

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ГИС

Методические указания по выполнению лабораторных работ

Специальность	21.05.02 Прикладная геология
Специализация	Геология месторождений нефти и газа
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	8

Ставрополь, 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1	
Оцифровка каротажных диаграмм в программе «Оцифровщик карт, каротажей и палеток».....	5
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2	
Оцифровка карт в программе «Оцифровщик карт, каротажей и палеток»...	10
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3	
Формирование рабочей базы данных по месторождению и скважине.....	13
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4	
Оформление полей в программе «Геопоиск».....	22
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5	
Первичная обработка данных ГИС. Увязка каротажных кривых.....	36
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 6	
Обработка данных ГИС на примере одной скважины.....	43
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 7	
Построение профиля по двум и более скважинам.....	48
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 8	
Корреляция по литологии и пластам.....	54
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 9	
Изучение процедуры нормировки и градуировки данных ГИС.....	59
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 10	
Изучение процедуры описания керна.....	63
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 11	
Изучение языка GeoSi и написание программы.....	67
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 12	
Обработка комплексная данных электрического каротажа БКЗ,БК,ИК.....	87
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 13	
Обработка кривых ПС и кавернометрии.....	95
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 14	
Изучение программы MPSURF. Построение карт.....	103
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 15	
Оформление полей в программе MPSURF.....	116
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 16	
Построение профилей и разрезов с помощью программы MPSURF.....	124
Список литературы.....	128
Инструкция № 1 по технике безопасности и правилам поведения в компьютерном классе для учащихся.....	129

ВВЕДЕНИЕ

«Геопоиск» - это программный пакет в среде Windows, предназначенный для обработки и интерпретации данных геофизического исследования скважин с привлечением смежной информации на уровнях от отдельной скважины, куста скважин до месторождения и группы месторождений

Целью освоения дисциплины является формирование набора компетенций будущего специалиста в области обучения, воспитания и развития, соответствующим целям образовательного стандарта специальности 21.05.02- «Прикладная геология».

Задачами дисциплины являются:

- ознакомление с теоретическими основами, структурой, основными принципами построения и функционирования автоматизированных информационных систем (ГИС).

- изучение прикладных программ «Геопоиск» и «MPSurf»

- овладение основными приемами и методами работы в программе «Геопоиск»;

- изучение основ написания программ на языке ГеоСи в «Геопоиске».

- построение карт, профилей и разрезов в программе «MPSurf».

Оцифровка каротажных диаграмм в программе «Оцифровщик карт, каротажей и палеток».

Цель работы

1. Закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях.
2. Представление первичного геофизического материала из аналогового вида в цифровой формат.

Теоретическая часть:

Программа «Оцифровщик карт, каротажей и палеток» предназначена для преобразования растровых изображений (отсканированных карт, каротажных кривых, палеток и т.п.) в векторную форму. Программа позволяет редактировать векторные объекты, удалять их и добавлять новые.

Предусмотрено преобразование плоскостных координат объектов с учетом заданных точек привязки (контрольных точек), а также назначение объектам вертикальной координаты (для изолиний), индекса (для палеток), идентификатора и номера шкалы (для каротажных кривых). Поддерживается возможность задания до четырех шкал преобразования координат и индивидуальное назначение для каждой кривой или ее части определенной шкалы.

Для оцифровки растрового изображения необходимо загрузить изображение в программу, увязать координаты путем установки точек привязки, затем производить оцифровку путем щелчка мыши на растровой линии. Поддерживается автоматический, полуавтоматический и ручной режимы оцифровки. Полученную векторную линию можно при необходимости отредактировать (поддерживаются все основные команды редактирования линий) или оцифровать повторно. Оцифрованные линии могут быть экспортированы в различные форматы для дальнейшей обработки в приложениях пакета «Геопоиск» или иных программах.

Оборудование и материалы

Работа выполняется в компьютерном классе. Системные требования – Windows 2000, XP, Microsoft Office 10. Программное обеспечение – «Геопоиск». Каротажные кривые на бумажных носителях.

Указания по технике безопасности.

К выполнению лабораторных работ допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в компьютерном классе, прошедшие инструктаж №1 по технике безопасности.

Задание:

1. Оцифровать каротажную кривую не более 3 км.
2. Сравнить значения в единицах измерения каротажной кривой и оцифрованной кривой.

Методика и порядок выполнения работ:

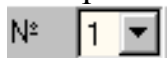
Для загрузки изображения карты или каротажа, воспользуйтесь пунктом меню «Файл/Загрузить подложку» или нажмите . Выберите режим работы оцифровщика карты или каротажа.

Можно также загрузить ранее сохраненную работу (файл проекта) с помощью меню «Файл/Загрузить работу».

Привязка координат.

Для привязки координат используется набор контрольных точек. Необходимо установить три или более контрольных точек. Чтобы добавить контрольную точку, нажмите , а затем включите режим создания . Теперь щелкайте мышью в точках с известными координатами. В диалоге задавайте соответствующие координаты. Рекомендуются расставлять контрольные точки по краям области оцифровки.

Для помощи в расстановке дополнительных точек привязки используется сетка, благодаря которой можно выявить участки, требующие установки дополнительных точек привязки. Чтобы отобразить сетку, выберите «Настройка/Сетка...», и в диалоге введите диапазон и шаг сетки. Отображение уже построенной сетки можно включить/выключить с помощью меню «Вид/Сетка». Когда сетка отображается, добавление новых контрольных точек приводит к пересчету сетки.

Для оцифровки кривой, разбитой на две или более шкал, необходимо перед оцифровкой каждого участка кривой установить в панели инструментов правильное значение блика:  (привязка координат должна быть уже произведена для всех используемых шкал). Затем, если кривые с разными масштабами перекрываются, то участок кривой с бóльшим номером шкалы будет иметь приоритет при экспорте причем возможные ступеньки в начале/конце перекрытия участков кривой плавно сглаживаются (рисунок 1.1).

При экспорте кривой будет браться в расчет участок кривой со шкалой №2 полностью, а из участка кривой с масштабом №1 будут выбраны фрагменты, не перекрываемые кривой с масштабом №2. Эти участки выделены на рисунке оранжевым цветом (рисунок 1.2).



Рисунок 1.1 Оцифровка каротажной кривой, разбитой на несколько шкал (бликов)

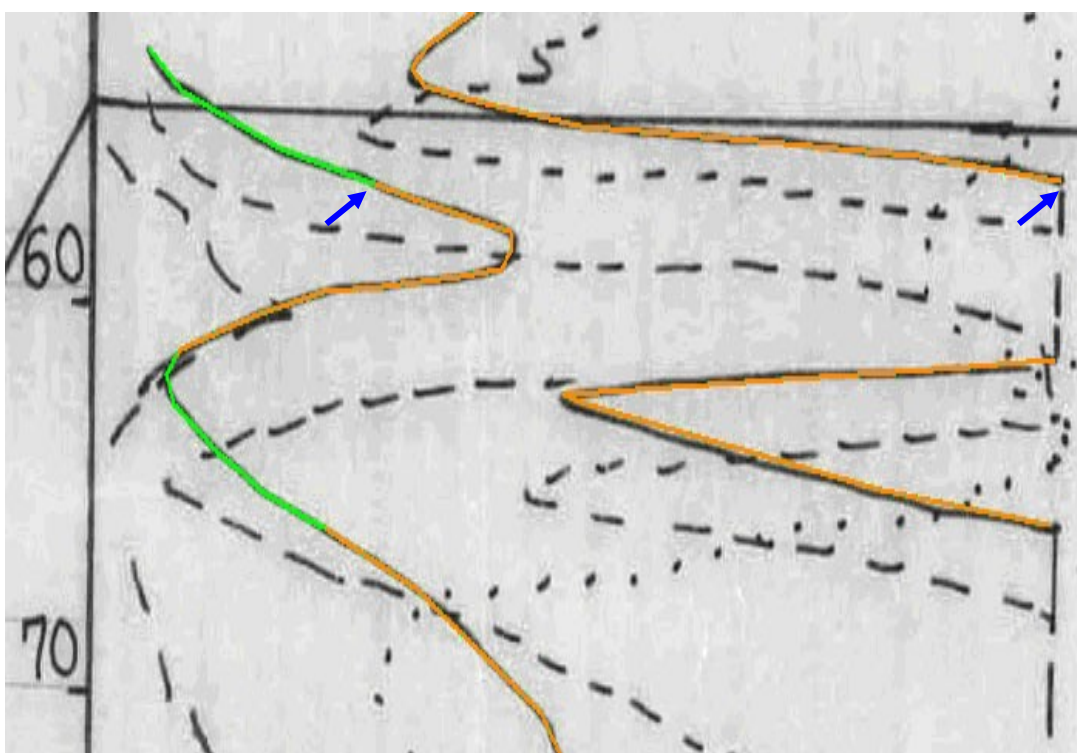


Рисунок 1.2 Оцифровка каротажной кривой, разбитой на несколько шкал (бликов)

Поскольку координаты участков кривой на разных шкалах рассчитываются независимо друг от друга, то необходимо следить за тем, чтобы привязка координат обеспечивала достаточную точность для склейки участков кривой при экспорте. Чтобы убедиться в этом, следует установить номер шкалы «1» на панели инструментов и подвести курсор мыши к участку кривой первого блика в точке «склейки» со вторым бликом(показана синей стрелкой), затем снять зна-



чения координат справа внизу в строке состояния: 2764.604, 93.824, левое число — глубина, правое — значение кривой.

Затем установить на панели инструментов номер шкалы «2» и аналогично подвести курсор мыши к участку кривой второго блика в соответствующей точке «склейки». Значения координат должны быть близки. Если это не так, то либо слишком велика погрешность привязки координат (установите дополнительные точки привязки), либо во время привязки координат была допущена ошибка (тогда повторите привязку).

Разрывов линии при экспорте кривых, оцифрованных на нескольких шкалах, не происходит.

Оцифровка каротажей

Для оцифровки каротажной кривой, введите ее идентификатор (название) в поле на панели инструментов . Также убедитесь, что включена соответствующая шкала № . Теперь, пользуясь лупой для более точного позиционирования, щелкните мышью точку на кривой, имеющую характерный цвет/насыщенность. Оцифровка ведется сверху вниз. В случае, когда оцифрованная кривая сбивается, щелкните мышью в соответствующую точку на кривой, и вся нижележащая кривая будет переоцифрована.

Оцифрованные кривые могут затем быть отредактированы с помощью встроенного редактора векторных линий (см. файл справки).

Сохранение работы

Все созданные объекты и рабочее пространство могут быть сохранены в специальном Рабочем файле Оцифровщика (файле проекта), который в дальнейшем может быть загружен программой для продолжения работы. Для сохранения из меню «Файл» выберите пункт «Сохранить работу». Если Вы хотите сохранить работу в файл с другим именем, то выберите пункт «Сохранить работу как...». Рабочие файлы Оцифровщика имеют расширение *idw*.

В рабочем файле сохраняются все контрольные точки, оцифрованные точки, линии, шкалы привязки координат, а также ссылка на загруженный файл подложки. Само изображение в рабочем файле не сохраняется (размер графического файла не позволяет это делать). Если файл подложки будет перемещен в другой каталог (диск) или переименован и не будет найден автоматически, то при следующей загрузке работы Вам будет предложено указать новое местоположение/имя этого файла.

Экспорт результатов оцифровки

Для экспорта, выберите пункт меню «Файл/экспортировать объекты...», или нажмите  на панели инструментов. Выберите в списке нужный тип файла.

Содержание отчета:

В качестве отчета следует представить: скан-образы в формате ipj, в международном формате Las-файлы и в формате sdw-файлы (оцифровщика).

Контрольные вопросы:

1. Привязка координат при оцифровке.
2. Оцифровка каротажей.
3. Редактирование оцифрованных линий, экспорт результатов оцифровки.
4. Тонкая настройка при оцифровке
5. Настройка параметров сопоставления цвета при оцифровке.
6. Сохранение работы.

Лабораторная работа № 2
Оцифровка карт в программе
«Оцифровщик карт, каротажей и палеток».

Цель работы

1. Закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях.
2. Оцифровка карт различных форматов.

Теоретическая часть:

Оцифровка каротажных кривых и карт выполняется, с целью дальнейшей интерпретации данных ГИС используя новые алгоритмы обработки в автоматизированном виде. Программа «Оцифровщик карт, каротажей и палеток» предназначена для преобразования растровых изображений (отсканированных карт, каротажных кривых, палеток и т.п.) в векторную форму.

В новой версии Оцифровщика появилась возможность локальной правки оцифрованных кривых, в том числе свободное рисование (free hand) участка кривой с помощью мыши.

Оцифрованные линии могут быть экспортированы в различные форматы для дальнейшей обработки в приложениях пакета «Геопоиск» или иных программах.

Оборудование и материалы

Работа выполняется в компьютерном классе. Системные требования – Windows 2000, XP, Microsoft Office 10. Программное обеспечение – «Геопоиск». Карты на бумажных носителях.

Указания по технике безопасности.

К выполнению лабораторных работ допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в компьютерном классе, прошедшие инструктаж №1 по технике безопасности.

Задание:

1. Построить карту в одной из прикладных программ. Вывести на бумагу. Сканировать.
2. После выше перечисленных процедур оцифровать карту и сравнить с подлинником.

Методика и порядок выполнения работ:

Перед тем как приступить к оцифровке карты, необходимо загрузить изображение карты. Для этого необходимо воспользоваться пунктом меню «Файл/

Загрузить подложку» или нажмите . Затем выберите режим работы оцифровщика карты (рисунок 2.1).

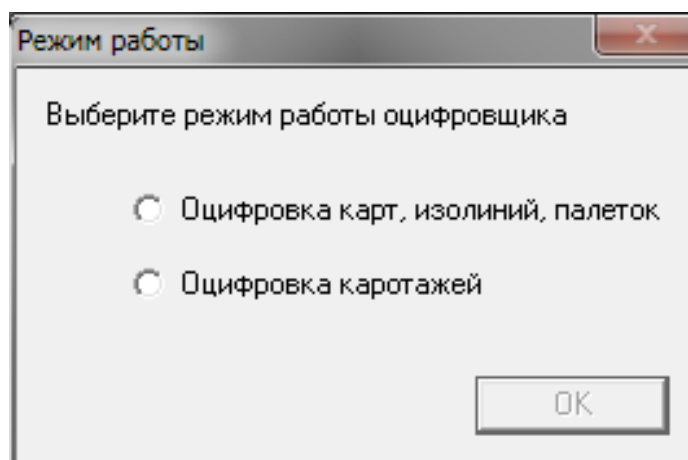
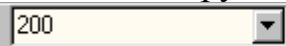


Рисунок 2.1 Выбор режима работы.

Можно также загрузить ранее сохраненную работу (файл проекта) с помощью меню «Файл/Загрузить работу».

Оцифровка карт

Для оцифровки карт, введите в поле на панели инструментов значение вертикальной координаты (высоты/глубины)  (следующее за ним маленькое окошко используется для задания инкремента значения вертикальной координаты при нажатии кнопок ). Теперь щелкайте мышью линии, требующие оцифровки. Оцифровываются сплошные участки линий, не содержащие пересечений.

Оцифрованные линии могут затем быть отредактированы с помощью встроенного редактора векторных линий (см. файл справки).

Сохранение работы

Все созданные объекты и рабочее пространство могут быть сохранены в специальном Рабочем файле Оцифровщика (файле проекта), который в дальнейшем может быть загружен программой для продолжения работы. Для сохранения из меню «Файл» выберите пункт «Сохранить работу». Если Вы хотите сохранить работу в файл с другим именем, то выберите пункт «Сохранить работу как...». Рабочие файлы Оцифровщика имеют расширение *idw*.

В рабочем файле сохраняются все контрольные точки, оцифрованные точки, линии, шкалы привязки координат, а также ссылка на загруженный файл подложки. Само изображение в рабочем файле не сохраняется (размер графического файла не позволяет это делать). Если файл подложки будет перемещен в другой каталог (диск) или переименован и не будет найден автоматически, то при следующей загрузке работы Вам будет предложено указать новое местоположение/имя этого файла.

Экспорт результатов оцифровки

Для экспорта, выберите пункт меню «Файл/экспортировать объекты...», или нажмите  на панели инструментов. Выберите в списке нужный тип файла.

Содержание отчета:

В качестве отчета следует представить: скан-образы в формате *ipj*, формате *sdw*-файлы (оцифровщика).

Карты следует представлять в формате программы «Геопоиска».

Контрольные вопросы:

1. Оцифровка карт.
2. Редактирование оцифрованных линий.
3. Сохранение работы.
4. Экспорт результатов оцифровки.

Лабораторная работа № 3

Формирование рабочего банка данных по месторождению и скважине.

Цель работы

1. Закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях.
2. Организация в цифровом формате банка данных по месторождению, выбранному преподавателем.
3. Организация в цифровом формате банка данных каротажных диаграмм по скважинам, выбранным преподавателем.

Теоретическая часть:

В основе архитектуры «ГеоПоиска» лежит интегрированная РБД. Все программы, используемые при интерпретации, работают не с отдельными файлами, а непосредственно с РБД. РБД – это не архив: информация в ней унифицирована и структурирована, обращение к данным идет на логическом, а не на физическом уровне (метод, а не файл). Поэтому геофизик освобожден от необходимости многократно выгружать и загружать какие-то файлы, преобразовывать форматы и контролировать актуальность данных при переходе от программы к программе, от задачи к задаче. Фактически данные загружаются один раз, а внесенные в одном месте изменения становятся сразу же актуальными для других компонентов пакета. Отметим, что интегрированная база данных – необходимое условие интерпретации на уровне месторождений и площадей.

Естественно, эксплуатация РБД практически невозможна без развитых средств импорта-экспорта данных. Конек «ГеоПоиска» – автоматическая загрузка в РБД целого месторождения из архива материалов ГИС.

Как правило, организации поддерживают внутренние стандарты хранения электронных материалов ГИС для облегчения их поиска и обновления. Распространенный принцип организации такого архива – отображение логической структуры данных на структуру каталогов (папок) с файлами (рисунок 3.1). Обычно выделяют по каталогу на месторождение, этот каталог включает подкаталоги отдельных скважин, дальше информация может быть еще как-то структурирована. Программа AutoLoad автоматически обходит скважины, извлекает требуемую информацию, при необходимости разархивирует сжатые файлы и папки. Поддерживаются наиболее распространенные форматы данных ГИС: LAS (1.2, 2.0), ТОИ-ГИС (dbm/crv), АСОИ-ГИС (Sial), АРМГ-3. Загружается и пересчитывается инклинометрия. Производится отождествление и унификация обозначений пластов (I). Импортируются координаты скважин.

Загрузка 100 скважин с полным комплексом ГИС на компьютерах «PENTIUM 2 или 3» занимает 15-20 минут.

Импорт-экспорт отдельных файлов делается простым перетаскиванием из Проводника Windows в программу mpMover и обратно. MpMover играет роль браузера РБД, позволяет просматривать, редактировать и удалять данные. Вме-

сто Проводника можно использовать любую другую программу, поддерживающую Drag'n'drop, например Windows Commander. Можно обойтись и без перетягивания - работают команды типа «Сохранить как».

Оборудование и материалы

Работа выполняется в компьютерном классе. Системные требования – Windows 2000, XP, Microsoft Office 10. Программное обеспечение – Геопоиск. Учебная база данных.

Указания по технике безопасности.

К выполнению лабораторных работ допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в компьютерном классе, прошедшие инструктаж №1 по технике безопасности.

Задание:

1. Создать РБД.
2. Заполнить все необходимые таблицы: инклинометрии, координат скважин и т.д.
3. Загрузить в РБД скважины оцифрованные в предыдущей лабораторной работе.
4. Заполнить все необходимые таблицы по скважине: проектная глубина, шаг квантования и т.д.

Методика и порядок выполнения работ:

Информация о месторождениях и скважинах может использоваться двояко: для облегчения и повышения качества интерпретации отдельной скважины, и для решения специальных задач уровня площади/месторождения. Рассмотрим организацию РБД.

Вначале входим в программу Геопоиск. Затем запускаем программу *MrMover* (“БД, импорт-экспорт”) – программа для просмотра геофизических баз данных, импорта и экспорта файлов в геофизических форматах. Она является примерным аналогом Проводника Windows (рисунок 3.1).

Вместо файловой системы папки *MrMover* отображают структуру геофизической базы: одно или несколько месторождений, в нем – скважины, в них – кривые и отсчеты по пропласткам. Геофизическая база (рабочая база) – это файл с расширением *mr*. Разумеется, таких файлов может быть несколько.

Для создания новой базы используйте команду «Файл/Создать». После чего необходимо ввести новое имя базы.

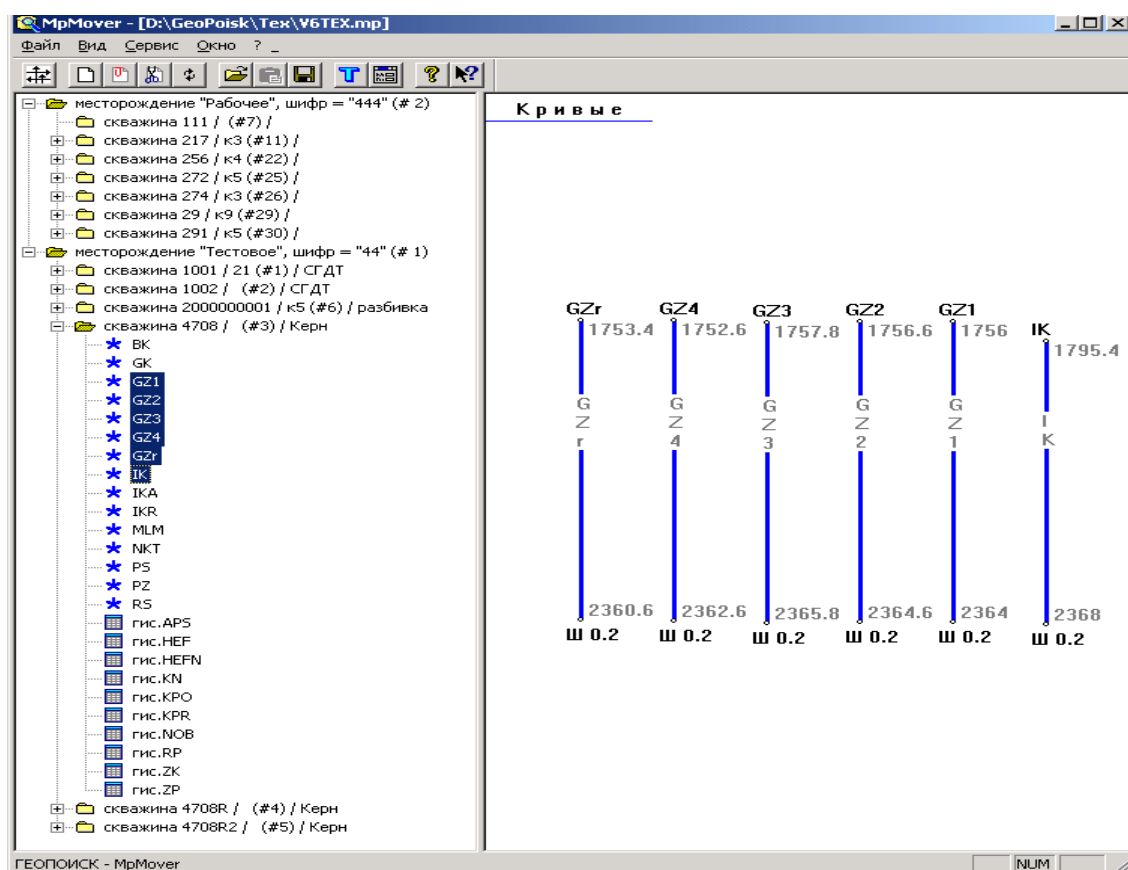


Рисунок 3.1 База данных, импорт-экспорт

Для создания нового месторождения используется команда «Сервис/Новое месторождение». В контекстном меню на месторождении есть команда «Новая скважина» для создания скважин.

MpMover позволяет загружать данные из различных геофизических форматов, из текстовых таблиц и из других баз «Геопоиска» (mp-фалов). Поддерживается групповая загрузка (например, несколько LAS-файлов одновременно). При загрузке данных по нескольким скважинам программа сама «раскидает» данные, предварительно при необходимости автоматически создав новые скважины.

Загрузка каротажных кривых

Загрузка каротажных кривых в базу может осуществляться разными способами:

Первый способ загрузки - «Drag'n'drop» (перетягивание). Выберите в проводнике один или несколько LAS-файлов и «затяните» их в скважину или месторождение. При затыгивании в скважину может появиться сообщение о несоответствии номера скважины или ее UWI, прописанному в LAS-файле. Это сообщение информативное (рисунок 3.2).

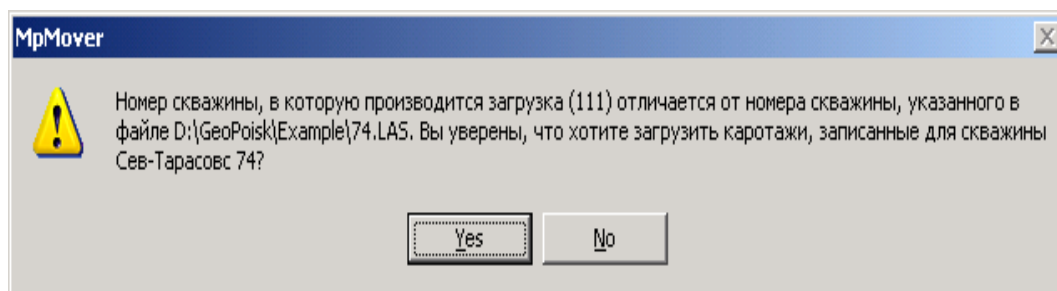


Рисунок 3.2 Сообщение о несоответствии номера скважины.

Второй способ - команда «Файл/Загрузить» или команда «Загрузить» контекстного меню на скважине или на месторождении. В процессе загрузки через меню появляется диалог выбора и обработки, кривых перед загрузкой (рисунок 3.3).

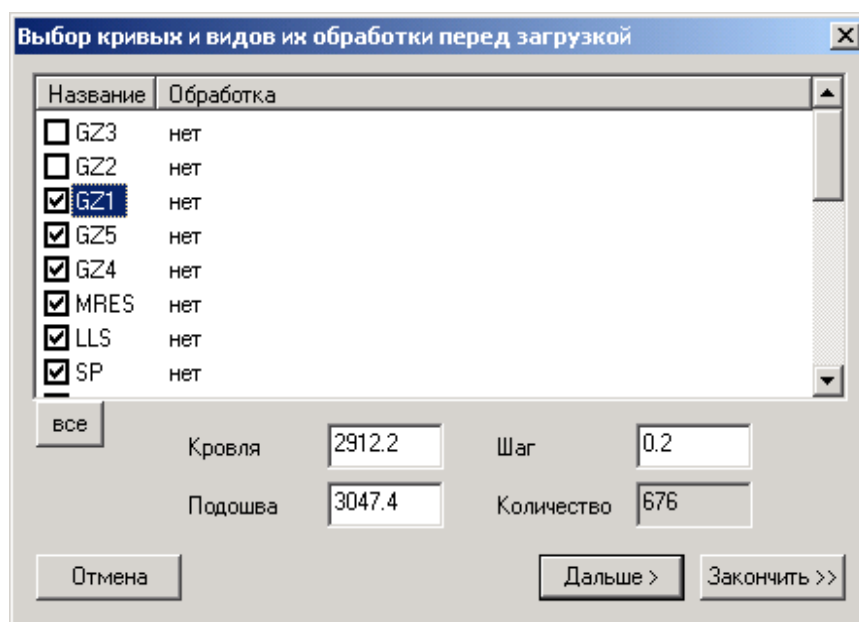


Рисунок 3.3 Окно выбора и обработки кривых.

