

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕХНОЛОГИИ ГЕОЛОГО- ГЕОХИМИЧЕСКОГО КАРТИРОВАНИЯ В МОРСКОЙ ГЕОЛОГИИ С ПОМОЩЬЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ.

Земницкая И.Ю.

Институт геологических наук НАН
Украины

В морской геологии, в силу специфики морских исследований, геологическая карта, удовлетворяющая всем государственным требованиям для съемки того или иного масштаба, является большой редкостью. Специалисты пользуются комплексом литологических, минералогических, инженерно-геологических, геоморфологических, геохимических, тектонических карт-схем, различных геофизических схем. Объектом исследований во многих случаях являются поверхностные донные осадки, пробы, для изучения которых отбираются в диапазоне первых метров от поверхности морского дна при помощи разного типа труб-пробоотборников. Морское бурение - дорогостоящая процедура и производится не систематически, а, скорее в исключительных случаях, как, например, при разведке нефтяных месторождений. Информация, полученная бурением в конкретных условиях, не может

носить такого массового характера, чтобы найти реальное отражение в картах обширных регионов. Поэтому карты в морской геологии отражают, в первую очередь, те или иные свойства поверхностного слоя морских донных осадков, особенности геоморфологического строения морского дна. Они должны иметь обзорный характер и, в общем, давать наглядное представление о характере площадного распределения сложного комплекса океанологических (в том числе морских геологических) данных.

Так, например, карты типов донных осадков и карты распространения отдельных элементов строятся по такому принципу: районы распространения каждого выделенного типа осадков оконтуриваются огибающими линиями по краям участков, где грунтовыми трубками и дночерпателями были подняты образцы донных осадков соответствующего типа. Границы контуров проводятся через середины створов, соединяющих соседние ближайшие точки с разнотипными донными осадками. При генерализации учитываются фациальные особенности распространения каждого конкретного типа осадков.

Морские геохимические карты (карты распределения концентраций химических элементов или других вещественных компонентов в донных осадках) строятся

в изолиниях полей концентраций соответствующих компонентов путем линейной интерполяции между ближайшими точками отбора проб. Сечения изолиний подбираются, исходя из размаха значений максимальных и минимальных концентраций с учетом обеспечения средней нагруженности листа карты. Тем не менее, они должны отражать достоверную картину взаимодействия многочисленных и разнообразных характеристик морской среды (включая шельф, континентальный склон и морское дно). Эти карты должны отображать реальные значения океанологических (и морских геологических) данных, имеющих пространственные (и временные) координаты. Такие карты, либо их компоненты обычно представляются в виде изолиний.

В отделе современного морского седиментогенеза Института геологических наук НАН Украины компьютерная верстка карт осуществляется по технологии, в основе которой лежит сканирование и дигитайзерная обработка бумажных оригиналов архивных карт, векторизация растровых изображений и последующий монтаж многослойной карты. Картографической основой служит равноугольная цилиндрическая проекция Меркатора. Предпочтительен масштаб базовой карты

1:1000000. Базовой картой считается наиболее крупномасштабная карта на бумажной основе, с которой выполняется сканирование или дигитайзерный ввод в компьютер. Процедура компьютерного масштабирования или зуммирования в сторону укрупнения изображения относительно масштаба базовой карты не увеличивает степени детальности.

В современных ГИС в качестве картографической основы широко применяется векторная графика. В компьютерных системах существуют две формы представления графики: растровая и векторная.

Растровая графика тесно связана с характеристиками экрана компьютера. Графический экран состоит из определенного количества элементов - пикселей, каждый из которых может иметь какую-либо окраску. Совокупность таких окрашенных точек (маленьких квадратиков) и представляет собой растровое изображение. При увеличении таких изображений возникают нежелательные явления, например, увеличивающаяся зернистость, "лестничный эффект". Изображения в растровой форме плохо поддаются таким процедурам, как ротация и масштабирование. Редактирование и обработка таких изображений недостаточно эффективны. Существуют определенные

проблемы вывода изображений на графопостроители.

