

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТИРОВАНИЕ



**КОМПЬЮТЕРНОЕ
СОПРОВОЖДЕНИЕ
ГОСГЕОЛКАРТЫ-200**

Введение

С начала 90-х годов в России началось активное внедрение **географических информационных систем** (ГИС), являющихся мощным инструментом решения задач, связанных с хранением, обработкой и отображением разнообразной цифровой картографической информации.

Введение

Особенно большой эффект от использования ГИС достигается в сфере геологической картографии. Это связано со следующими её особенностями:

Введение

Особенно большой эффект от использования ГИС достигается в сфере геологической картографии.

Это связано со следующими её особенностями:

- 1) анализ больших объемов разноплановой геологической информации,

Введение

Особенно большой эффект от использования ГИС достигается в сфере геологической картографии.

Это связано со следующими её особенностями:

2) потребность в формализации данных,

Введение

Особенно большой эффект от использования ГИС достигается в сфере геологической картографии. Это связано со следующими её особенностями:

3) высокая степень объективности их интерпретации,

Введение

Особенно большой эффект от использования ГИС достигается в сфере геологической картографии. Это связано со следующими её особенностями:

4) получение разнообразной производной информации в форме, удобной для использования.

Сущность и назначение ГИС

Географические информационные системы – особый класс информационных систем, возникших в начале 70-х годов.

Геоинформационная система (ГИС) — система сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах.

Сущность и назначение ГИС

Пространственная информация –
это информация, для которой известно ее
положение в некоторой системе координат.

Состав ГИС

ГИС – система, содержащая 4 необходимые подсистемы:

- ввода пространственных данных;
- хранения пространственных данных;
- обработки пространственных данных;
- выдачи пространственных данных в различных видах.

Обеспечение функционирования ГИС

Информационное обеспечение.

Под этим понимается управление объемами, размещением и формами организации информации, циркулирующей в системе при ее функционировании.

Обеспечение функционирования ГИС

Математическое обеспечение ГИС –

совокупность математических методов, моделей, алгоритмов и программ обработки пространственных данных.

Обеспечение функционирования ГИС

Техническое обеспечение ГИС –

комплекс аппаратных средств, используемых при ее функционировании:

ЭВМ,

устройства ввода-вывода информации,

ее хранения и выдачи,

средства телекоммуникаций.

Некоторые наиболее популярные ГИС

ArcView GIS 3

Одна из самых распространенных ГИС-платформ, используемых в сфере природопользования.

Разрабатывается компанией ESRI (Environmental System Research Institute inc., США) с 1993 года.

ArcView GIS 3

С середины 90х годов активно используется в сфере природопользования,

в частности, с помощью ГИС ArcView ведутся работы по составлению цифровых моделей листов Государственной геологической карты Российской Федерации.

ArcView GIS 3

Даже сейчас многие профессионалы предпочитают использовать ArcView.

Этому способствуют:

1) послойное представление пространственных данных в виде простых и удобных для обработки *шейп-файлов*.

ArcView GIS 3

Даже сейчас многие профессионалы предпочитают использовать ArcView.

Этому способствуют:

2) ArcView GIS обеспечивает совместимость с операционными системами Microsoft Windows, Apple Macintosh, UNIX.

При этом функции программного комплекса от платформы к платформе практически не различаются.

ArcView GIS 3

Даже сейчас многие профессионалы предпочитают использовать ArcView.

Этому способствуют:

3) удобство эксплуатации. Весь инструментарий собран в несколько окон, связанных между собой.

При этом компанией ESRI разработан *минимальный необходимый набор инструментов* для работы с пространственными данными.

ArcView GIS 3

Даже сейчас многие профессионалы предпочитают использовать ArcView.

Этому способствуют:

3) широкие возможности настройки. Благодаря использованию модульной системы, можно обеспечить адаптацию программного комплекса ArcView GIS под определенные цели и задачи.

ArcView GIS 3

Основным форматом хранения и представления пространственных данных в ГИС ArcView является **шейп-формат (*.shp)**.

В шейп-файлах хранится геометрическая и атрибутивная информация о пространственных объектах.

ArcView GIS 3

Шейп-файлы могут хранить

точечные,

линейные

и площадные фигуры.

Смешение разных типов фигур в одном файле не допускается.

ArcView GIS 3

Атрибуты файлов содержатся в формате файла таблиц dBase (*.dbf).

Каждая атрибутная запись хранится в отношении «один-к-одному» с соответствующей записью геометрии фигуры.