В этом диалоге можно отменить загрузку некоторых кривых, переименовать кривые перед загрузкой (двойной щелчок мышки на имени кривой) или изменить шаг или интервал глубин.

Если кривые с такими именами уже есть в скважине, отметка о загрузке этих кривых не ставится, а при загрузке перетягиванием, эти кривые не загружаются вообще.

Загрузка данных из текстовых таблиц

В MpMover-е поддерживается загрузка координат, пластов, пропластков, инклинометрии, керн и других типов данных из текстовых файлов. Текстовый файл (TXT, CSV, TAB) должен быть таблицей с заголовком у каждой колонки. Колонки разделяются пробелами, табуляциями или «;». Заголовок каждой колонки должен быть в точности таким же, как и название атрибута (колонки таблицы) базы данных, в которую загружаются соответствующие данные из файла. Большие, маленькие буквы различаются. Точное название атрибутов (колонок таблиц) базы данных можно посмотреть, вызвав диалог «Свойства скважины»

(контекстное меню на скважине), а потом кнопку с именем нужной таблицы. Порядок колонок в файле не имеет значения, но «лишних» колонок в загружаемом файле не должно быть. При загрузке в месторождение, первая колонка обязательно должна содержать номера скважины (заголовок «SKV», «well» или «СКВ»), а при загрузке непосредственно в скважину, колонка с номером скважины не обязательна.

Для загрузки данных из текстовой таблицы используется команда «Файл/Загрузить» (или «Загрузить» контекстного меню), тип файла: Текстовые таблицы (рисунок 3.4).

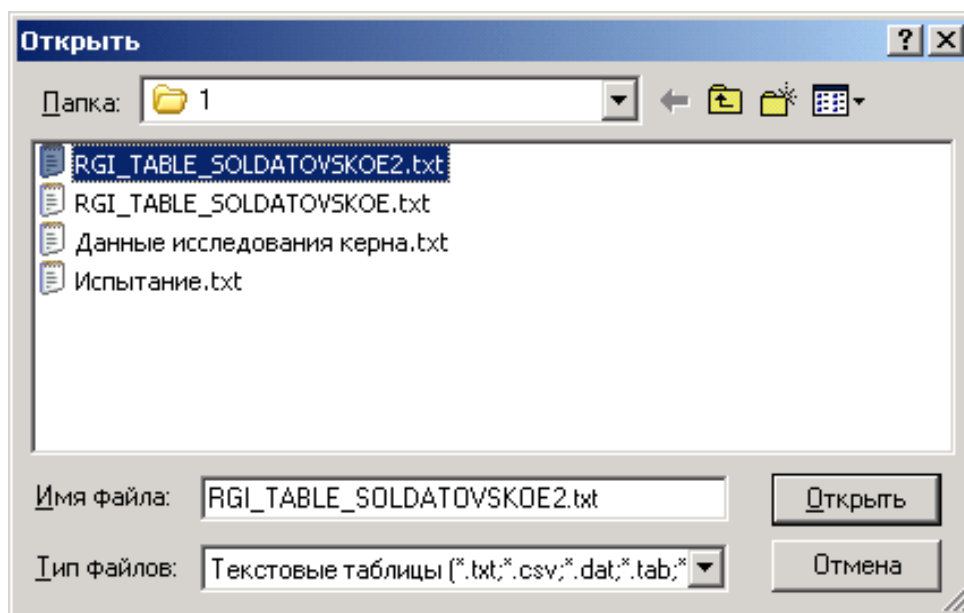


Рисунок 3.4. Пример загрузки текстовых таблиц.

Далее необходимо выбрать из списка таблицу базы, в которую будут загружаться данные из файла (рисунок 3.5).

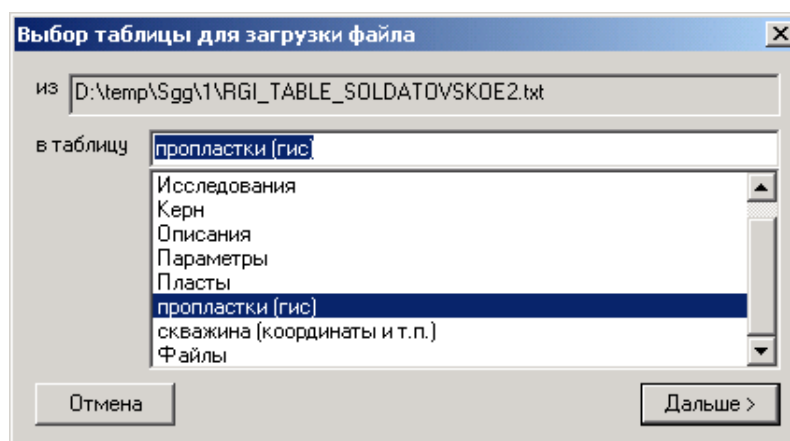


Рисунок 3.5 Вид окна при выборе таблицы.

Следующий шаг, настройка параметров загрузки данных из текстового файла с разделителями (рисунок 3.6).

Учитывается специфика русской версии Excel: вместо точки разделитель десятичных знаков может быть запятая.

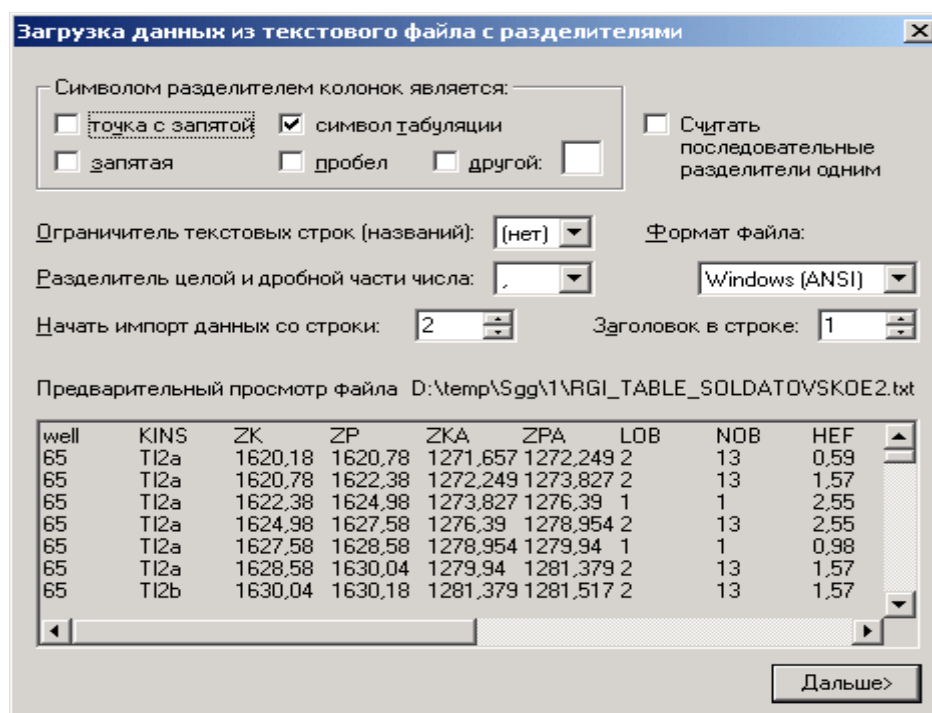


Рисунок 3.6. Окно настройки параметров загрузки.

Загрузка координат скважины и альтитуды

Основные атрибуты скважины можно посмотреть, вызвав диалог свойства скважины. В данном диалоговом окне можно вносить необходимые изменения по данной скважине. А так же просмотреть уже ранее загруженные данные по скважине (рисунок 3.7).

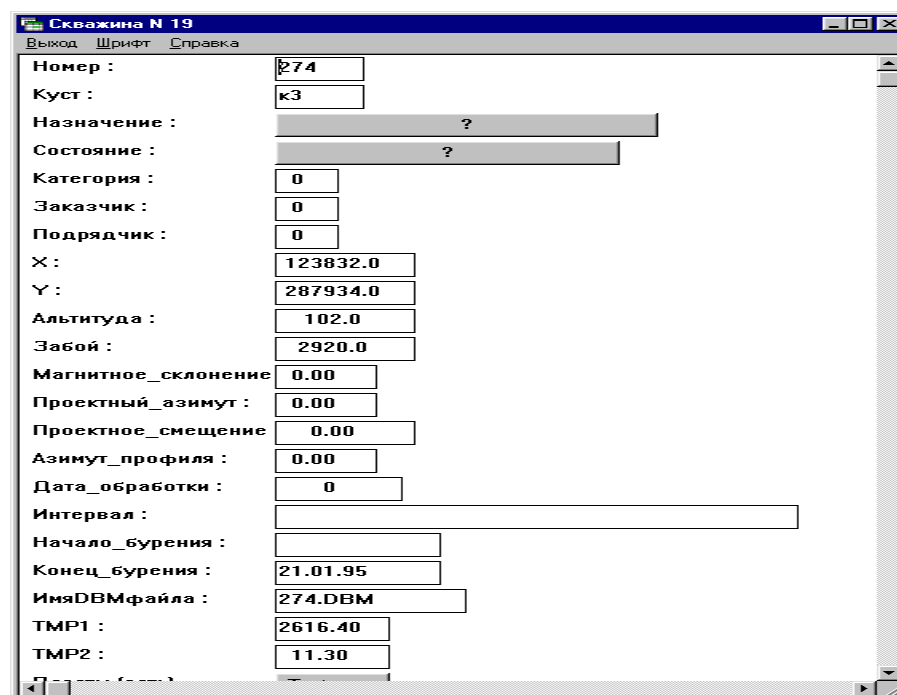


Рисунок 3.7. Пример окна свойства скважины.

Автоматическая загрузка из файлового архива (Autoload)

Для загрузки из архива используется программа AUTOLOAD (рисунок 3.8).

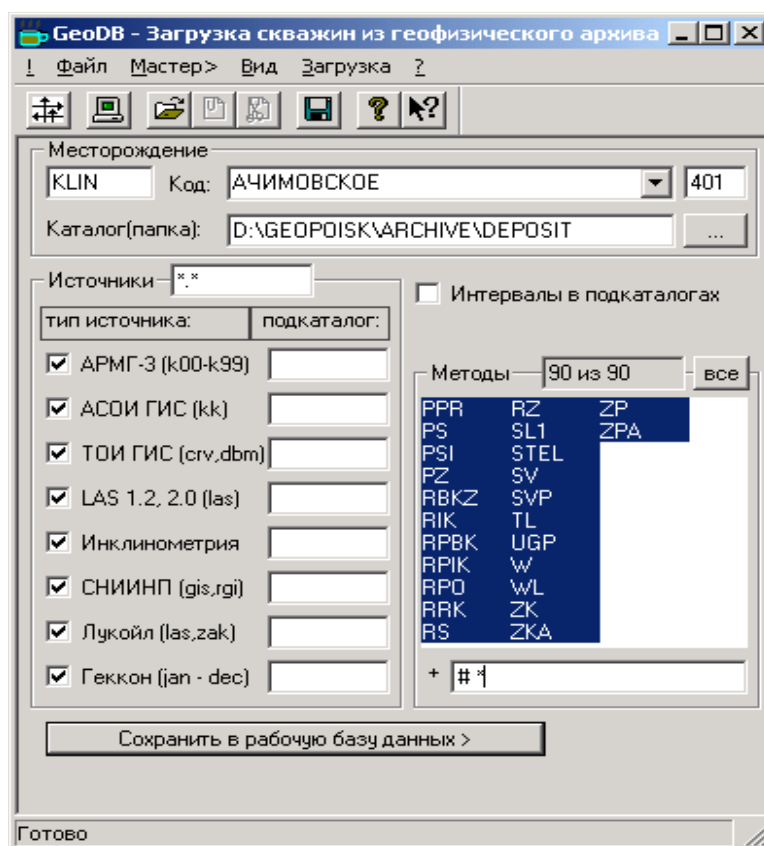


Рисунок 3.8. Пример загрузки скважин из архива.

Как должен быть устроен архив.

Геофизический архив, который загружает программа AUTOLOAD должен удовлетворять некоторым формальным требованиям к структуре каталогов, а именно:

1. Под каждое месторождение должен быть выделен отдельный каталог (папка).

2. Под каждую скважину в каталоге месторождения должен быть выделен отдельный каталог, причем его имя должно совпадать с номером скважины. Других подкаталогов в каталоге месторождения не должно быть.

3. Структура всех каталогов скважин должна быть идентична.

4. Все исходные файлы должны иметь имена, состоящие из унифицированного префикса и номера скважины.

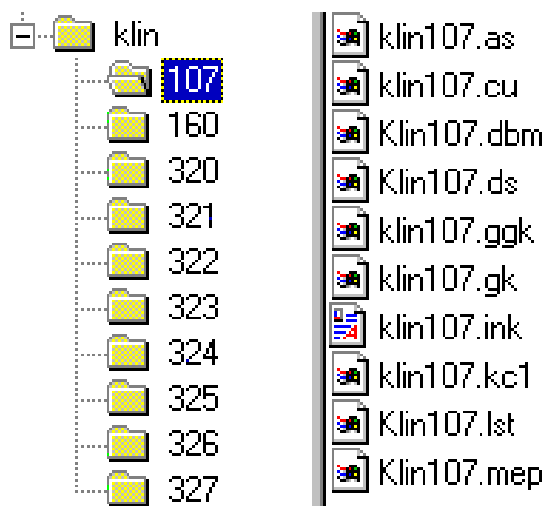
5. Префикс должен быть одинаковым для всех скважин одного месторождения, но может быть пустым.

6. Исходные файлы могут храниться непосредственно в каталоге скважины, либо в подкаталогах, имена которых устанавливаются в зависимости от типа файлов.

7. Исходные файлы внутри каталога скважины и его подкаталогов могут храниться непосредственно и/или в упакованном виде. Для упаковки используется архиватор ARJ. Архивный файл должен иметь такое же имя, как и другие исходные файлы.

Ниже приведены два примера правильных архивов (рисунок 3.9).

Неупакованный архив без подкаталогов:



Упакованный архив с подкаталогами:

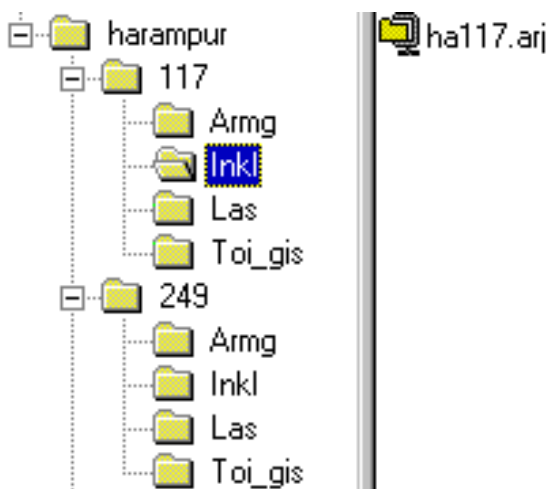


Рисунок 3.9 Пример правильных архивов

Загрузка целого месторождения из архива

Чтобы загрузить целое месторождение, необходимо сначала убедиться в том, что структура архива соответствует требованиям программы AUTOLOAD.

Затем нужно в главном окне программы настроить параметры *тип источника и подкаталог* для исходных файлов каждого типа в соответствии со структурой архива этого месторождения.

После этого нужно вызвать команду Мастер из главного меню программы.

В диалоге Настройка полей по образцу необходимо выбрать режим работы *загрузка целого месторождения*. В поле *Образец файла* нужно ввести или выбрать по кнопке *просмотр (...)* один из исходных файлов, либо ARJ-файл. Затем нажать кнопку *Вперед*.

Содержание отчета:

В качестве отчета следует представить сформированный банк данных в электронном виде и РБД скважины.

Контрольные вопросы:

1. Как формируется «скелет» РБД
2. Импорт-экспорт данных в РБД
3. Настройка параметров месторождения при формировании РБД
4. Настройка параметров скважины при формировании РБД
5. Автоматическая загрузка из файлового архива

Лабораторная работа № 4

Оформление полей в программе Геопоиск.

Цель работы

1. Закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях по программе Планшет.
2. Изучение оформления комплексных планшетов каротажных кривых.

Теоретическая часть:

Программа ПЛАНШЕТ предназначена для:

- построения геофизических планшетов по данным скважины и профиля;
- построение корреляционных схем;
- редактирования и увязки каротажных кривых;
- отбивки и редактирования проплатков, пластов;
- увязки керна;
- описание интервалов;

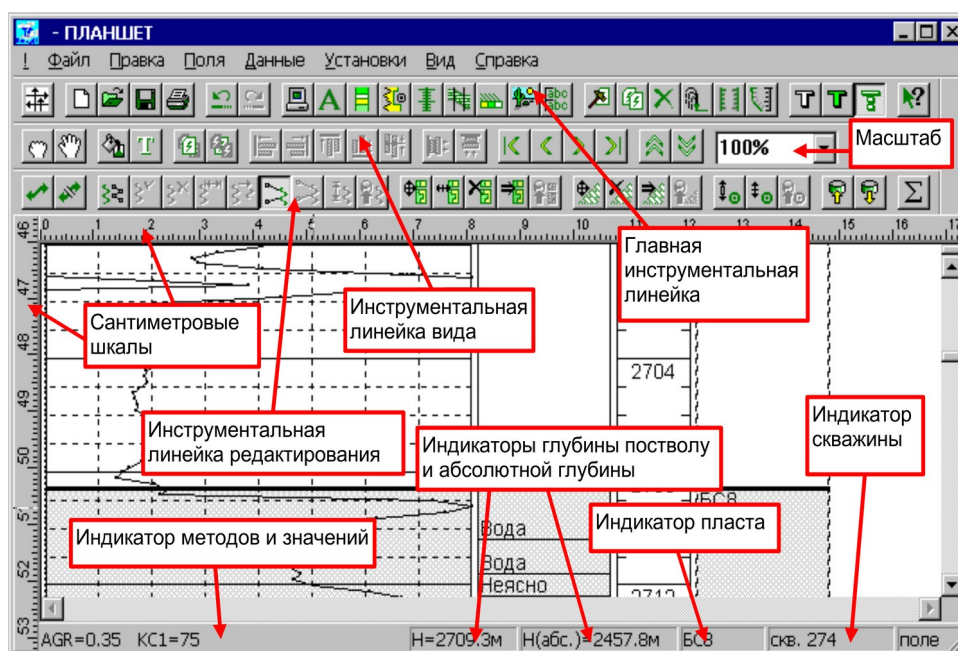


Рисунок 4.1. Элементы пользовательского интерфейса при работе с планшетом.

Программа ПЛАНШЕТ является составной частью пакета «Геопоиска», она работает на одной информационной базе и взаимодействует с остальными компонентами, в том числе, программой построения карт, интегрированной средой программирования геофизических формул, электрометрии и т.п.

Программа ПЛАНШЕТ поставляется в Win32 (Windows NT и Windows'95/98/2000). Она имеет унифицированный пользовательский интерфейс, соответствующий стандартам Microsoft Windows и пакета «Геопоиск».

Формирование планшета.

Планшет формируется из полей 8-и разных типов (рисунок 4.2). Каждое поле отображает данные из рабочей БД. Параметры изображения полей можно настраивать. Поля можно удалять, перемещать и дублировать. Поддерживаются операции как с одним полем, так и с группой полей.

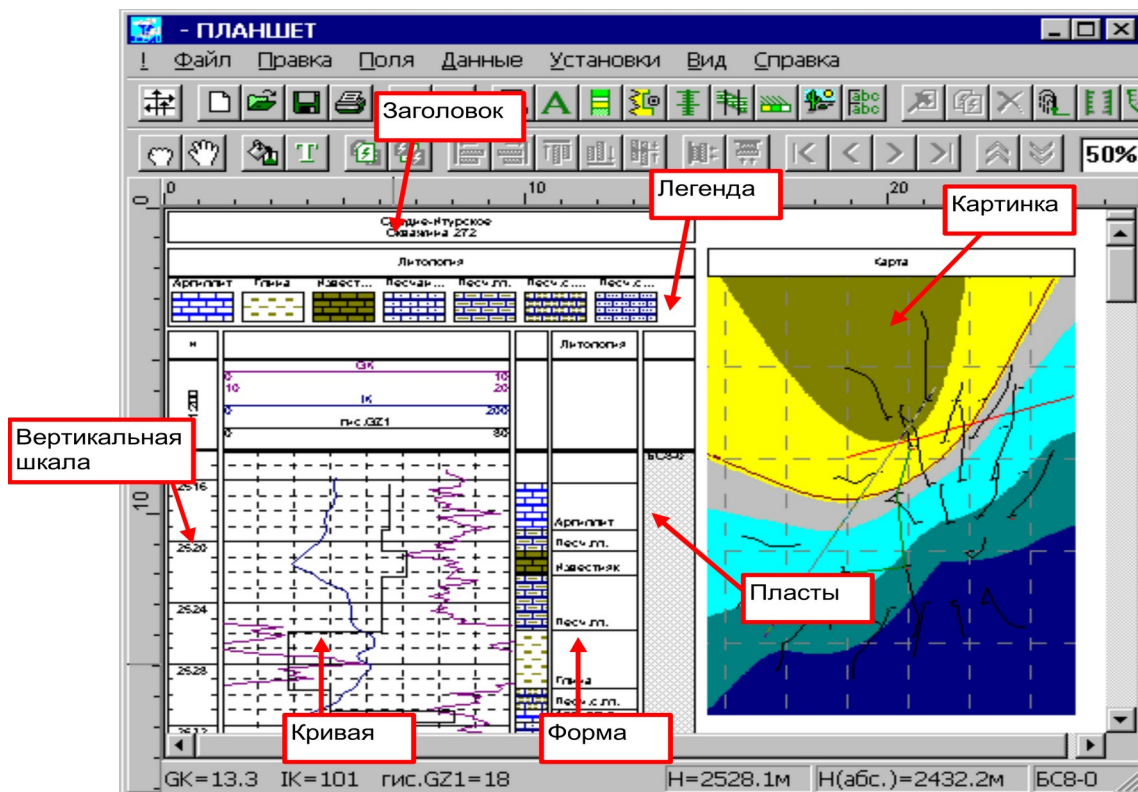


Рисунок 4.2 – Восемь типов полей программа ПЛАНШЕТ

Типы полей

1. Заголовок – форматированный текст.
2. Кривая – каротажи и пропластки в виде кривых, керн в виде интервалов и образцов
3. Форма – значения в виде чисел, текста или картинки в пропластке по параметру DBM или в отсчете каротажной кривой.
4. Шкала глубин – шкала глубин по стволу или по вертикали.
5. Пласты – отметки глубин залегания пластов, толщ, ярусов и др., их названия и параметры, разрез между скважинами.
6. Легенда – картинки, используемые в планшете для отображения пропластков и их описание.
7. Картинка – любой рисунок в DXB, WMF, EMF (векторные форматы), BMP (растровый) или AMP(акустика) форматах.
8. Описание – описания интервалов керна или шлама.

Оборудование и материалы

Работа выполняется в компьютерном классе. Системные требования – Windows 2000, XP, Microsoft Office 10. Программное обеспечение – Геопоиск. Учебная база данных.

Указания по технике безопасности.

К выполнению лабораторных работ допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в компьютерном классе, прошедшие инструктаж №1 по технике безопасности.

Задание:

1. Формирование полей разных категорий
2. Оформление сводного геофизического планшета

Методика и порядок выполнения работ:

Все поля кроме поля типа Заголовок имеют два собственных заголовка (верхний и нижний) (рисунок 4.3). Поля типа Кривая, Шкала Глубин, Форма, Пласты и Описание отображают данные из активной скважины в выбранный интервал.



Рисунок 4.3 – Собственные заголовки в некоторых полях

Краткий обзор меню

Меню **Файл** - соответствует содержанию меню **Файл** стандартного Windows-приложения. Дополнительно в это меню входит команда позволяющая создать из планшета растровый или векторный файл (**Файл|Экспорт**), команда позволяющая подгрузить из файла дополнительный планшет не выгружая существующего (**Файл|Подгрузить Шаблон**)

Меню **Правка** - содержит команды для редактирования существующего поля (**Правка|Параметры**), а также дублирования поля (**Правка|Копировать**) и удаления поля (**Правка|Удалить**). Кроме того, здесь находятся команды **Правка|Отменить** и **Правка|Повторить** – многошаговая отмена выполненных действий.

Меню Поля - содержит команды для создания нового поля Заголовок, Форма, Кривая, Пласты, Легенда, Шкала Глубин, Картинка, Описание и специальную команду Поля|Мастер полей. Эта команда позволяет быстро создать новое поле, построить профиль, выровнять профиль на репер.

Меню Данные - содержит команды редактирования каротажных кривых, параметров DBM, пластов, керна, описания, команды сохранения восстановления данных из БД, команды выполнения геофизических формул и запуска ЭЛЕКТРОМЕТРИИ.

Меню Установки - содержит разнообразные опции для создания и пакетного редактирования полей, автоматического размещения полей на планшете.

Меню Вид - содержит команды для управления отображением панелей и шкал.

Меню Справка - позволяет получить любую справочную информацию по программе PLANSNET и средствам работы с ней.

ЗАМЕЧАНИЕ: Если нажать правую кнопку мышки во внутренней области окна программы ПЛАНШЕТ, то появится контекстное меню. Содержание контекстного меню зависит от режима и положения мышки.

Редактирование планшета

Для настройки параметров планшета, необходимо выбрать поле левой кнопкой мыши (выбранное поле выделяется пунктирной рамкой) и выбрать команду Правка|Параметры. В зависимости от типа поля появится соответствующий диалог настройки параметров. Этот же диалог появляется при создании нового поля. Для удаления выбранного поля вызовите команду Правка|Удалить, а для дублирования поля Правка|Копировать.

ЗАМЕЧАНИЕ: Команды Удалить и Копировать групповые. То есть они выполняются сразу для всех выбранных полей.

Для создания новых полей используются команды меню Поля.

ЗАМЕЧАНИЕ: Для начала рекомендуем создавать новые поля с помощью Мастера полей (Поле|Мастер полей). Этот путь позволит акцентировать внимание на важнейших характеристиках создаваемого поля.

Ниже показаны диалоги настройки полей основных типов и выделены основные настраиваемые параметры.

Параметры поля Кривая

Создание поля кривой по команде Поля|Кривая (рисунок 4.4).

При создании поля Кривая выберите каротажные кривые, пропластки или керн из общего списка методов активной скважины. Выбор/отмена выбора осуществляется кнопками < и >. Настроить вид кривой в поле можно по кнопке "...".

