

Это обусловлено тем, что песчаные пласты-коллекторы, представляющие собой отложения русловых отмелей, хотя и развиты на изучаемом участке локально, встречаются в парагенезе с пойменными глинами, выполняющими роль флюидоупоров.

В то же время более мощные и пространственно выдержанные песчаные пласты, приуроченные к дельтовому осадочному комплексу, таких глинистых прослоев практически не содержат. Это объясняется главным образом проградационным (регрессивным) развитием бассейна осадконакопления изучаемого района, определившим отсутствие продельтовых глинистых пачек в разрезе (рис. 2). Разработанная модель подтверждена результатами гидродинамических испытаний скважин.

Литература:

1. Муромцев В.С. Электрометрическая геология песчаных тел - литологических ловушек нефти и газа. Л.: Недра, 1984. 260 с.
2. Рейнек Г.Э., Сингх И.Б. Обстановки терригенного осадконакопления. М.: Недра, 1981.
3. Селли Р.Ч. Древние обстановки осадконакопления. М.: Недра, 1989.

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА АВТОМАТИЗАЦИИ ПОСТРОЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РАЗРЕЗОВ

Боцюн Светлана Борисовна

Геологический ф-т МГУ, Москва, claire@mail.ru

Основой для изучения геологии любого региона является геологическая карта. Одним из основных элементов работы с геологической картой является построение геологических разрезов. Путем построения множества геологических разрезов можно получить трехмерную структуру геологической среды района карты, что является важной задачей в настоящее время, так как наличие трехмерной геоинформационной модели любой территории позволит решать прогнозные задачи не в двух-, а трёхмерном пространстве. Построение разреза с помощью карандаша и бумаги занимает от нескольких минут до нескольких часов. Таким образом, получение трехмерной геологической структуры без привлечения современных компьютерных технологий крайне трудоемко. В связи с этим встает задача разработки программного обеспечения, позволяющего автоматизировать данный процесс.

Целью данной работы являлась разработка алгоритма автоматизации построения геологических разрезов. Отладка разработанных подходов решения данной проблемы производилась на схематических геологических картах (учебные карты из «Атласа геологических и бланковых карт» под редакцией

Москвина) с целью дальнейшего применения полученных алгоритмов для реальных геологических карт.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- перевод растровых карт (в формате *.bmp) в векторный вид, производившийся с использованием векторизаторов MapEdit5.0 и Section2d (разработка кафедры региональной геологии и истории Земли);
- написание скриптов для преобразования shp-файлов и txt-файлов, являющихся выходными для векторизаторов, в текстовый формат, поддерживаемый разработанной программой;
- собственно написание компьютерной программы Section в среде C++Builder5, реализующей разработанные алгоритмы;
- построение трехмерной модели на базе выходных данных программы Section в программе ESRI®ArcScene8.3.

Разработанная программа Section позволяет строить геологические разрезы, обрабатывая как случай простейшего моноклиналиного залегания пластов, так и складчатые формы, а также допускает наличие на карте разрывных нарушений. Исходными данными для программы являются текстовые файлы, в которых содержатся векторные координаты изолиний рельефа, геологических границ, геологических тел и разрывных нарушений. При загрузке выбранного пользователем пакета файлов на экране отображается карта. Заливка геологических тел производится в соответствии с цветами, заданными в эталонной базе изобразительных средств госгеолкарты-200 формате RGB. Линия разреза выбирается в интерактивном режиме с помощью мыши. В соседнем окне по нажатию соответствующей кнопки строится геологический разрез по выбранной линии. Рабочее окно программы показано на рис.1.

Алгоритм построения разреза для моноклиналиной структуры заключается в следующем. Для каждой геологической границы выполняется поиск точек пересечения с изолиниями рельефа (координаты этих точек в трехмерном пространстве записываются в соответствующие выходные txt-файлы). По данным точкам методом наименьших квадратов производится поиск параметров плоскостей, соответствующих геологическим границам. Аппроксимация геологических границ плоскостями в данном случае допустима, так как на используемых для отладки схематических картах геологические тела и их взаимоотношения показаны в геометрически простых формах. Следует отметить, что предельные случаи (вертикальное и горизонтальное залегание пластов) обрабатываются отдельно.

Важно, что изолинии рельефа, используемые при построении разреза, проведены несколько чаще, чем на исходных растровых картах. Это сделано для

того, чтобы иметь большее количество точек для статистической обработки. Угущение изолиний производилось в программах Surfer8 и ESRI®ArcMap8.3 с помощью встроенных статистических алгоритмов.