ArcView GIS 3

Для всех типов пространственных данных имеется возможность раскрашивания шейпа

единым символом,

стилями по диапазону значений,

по уникальным значениям.

ArcView GIS 3

Кроме работы с пространственной информацией, ArcView имеет широкие возможности по работе с

графикой,

текстовыми подписями,

дополнительным оформлением.

ArcView GIS 3

Любой элемент проекта ArcView сохраняется внутри проекта (расширение ***.apr**)

ArcGIS

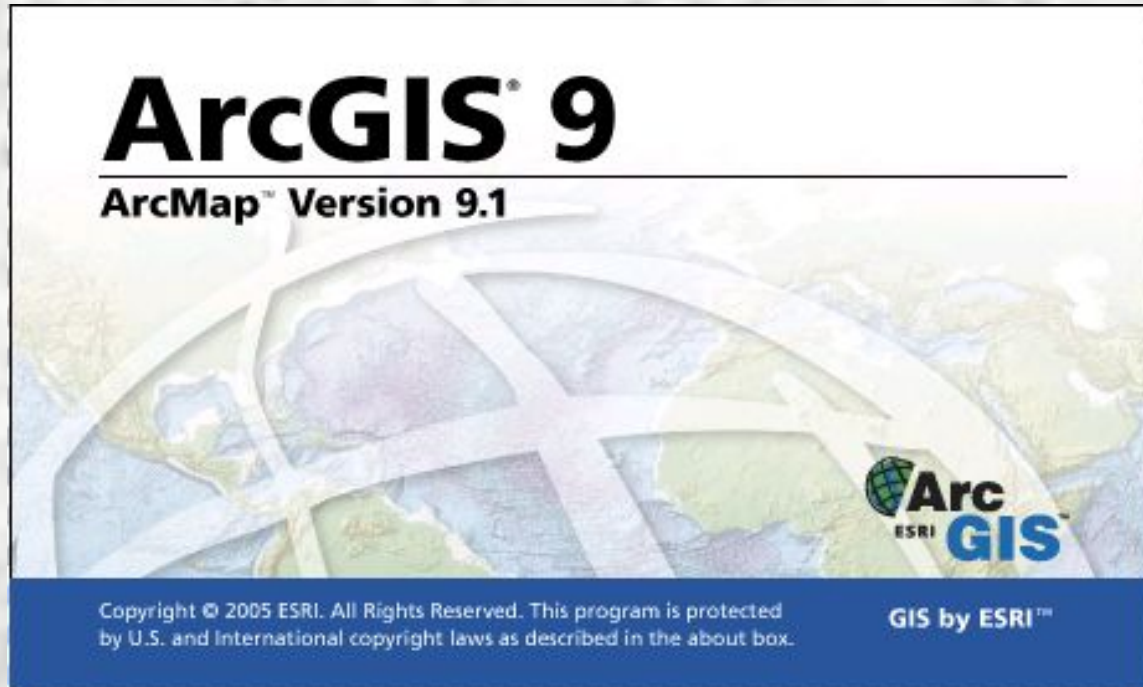
Платформа ArcGIS пришла на смену комплексу ArcView GIS в 1999 – 2000 годах.

ArcGIS

ArcGIS представляет собой **фундаментальную платформу**, построенную на основе современных стандартов компьютерной отрасли.

ArcGIS

Для решения картопостроительных задач предназначен программный продукт **ArcMap**, входящий в состав комплекса ArcGIS Desktop.



ArcGIS

ArcGIS обладает мощным, более современным инструментарием по обработке пространственных данных, удобным инструментом компоновки печати конечной карты, богатыми функциональными возможностями.

ArcGIS

В ArcMap хранение векторных данных (точек, линий, полигонов) также возможно с использованием шейп-файлов.

MapInfo Professional

MapInfo
Professional™

Геоинформационная система MapInfo была разработана в конце 80-х годов фирмой Mapping Information Systems Corporation (США), для обработки и анализа информации, имеющей адресную или пространственную привязку.

*The World's Premier
Desktop Mapping Solution*

Версия 6.0

Copyright © 1995-2000 Корпорация MapInfo.
Русская версия. Все права защищены.

Владелец лицензии:

Эта программа защищена международными
законами об авторских правах



MapInfo Professional

С ее помощью возможно непосредственно получать данные с локального компьютера или сервера, создавать и отображать карты, генерировать иллюстративные отчеты, диаграммы, графики и презентации.

MapInfo Professional

MapInfo обеспечивает работу с обширным списком данных других форматов: Microsoft Access, Microsoft Excel, dBase DBF, шейп-файлы ESRI, растровые изображения и др.