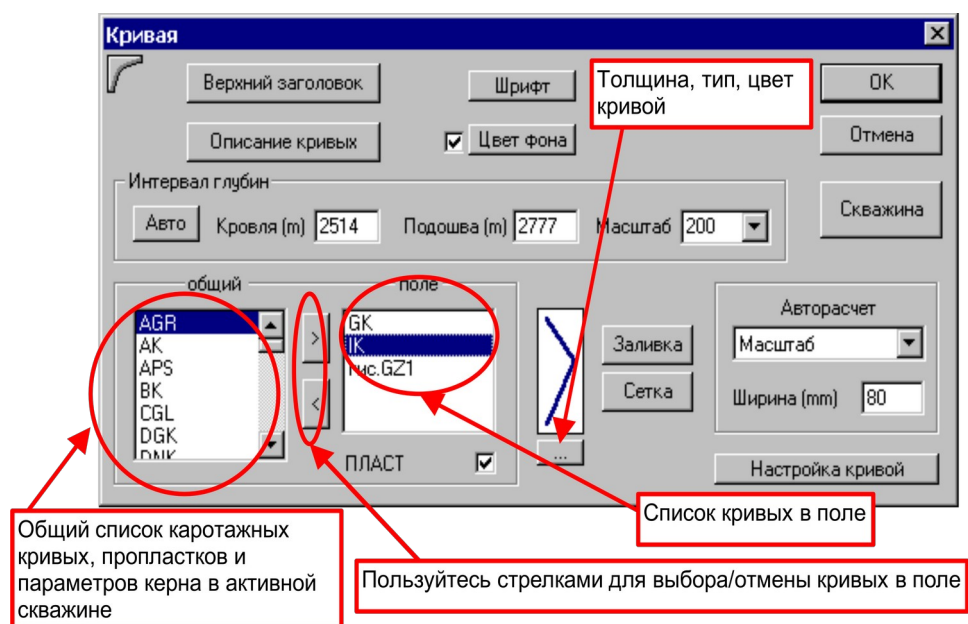


Рисунок 4.4 – Вид поля Кривая

Параметры поля Форма

Создание по команде Поля|Форма (рисунок 4.5).

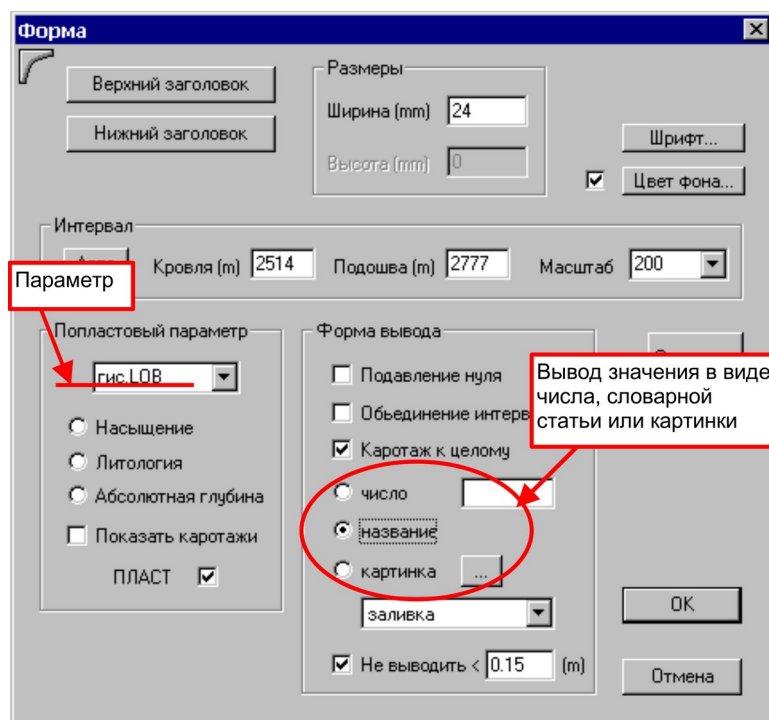


Рисунок 4.5 – Вид поля Форма

При создании поля Форма выберите название параметра DBM и установите форму вывода.

Кроме параметров пропластков в поле Форма можно выводить ступенчатые кривые. Чтобы добавить кривые в список параметров, отметьте «Показать каротажи».

Параметры поля Пласты

Создание по команде Поля|Пласты (рисунок 4.6).

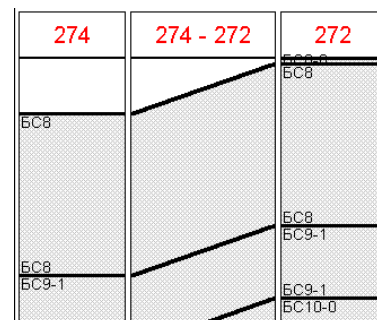
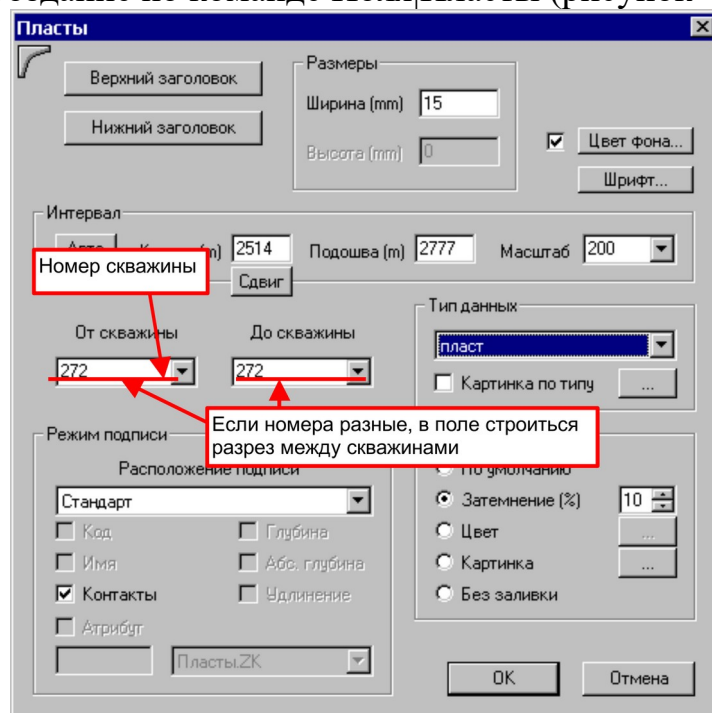


Рисунок 4.6 – Вид поля Пласты

При создании поля Пласты выберите скважины, между которыми рисовать пласты. Если эти скважины совпадают, на поле будут отображаться пласты одной скважины, их названия и параметры.

Параметры поля Заголовок

Создание по команде Поля|Заголовок (рисунок 4.7).

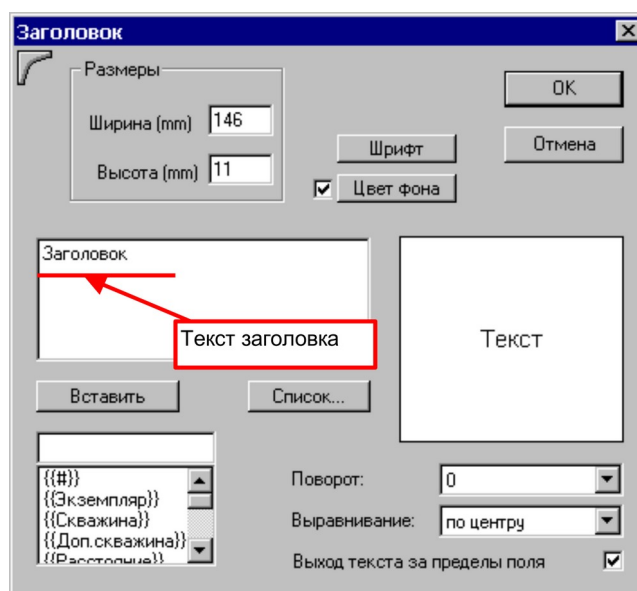


Рисунок 4.7 – Вид поля Заголовок

Параметры поля Картинка

Создание по команде Поля|Картинка (рисунок 4.8).

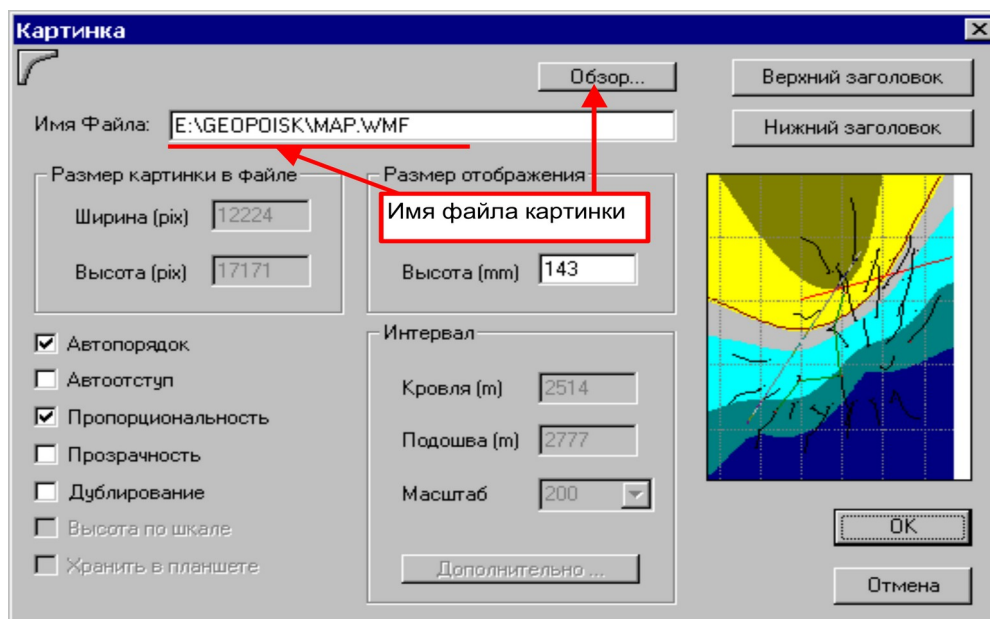


Рисунок 4.8– Вид поля Картинка

ЗАМЕЧАНИЕ: На первом этапе знакомства с программой ПЛАНШЕТ для создания полей рекомендуется пользоваться Мастером (Поля|Мастер полей) Расположение и выравнивание полей

В этом разделе рассказывается о возможностях программы ПЛАНШЕТ по расположению полей в планшете.

Выбор полей

Поле на планшете выбирается левой кнопкой мыши. Выделенное поле отмечается пунктирной рамкой. Отмена выбора – нажатие левой кнопкой мыши за пределами поля. Несколько полей выбирается левой кнопкой мыши при нажатых клавишах Ctrl или Shift. Последние выбранное поле считается главным, и к нему применяются все не групповые команды.

Повторное нажатие левой кнопкой мыши при Shift, отменяет выбор этого поля, а повторное нажатие левой кнопкой мыши при Ctrl, делает это поле главным.

ЗАМЕЧАНИЕ: Группу полей можно выбрать нажав левую кнопку мышки за пределами полей и потянув мышку (при нажатой левой кнопке) так, чтобы выделить в окне ПЛАНШЕТа прямоугольную область. Все поля хотя бы частично попавшие в эту область выбираются.

Все поля можно выбрать командой Вид|Выбрать|Все поля. А отмена выбора всех полей Вид|Отменить выбор. При помощи команд меню Вид|Выбрать можно выбрать поля какого-то типа.

Размещение полей

Если режим точный порядок (Установки|Точный порядок) не установлен, выбранные поля на планшете произвольно двигаются мышью при нажатой левой кнопке. Поля можно размещать при помощи команд меню Вид|Порядок и меню Вид|Выровнять.

Уровень выравнивания поля (рисунок 4.9). Каждое поле обязательно принадлежит какому-нибудь уровню (команда Установки|Уровень Выравнивания поля).



Поменять уровень выбранного поля можно командой Установки|Уровень Выравнивания поля. Менять порядок полей внутри уровня, можно перетягивая их мышью при нажатой левой кнопке.

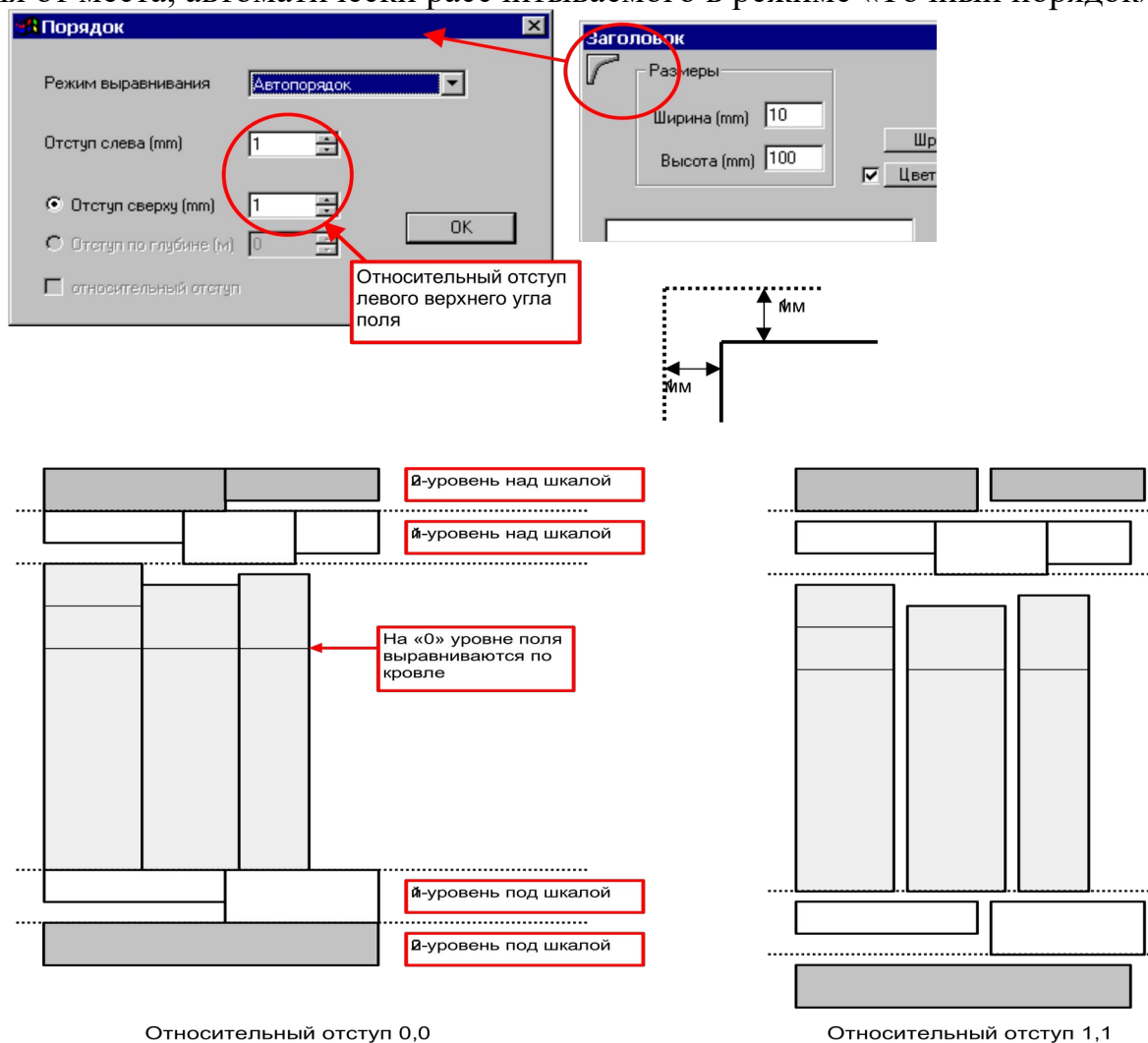
ЗАМЕЧАНИЕ: Поднять/опустить поле (или группы полей) можно при помощи кнопок «Вверх», «Вниз» на инструментальной линейке «Вид». А сдвинуть влево/вправо при помощи кнопок «Налево», «Направо», «Налево до конца», «Направо до конца» (рисунок 4.10).



Рисунок 4.10 Пример размещения полей.

Отступ

Дополнительные возможности по размещению полей на планшете обеспечиваются за счет отступа (рисунок 4.11). В левом верхнем углу каждого диалога настройки параметров поля расположена кнопка для задания отступа поля от места, автоматически рассчитываемого в режиме «Точный порядок».



сунук 4.11 – Установка отступа

Режим выравнивания поля

Кроме отступа в том же диалоге можно выбрать режим выравнивания поля (рисунок 4.12).

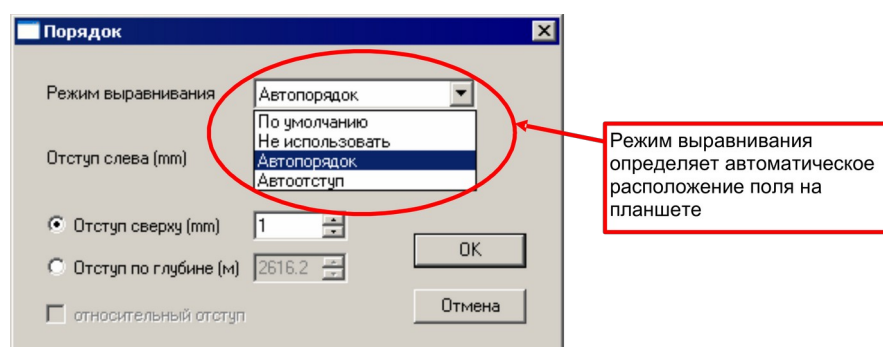


Рисунок 4.12 Окно для выбора режима выравнивания поля

1. Автопорядок – выбирается по умолчанию. Стандартный режим выравнивания полей, при котором поля на каждом уровне выстраиваются друг за другом с учетом отступа

2. Автоотступ – режим, в котором отступ поля всегда считается от левого верхнего угла планшета. В этом случае поле не участвует в автоматическом упорядочивании полей, а его расположение не влияет на размещение других полей. Уровень выравнивания поля не учитывается.

3. Не использовать – при выборе поле свободно перемещается по планшету как при отсутствии режима «Точный порядок». Уровень выравнивания поля и отступ не учитывается.

ЗАМЕЧАНИЕ: При групповом изменении отступа с помощью команды Установки|Отступ режим выравнивания в диалоге Порядок рекомендуется устанавливать «по умолчанию». Тогда у выбранных полей отступ останется неизменным. Если в диалоге Порядок выбран пункт «Относительный отступ» к существующему отступу у выбранных полей будут прибавлены отступы, заданные в диалоге. При групповом изменении режима выравнивания рекомендуется устанавливать «Относительный отступ» 0,0.

Отступ поля можно поменять мышью при нажатой левой кнопке. Для этого надо потянуть за левый или верхний край выделенного поля. Если выделено несколько полей, то изменять отступ можно только у главного (последнего) выделенного поля.

Возможности, предоставляемые программой ПЛАПНШЕТ по размещению полей, позволяют создавать многоуровневые заголовки (рисунок 4.13).

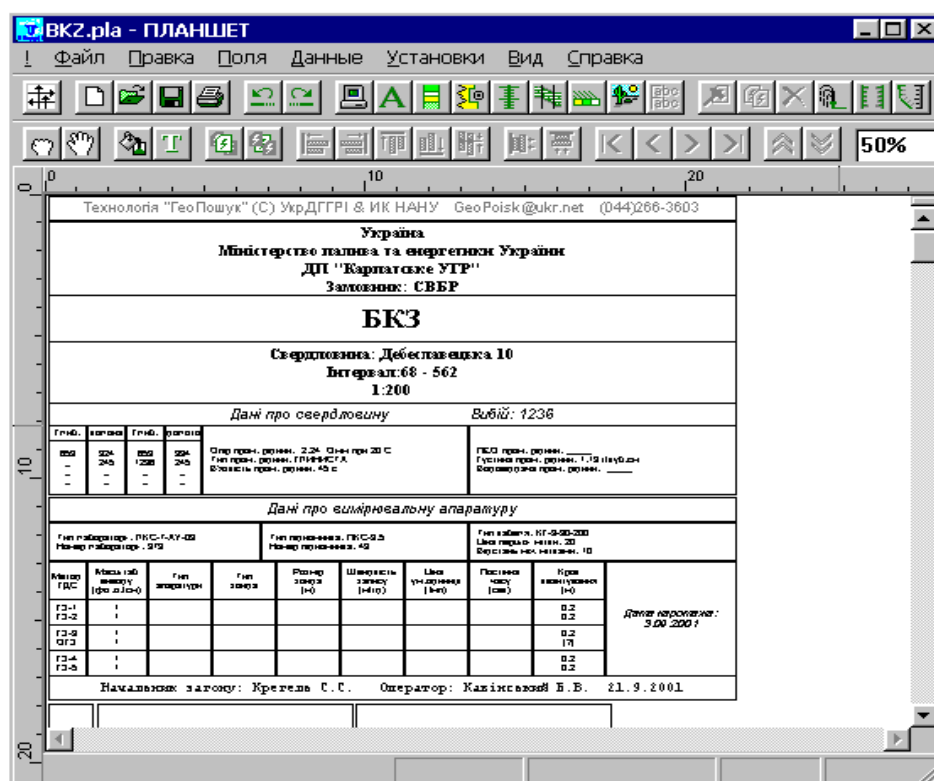


Рисунок 4.13 – Многоуровневые заголовки в программе ПЛАНШЕТ

Размеры поля

Ширина и высота поля устанавливается в диалоге настройки параметров. Высота верхнего и нижнего заголовков в диалогах настройки верхнего и нижнего заголовка соответственно. У полей имеющих интервал глубин (Кривая, Шкала Глубин и др.) высота поля рассчитывается автоматически по кровле, подошве и масштабу. Другой способ установить размеры полей – команда Установки|Размеры полей. Размеры полей можно менять мышкой. Для этого надо потянуть мышкой при нажатой левой кнопке за нижнюю или правую границу выделенного поля. Если выделено несколько полей, размеры поля можно менять только у главного (последнего) выделенного поля. Размеры у остальных выделенных полей станут такими же, как у этого поля. Высота верхнего и нижнего заголовка изменяется если потянуть за нижний край заголовка. У полей с интервалом глубин поменять высоту поля нельзя, т.к. она рассчитывается автоматически по кровле, подошве и масштабу.

ЗАМЕЧАНИЕ: Можно изменить мышкой кровлю и подошву поля со шкалой глубин, если потянуть соответственно за кровлю или подошву при нажатом Ctrl.

На следующем рисунке показаны возможности изменения параметров поля в программе ПЛАНШЕТ (рисунок 4.14).

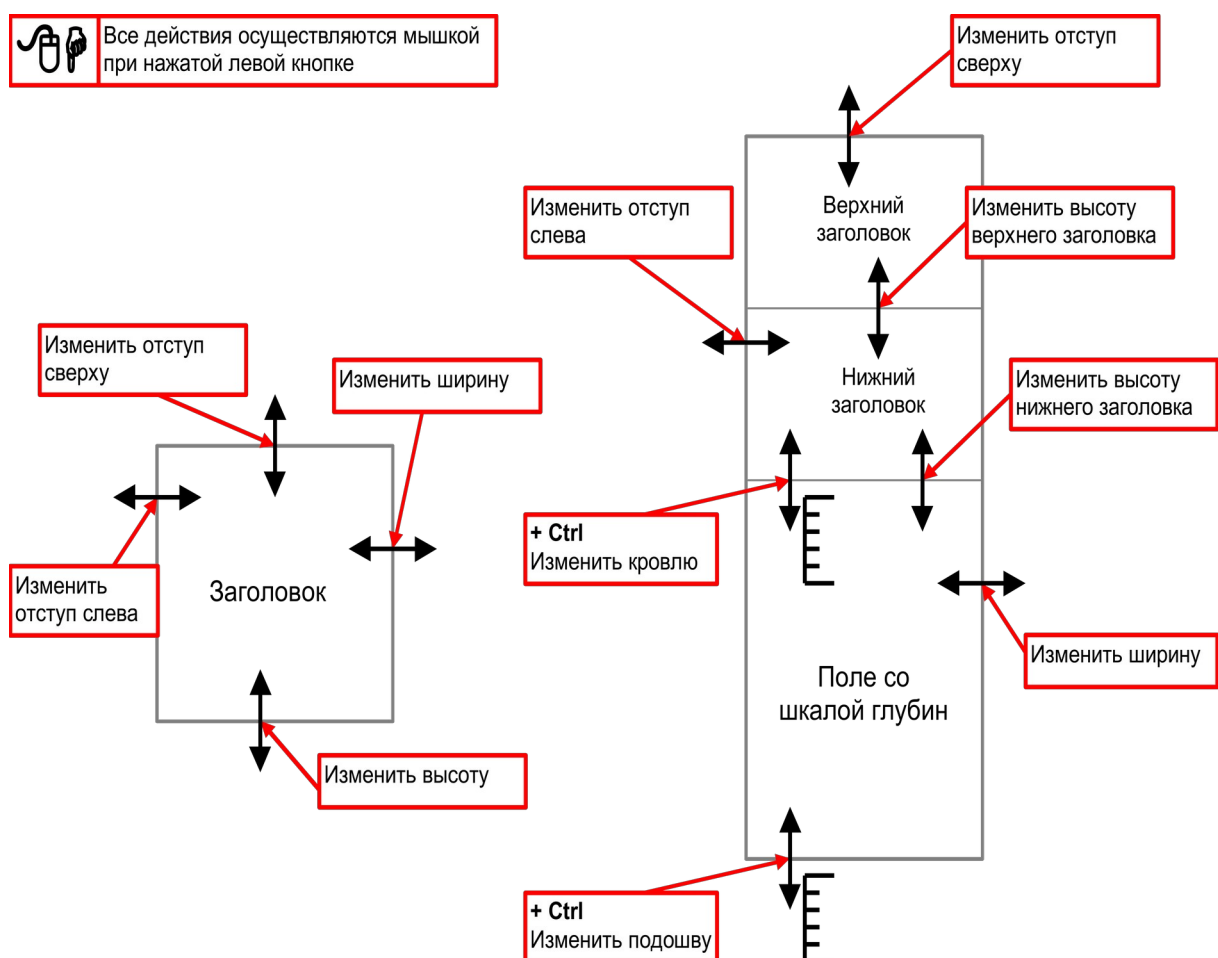


Рисунок 4.14 – Пример изменения параметров поля в программе ПЛАНШЕТ

Шкала глубин

Интервал глубин у полей настраивается в диалоге параметров поля или по команде *Установки|Общая Шкала Глубин*.

Пример настройки общей шкалы глубин представлен на рисунке 4.15.