При отображении рельефа на геологическом разрезе между точками пересечения линии разреза и изолиниями рельефа используется интерполяция кубическим сплайном.

Обработка наличия в структуре разрывных нарушений производится путем расчета для каждого горизонта отдельных поверхностей по разные стороны от разломов, т.е. карта разбивается на отдельные области, ограниченные разломами и рамкой карты, и статистическая обработка в каждой такой области ведется независимо. Если в пределах такой области на поверхность какая-либо геологическая граница не выходит, то она отстраивается исходя из условия сохранения мощности слоев по разные стороны от разломов (рис.2).

Складчатые формы отстраиваются с использованием аналогичного метода. Разница заключается в только том, что в данном случае выделение независимых областей производится не по разрывным нарушениям, а по осям складок. Поиск положения осей складок может производиться как в ручном, так и в автоматическом режимах.

Выходными данными программы Section являются набор файлов в формате *.grd, содержащих информацию о рассчитанных поверхностях геологических границ. Набор этих поверхностей вместе с поверхностью рельефа может быть визуализирован в трехмерном виде в программе ESRI®ArcScene8.3, после проведения некоторых преобразований и конвертаций исходных файлов (рис.3).

Дополнительной возможностью разработанного программного обеспечения является построение геологических карт из заданных структурных поверхностей и рельефа, изменяемого пользователем в интерактивном режиме. Т.е. можно увидеть, как изменение рельефа может влиять на внешний вид геологической карты.

Таким образом, программа Section позволяет не только строить разрезы и получать выходные данные для построения трехмерных моделей по схематическим геологическим картам, но и генерировать новые карты, а также устранять некоторые неточности в существующих.

Полученные в рамках данной работы алгоритмы построения геологических разрезов были применены к реальной геологической структуре. В качестве таковой была выбрана карта Крымского полигона.

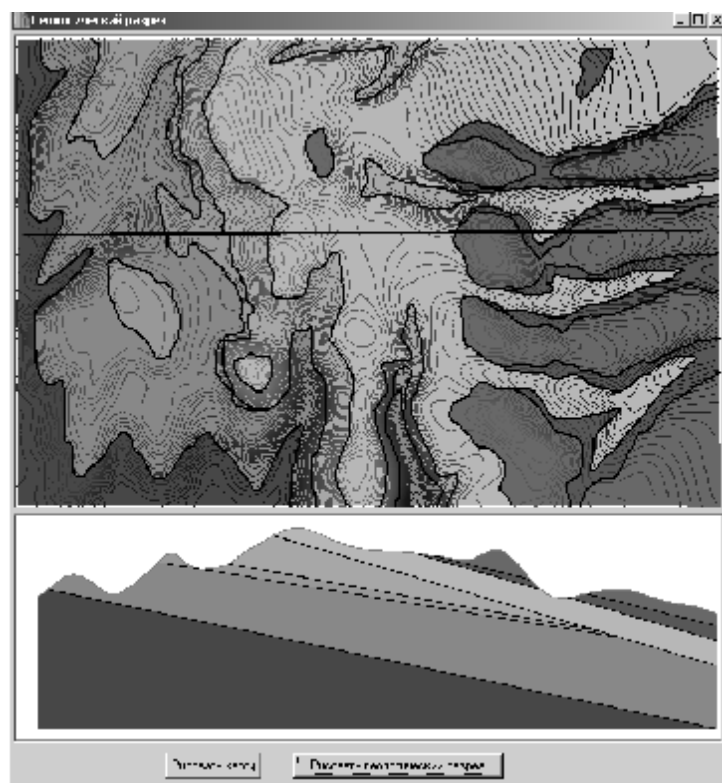


Рис.1. Рабочее окно программы Section.