При этом под работой подразумевается не импорт данных в формат MapInfo, а работа непосредственно с файлами других программ.

Цифровые модели карт

Цифровая модель (ЦМ) карты представляет собой композицию следующих компонентов:

- цифровой модели полотна карты;

Цифровые модели карт

Цифровая модель (ЦМ) карты представляет собой композицию следующих компонентов:

- цифровых моделей схем зарамочного оформления на основе ЦМ топоосновы того же листа в масштабе 1 : 500 000,

Цифровые модели карт

Цифровая модель (ЦМ) карты представляет собой композицию следующих компонентов:

- цифровой модели схемы использованных материалов в масштабе 1 : 1 000 000 и цифровой модели схемы расположения листов серии на основе ЦМ топоосновы масштаба 1 : 10 000 000;

Цифровые модели карт

Цифровая модель (ЦМ) карты представляет собой композицию следующих компонентов:

- цифровых моделей геологических разрезов (либо схем строения четвертичных образований);

Цифровые модели карт

Цифровая модель (ЦМ) карты представляет собой композицию следующих компонентов:

- стратиграфической колонки в компьютерном представлении;

Цифровые модели карт

Цифровая модель (ЦМ) карты представляет собой композицию следующих компонентов:

- легенды карты в компьютерном представлении, включая ADK-описание легенды цифровой модели.

Цифровые модели полотна карты, схем зарамочного оформления, геологических разрезов и схем строения четвертичных образований представляются в виде набора ГИС-покрытий.

Классы геолого-картографических объектов ГИС-покрытий делятся по их геометрическим свойствам на

точечные,
линейные
и площадные.

В свою очередь точечные, линейные и площадные объекты делятся на два подкласса: **неориентированные** и **ориентированные**.

Объекты сопровождаются файлами в табличном представлении (атрибутивными файлами), содержащими их текстовые и цифровые характеристики.

Неориентированный точечный объект – это немасштабный объект, геометрия которого полностью определяется парой координат (X, Y) , задающих его положение на плоскости карты XOY .

Неориентированные точечные объекты всегда представляются в цифровой модели точками.

Пример неориентированного точечного объекта – буровая скважина.

Ориентированный точечный объект — это немасштабный объект, геометрия которого задается координатами положения (X, Y) и данными об его «ориентировке» (направлении в XOY).

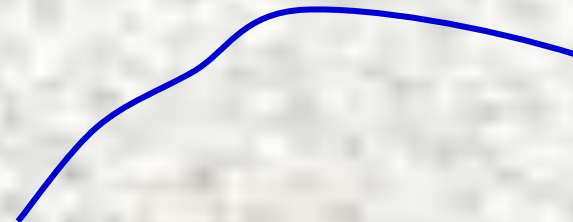
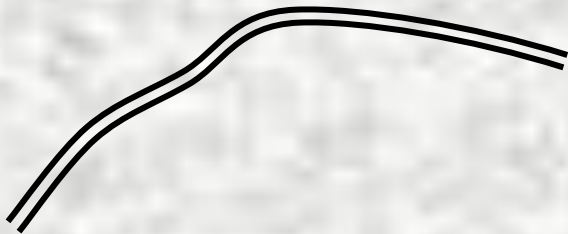
Пример ориентированного точечного объекта — элементы залегания.

Линейные объекты всегда представляются в цифровой модели ломаными линиями.

Если направление аппроксимирующей линии передает существенную информацию об объекте, то он относится к подклассу **ориентированных линейных объектов**.

Если направление аппроксимирующей линии безразлично, то это **неориентированный линейный объект**.

Пример ориентированного линейного объекта - граница несогласного залегания,
пример неориентированного – маркирующий горизонт.

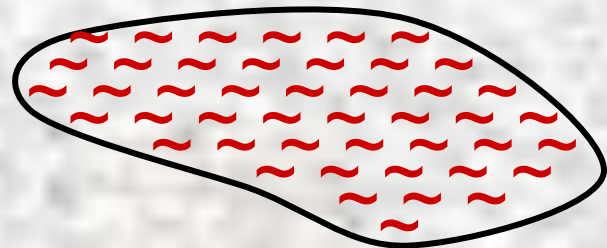
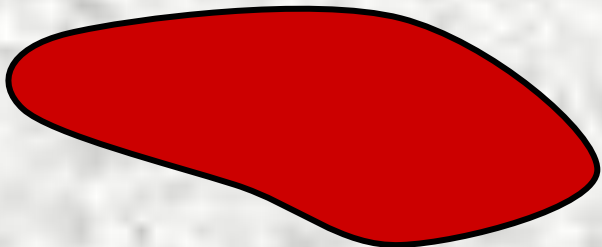


Для задания геометрии **неориентированного площадного объекта** достаточно описать занимаемую этим объектом площадь (S) на карте. Геометрия **ориентированного площадного объекта** отличается тем, что для всех точек, принадлежащих объекту, определен параметр «ориентировки» (подобно ориентированным точечным объектам).