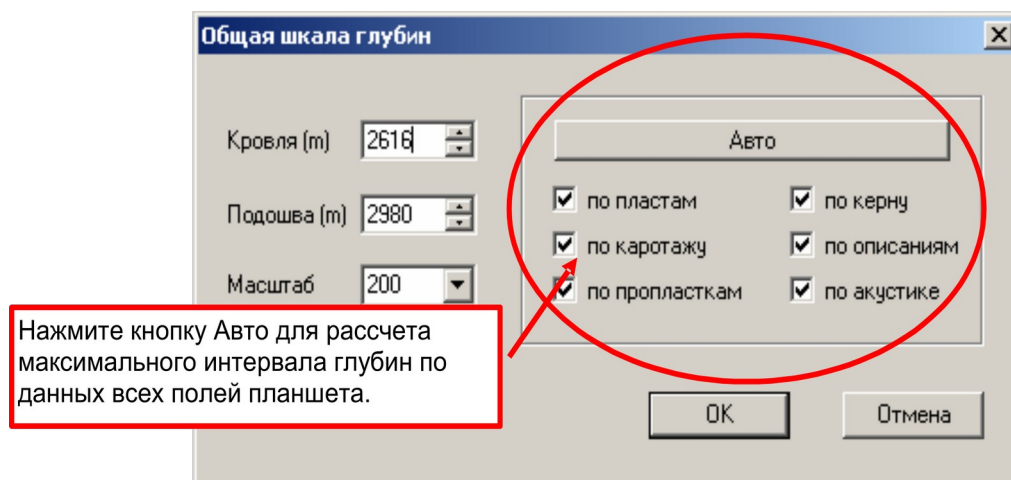


Рисунок 4.15 Окно настройки общей шкалы глубин

В диалоге *Общая Шкала Глубин* есть возможность рассчитать кровлю, подошву интервала автоматически по пластам и/или по каротажу, пропласткам, описаниям, керну, акустике из всех полей планшета. Для этого надо выбрать типы данных для расчета и нажать кнопку *Авто*.

Если необходимо изобразить данные в полях планшета в абсолютных глубинах, пользуйтесь командой *Абсолютная шкала глубин* (меню *Установки*).

Режим вывода данных в абсолютной шкале глубин, также как и интервал вывода, и масштаб по глубине, устанавливается для каждого поля отдельно. При переходе в этот режим автоматически появляется диалог настройки общей шкалы глубин, поскольку традиционно абсолютные глубины не совпадают с глубинами по стволу скважины и для того, что бы показать те же данные надо сдвинуть отображаемый интервал глубин.

Режим *Установки|Перевернутая абсолютная шкала* и режим *Установки|Альтитуда в абсолютной шкале*. Используются для поддержки рудных профилей.

Рабочая база данных и скважина

Каждый планшет строится на основе данных загружаемых из рабочей БД. Программа ПЛАНШЕТ не допускает загрузки данных из разных БД одновременно. Рабочая БД выбирается по команде *Установки|Спецификация скважины* (рисунок 14.6). Там же выбирается скважина из рабочей БД. Каждое поле планшета связано с какой-нибудь скважиной. Причем, поле типа Пласты может быть связано с двумя скважинами одновременно, поле Проекция скважины сразу с несколькими, а остальные поля только с одной. Менять активную скважину у поля можно в диалоге настройки параметров поля или по команде *Установки|Спецификация скважины*.

В базе можно хранить разные интервалы (наборы данных по одной скважине). Что бы различать интервалы по одной скважине рекомендуется использовать описание интервалов. Описание интервала можно ввести непосредственно в диалоге *Спецификация скважины*.

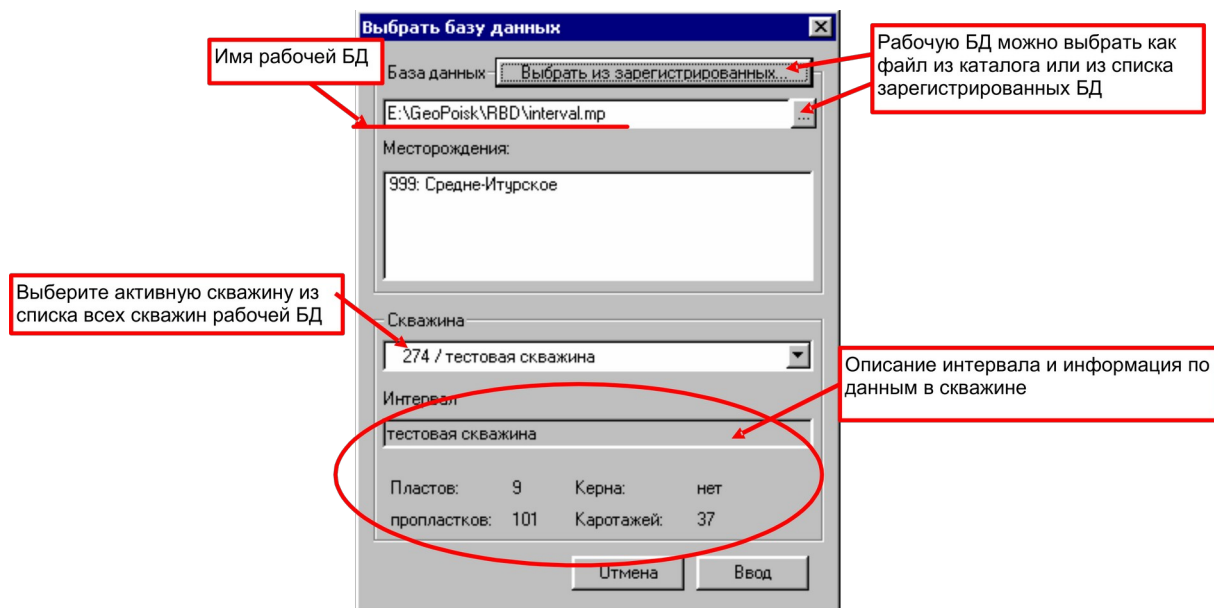


Рисунок 14.16 Окно выбора рабочей базы данных

Масштаб отображения

Масштаб изображения планшета («приближение», «удаление» изображения) меняется либо по команде Вид|Масштаб, либо в инструментальной линейке «Вид» (рисунок 14.17). В инструментальной линейке «Вид» масштаб можно выбрать из списка или набить вручную. В списке масштабов на панели инструментов Вид кроме нескольких наиболее используемых есть Ширина (масштаб изображения считается автоматически так, чтобы все поля помешались по ширине внутри окна) и Весь (все поля полностью помещались внутри окна).

ЗАМЕЧАНИЕ: После выбора этих пунктов надо щелкнуть левой кнопкой мышки внутри окна.

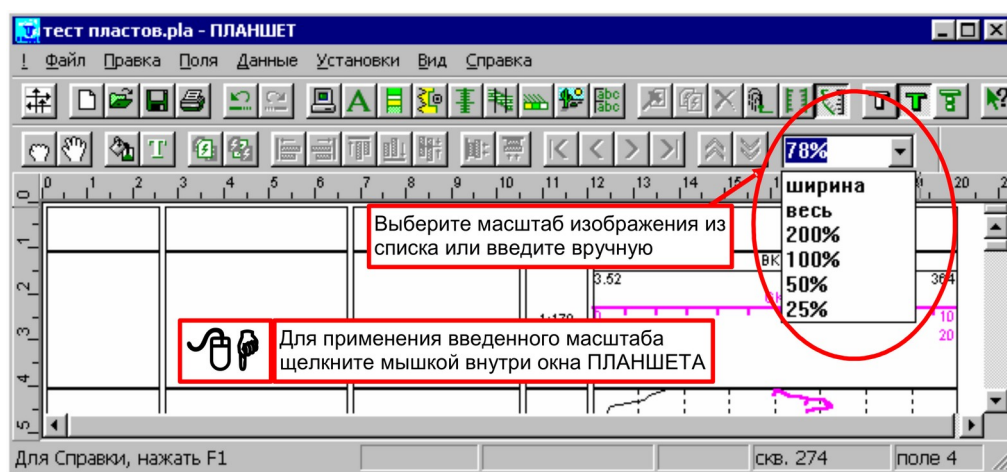


Рисунок 14.17 Пример выбора масштаба изображения

Отменить, повторить

Любое неправильное действие при создании планшета можно отменить при помощи команды Правка|Отменить. Причем команда Отменить действует на много шагов назад. После отмены какой-нибудь последовательности операций их можно выполнить повторно (команда Правка|Повторить). В режиме редактирования данных команды отменить/повторить тоже действуют.

ЗАМЕЧАНИЕ: Если отредактировать данные, сохранить их в рабочую БД, а потом вызвать команду отменить, то данные восстановятся только на планшете. Команды отменить/повторить не распространяются на данные в БД. По этому после отмены операции редактирования данных рекомендуется повторно сохранить данные в БД.

Содержание отчета:

В качестве отчета следует представить сводный планшет с измененными полями.

Контрольные вопросы:

1. Поля разных типов формирующие Планшет.
2. Загрузка планшета, типы файлов.
3. Краткий обзор меню Планшета.
4. Параметры поля Кривая.
5. Параметры поля Формы.
6. Параметры поля Пласты.
7. Параметры поля Заголовков.
8. Параметры поля Картинка.
9. Выбор и размещение полей.
10. Режим выравнивания поля. Размеры поля.
11. Шкала глубин.
12. Масштаб изображения.

Лабораторная работа № 5

Первичная обработка данных ГИС. Увязка каротажных кривых.

Цель работы

1. Закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях по программе Планшет.
2. Первичная обработка данных ГИС, увязка каротажных кривых.

Теоретическая часть:

Исходные данные для этой задачи – некоторый комплекс ГИС и файл инклинометрии. Опуская этап загрузки данных, сразу следует переходить к обработке данных.

Для первоначальной обработки исходного материала используется программа Planshet (Планшет). Она поддерживает увязку кривых с фиксацией произвольного числа узловых точек; удаление, сглаживание, копирование участков кривых; аддитивный и мультипликативный сдвиги значений на выделенных участках; каротажи можно рисовать, значения в точках можно задавать числом, или мышью. Возможны несколько вариантов увязки - это смещение всей кривой вверх/вниз на определенный интервал, а также частичная увязка кривой. Для увязки сразу несколько кривых используется режим Групповая увязка.

Для редактирования каротажных кривых возможно применение различных режимов, предусмотренных программой Планшет.

Краткий обзор меню Данные

Выделение участков	Режим выделения участков каротажных кривых
Отменить выделение	Команда отмены выделенного участка
Выделить всю кривую	Команда выделения всей кривой от кровли до подошвы
Выделить верх	Команда выделения кривой от указанной глубины до кровли
Выделить вниз	Команда выделения кривой от указанной глубины до подошвы
Фиксация выделенного участка	Режим применения функций редактирования кривой к ранее выделенному интервалу
Изменить значение	Вызов диалога установки нового значения на выбранном интервале кривой
Копировать	Команда копирования выделенного интервала кривой в другую кривую на том же поле
Забивка гвоздей	Режим увязки кривых.
Удалить все гвозди	Команда удаления всех точек привязки кривой на планшете
Увязать кривые	Команда сжатия, растяжения, смещения по глубине каротажной кривой по забитым гвоздям
Групповая увязка	Режим одновременной увязки всех выбранных

	кривых
Показать увязку кривой	Режим отображения ожидаемого сжатия/растяжения кривой во время забивки гвоздей
Протокол увязки	Режим формирования текстового протокола результатов выполнения команды Увязать кривые
Увязать по амплитуде	Команда смещения по амплитуде каротажной кривой по забитым гвоздям

В Планшете полностью реализован принцип WYSIWYG (что видите, то получаете). Это значит, что в любой момент форма, в которой проводится редактирование, является готовым для печати документом.

Оборудование и материалы

Работа выполняется в компьютерном классе. Системные требования – Windows 2000, XP, Microsoft Office 10. Программное обеспечение – Геопоиск. Учебная база данных.

Указания по технике безопасности.

К выполнению лабораторных работ допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в компьютерном классе, прошедшие инструктаж №1 по технике безопасности.

Задание:

1. Первичная обработка данных ГИС по одной скважине.
2. Оценить качество увязки каротажных кривых.

Методика и порядок выполнения работ:

Перед тем как приступить к обработке геофизических данных, необходимо оценить качество увязки кривых между собой и по разрезу, в программе «Планшете» выберите режим Данные/Редактирование каротажных кривых(CRV)/Забивка гвоздей.

Для смещения всей кривой вверх/вниз достаточно нажать мышкой в поле «Кривая» и, не отпуская левую кнопку подтянуть «гвоздь» вверх или вниз. После этого вызовите команду Данные/Редактирование каротажных кривых(CRV)/Увязать кривые. В результате вся кривая должна сместиться на глубину привязки «гвоздя» (рисунок 5.1).

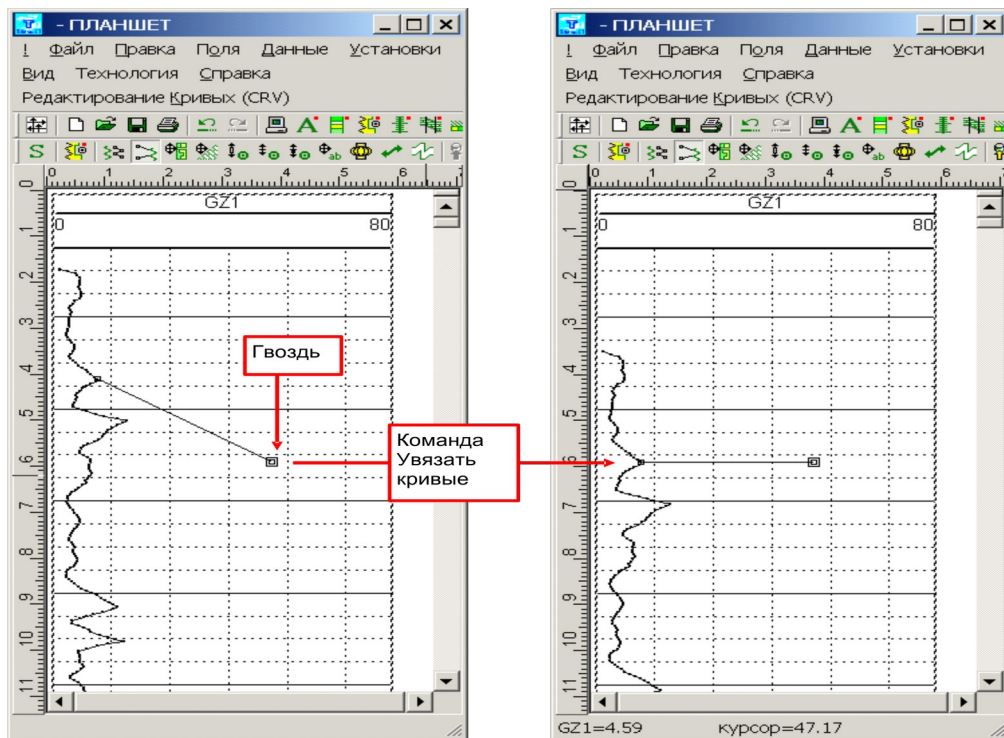


Рисунок 5.1. Пример смещения кривой на определенную глубину.

Забейте другие «гвозди». Потом опять вызовите команду Данные/Редактирование каротажных кривых(CRV)/Увязать кривые. По этой команде кривая должна сжаться, растянуться и сдвинутся в соответствии со всеми забитыми «гвоздями» (рисунок 5.2).

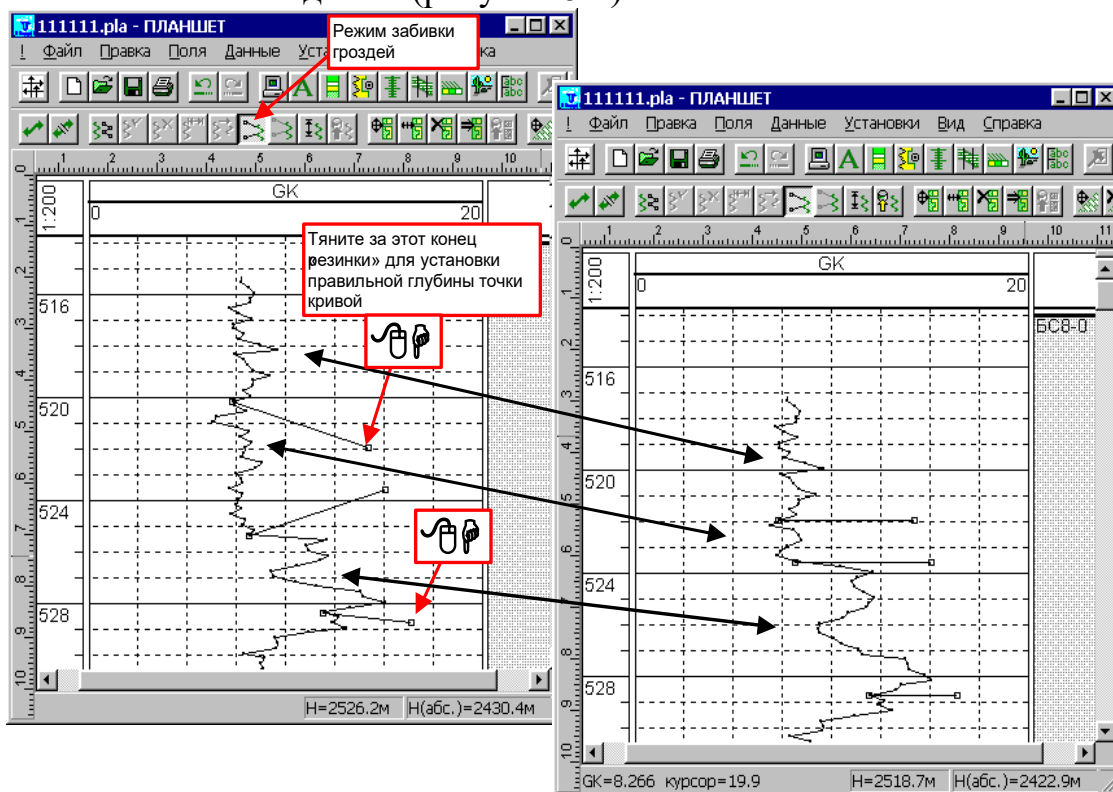


Рисунок 5.2. Пример увязки кривой.

Если необходимо увязать по глубине одинаково несколько кривых используется режим Групповая увязка.

Групповая увязка кривых

Создайте ПЛАНШЕТ с полями Кривая со всеми кривыми, которые хотите увязывать.

Команда Данные/Редактирование кривых/Групповая увязка. При выборе режима Групповой увязки вызывается диалог формирования группы. В группу могут включаться только кривые, загруженные в ПЛАНШЕТ и относящиеся к одной скважине (рисунок 5.3).

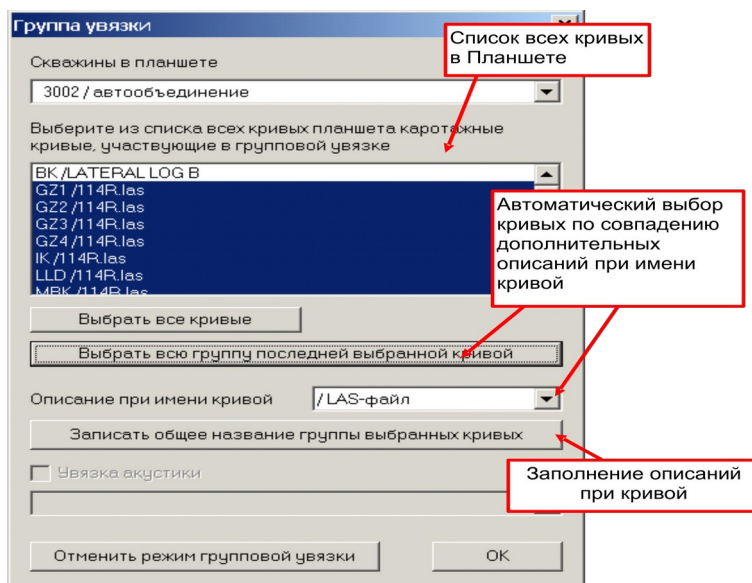


Рисунок 5.3 Вид окна при групповой увязке.

Если режим групповой увязки включен, то при увязке любой кривой из группы автоматически аналогично увязываются и все остальные кривые группы (рисунок 5.4).

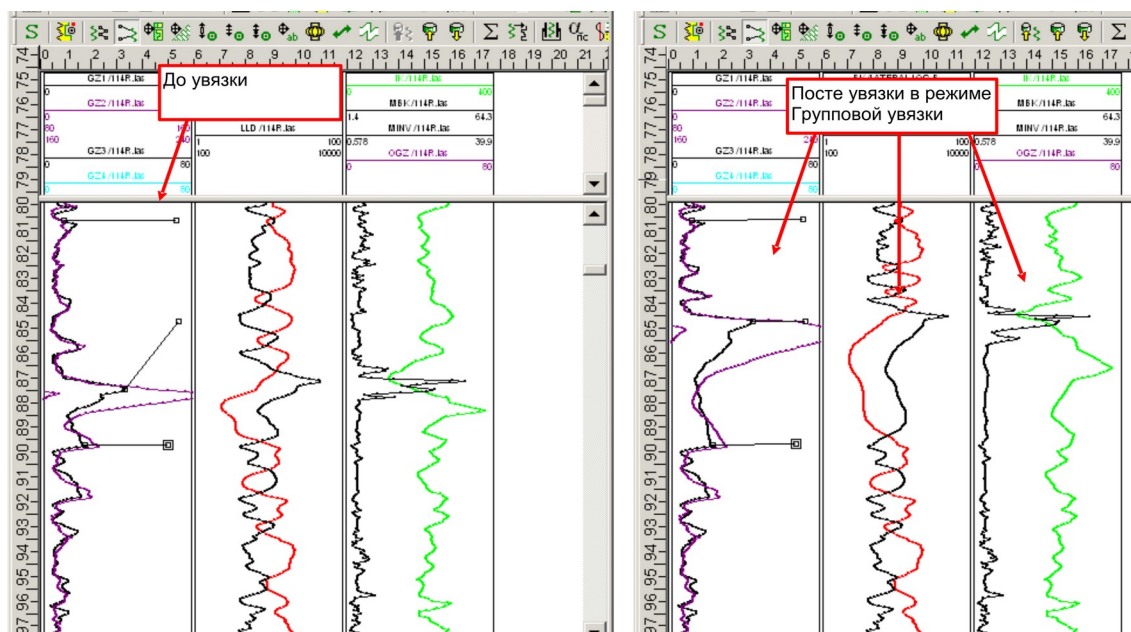


Рисунок 5.4. Пример групповой увязки.

Редактирование значений

Выберите режим Данные|Редактирование кривых(CRV)|Выделение участков (рисунок 5.5).

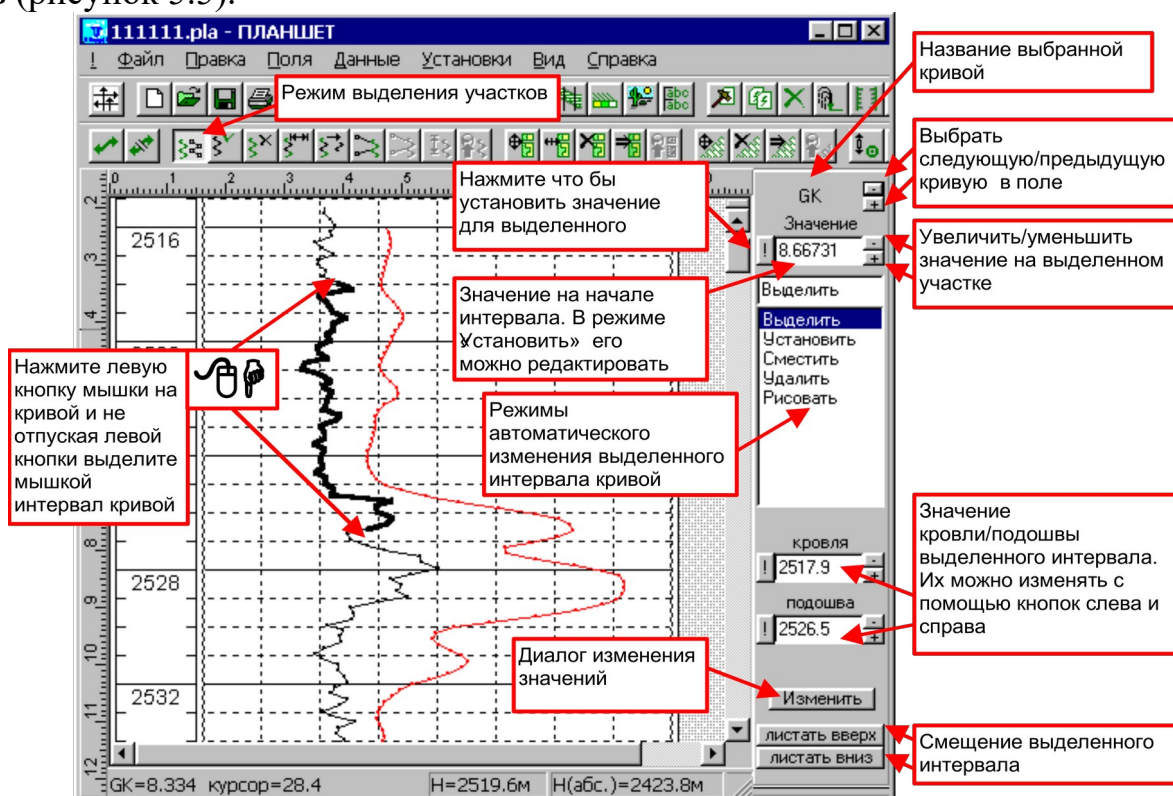


Рисунок 5.5. Пример редактирования кривой.

Справа должен появиться диалог редактирования каротажных кривых.

Для того, что бы изменить значения кривой в точке, на интервале или всей кривой целиком, в первую очередь надо ее выделить. Нажмите левой кнопкой мышки на каротажную кривую в начале изменяемого интервала. Потяните мышку, не отпуская левую кнопку, вверх или вниз. В результате должен выделиться участок кривой. С помощью диалога редактирования установить кровлю/подошву выделенного интервала, выбрать режим автоматического изменения интервала кривой, можно поменять выбранную кривую и т.д.

Режимы автоматического изменения интервала позволяет менять значения для выделенного участка сразу при выделении.

- Установить – устанавливает на всем выделенном интервале одно значение
- Сместить – смещает по амплитуде все точки выделенного интервала
- Сместить + – смещает по амплитуде точки выделенного интервала для учета дрейфа
- Удалить – вместо выделенного участка прямая линия
- Рисовать – режим ручного рисования кривой
- Рисовать + – Режим рисования кривой мышкой при нажатой левой кнопке (карандаш)
- Стереть – вместо выделенного участка дырка

ЗАМЕЧАНИЕ: Если необходимо повторно применить одну из

вышеперечисленных операций к ранее выделенному участку кривой нажимайте левую кнопку мыши при нажатом пробеле (« ») либо выберите режим Данные|Редактирование кривых(CRV)|Фиксация выделенного участка (рисунок 5.5).

Вызовите диалог Выбор нового значения (рисунок 5.6) на интервале (команда Данные|Редактирование каротажных кривых|Изменить значение или кнопка Изменить на диалоге редактирования).

