подхода разработаны эффективные алгоритмы триангуляции и построения линий уровня.

В целях улучшения внешнего вида бланка геофизической карты и получения более гладких очертаний береговой линии и рек разработан быстрый алгоритм изометрического сглаживания с использованием полиномиальных сплайнов высоких степеней.

На основе этих алгоритмов разработана система визуализации геофизической информации работающая в рамках ОС Windows95 и состоящая из ядра – графического процессора (пакета программ машинной графики) и многооконного пользовательского интерфейса, выполняющего функции менеджера задач и графического редактора. Эта система поддерживает основные функции стандартного пользовательского интерфейса ОС Windows95 и обладает следующими характеристиками:

- 1) 32-разрядная архитектура, позволяющая увеличить производительность системы (т.к. порой объем обрабатываемых данных достаточно велик) и составляющая залог стабильности и устойчивости ее работы.
- 2) Поддержка длинных, а также русских имен файлов.
- 3) Поддержка стандарта MDI (Multiple Document Interface).
- 4) Реализация функций манипулятора "мышь".
- 5) Полная поддержка функций печати. При этом можно делать разметку страницы.
- 6) Регистрация используемых типов файлов входных данных. Windows95 позволяет сохранить данные о конкретном типе файлов и приложении, их обрабатывающем.
- 7) Наличие регулируемого буфера отката, что облегчает процесс редактирования.
- 8) Индикация процесса расчета визуального образа карты.
- 9) Дигитайзер, выдающий информацию в одной из метрических единиц (сантиметры, дюймы, пиксели).

В рамках системы можно производить следующие операции с графическим образом.

- 1) Масштабировать на мониторе компьютера.
- 2) Корректировать (помечать маркером, сдвигать, деформировать, вырезать фрагмент, копировать, удалять, вставлять).

- 3) Изменять атрибуты линий помеченного объекта (RGB-цвет и толщину).
- 4) Экспортировать изображение в популярные графические форматы BMP и PCX.
- 5) Использовать для хранения визуального образа на диске специально разработанный графический формат и при необходимости снова интерпретировать его во внутреннее представление.

Кроме этого имеется возможность работать с “графическими примитивами”— группами заданных (с помощью специальных параметров) графических объектов, редактировать их, изменять атрибуты их линий.

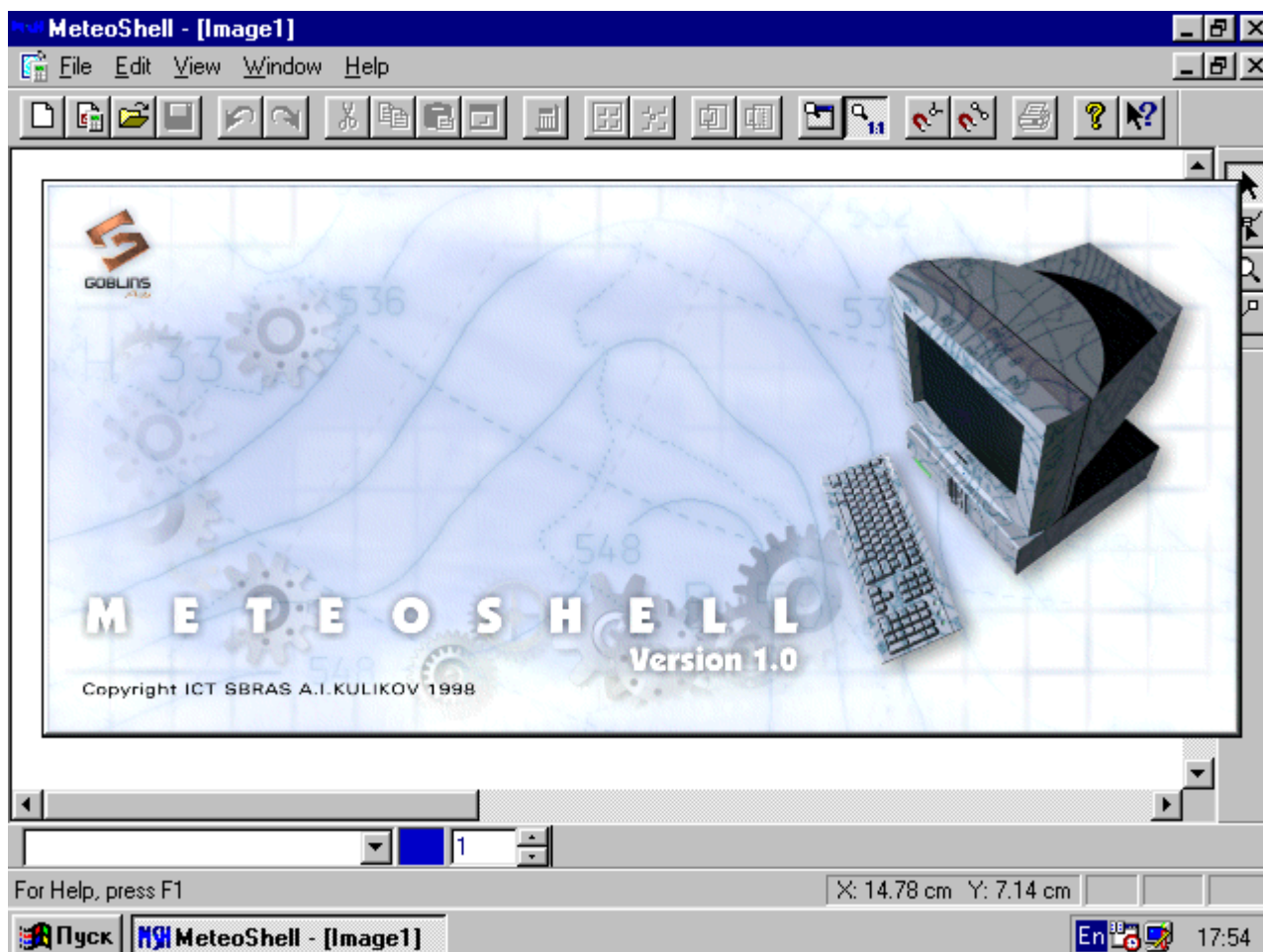
Система визуализации организует передачу параметров для графических задач, запускает их на счет и в результате генерирует визуальный образ, который можно редактировать, конвертировать в другие графические форматы и выдавать на печать.

При этом с помощью параметров устанавливаются атрибуты линий образующих, графический фрагмент (например изолиний, контуров побережья, рек, географической сетки) и задаются “графические примитивы”— выделенные группы графических объектов.

В рамках системы визуализации можно строить бланки геофизических карт, наносить на них изолинии, векторные поля, значения скалярных величин в четырех наиболее популярных картографических проекциях (стереографической, ортографической, меркаторской и квадратной), а также в проекции заданной пользователем аналитически (в виде формул, как в "MAPLE").

Благодаря гибкой структуре задания параметров система является достаточно универсальной и открыта для включения в свой состав новых модулей машинной графики для тех или иных задач (например в области метеорологии, геометрического моделирования, построения триангуляций и т.д.).

Ниже приведен вид системы визуализации в момент загрузки.



Система визуализации в момент загрузки.

1. Роджерс Д. Алгоритмические основы машинной графики. — М.: Мир, 1989.
2. Препарата Ф., Шеймос М. Вычислительная геометрия. — М.: Мир, 1989.
3. Стоян Ю.Г. Размещение геометрических объектов. — Киев: Наукова думка, 1975.