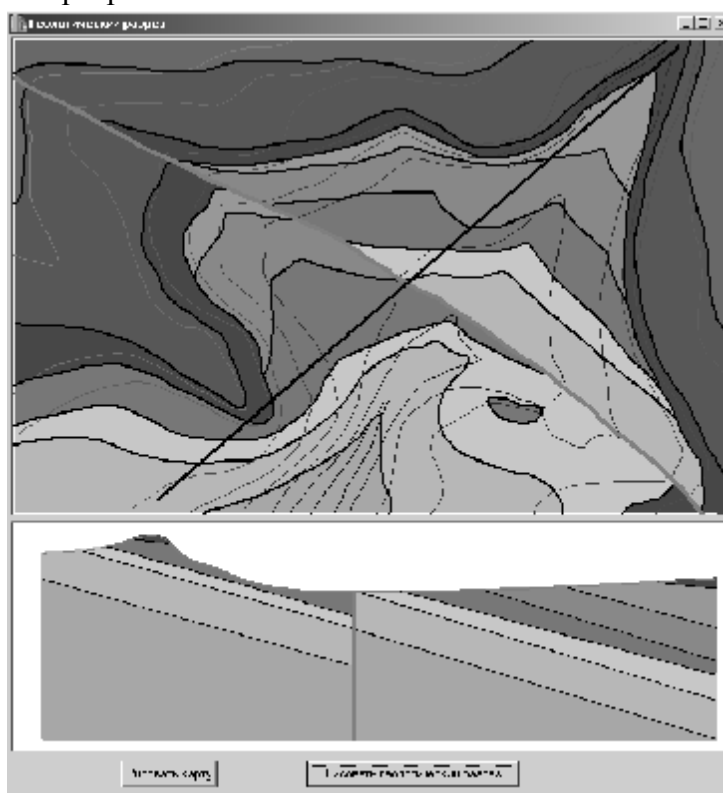


Рис.2. Пример построения разреза для структуры, осложненной разрывным нарушением.

Итогом проделанной работы явилась разработка программного обеспечения для автоматизации построения геологических разрезов. Произведена отладка предложенных алгоритмов на схематических картах, а также успешное их применение на реальных структурах. Требуется продолжение работы в данной области с целью получения усовершенствованных алгоритмов, которые будут позволять обрабатывать более сложные геологические структуры.

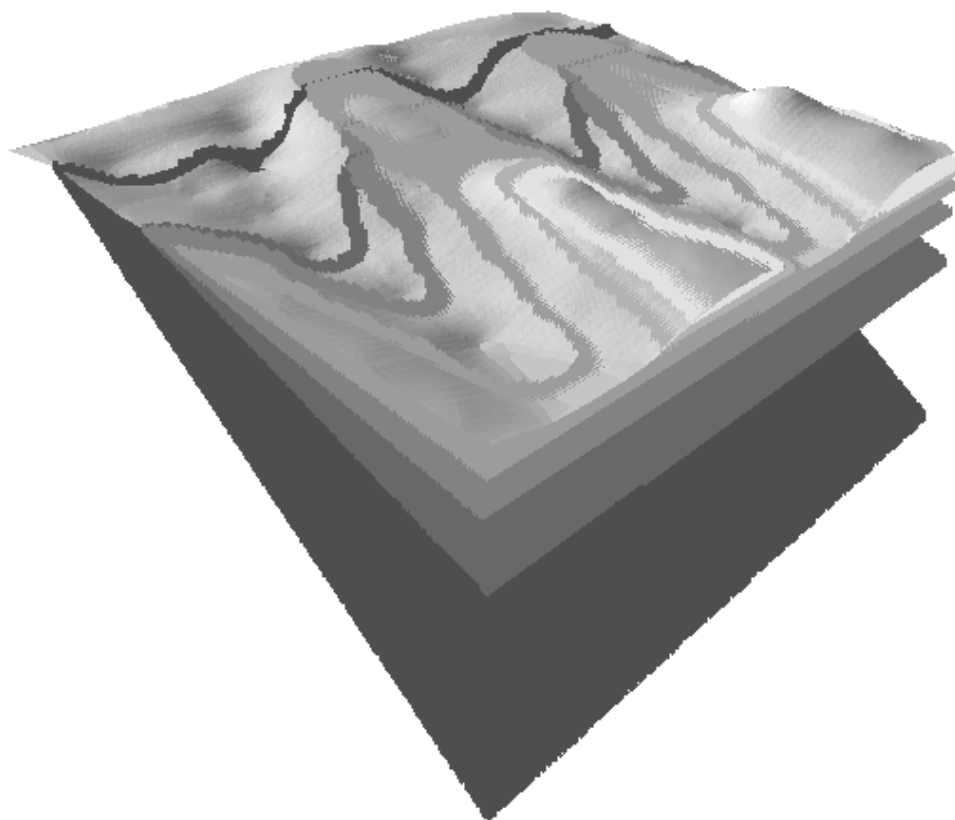


Рис.3. Трехмерная структура геологической среды, построенная по данным программы Section.

Литература:

1. Белоусов В.В. Структурная геология. Изд.3-е.-М.:Изд-во Моск. Ун-та, 1986 248с., с ил
2. Атлас схематических и бланковых карт. Под ред. Москвина М.М.. М: Изд-во Моск. Ун-та, 1976. 47с.
3. www.crg.spb.ru
4. <http://geo.web.ru/sbmg/geolok/article2.htm>
5. <http://www.geol.msu.ru/iop-msu/10B3/3D.htm>