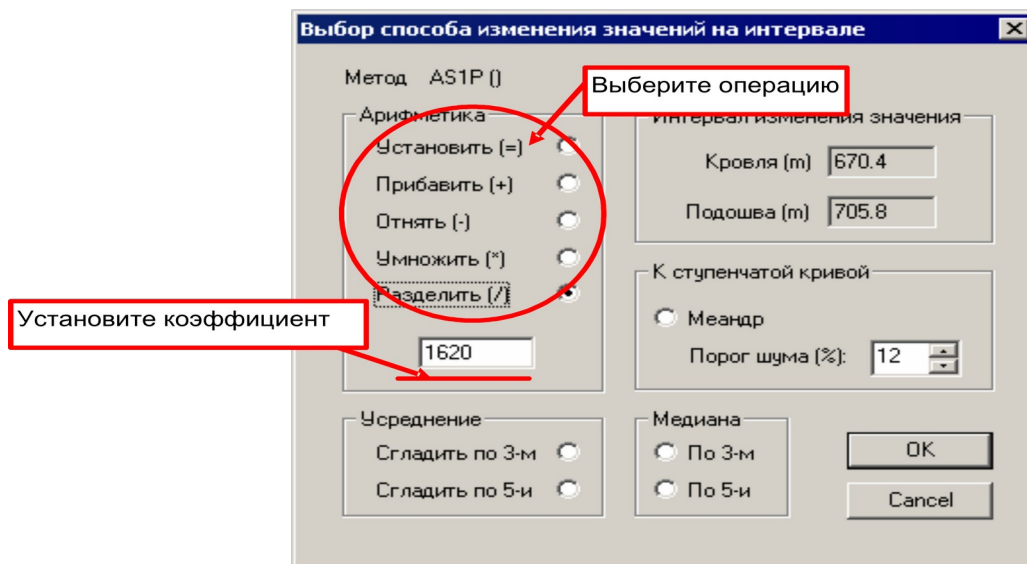


Рисунок 5.6 Окно выбора способа изменения значений

Для того, что бы редактировать всю кривую целиком, ее надо выделить командой Данные|Редактирование кривых|Выделить всю кривую.

ЗАМЕЧАНИЕ: Операции над всей кривой, приводящие к значительному изменению амплитуды (в 10-ки и 100-и раз) рекомендуется делать с помощью интерпретатора формул(команда Данные|Интерпретатор формул|Расчет формулы)

ЗАМЕЧАНИЕ: Для того, что бы поменять активную кривую в поле, надо нажать кнопку «+» или «-» рядом с именем кривой в диалоге редактирования или стрелами «->», «<-» на клавиатуре

Для того, чтобы сохранить измененные кривые вызовите команду Данные|Редактирование кривых|Сохранить кривые в базу.

ЗАМЕЧАНИЕ: Используйте команды Правка|Отменить, Правка|Повторить, для отмены неправильных действий при редактировании кривых

Копирование

Команда Копировать в режиме Данные|Редактирование кривых(CRV)|Выделение участков, используется для копирования выделенного участка кривой (или всей кривой, если она выделена) в любую другую кривую того же поля (рисунок 5.7).

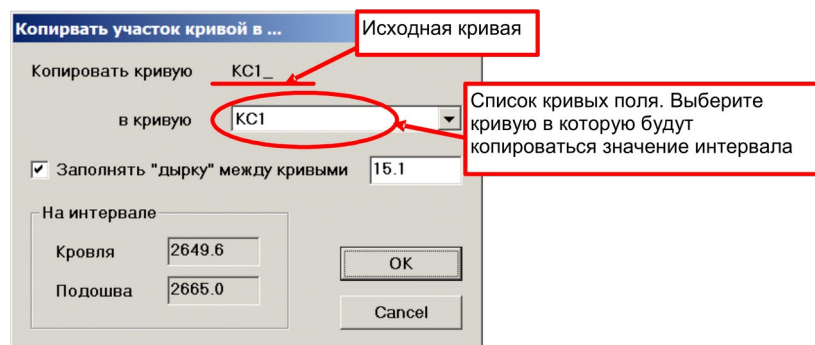


Рисунок 5.7 Пример копирования кривой.

ЗАМЕЧАНИЕ: Настройте толщины линий поля Кривая с помощью команды Данные|Толщина линий в поле кривая.

После того как, все каротажные кривые были увязаны и отредактированы, необходимо сохранить изменения в рабочую базу данных.

Содержание отчета:

В качестве отчета следует представить планшет с увязанными кривыми.

Контрольные вопросы:

1. Увязка каротажных кривых в программе «Планшет».
2. Групповая увязка.
3. Редактирование значений кривой.
4. Копирование кривой или ее участка.

Лабораторная работа № 6

Обработка данных ГИС на примере одной скважины.

Цель работы

1. Закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях по программе Планшет.
2. Обработка данных ГИС на примере одной скважины.

Теоретическая часть:

После загрузки, увязки и редактирования геофизических данных, переходим к следующему этапу обработки данных ГИС – расчленение разреза и снятие отчетов с кривых.

Для расчленения разреза и автоматического снятия отчетов с кривых комплекса ГИС по пропласткам, используется программа Crv (Обработка пропластков) (рисунок 6.1).

Из списка выбирается скважина и методы, по которым будет проводиться расчленение (поддерживаются как симметричные, так и асимметричные зонды). По кнопке «Расчленить разрез» вызывается диалог выбора алгоритма (установлено значение по умолчанию), затем программа вычисляет кровлю, подошву и абсолютные отметки пропластков, снимает отсчеты каротажей, использованных при расчленении разреза.

По кнопке «Просмотр в Планшете» вызывается Планшет, заполненный в соответствии с выбранными методами. Границы пропластков можно двигать мышью, либо задавать клавиатурой. Для объединения пропластков достаточно протянуть через них нижнюю границу верхнего пропластка. Вставка границы и удаление пропластка выполняется одним щелчком мыши (нужно выбрать соответствующий режим редактирования). Тут же можно отредактировать границы пластов (именованных объектов, например «Ю1-2»). Режимы редактирования пластов аналогичны режимам редактирования пропластков за исключением того, что кроме границ устанавливается (выбирается из списка) имя пласта.

После редактирования границ повторно снимаются отсчеты, на этот раз – отсчеты всех методов. Это можно сделать из программ «Обработка пропластков», из «Калькулятора», или прямо из «Планшета» – по генерируемой формуле. При снятии отчетов учитываются длина и тип зонда, делается поправка за вмещающие породы. Но окончательное решение остается за интерпретатором. Отдельные отсчеты в Планшете можно подвигать мышью, либо задать численно. Если после снятия отчетов появилась необходимость уточнить границы каких-то пропластков, сделанные изменения отчетов не пропадут. Планшет корректно обработает затронутые пропластки и не изменит остальные. Как и при других операциях отмена доступна даже после сохранения в РБД.

«Планшет» позволяет одним щелчком мыши устанавливать текущий пропласток и для электрометрии, так что разместив окна на экране, можно одновременно просматривать каротажные кривые и графики удельного сопротивления, выбирая оптимальные значения отчетов.

Практический опыт работы показывает, что при мощности пропластков более 3-4 м электрические свойства пласта в автоматическом режиме определяются с большой степенью достоверности. При мощности пропластка менее 2 м обработку лучше проводить в интерактивном режиме. При определенном навыке интерпретатор просчитывает 50-60 пропластков за 2-3 часа.

Исправить, или провести дополнительные кривые, например линии глины/песков, задать или исправить типы литологии/насыщения можно в «Планшете».

Заключение по геофизическим исследованиям в скважинах выдаются Заказчикам в виде описательного текста, таблиц с результатами обработки и графического приложения к ним. По договоренности с Заказчиком графическое приложение может содержать также корреляционную схему по профилю скважин, структурную карту месторождения по кровле проектного пласта (или карту свойств), геологический разрез месторождения по направлению, «кубик» вырезанный из недр.

Полностью на обработку данных ГИС по одной скважине, при интервале каротажа 400-500 м и выделенных 80-100 проницаемых пропластков, затрачивается около 12-16 рабочих часов.

Оборудование и материалы

Работа выполняется в компьютерном классе. Системные требования – Windows 2000, XP, Microsoft Office 10. Программное обеспечение – Геопоиск. Учебная база данных.

Указания по технике безопасности.

К выполнению лабораторных работ допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в компьютерном классе, прошедшие инструктаж №1 по технике безопасности.

Задание:

1. Обработка данных ГИС по одной скважине.
2. Сформировать текстовый отчет.

Методика и порядок выполнения работ:

Следующим этапом обработки скважины, расчленение разреза на пропластки и снятие отчетов с кривых ГИС с использование программы Crv (Обработка пропластков) (рисунок 6.1). Этап обработки пропластков описан в теоретических основах данной лабораторной работы.

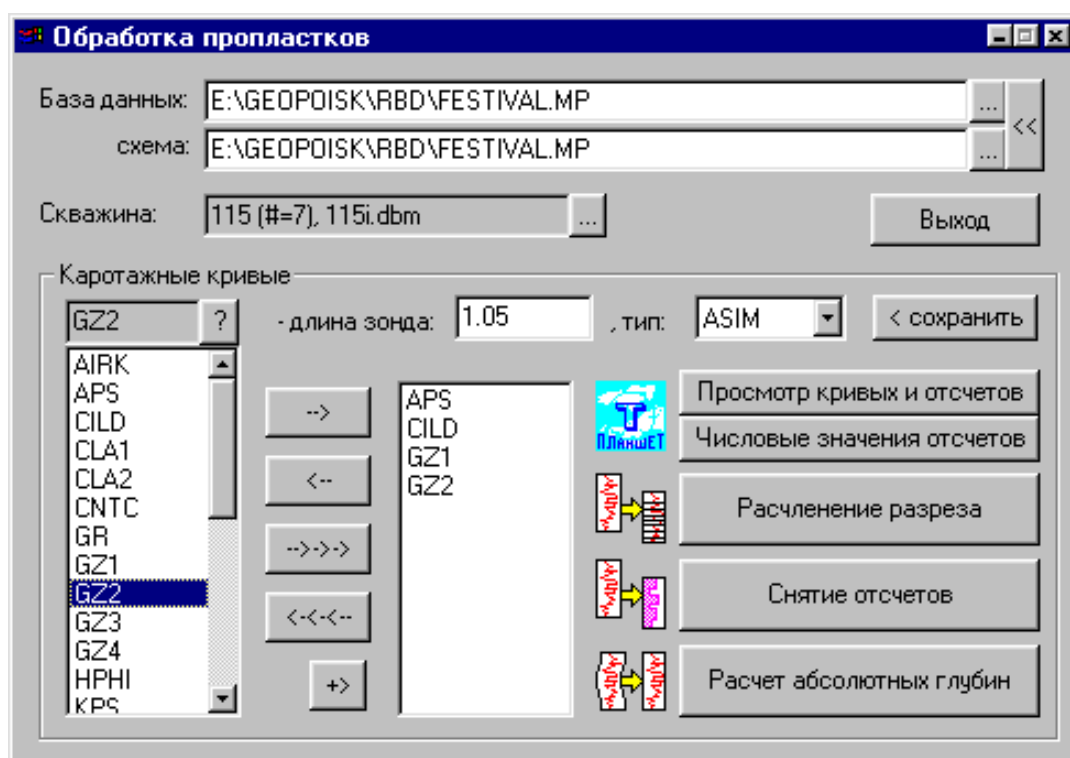


Рисунок 6.1 – Вид окна при работе программы обработка пропластков

После того как обработка пропластков завершена, проводится количественная интерпретация по данной скважине, а затем после завершения окончательной обработки формируется отчет - т.е. окончательное заключение по данной скважине.

Программа «Генератор отчетов», предназначена для формирования отчетов по базам данных в форматах xls (Excel), doc (Word), txt и текст с псевдографикой.

Для создания отчетов разного вида в программе «Генератор отчетов», используются специальные шаблоны (hid-файлы).

Для создания простых таблиц по базе данных воспользоваться Проводником БД.

Для создания особо сложных отчетов, включающих неочевидные зависимости или несколько независимых таблиц, используется программа «Калькулятор».

Создание отчета по готовому шаблону

Чтобы создать отчет по готовому шаблону, необходимо запустить программу «Генератор отчетов» (рисунок 6.2).

В каталоге «...\GeoPoisk\Hide\» собрано несколько шаблонов и отчеты по этим шаблонам, созданные по разным скважинам тестовой базы. С помощью команды Файл/Открыть, выберите hid-файл.

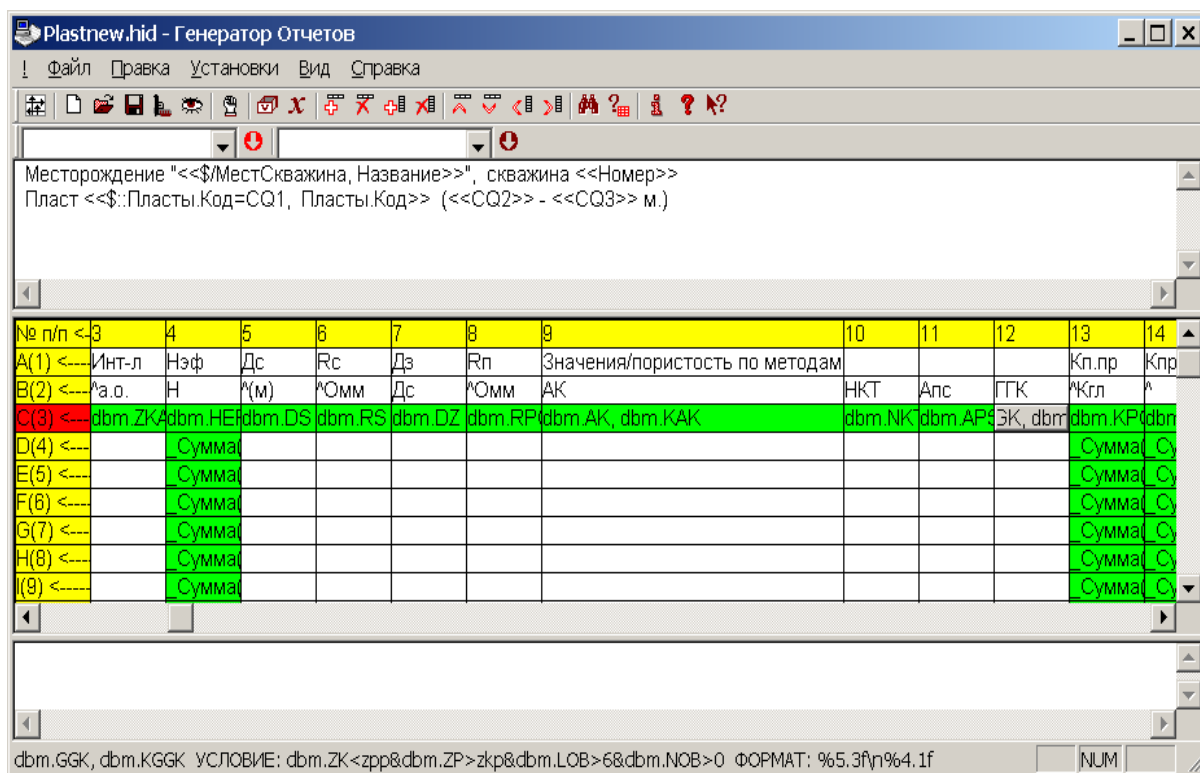


Рисунок 6.2 Пример окна - Генератор отчетов.

Формирование отчета, команда Файл/Создать отчет (рисунок 6.3).

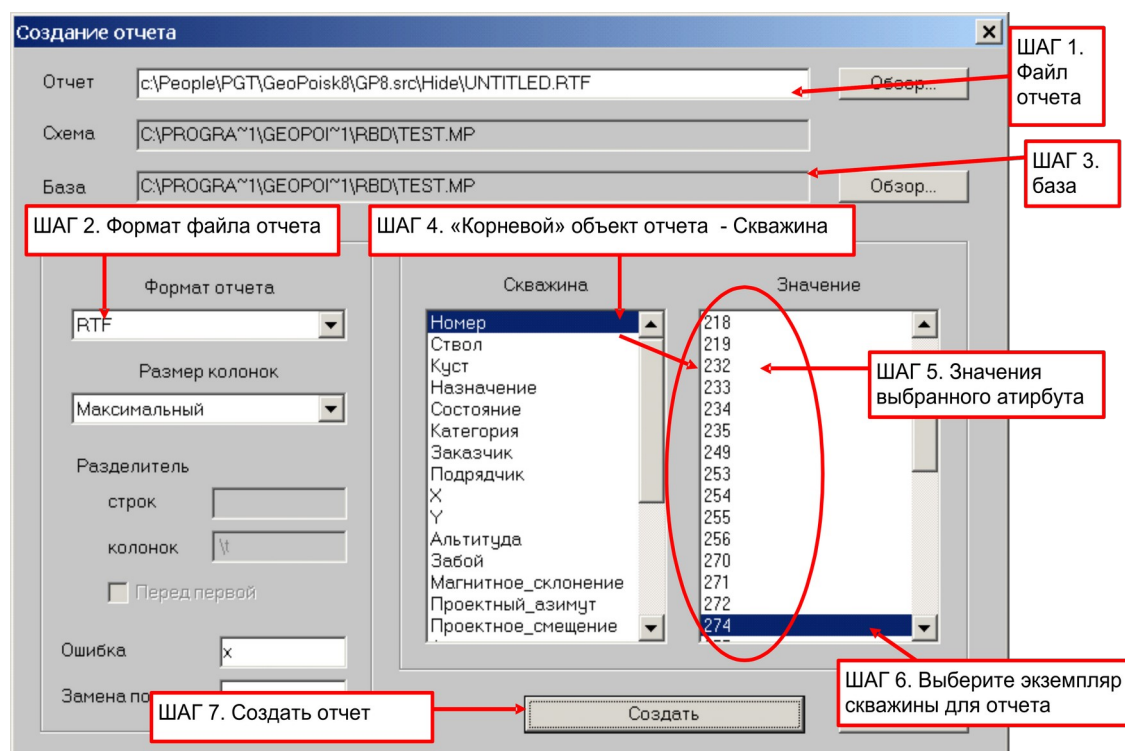


Рисунок 6.3 Пример окна - Создание отчетов.

В диалоге Создание отчета надо выбрать файл отчета и формат отчета.

Потом выбрать рабочую базу данных. Далее, в списке атрибутов скважины Скважина выберите Номер, потом в правом списке Значение выберите номер

скважины, для которой хотите сделать отчет. Как и для создания отчета *Error: Reference source not found*, отчет может создаваться не только по выбранной скважине, но и по нескольким другим или всему месторождению сразу. Это определяется настройками самого шаблона, и если он «настроен» для создания отчета сразу по группе скважин, то диалог с выбором этих дополнительных скважин, появиться сразу после нажатия кнопки Создать. Когда все параметры выбраны и установлены, нажмите Создать.

Информация о процессе создания отчета выводится в информационную строку (внизу) программы «Генератор отчетов».

Содержание отчета:

В качестве отчета следует представить отчет в формате txt.

Контрольные вопросы:

1. Возможности программы «Crv» (Обработка пропластков)
2. Программа «Генератор отчетов».
3. Этапы создания отчета в программе «Генератор отчетов».

Лабораторная работа № 7

Построение профиля по двум и более скважинам.

Цель работы

1. Закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях по программе Планшет.
2. Комплексная обработка данных ГИС с целью построения профиля по двум и более скважинам.

Теоретическая часть:

Информация из других скважин может использоваться двояко: для облегчения и повышения качества интерпретации отдельной скважины, и для решения специальных задач уровня площади/месторождения. Рассмотрим интерпретацию скважины с учетом соседних скважин.

Эта задача ставится, когда завершена интерпретация одной или нескольких скважин куста или месторождения. По сравнению с обработкой одной скважины, здесь требуется больше входных данных: инклинометрия – обязательно, координаты скважин – желательно.

Использование статистики позволяет упростить и ускорить решение неформальных задач, таких, как определение типов литологии и насыщения. Генератор Формул «ГеоПоиска» предназначен для статистической обработки результатов интерпретации ГИС и преобразования их в полезную информацию – формулы для расчетов (рисунок 7.1).

Другой способ использования смежной информации – *графический*.

«Планшет» позволяет автоматически строить профиль пластов (рисунок 7.2).

По ходу построения профиля можно выполнять все операции редактирования.

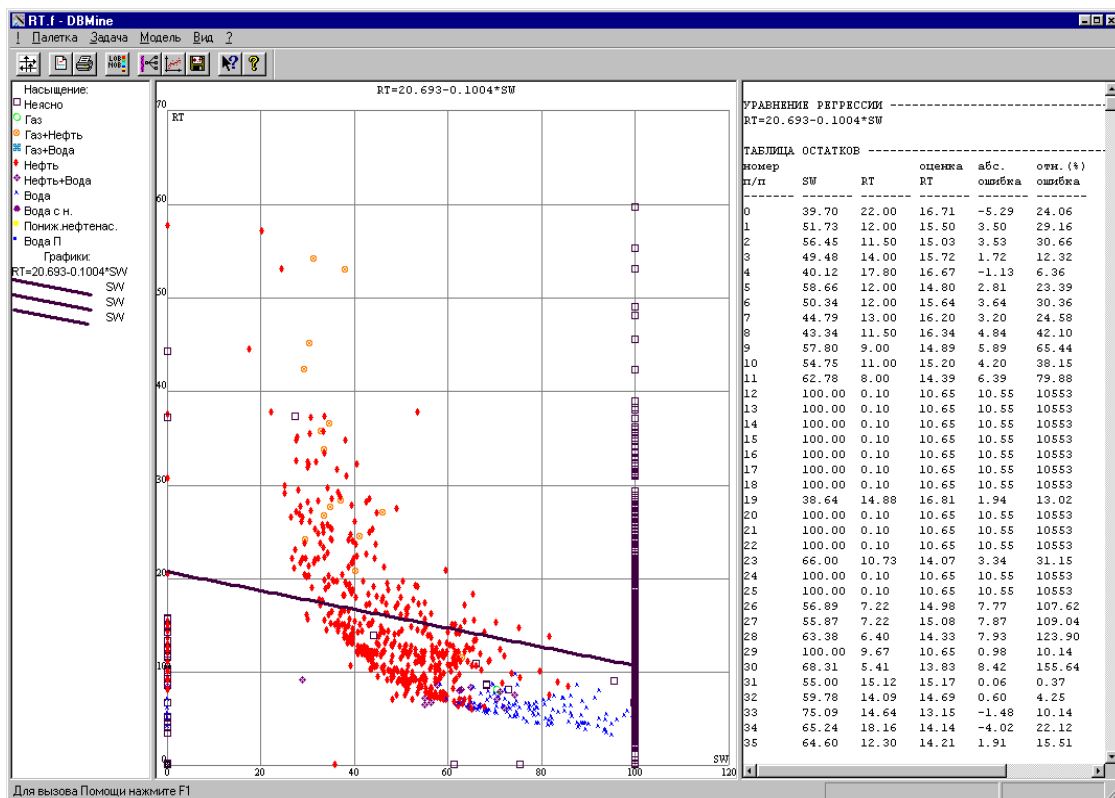


Рисунок 7.1 – Пример статистической обработки результатов интерпретации

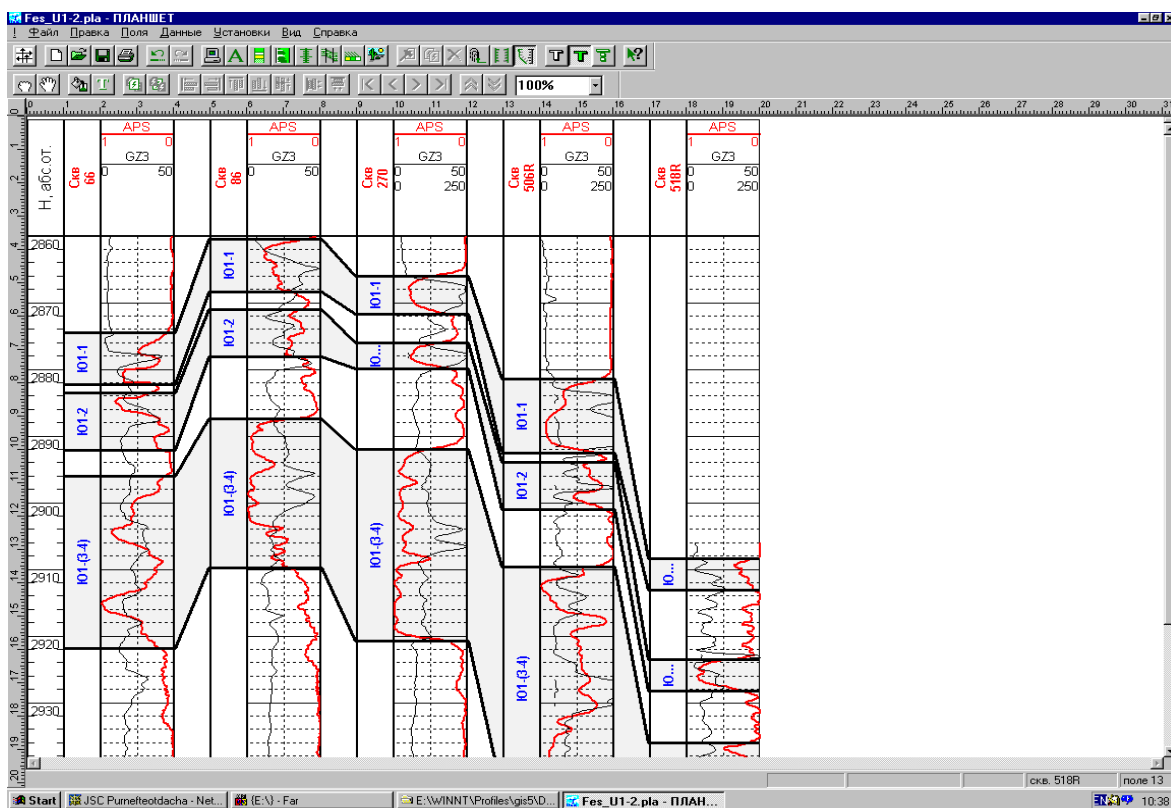


Рисунок 7.2 – Пример автоматической постройки профиля пластов

Оборудование и материалы

Работа выполняется в компьютерном классе. Системные требования – Windows 2000, XP, Microsoft Office 10. Программное обеспечение – Геопоиск. Учебная база данных.

Указания по технике безопасности.

К выполнению лабораторных работ допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в компьютерном классе, прошедшие инструктаж №1 по технике безопасности.

Задание:

1. Обработка данных ГИС по соседним скважинам.
2. Построение профиля по обработанным скважинам.

Методика и порядок выполнения работ:

Построение профиля.

1. Постройте планшет по одной скважине (шаблон для профиля), (рисунок 7.3).