Векторное представление требует больших ресурсов компьютера, но лишено перечисленных недостатков. Это графика объектов. В векторной графике объекты представлены как точки, линии, полигоны, текст, и имеют соответствующие атрибуты, которые не зависят от масштаба изображения на экране. Атрибуты контура - это толщина линии, цвет линии, стиль линии. Атрибуты заполнения объекта - это цвет, ресурсы (источники) цвета, узор и текстура. Наборы атрибутов хранятся в виде таблиц.

Векторная графика позволяет осуществлять масштабирование, послойное отображение объектов, различные типы их комбинирования и соединения, копирование атрибутов из других объектов, группирование и разгруппирование и т.д.

Для ввода готовых карт в компьютер существует два основных способа. Первый заключается в использовании дигитайзера, позволяющего вводить графические элементы путем прослеживания их на картах специальным устройством, несколько напоминающим мышь. Передвигаясь по поверхности, на которой находится копируемая карта, устройство автоматически снимает координаты X и Y по траектории передвижения.

Программа AutoCAD позволяет воспринимать вводимую информацию через параллельный порт компьютера и повторять движение манипулятора, фиксируя его траекторию как линию на экране. При этом создается файл векторного формата, с расширением .dxf. Процедурами программы AutoCAD, можно затем модифицировать изображение, сообщать графическим объектам необходимые атрибуты и создавать полноценные (для требований к ГИС) карты. Аналогичные возможности имеются и в программном обеспечении современных ГИС, например, в MapInfo 4.0, Pro. Это, безусловно, трудоемкая работа, и в настоящее время существуют специальные сканеры и программное обеспечение к ним, позволяющие получить векторные формат изображения автоматически. Высокая цена таких устройств не позволяет, в настоящее время ориентироваться на них.

Второй способ заключается в использовании сканера и последующих попыток векторизовать полученные растровые изображения. Многие программы содержат процедуры трассировки или векторизации растровых файлов. Такие программы (CorelTrase, Streamline Adobe Illustrator и др.) вполне корректно выполняют конвертацию для разного рода картинок-образцов.

Но карта, являясь сложным графическим изображением, часто неравномерно отпечатанная (либо раскрашенная вручную), является объектом, к которому эти автоматические процедуры совершенно неприменимы. Изображение снимается на сканере и записывается на дискету в формате .tif, либо .bmp. Затем следует некоторая редакторная обработка в PaintBrush, CorelPhotoPaint, либо в другом редакторе графики. Такая обработка необходима для уничтожения избыточных элементов изображений, которые могут затруднять последующие этапы. Далее, полученные изображения импортируются в программу CorelDraw. В программе возможно представление графики в виде отдельных слоев. Это позволяет поверх растрового изображения вручную "нарисовать" совершенно новое изображение тех объектов, которые имеют смысловое значение. Объекты, нарисованные в слое можно снабдить всеми необходимыми атрибутами и отделить от исходного растрового изображения, используя сервисные возможности программы. В результате, также получается векторное изображение карты.

При экспортировании векторных изображений в ГИС MapInfo 3.0 возникает проблема совместимости. Программа MapInfo работает только со своими

файлами и позволяет импортировать *.dxf файлы формата AutoCAD. Программа CorelDraw позволяет экспортировать файлы в этом формате. Никаких проблем не возникает при конвертировании простых графических объектов. При преобразовании сложных графических объектов при процедуре сжатия файла происходит наложение "автокадовых" кодов атрибутов одних объектов на другие и импортированная в MapInfo карта искажается. Решение такой проблемы заключается в послойном, пообъектном конвертировании графики из CorelDraw в MapInfo через формат .dxf, и дальнейшем их комбинировании средствами ГИС.

С помощью изложенной выше технологии был создан "Компьютерный геолого-геохимический атлас районов Черного и Азовского морей" на основе базовых карт подготовленных коллективом авторов под руководством А. Ю. Митропольского с последующими уточнениями по данным более поздних исследований.