Следуя сложившейся картографической практике, функция ориентировки задается **линиями тока**.

Линии тока в цифровой модели аппроксимируются ломаными линиями.

Пример площадного неориентированного объекта – интрузивное тело,
ориентированного - зона гранитизации.



Логическая структура ЦМ определяется смысловыми (нормативными) слоями, которые представляют собой тематические объединения геолого-картографических объектов.

Каждый слой несет информацию об одном из аспектов строения исследуемой территории.

Цифровая модель полотна геологической карты при наличии соответствующей информации содержит следующие нормативные слои;

- базовый;

Цифровая модель полотна геологической карты при наличии соответствующей информации содержит следующие нормативные слои;

- образований, перекрытых вышележащими отложениями;

Цифровая модель полотна геологической карты при наличии соответствующей информации содержит следующие нормативные слои;

- вещественно-генетической принадлежности;

Цифровая модель полотна геологической карты при наличии соответствующей информации содержит следующие нормативные слои;

- фаций регионального метаморфизма;

Цифровая модель полотна геологической карты при наличии соответствующей информации содержит следующие нормативные слои;

- вторичных изменений;

Цифровая модель полотна геологической карты при наличии соответствующей информации содержит следующие нормативные слои;

- разрывных нарушений;

Цифровая модель полотна геологической карты при наличии соответствующей информации содержит следующие нормативные слои;

- структурных элементов, выделенных по космоснимкам;

Цифровая модель полотна геологической карты при наличии соответствующей информации содержит следующие нормативные слои;

- изолиний;

Цифровая модель полотна геологической карты при наличии соответствующей информации содержит следующие нормативные слои;

- вулканических структур;

Цифровая модель полотна геологической карты при наличии соответствующей информации содержит следующие нормативные слои;

- техногенных объектов;

Цифровая модель полотна геологической карты при наличии соответствующей информации содержит следующие нормативные слои;

- элементов залегания;

Цифровая модель полотна геологической карты при наличии соответствующей информации содержит следующие нормативные слои;

- местоположений палеонтологических находок;

Цифровая модель полотна геологической карты при наличии соответствующей информации содержит следующие нормативные слои;

- пунктов определений палеомагнитных и радиологических характеристик;

Цифровая модель полотна геологической карты при наличии соответствующей информации содержит следующие нормативные слои;

- объектов наблюдения;

Цифровая модель полотна геологической карты при наличии соответствующей информации содержит следующие нормативные слои;

- петротипических массивов;

Цифровая модель полотна геологической карты при наличии соответствующей информации содержит следующие нормативные слои;

- линий геологических разрезов.

Базовый слой. Отражает пространственное разбиение, построенное при выделении площадей (тел), соотнесенных с геологическими возрастными подразделениями легенды.

В базовый слой включаются следующие виды геолого-картографических объектов:

- дочетвертичные стратиграфические подразделения (осадочные, вулканогенные, метаморфические и коптогенные аллохтонные образования, расчлененные по возрасту);

Базовый слой. Отражает пространственное разбиение, построенное при выделении площадей (тел), соотнесенных с геологическими возрастными подразделениями легенды.

В базовый слой включаются следующие виды геолого-картографических объектов:

- нестратиграфические (интрузивные, субвулканические, метаморфические) образования, расчлененные по возрасту и составу;

Базовый слой. Отражает пространственное разбиение, построенное при выделении площадей (тел), соотнесенных с геологическими возрастными подразделениями легенды.

В базовый слой включаются следующие виды геолого-картографических объектов:

- четвертичные образования, расчлененные по возрасту и генезису.

В базовый слой включаются как описания **площадных объектов** вышеперечисленных типов, так и описания соответствующих им **линейных объектов** (даек, жил, маркирующих горизонтов), видимая мощность которых не может быть выражена в масштабе карты.

Как правило, каждая точка геологической карты принадлежит одному и только одному возрастному геологическому подразделению.

На некоторых участках возрастные геологические подразделения не картируются.

Это площади, закрытые крупными водоемами, ледниками, а также за границами территории России.

Слой образований, перекрытых вышележащими отложениями. Данный слой несет информацию о площадях, на которых картируется двух- или трехъярусное строение, в том числе и не выходящие на поверхность интрузивные тела.