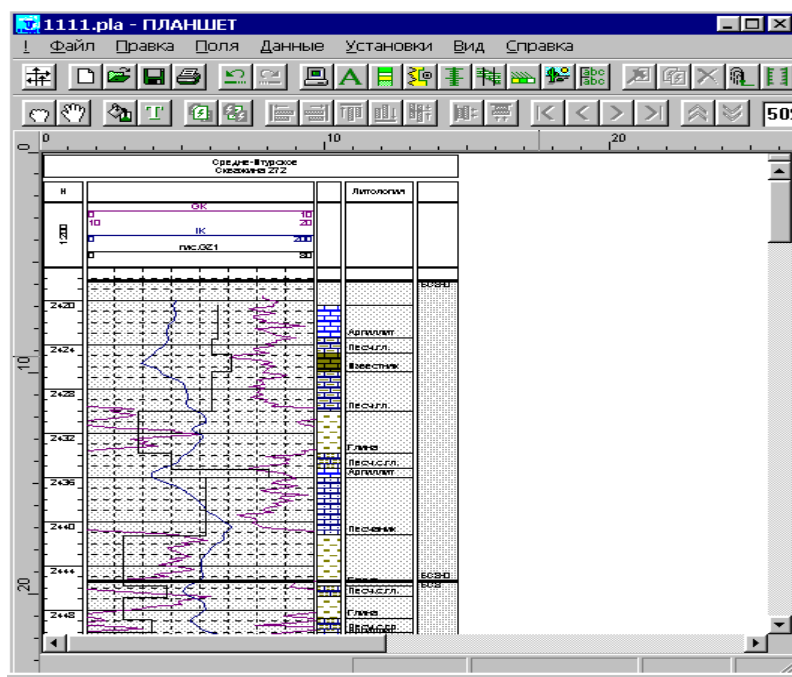


Рисунок 7.3 Пример шаблона для профиля.

2. Вызовите команду Поля|Мастер полей
3. Нажмите Профиль>>
4. Выбор месторождения (диалог активизируется, если в рабочей БД больше одного месторождения). Нажмите Далее>
5. Выберите скважины для профиля (рисунок 7.4). Нажмите Далее>

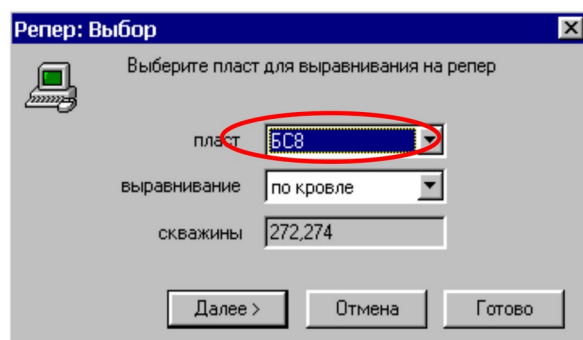


Рисунок 7.6 Окно выбора пласта для выравнивания на репер

4. Установите интервал расчета глубин относительно репера, т.е. сколько метров показывать над/под репером (рисунок 7.7). Нажмите Готово. Результат представлен на рисунке 7.8.

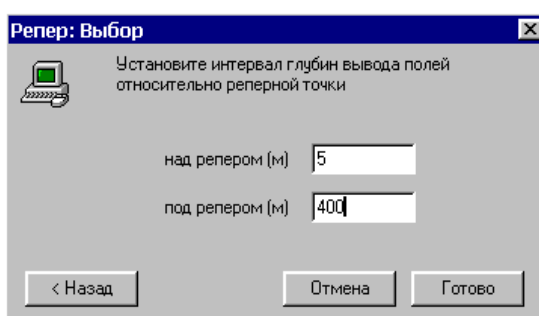


Рисунок 7.7 Окно установки интервала

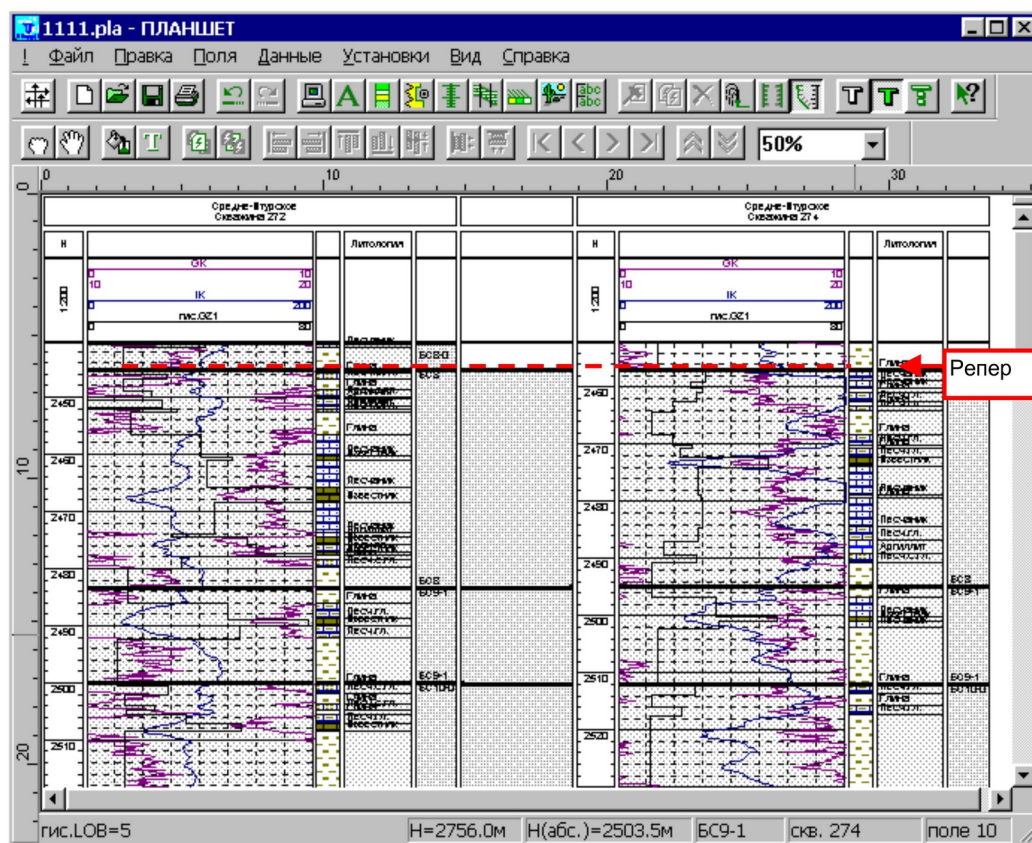


Рисунок 7.8 Пример выравнивания профиля на репер.

Содержание отчета:

В качестве отчета следует представить планшет с профилем по двум и более скважинам.

Контрольные вопросы:

1. Изображение каротажных кривых на профиле.
2. Построение профиля.
3. Выравнивание профиля на репер.

Лабораторная работа № 8

Корреляция по литологии и пластам.

Цель работы

1. Закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях по программе Планшет.
2. Комплексная обработка данных ГИС с целью корреляции разреза по литологии и пластам.

Теоретическая часть:

С помощью программы «Планшет» возможно построение корреляционных схем.

Чтобы установить корреляцию, достаточно поочередно щелкнуть мышью на изображениях пропластков разных скважин; чтобы установить отсутствие корреляции – щелкнуть на изображение пропластка и в поле перехода между скважинами; чтобы удалить корреляцию – щелкнуть на ее изображении. И в этом режиме действует многошаговая отмена.

По ходу построения корреляционной схемы можно выполнять все операции редактирования, например, двигать границы пропластков или пластов, менять тип литологии/насыщения.

Оборудование и материалы

Работа выполняется в компьютерном классе. Системные требования – Windows 2000, XP, Microsoft Office 10. Программное обеспечение – Геопоиск. Учебная база данных.

Указания по технике безопасности.

К выполнению лабораторных работ допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в компьютерном классе, прошедшие инструктаж №1 по технике безопасности.

Задание:

1. Обработка данных ГИС по соседним скважинам
2. Построение корреляционной схемы по обработанным скважинам

Методика и порядок выполнения работ:

Перед тем как приступить к корреляции, необходимо построить профиль по двум и более скважинам.

Корреляция пластов

Корреляция пластов на полях Пласты между скважинами. Используются пункты меню Данные|Корреляция пластов. Для создания выклинивания (режим Создание выклинивания) надо указать левой кнопкой мышки на пласт в поле Кривая, Форма, Пласты (по одной скважине), а потом в переход между скважин. Операция аналогична выклиниванию в режиме корреляции пропластков (рисунок 8.1).

ЗАМЕЧАНИЕ: Удалять точки кровли/подошвы в режиме редактирования

мышкой при нажатом CTRL.

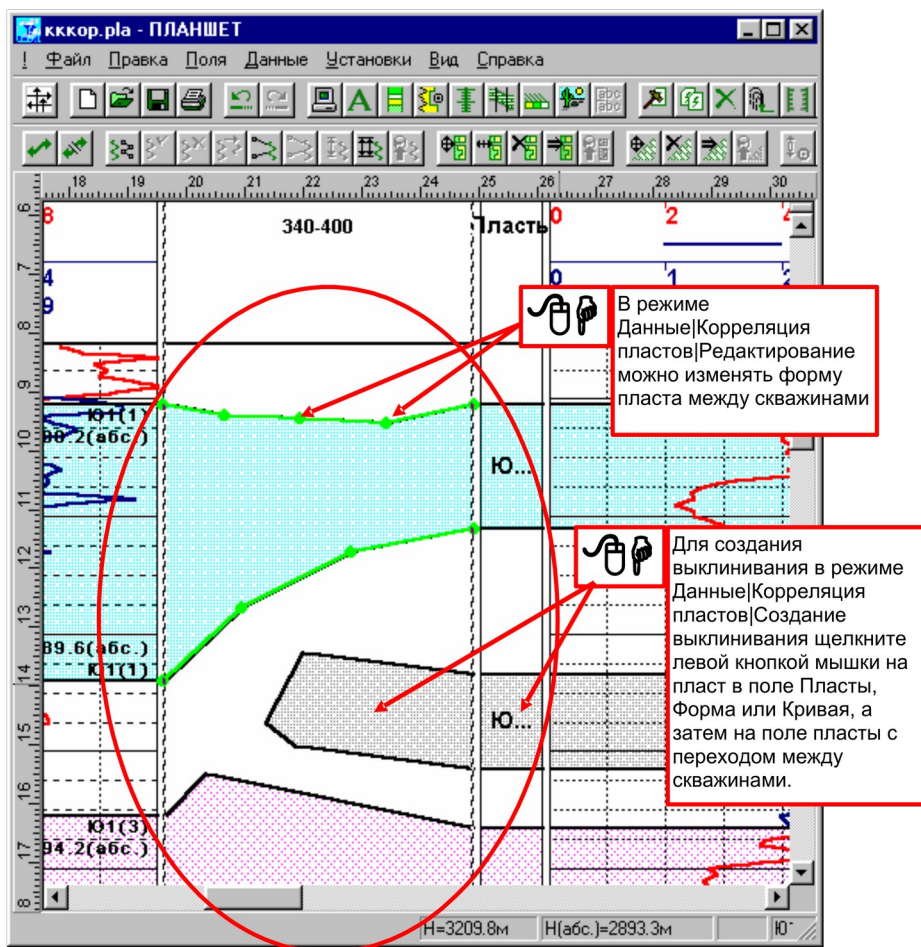


Рисунок 8.1 Пример построения выклинивания пластов.

Корреляция пропластков

Корреляция между пропластками разных скважин строится в полях типа Пласти на профиле.

1. Выберите режим Установки|Режим вывода|Редактирование данных
2. Выберите режим Данные|Корреляционная схема|Соединение пропластков
3. Нажмите левой кнопкой мышки на пропласток в поле Форма одной скважины
4. Нажмите левой кнопкой мышки на соответствующий пропласток в поле Форма другой скважины. В результате в полях типа Пласти между этими двумя полями типа Форма должно появиться соединение в виде заливки литологией.
5. Еще раз нажмите левой кнопкой мышки на пропластке в поле Форма одной скважины, а потом другой скважины. Должно появиться соединение между этими пропластками. Операцию можно повторять много раз.

Выклинивание создается при нажатии левой кнопкой мышки на пропластке а потом в области разреза на поле Пласти (рисунок 8.2).

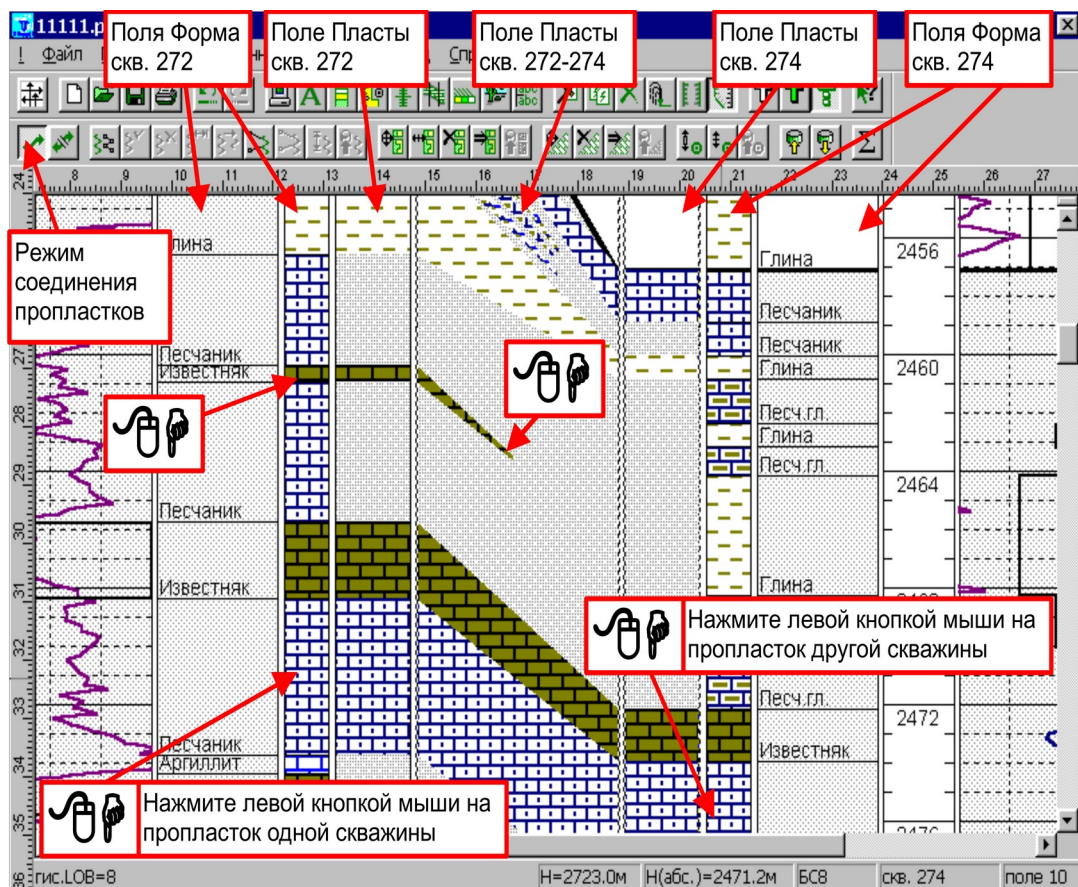


Рисунок 8.2 Пример корреляции пропластков.

Для удаления соединений выберите режим Данные|Корреляционная схема|Удаление соединений (рисунок 8.3). В этом режиме для удаления соединения надо нажать левой кнопкой мыши на участок соединения в каждом поле Пласты.

Удалить все соединения в выбранных полях или во всех полях сразу можно командой Данные|Корреляционная схема|Удаление все соединения.

ЗАМЕЧАНИЕ: Используйте команды Правка|Отменить, Правка|Повторить, для отмены неправильных действий при построении корреляционной схемы.

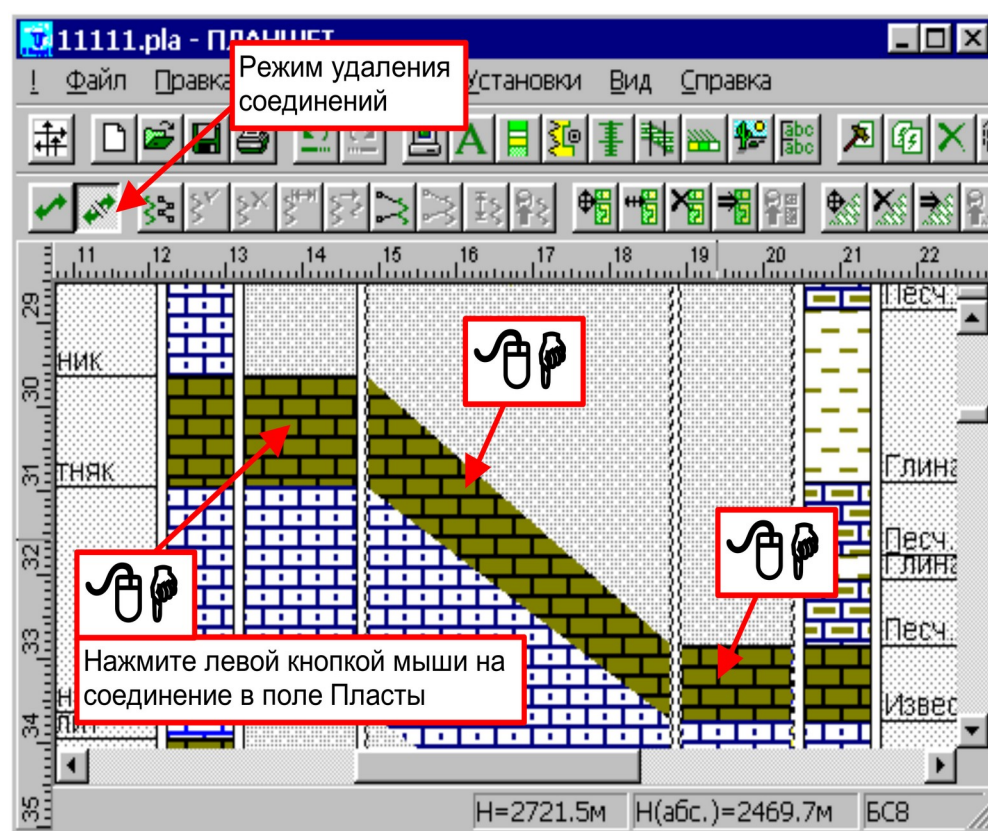


Рисунок 8.3 Удаление соединений между пропластками

По умолчанию, корреляции используются литологические картинки. Код литологии для заливки каждого соединения берется из пропластка поля Форма с которого начинается построение соединения. В программе ПЛАНШЕТ реализована возможность построения корреляции по насыщению или по литологии и насыщению одновременно, а также по любому параметру DBM, для которого выбран файл заливки. Для выбора параметра заливки (рисунок 8.4) соединений вызовите диалог Заливка соединений (команда Данные|Корреляционная схема|Заливка соединений).

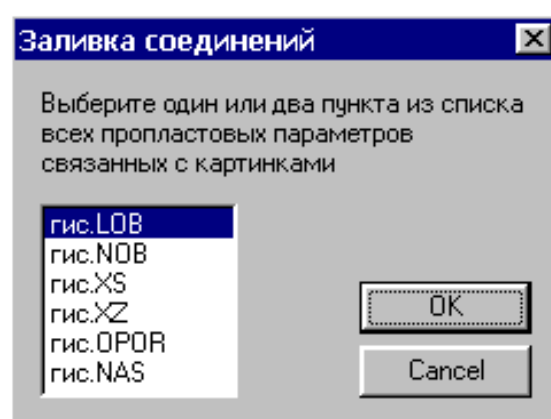


Рисунок 8.4 Окно выбора параметра заливки

Корреляционная схема сохраняется вместе со всем планшетом при вызове команды Файл|Сохранить.

Содержание отчета:

В качестве отчета следует представить корреляционную схему по пластам и литологии по двум и более скважинам.

Контрольные вопросы:

1. Корреляция пластов.
2. Корреляция пропластков.
3. Удаление соединений между пропластками.
4. Сохранение корреляционной схемы.

Лабораторная работа № 9

Изучение процедуры нормировки и градуировки данных ГИС.

Цель работы

1. Закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях по программе Геопоиск.
2. Нормировка и градуировка геофизических кривых.

Теоретическая часть:

Для нормировки и градуировки геофизических кривых используется механизм отбивки опорных интервалов на поле кривая и размещения одной (или двух) вертикальных границ (рисунок 9.1).

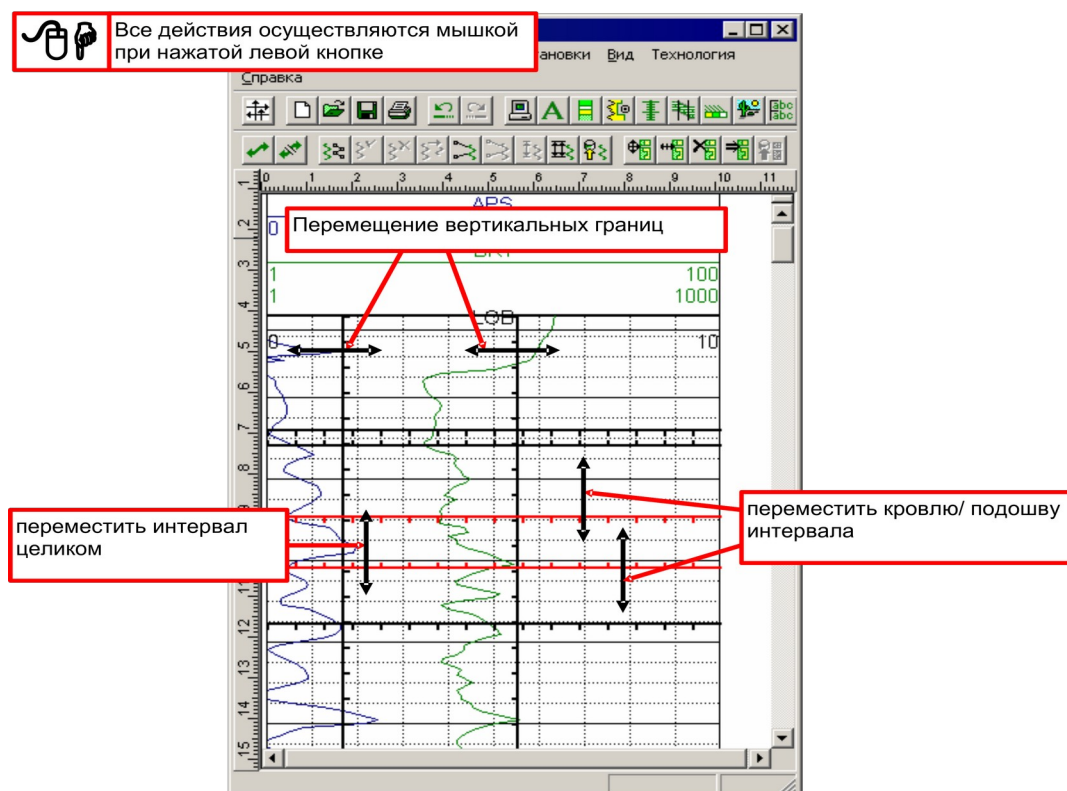


Рисунок 9.1 Пример нормировки геофизических кривых.

Этот механизм (режим выделения опорных интервалов) позволяет выделять интервалы мышкой при нажатой левой кнопке. Сдвиг границ интервала и интервала целиком поддерживается в этом же режиме. Для удаления ошибочного интервала используйте правую кнопку мышки (команда Удалить опорный интервал в меню по правой кнопке) либо переместите кровлю интервала ниже подошвы. Вертикальные границы (если они есть) перемещаются тоже при нажатой левой кнопке мышки.

Оборудование и материалы

Работа выполняется в компьютерном классе. Системные требования – Windows 2000, XP, Microsoft Office 10. Программное обеспечение – Геопоиск. Учебная база данных.

Указания по технике безопасности.

К выполнению лабораторных работ допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в компьютерном классе, прошедшие инструктаж №1 по технике безопасности.

Задание:

1. Нормировка геофизических кривых.
2. Градуировка геофизических кривых.

Методика и порядок выполнения работ:

Нормировка кривой к кривой

Режим автонормировки (меню Данные|Опорные интервалы|Автонормировка) позволяет автоматически нормировать кривую при каждом выборе нового опорного интервала. В этом режиме нормировка кривой по опорным производится непосредственно в планшете без записи в базу.

Для сохранения воспользуйтесь командой Сохранить кривые в базу (меню Данные|Редактирование Кривых). Каждый раз при выборе режима Автонормировка появляется диалог настройки параметров нормировки (рисунок 9.2).

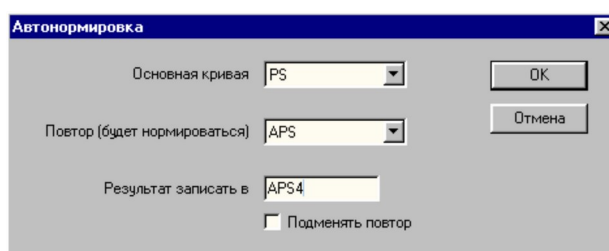


Рисунок 9.2 Окно настройки автонормировки.

Для нормировки по выбранным интервалам также можно автоматически создать формулу. Для этого вызовите команду Данные|Опорные интервалы|Формула нормировки (рисунок 9.3).

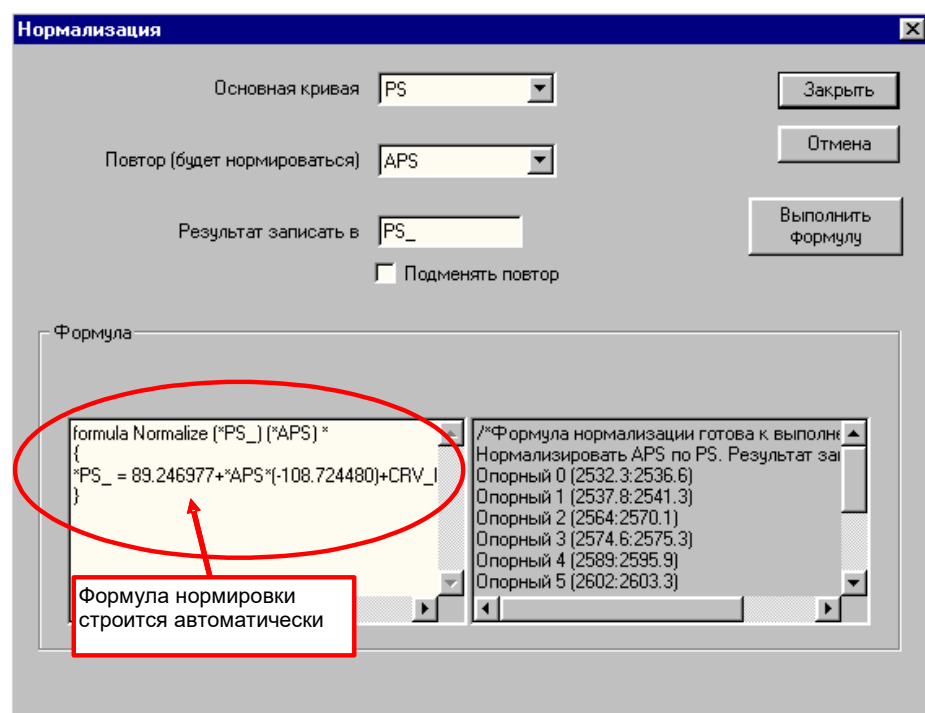


Рисунок 9.3 Пример нормировки с помощью формул.

Градуировка кривой

Режим градуировка кривой (меню Данные|Опорные интервалы|Градуировка кривой) позволяет автоматически пересчитать шкалу выбранной кривую. В этом режиме опорные не используются, а для пересчета используются две вертикальные границы, для которых устанавливаются новые значения. Также можно выбрать тип шкалы для градуировки: линейная, логарифмическая, степенная (рисунок 9.4)

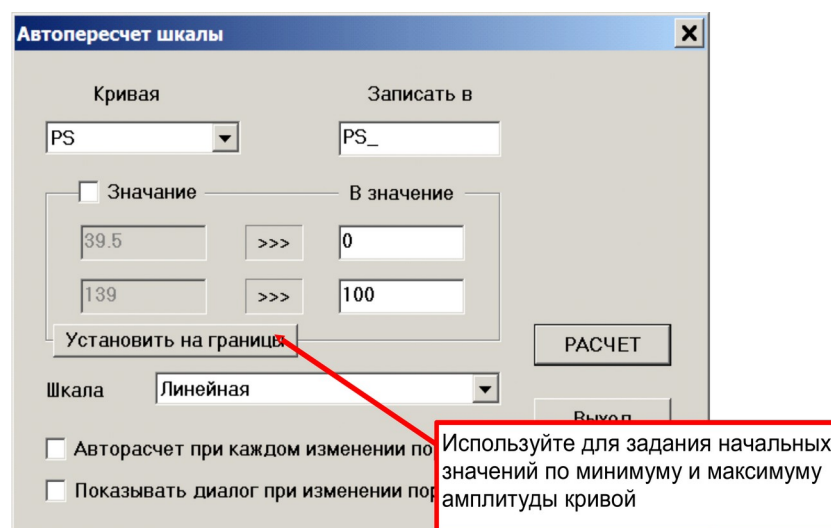


Рисунок 9.4 Пример градуировки кривой

ЗАМЕЧАНИЕ: Пользуйтесь в режиме выделения опорных интервалов меню по правой кнопке мышки

Содержание отчета:

В качестве отчета следует представить планшете с результатами обработки геофизических кривых.

Контрольные вопросы:

1. Нормировка кривой к кривой.
2. Нормировка кривых с помощью формул.
3. Градуировка кривой.

Лабораторная работа № 10

Изучение процедуры описания керна

Цель работы

1. Закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях по программе ГеоПоиск.
2. Получение навыков о процедуре описания керна.

Теоретическая часть:

Программа ПЛАНШЕТ предназначена для:

- увязки керна;
- описание интервалов;

Программа ПЛАНШЕТ является составной частью пакета ГеоПоиск, она работает на одной информационной базе и взаимодействует с остальными компонентами, в том числе, программой построения карт, интегрированной средой программирования геофизических формул, электрометрией и т.п.

Программа ПЛАНШЕТ поставляется в Win32 (Windows NT и Windows'95/98/2000). Она имеет унифицированный пользовательский интерфейс, соответствующий стандартам Microsoft Windows и пакета ГеоПоиск.

Оборудование и материалы

Работа выполняется в компьютерном классе. Системные требования – Windows 2000, XP, Microsoft Office 10. Программное обеспечение – ГеоПоиск. Учебная база данных.

Указания по технике безопасности.

К выполнению лабораторных работ допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в компьютерном классе, прошедшие инструктаж №1 по технике безопасности.

Задание:

1. Процедура заполнения анализа керна в планшет
2. Заполнение описаний в табличный вид

Методика и порядок выполнения работ:

В программе ПЛАНШЕТ предлагаются отдельные режимы для отбивки интервалов описания, изменения кровли/подошвы/кода/текста и удаления описаний. Редактировать описания можно в полях типа Описание.

Редактирование описаний аналогично редактированию пропластков и пластов (рисунок 10. 1). За исключением того, что в диалоге редактирования описаний вместо окна редактирования значения находится кнопка Текст (вызов диалога редактирования текста описания). Этот диалог можно вызвать так же двойным нажатием левой кнопки мышки на интервал описания.

Интервал описания можно смещать верх/вниз целиком, если потянуть (при нажатой левой кнопке мышки) за середину интервала.

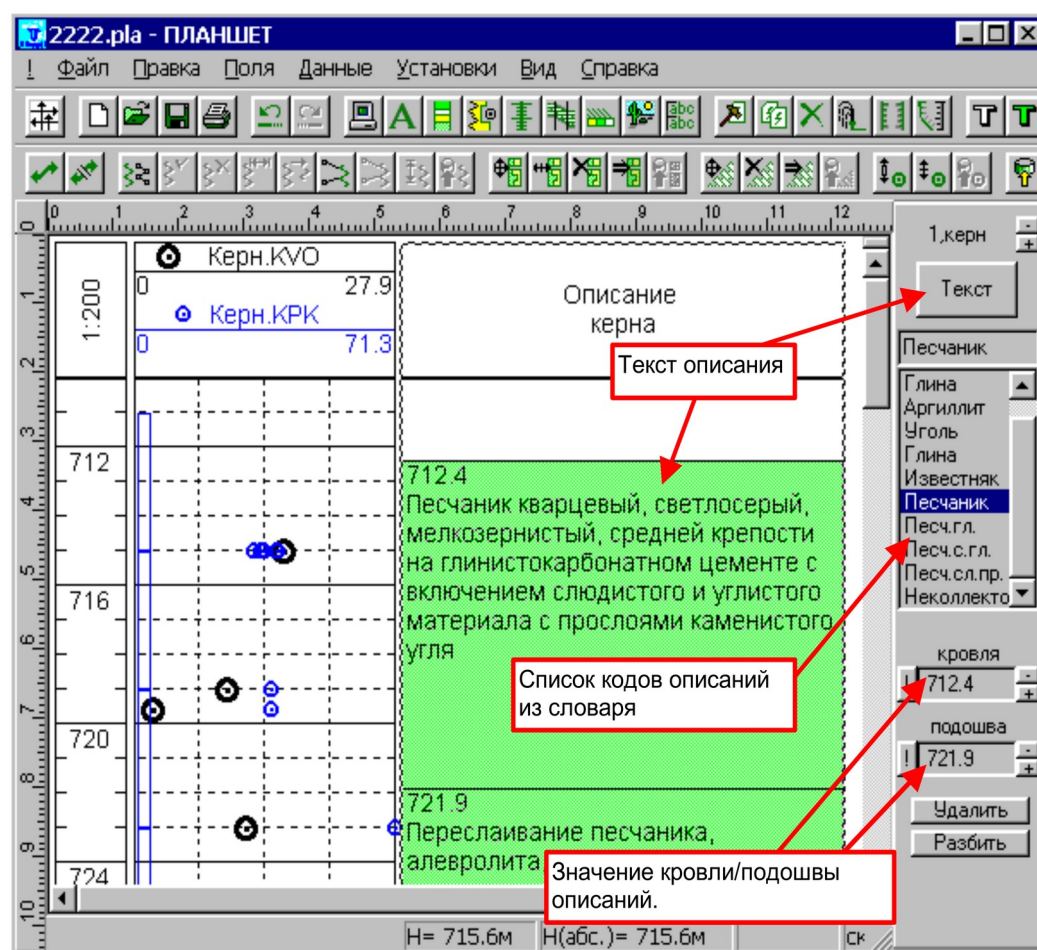


Рисунок 10.1 – Пример редактирования описаний керна

Редактирование керна

В программе ПЛАНШЕТ предлагаются отдельные режимы для размещения интервалов и размещения образцов. Изменять глубину расположения керна можно на полях типа Кривая.

Размещение интервалов

1. Выберите режим Установки|Режим вывода|Редактирование данных
2. Выберите режим Данные|Редактирование керна|Размещение интервалов

В этом режиме можно:

- выбрать левой кнопкой мышки интервал керна. Выбранный интервал выделяется штриховкой.
- переместить интервал на другую глубину (не отпуская левую кнопку мышки)
- сжать/растянуть интервал, потянув мышкой при нажатой левой кнопке за кровлю/подшву выбранного интервала.
- сдвиг всего интервала на глубину по команде контекстного меню
- разбить интервал; объединить с верхним интервалом; объединить с нижним интервалом (меню Данные|Редактирование керна либо контекстное меню на выбранном интервале

- перевернуть интервал (команда Данные|Редактирование керна|Перевернуть интервал).

При перемещении выбранного интервала все образцы перемещаются вместе с ним, а при сжатии/растяжении образцы пропорционально сдвигаются/раздвигаются (рисунок 10.2).

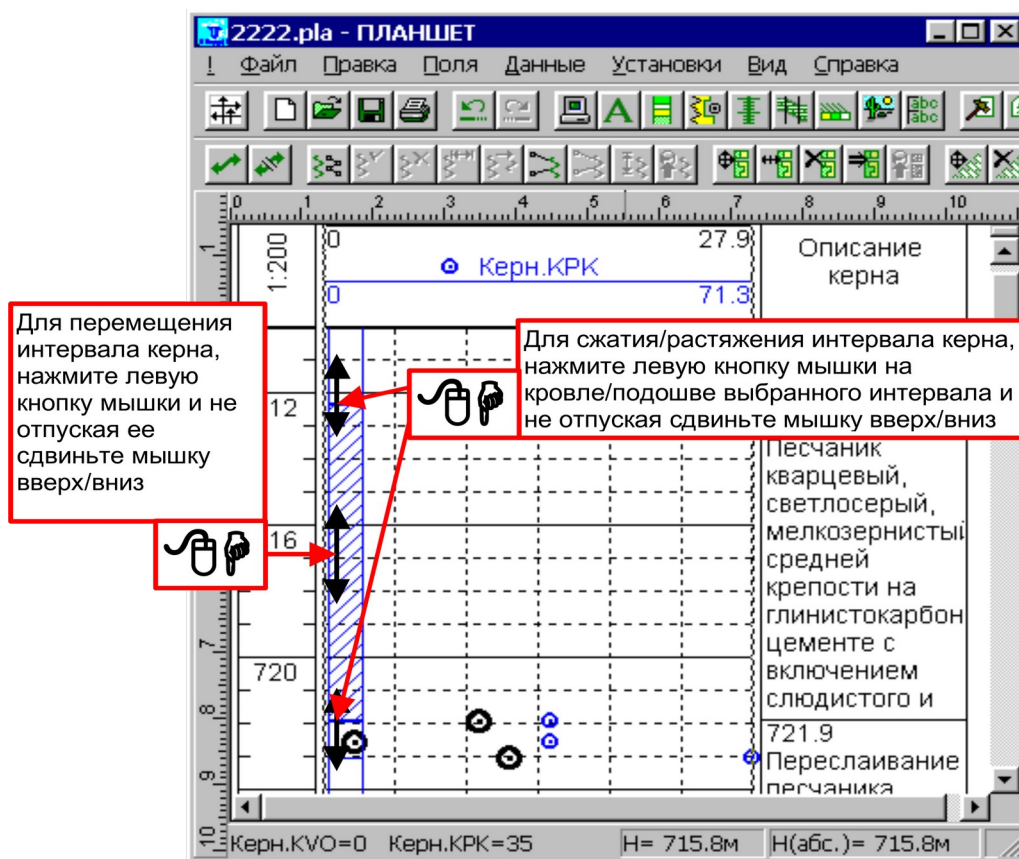


Рисунок 10. 2 – Размещение интервалов керна при редактировании

Размещение образцов

1.Выберите режим Установки|Режим вывода|Редактирование данных

2.Выберите режим Данные|Редактирование керна|Размещение образцов

В этом режиме можно смещать образцы выбранного интервала по глубине между кровлей и подошвой интервала (рисунок 10.3).

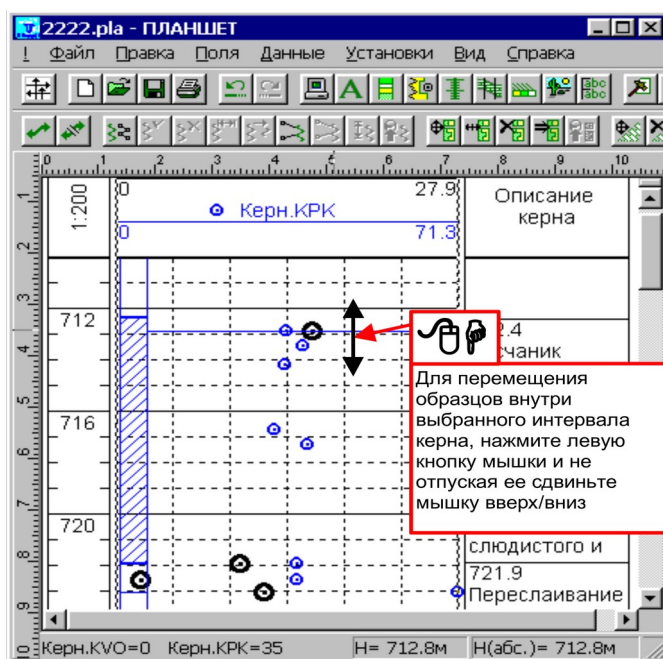


Рисунок 10.3 – Размещение образцов керна при редактировании

ЗАМЕЧАНИЕ: Перевернуть интервал можно при помощи команды Данные|Редактирование керна|Перевернуть интервал.

Для того, чтобы сохранить измененный керн вызовите команду Данные|Редактирование керна|Сохранить керн в базу.

ЗАМЕЧАНИЕ: Используйте команды Правка|Отменить, Правка|Повторить, для отмены неправильных действий при редактировании керна.

Содержание отчета:

В качестве отчета следует представить таблицу с внесенными данными по керну одной из скважин по выбору преподавателя.

Контрольные вопросы:

4. Пример редактирования описаний керна.
5. Размещение интервалов керна при редактировании.
6. Порядок Размещение образцов керна при редактировании.
7. С какой целью выполняется описание керна в планшете.

Лабораторная работа № 11

Изучение языка ГеоСИ и написание программы

Цель работы

1. Закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях по программе Геопоиск.
2. Получение навыков по написанию программ.

Теоретическая часть:

Прежде, чем начать работать с интерпретатором формул, надо уяснить, что формула является программой на языке программирования. Этот язык программирования подобен абсолютному большинству других языков программирования со свободной записью, таких, как С и С++, но при этом он снабжен некоторыми специальными возможностями для работы с геофизическими объектами, хранящимися в базе данных системы ГеоПоиск. Свободная запись программ означает, что смысл программы зависит только от порядка слов и знаков и не зависит от форматирования текста программы. Например, следующие программы языка ГеоСи являются эквивалентными.

1. formula ЭкспортКривыхVLasФайл () (*BK, *GK)
{
 SaveAsLAS (*BK [], *GK []);
}
2. formula
ЭкспортКривыхVLasФайл
(
(*BK, *GK)
{
 SaveAsLAS(*BK[], *GK[]);
}
3. formula ЭкспортКривыхVLasФайл()(*BK,*GK)
{SaveAsLAS(*BK[],*GK[]);}

Основа языка ГеоСи, с которым работает интерпретатор, - формулы. Формула ГеоСи соответствует функции в языке С и С++, но в отличие от С, в котором выполнение начинается с функции main или WinMain, в ГеоСи формулы выполняются в естественном порядке.

Заметим, что процедуры, обрабатывающие объекты геофизической базы данных типа кривых и методов ГИС, называются формулами. С другой стороны, эти процедуры образуют некоторую программу, которая хранится на диске в виде какого-то файла. В языке С, например, всевозможные логические объекты, вроде тех же функций, существуют в виде физических объектов - файлов. Так вот, в языке ГеоСи файлам языка С (обычно они имеют расширение .c, .cpp, .h или .hpp) соответствуют файлы с расширением .f. И эти файлы тоже называются формулами, что и вызывает путаницу. Условимся называть их в дальнейшем файлами-формулами.

Оборудование и материалы

Работа выполняется в компьютерном классе. Системные требования – Windows 2000, XP, Microsoft Office 10. Программное обеспечение – Геопоиск. Учебная база данных.

Указания по технике безопасности.

К выполнению лабораторных работ допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в компьютерном классе, прошедшие инструктаж №1 по технике безопасности.

Задание:

1. Изучение синтаксиса языка ГеоСИ
2. Освоение структуры написания программы в калькуляторе

Методика и порядок выполнения работ:

Рассмотрим кратко, как выглядит работа с формулами в ГеоСи. Вы создаете файл-формулу и выбираете базу данных, месторождение, скважину, где хотите провести свой расчет. Затем записываете на языке программирования вычисления, которые вы хотите провести над кривыми и методами ГИС в выбранной скважине. Причем перебирать значения кривой или ГИС в интересующем вас диапазоне глубин вам не нужно – все ваши вычисления выполняются на определенной глубине в заданном интервале. Например, для того, чтобы записать в кривую Z значение суммы кривой X и метода ГИС Y, надо написать так: $*Z = *X + \#Y$;

Здесь звездочкой обозначены кривые, а решеткой – метод ГИС. Схематически это вычисление выглядит следующим образом:

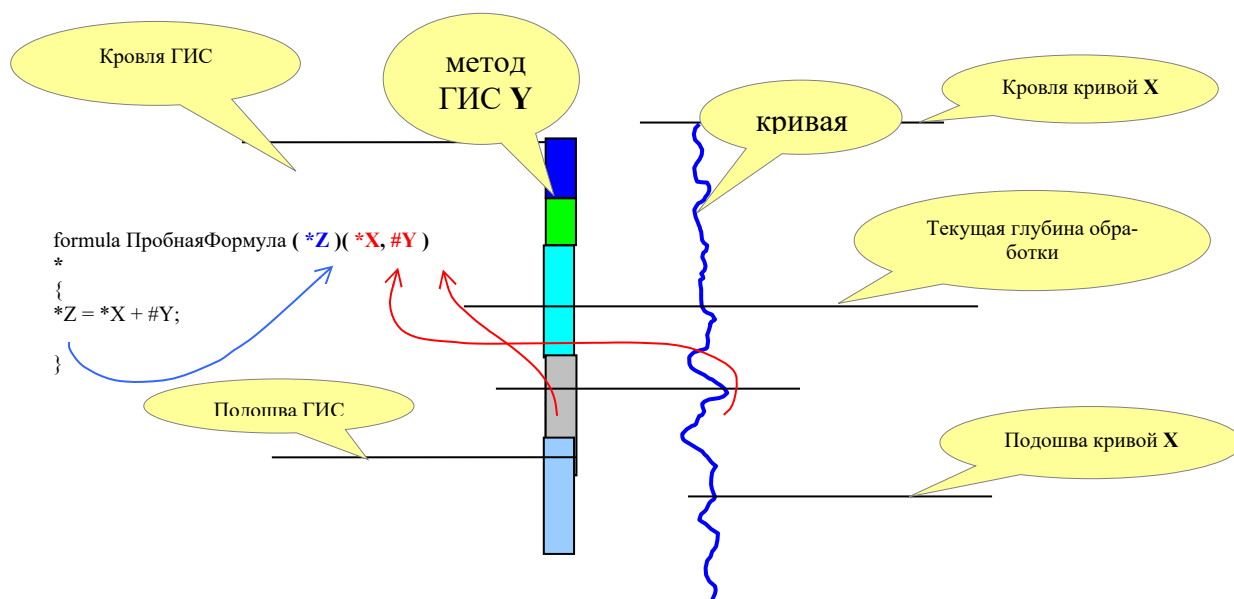


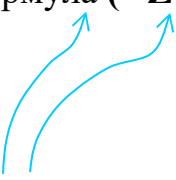
Рисунок 11.1– Схематическое изображение кривых и методов ГИС

В зависимости от того, что нужно вычислить – значение в пропластке или точке кривой – проход по точкам переменных-массивов (в нашем примере это X

и Y) нужно организовывать либо по кривой, либо по ГИС. Язык ГеоСи позволяет делать это, а панель управления параметрами расчета позволяет установить, как будет приведена каждая кривая или метод ГИС перед расчетом – ведь у кривых может быть разный шаг.

Рассмотрим подробнее, что из себя представляет программа. Программа – это, как минимум, одна формула, вспомните аналогию с языком С. Применительно к нашему примеру:

```
formula ПробнаяФормула ( *Z )( *X, #Y ) *  
{  
    *Z = *X + #Y;  
}
```



Разбираем по порядку: «formula» - это ключевое слово, обозначающее начало формулы, «ПробнаяФормула» - ее название. Затем идут две пары круглых скобок. Объекты, перечисленные в первых (левых) скобках, создаются в процессе выполнения формулы. Очевидно, что их имена стоят в левой части операции присваивания. В правых круглых скобках – объекты, которые не должны меняться в процессе работы формулы. Они используются в правой части выражений. Если вы объявите объект, который получает значение, в правых скобках,

```
formula ПробнаяФормула ( )( *Z, *X, #Y ) *  
{  
    *Z = *X + #Y;  
}
```

например,
так



то интерпретатор выдаст сообщение об ошибке. Если же вы, наоборот, объявите объект, которому не присваиваются значения, в левых скобках то получите предупреждение. Эти правила существуют для контроля корректности ваших формул.

```
formula ПробнаяФормула ( *Z, *X )( #Y ) *  
{  
    *Z = *X + #Y;  
}
```

или так



Продолжаем анализировать формулу. После круглых скобок и перед телом формулы видим звездочку:

```
formula ПробнаяФормула ( *Z )( *X, #Y ) *  
{  
    *Z = *X + #Y;  
}
```

Она служит для обозначения так называемой стратегии итерации или, проще говоря, того, по точкам чего интерпретатор должен ходить (по глубине, разумеется) при подаче очередных значений аргументам формулы Z, X и Y – кривые или методы ГИС. Звездочка означает, что формула будет выполняться

над значениями кривых, и как следствие, метод ГИС «Y» должен быть пересчитан интерпретатором в эквивалентную ему кривую в начале выполнения формулы. Кроме того, существует еще два режима: режим расчета по ГИС (обозначается решеткой «#») и режим однократного прохода. Подробнее о них – ниже.

Еще пару слов об аргументах формулы. В отличие от обычных языков программирования, в которых функции соответствует ее вызов с некоторыми параметрами, в ГеоСи вы только пишете формулы, а вызывает их интерпретатор во время расчета. Второе. Существует альтернативный способ записи аргументов формулы – когда выходные аргументы, которые мы до сих пор рекомендовали перечислять в левых (левых) круглых скобках, можно объявлять вместе со входными аргументами в правых круглых скобках. Поскольку интерпретатор формул, все-таки, должен как-то отличать изменяемые аргументы от простых, объявления изменяемых аргументов должны снабжаться специальным знаком **&**:

Эти формулы эквивалентны!

formula	ПробнаяФормула	formula ПробнаяФормула
(*Z)(*X, #Y) *		() (& *Z , *X, #Y) *
{ *Z = *X + #Y; }		{ *Z = *X + #Y; }

До сих пор, когда речь шла о формуле, подразумевалась скважина, на которой эта формула запускается и с объектами которой она как-то работает. Но как быть, если требуется выполнить одну и ту же формулу на ряде скважин или в определенном пласте? – Интерпретатор формул может и это: достаточно получить список скважин или пластов, решить, по какому принципу должен определяться диапазон обработки в каждой скважине, выбрать по списку нужные скважины и дождаться конца расчета.

В языке формул также можно писать свои функции и процедуры, подобно языку Pascal.

Содержание отчета:

В качестве отчета следует представить программу написанную в языке ГеоСи.

Контрольные вопросы:

1. Что собой представляет синтаксис языка ГеоСи.
2. Описать основные этапы написания программы в калькуляторе.
3. Решаемые задачи.
4. Предназначения программы калькулятор.

Лабораторная работа № 12

Обработка комплексная данных электрического каротажа БКЗ, БК и ИК

Цель работы

1. Закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях по программе ЭЛЕКТРОМЕТРИЯ.
2. Комплексная обработка данных электрометрии.
3. Анализ первичных данных каротажей БКЗ, БК и ИК.

Теоретическая часть:

Программа Электрометрии разработана В.Г.Тульчинским (Институт кибернетики НАНУ) на основании усовершенствования алгоритмов программы Киев, созданной в УкрГГРИ. Она является составной частью пакета “ГеоПоиск”.

Комплексная интерпретация данных электрического каротажа с целью оценки удельного электрического сопротивления пласта (УЭС) и параметров зоны проникновения (удельного сопротивления R_z и относительного диаметра D_z) является одним из наиболее сложных этапов в технологическом процессе. Анализ многолетнего практического опыта показывает, что бокового каротажного зондирования (БКЗ) в ряде случаев недостаточно для решения этой задачи. В связи с ростом глубин исследований, где часто встречаются пласты средней и малой мощности, наблюдается чередование пластов высокого и низкого сопротивлений (имеют место экранные явления), высокая минерализация бурового раствора и т.д. В этих условиях используется комплекс различных зондов с высокими вертикальными и радиальными характеристиками – градиент-зонды, боковой каротаж (БК) и индукционный каротаж (ИК). Интерпретация БКЗ, и особенно комплекса разнотипных зондов, является достаточно сложной процедурой. Алгоритмизации этого процесса посвящено большое количество работ, разработаны различные программы, но возможности его усовершенствования еще далеко не исчерпаны.

Исходные данные программы Электрометрия – совокупность отсчетов электрических зондов (БКЗ, ИК, БК) для обрабатываемого набора пропластков. Кроме того, необходимо знать сопротивление раствора и диаметр скважины. Все данные должны быть загружены в рабочую БД пакета "ГеоПоиск". Конкретное назначение имен параметров осуществляется по команде Параметры меню Установки.

- Для загрузки исходных данных из геофизического архива используйте программу AUTOLOAD;
- для расчленения разреза на пропластки и снятия отсчетов – программу CRV;
- для просмотра и редактирования отсчетов – геофизический планшет PLANSHET.

Оборудование и материалы

Работа выполняется в компьютерном классе. Системные требования – Windows 2000, XP, Microsoft Office 10. Программное обеспечение – Геопоиск. Учебная база данных.

Указания по технике безопасности.

К выполнению лабораторных работ допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в компьютерном классе, прошедшие инструктаж №1 по технике безопасности.

Задание:

1. Анализ первичных данных каротажей БКЗ, БК и ИК.
2. Выбрать метод обработки данных электрометрии
3. Комплексная обработка данных электрометрии.

Методика и порядок выполнения работ:

Интерпретация данных электрокаротажа, в зависимости от условий геоэлектрического разреза и задания на обработку, может выполняться двумя способами: методом приведенных кривых и путем минимизации измеренных и расчетных значений ее сопротивлений (КС) и (или) электропроводимостей.

Способ приведенных кривых позволяет получить более достоверные результаты в пластах с неоднородной зоной проникновения и при наличии глубоких зон за счет экстраполяции приведенной кривой. Интерпретация градиент-зондов, ИК и БК на единой базе позволяет исключать ошибки, связанные с неточно заданными параметрами зоны проникновения при самостоятельной обработке зондов ИК и БК. Данный способ имеет высокое быстродействие и технологичность при компьютерной реализации. При использовании минимизации в отличие от других программ, оценка удельного сопротивления выполняется по каждому из информативных зондов с последующим вычислением средневзвешенного УЭС.

Описание алгоритма обработки приведено ниже, параллельно описано функции программы. Процесс интерпретации имеет ряд этапов: первоначальный анализ, вычисление приведенных сопротивлений, оценка типа проникновения, определение сопротивления пласта и параметров зоны проникновения двумя способами. Кратко рассмотрим эти этапы.