Слой вещественно-генетической принадлежности.

Слой содержит данные о площадях, соотнесенных с различными литологическими, петрографическими и структурными разновидностями базовых подразделений, выделенными в легенде.

На традиционной карте объекты этого слоя показываются крапом или штриховкой, уточняющими вещественный состав и структуру отдельных частей геологических тел.

Объекты слоя, принадлежащие метаморфическим образованиям, должны быть охарактеризованы в ЦМ дополнительными элементами – линиями, задающими направление простирания соответствующих плоскостных структур (сланцеватости, гнейсовидности и т. п.).

Слой фаций регионального метаморфизма.

Данный слой отражает площади распространения регионально-метаморфических пород.

В традиционном изображении – это области, покрытые крапом, отражающим фации регионально-метаморфических пород.

Слои вторичных изменений. Слои содержат информацию о зонах развития вторичных изменений и соответствующих им пород:

- зонах мигматизации,

Слои вторичных изменений. Слои содержат информацию о зонах развития вторичных изменений и соответствующих им пород:

- зонах гранитизации,

Слои вторичных изменений. Слои содержат информацию о зонах развития вторичных изменений и соответствующих им пород:

- зонах контактового метаморфизма,

Слои вторичных изменений. Слои содержат информацию о зонах развития вторичных изменений и соответствующих им пород:

- зонах динамометаморфизма (тектонитов),

Слои вторичных изменений. Слои содержат информацию о зонах развития вторичных изменений и соответствующих им пород:

- зонах метасоматоза (в том числе гидротермалитов),

Слои вторичных изменений. Слои содержат информацию о зонах развития вторичных изменений и соответствующих им пород:

- зонах развития диафтореза,

Слои вторичных изменений. Слои содержат информацию о зонах развития вторичных изменений и соответствующих им пород:

- зонах гипергенеза,

Слои вторичных изменений. Слои содержат информацию о зонах развития вторичных изменений и соответствующих им пород:

- полях развития коптогенных автохтонных пород, немасштабных астроблем.

Каждый тип изменения рассматривается как отдельный нормативный слой.

В слои, описывающие зоны мигматизации, контактовые роговики, зоны метасоматоза и поля развития коптогенных пород, может включаться информация о неравномерности и степени интенсивности вторичных изменений.

Для этого вводятся дополнительные площадные объекты – «**области повышенной интенсивности вторичного изменения**».

В слои, описывающие зоны мигматизации, гранитизации и динамометаморфизма, включаются дополнительные элементы – линии, задающие направление простирания соответствующих плоскостных структур.

Слой разрывных нарушений. В этот слой включаются все сведения о разрывных нарушениях и зонах потери корреляции (предполагаемых разломах по геофизическим данным).

Слой структурных элементов, выделенных по космоснимкам. Данный слой задается для занесения сведений о линейных объектах, полученных в результате интерпретации космических снимков.

Слои изолиний. Этим слоев создается столько, сколько существует на карте видов изолиний.

Каждый слой включает все изолинии, несущие один геологический смысл.

Например, в один слой вносятся все изолинии, характеризующие глубину залегания кристаллического фундамента.

Слой вулканических структур. Данный слой представляет расположение кратеров вулканов (действующих и потухших), экструзивных и жерловых тел и трубок взрыва, выражаемых в масштабе карты, а также всех немасштабных объектов, связанных с вулканической активностью и сейсмичностью.

Слой техногенных объектов. В этот слой заносятся все терриконы, отвалы, эфеля, хвосты обогащения; карьеры, разрезы открытой добычи; выемки.

Слой местоположений палеонтологических находок. Данный слой содержит места сборов остатков ископаемой флоры и фауны.

Слой элементов залегания. Слой включает все сведения об элементах залегания пластов и других структурных элементах (кливаж; линии течения, первичная полосчатость, первичные трещины и т. п.).

Слой пунктов определений палеомагнитных и радиологических характеристик. В этот слой заносятся все пункты, для которых имеются:

- определения палеомагнитных векторов;
- радиологические определения возраста.

Слой объектов наблюдения. Данный слой включает:

- буровые скважины;
- опорные обнажения;
- места взятия опорных колонок донных отложений;
- стратотипические разрезы;
- немасштабные участки донной обнаженности.

Слой петротипических массивов. В этот слой заносятся места расположения петротипических интрузивных массивов и метаморфических комплексов, которые представляются площадными объектами.

Слой линий геологических разрезов. Содержит линии всех прилагаемых к геологической карте геологических разрезов.