Первоначальный анализ входных данных, контроль качества

Первоначальный анализ начинается с оценки мощности пропластка (H), как разности между глубинами подошвы и кровли пласта. При мощности пласта меньше 0.6 м определение его электрических параметров не достоверно вследствие искажения характерных значений (отсчетов) влиянием вмещающих пород.

Для учета существенного влияния ограниченной мощности пропластка на показания зондов электрокаротажа предварительно могут вводиться поправки в

отсчеты за влияние вмещающих пород. Уравнения для введения поправок получены в УкрГГРИ [1] путем статистического анализа данных палеткового материала. Введение поправок за вмещающие породы управляется переключателем в диалоге, доступном по команде меню Установки/Параметры.

Затем для каждого пропластка определяется количество зондов (отсчетов параметров), которые принимают участие в интерпретации. Предельный коэффициент учета длинных зондов БКЗ задается в меню Установки/Параметры. По умолчанию его значение 0.8, то есть в обработку включаются только те зонды БКЗ, длина которых $L \leq 0.8 \cdot R_n$. Не рекомендуется включать в обработку те зонды, длина которых больше чем в три раза превышает мощность пласта.

Выполняется первое приближение УЭС (R_n), за которое принимается значение КС по зонду максимальной длины из числа включенных в обработку. Оцениваются границы диапазона возможных значений R_n (максимальное - $R_n^{\max}$ и минимальное - $R_n^{\min}$)

$$R_n^{\max} = 4.0 R_k^{\max}; R_n^{\min} = 0.2 R_k^{\min}, \quad (14.1)$$

где $R_k^{\max}$, $R_k^{\min}$ – соответственно, максимальное и минимальное R_k .

Соотношение (1) получено путем анализа теоретических моделей кривых БКЗ для реальных сред.

Выполняется приближенный контроль верхней грани отношения R_k/R_c для контроля и исправления случайных ошибок. С этой целью рассчитываются отношения $L_1 = R_k^{(1)}/R_c$ и $L_2 = R_k^{(2)}/R_c$, которые соответственно сравниваются с граничными значениями

$$L_1 = 8(L_1/d_c)^2 \quad \text{и} \quad L_2 = 8(L_2/d_c)^2, \quad (14.2)$$

где L_1, L_2 – длины первого и второго градиент-зондов;

d_c – диаметр скважины.

При отсутствии грубых ошибок в значениях $R_k^{(1)}$ и $R_k^{(2)}$ должно сохраняться соотношение $L_1 \leq L_2$.

Случай выполнения соотношения $L_1 \leq L_2$ свидетельствует о том, что занижено и нуждается в исправлении R_c

$$R_c = \begin{cases} R_k^{(1)}/L_1 \\ R_k^{(2)}/L_2 \end{cases} \quad \text{при условии} \quad \begin{cases} L_1/L_1 \leq L_2/L_2 \\ L_1/L_1 \leq L_2/L_2 \end{cases}, \quad (14.3)$$

При условии $L_1 \geq L_2$ исправляется $R_k^{(1)}$.

$\overline{R_k^{(1)}} = L_1 R_c$, а в случае $L_1 \leq L_1^\infty \wedge L_2 \geq L_2^\infty$ следует, что грубая ошибка существует по зонду номер два и исправляется $\overline{R_k^{(2)}} = L_2 R_c$.

$$\overline{R_k^{(2)}} = L_2 R_c, \quad (14.4)$$

Если программа обнаруживает пропластки с грубой ошибкой в отсчетах, она предлагает автоматически скорректировать сопротивление промывочной жидкости (RS) во всех пропластках (рисунок 14.1). Соглашайтесь на исправление, если в большом относительном числе пропластков обнаружена грубая ошибка (конфликт с KC1 и KC2 одновременно).

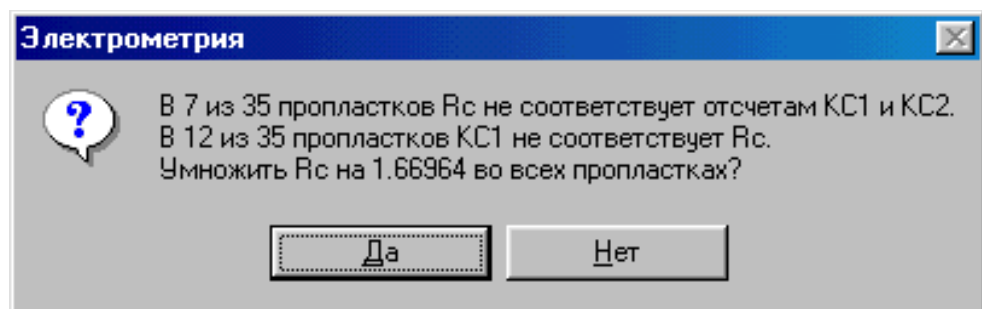


Рисунок 14.1 – Предложение поправки в значении RS на этапе загрузки данных

В программе предусмотрена возможность и более точного контроля качества зондов электрокаротажа. Систематические ошибки в отсчетах возникают в связи с неточностью установки масштаба, смещением нулевой линии (ИК) и т.д. При условии наличия значений отсчетов по 4-5 зондам есть возможность исправления ошибок путем сопоставления фактических значений кажущихся сопротивлений с теоретическими, полученными по палеткам.

Алгоритм решения этой задачи по данным опорных пластов изложен в работе. Его реализация данной программой включает возможность автоматического выбора опорных пропластков (меню Расчет/Опорные пропластки/Выбрать), их пересмотра интерпретатором, уточнения выбора вручную.

Очень важным этапом оценки качества является выбор опорных пропластков. Опорные пропластки целесообразно выбирать достаточно мощными, чтобы показания длинных зондов ($L=4.25, 8.5$) не были смещены под влиянием вмещающих пород. Предпочтительно выбирать пропластки без проникновения, с отсутствием глубоких каверн. То есть должна выполняться зависимость 5:

$$H \geq a_1 \wedge B \geq 0 \wedge B \leq a_2 \wedge d_c/d_n \leq a_3, \quad (14.5)$$

где a_1 – допустимая мощность опорного пропластка (рекомендовано $a_1 \geq 6$ м);

B – угловой коэффициент прямой, которая аппроксимирует радиальное изменение приведенных сопротивлений;

a_2 – допустимое значение B для пропластков без проникновения ($a_2=0.1-0.2$);

a_3 – допустимое значение относительного диаметра скважины ($a_3=1.15-1.3$).

При этом необходимо обеспечить выбор не менее трех опорных пропластков, что вызывает необходимость отступать от перечисленных оптимальных условий в процессе автоматического выбора. В этом случае выбор опорных пропластков целесообразно исправить вручную.

После выбора опорных пропластков используйте команды Исправить БКЗ, Исправить ИК, Исправить БК меню Расчет/Контроль качества.

Пример исправления систематической ошибки КСЗ по команде Исправить зонд представлен на рисунке 14.2.

В отличие от перечисленных специальных команд эта команда подбирает поправочные коэффициенты линейной регрессией. Алгоритм исправления погрешности в зондах ИК описан в работе (рисунок 14.3, 14.4, 14.5, 14.6).

Для оценки и исправления систематической ошибки в RS минимизируется суммарное отклонение фактических отклонений от теоретических (алгоритм описан в работе. После выбора опорных пропластков используйте команду Уточнить RS меню Расчет/Контроль качества.

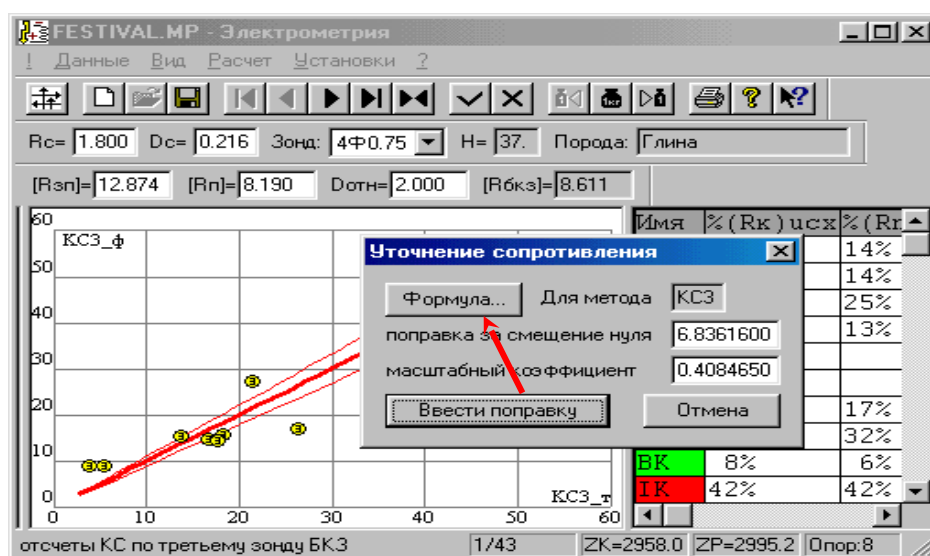


Рисунок 14.2 – Вычисление погрешности для зонда КСЗ с визуализацией распределения данных по команде Исправить зонд

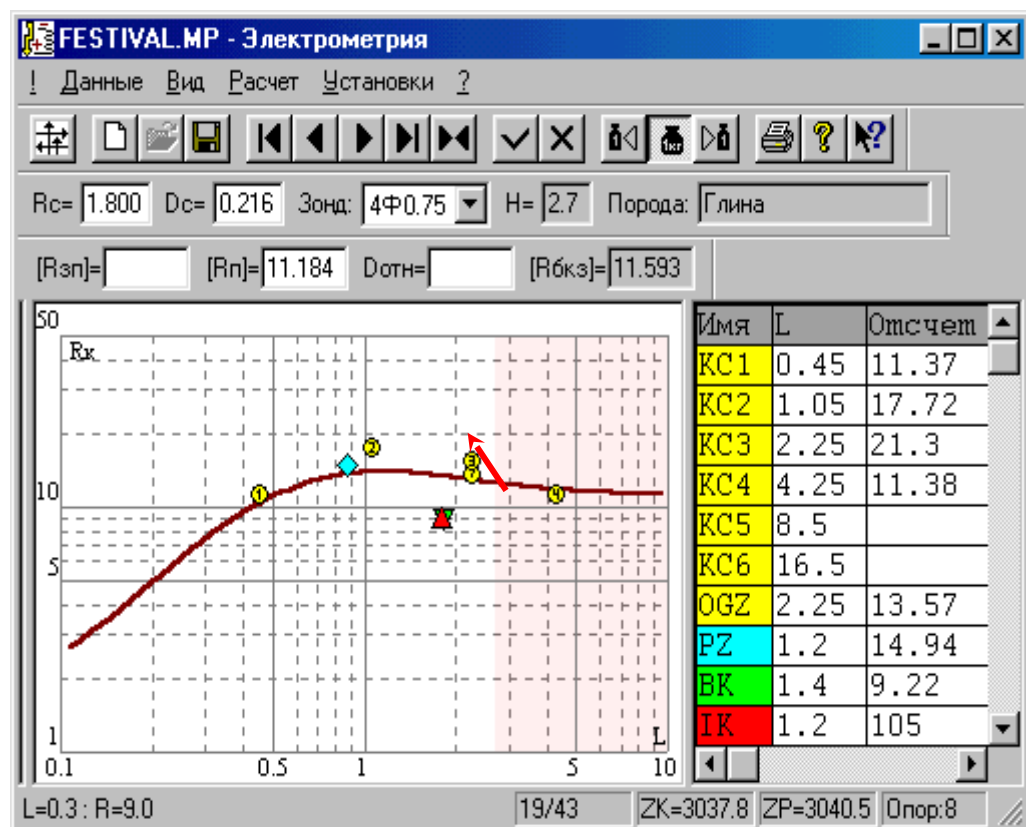


Рисунок 14.3 – Положение отсчета KC3 после внесения погрешности

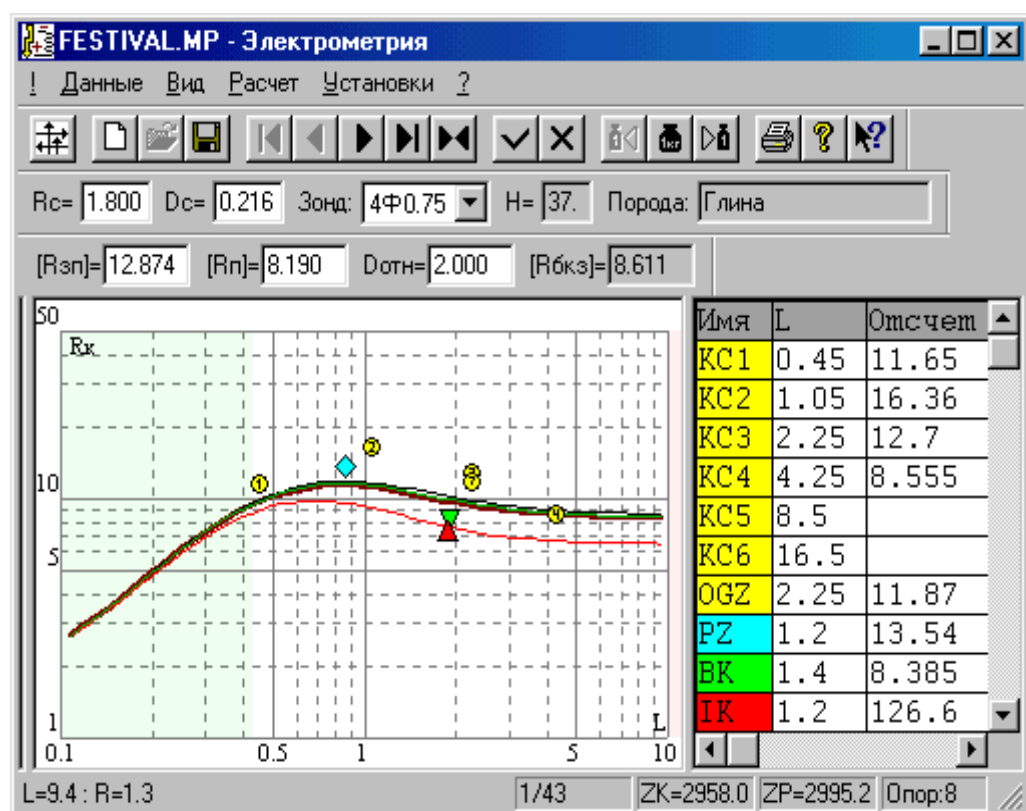


Рисунок 14.4 – Входные данные по зонду ИК

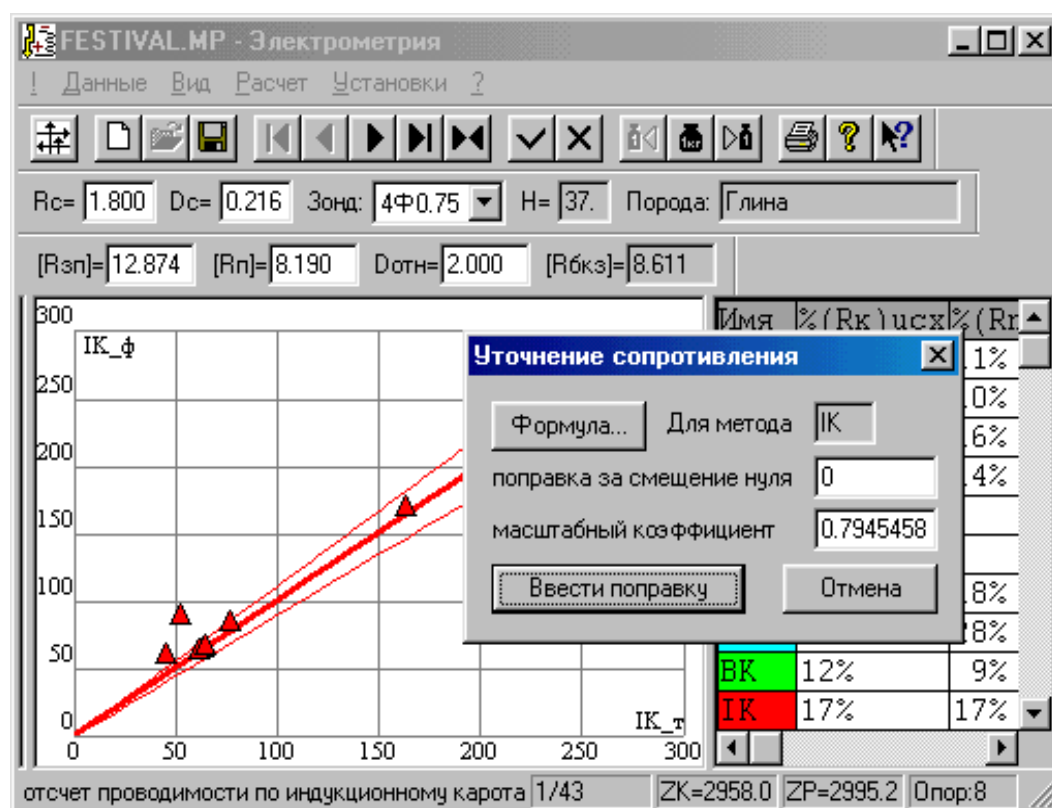


Рисунок 14.5 – Вычисление погрешности с визуализацией распределения данных

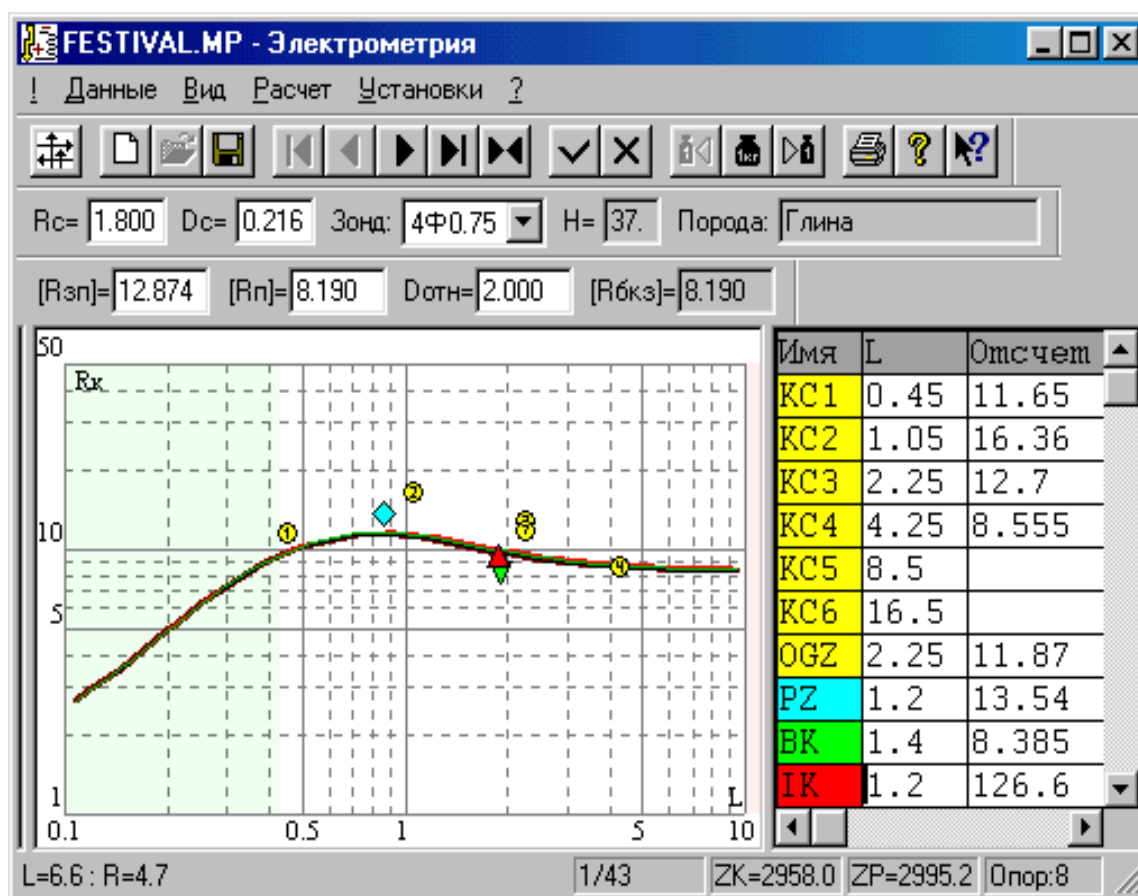


Рисунок 14.6 – Положение зонда ИК после внесения поправки

После внесения поправки и просмотра ее влияния на все пропластки, изменения можно запомнить в БД (команда Запомнить меню Расчет/Проверка качества). Для просмотра списка выполненных в текущем сеансе работы исправлений используйте команду История меню Расчет/Проверка качества.

Содержание отчета:

В качестве отчета следует представить комплексную обработку данных электрометрии.

Контрольные вопросы:

1. Назначение программы комплексной интерпретации данных электрического каротажа
2. Первоначальный анализ входных данных, контроль качества
3. Какие процедуры выполняются если программа обнаруживает пропластки с грубой ошибкой
4. Выбор опорных пропластков
5. Пример исправления систематической ошибки (практическая работа)
6. Оценки и исправления систематической ошибки (практическая работа)
7. Вычисление погрешности для зонда КСЗ с визуализацией распределения данных (практическая работа)
8. Вычисление погрешности с визуализацией распределения данных (практическая работа)
9. Вычисление приведенных сопротивлений по БКЗ
10. Вычисление приведенных сопротивлений по ИК
11. Вычисление приведенных сопротивлений по БК
12. Определение наличия проникновения фильтрата бурового раствора и его типа
13. Выбор способа интерпретации
14. Интерпретация способом приведенных кривых
15. Интерпретация по способу минимизации

Лабораторная работа № 13

Обработка кривых ПС и кавернометрии

Цель работы

1. Закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях по компьютерной интерпретации кривых ПС и КВ.
2. Изучение алгоритма расчета альфа ПС .

Теоретическая часть:

Прежде, чем начать работать с интерпретатором формул, надо уяснить, что формула является программой на языке программирования. Этот язык программирования подобен абсолютному большинству других языков программирования со свободной записью, таких, как С и С++, но при этом он снабжен некоторыми специальными возможностями для работы с геофизическими объектами, хранящимися в базе данных системы ГеоПоиск. Свободная запись программ означает, что смысл программы зависит только от порядка слов и знаков и не зависит от форматирования текста программы. Например, следующие программы языка ГеоСи являются эквивалентными.

1. formula ЭкспортКривыхВLasФайл () (*BK, *GK)

```
{  
    SaveAsLAS (*BK [], *GK []);  
}
```

2. formula

ЭкспортКривыхВLasФайл

```
()  
(*BK, *GK)  
{  
    SaveAsLAS(*BK[], *GK[]);  
}
```

3. formula ЭкспортКривыхВLasФайл()(*BK,*GK)

```
{SaveAsLAS(*BK[],*GK[]);}
```

Основа языка ГеоСи, с которым работает интерпретатор, - формулы. Формула ГеоСи соответствует функции в языке С и С++, но в отличие от С, в котором выполнение начинается с функции main или WinMain, в ГеоСи формулы выполняются в естественном порядке.

Заметим, что процедуры, обрабатывающие объекты геофизической базы данных типа кривых и методов ГИС, называются формулами. С другой стороны, эти процедуры образуют некоторую программу, которая хранится на диске в виде какого-то файла. В языке С, например, всевозможные логические объекты, вроде тех же функций, существуют в виде физических объектов - файлов. Так вот, в языке ГеоСи файлам языка С (обычно они имеют расширение .c, .cpp, .h или .hpp) соответствуют файлы с расширением .f. И эти файлы тоже называются формулами, что и вызывает путаницу. Условимся называть их в дальнейшем файлами-формулами.

Здесь звездочкой обозначены кривые, а решеткой – метод ГИС. Схематически это вычисление выглядит следующим образом:

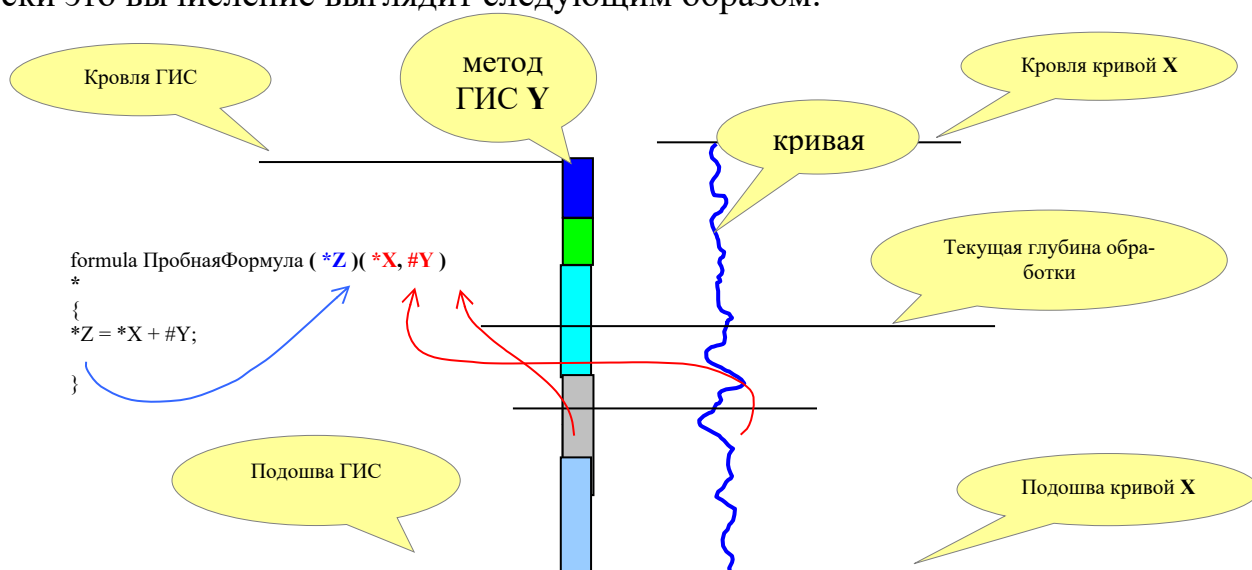


Рисунок 15.1 – Схематическое изображение кривых и методов ГИС

В зависимости от того, что нужно вычислить – значение в пропластке или точке кривой – проход по точкам переменных-массивов (в нашем примере это X и Y) нужно организовывать либо по кривой, либо по ГИС. Язык GeoSi позволяет делать это, а панель управления параметрами расчета позволяет установить, как будет приведена каждая кривая или метод ГИС перед расчетом – ведь у кривых может быть разный шаг.

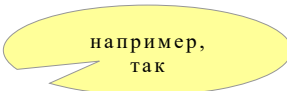
Рассмотрим подробнее, что из себя представляет программа. Программа – это, как минимум, одна формула, вспомните аналогию с языком С. Применительно к нашему примеру:

```
formula ПробнаяФормула ( *Z)( *X, #Y ) *
{
    *Z = *X + #Y;
}
```

Разбираем по порядку: «formula» - это ключевое слово, обозначающее начало формулы, «ПробнаяФормула» - ее название. Затем идут две пары круглых скобок. Объекты, перечисленные в первых (левых) скобках, создаются в процессе выполнения формулы. Очевидно, что их имена стоят в левой части операции присваивания. В правых круглых скобках – объекты, которые не

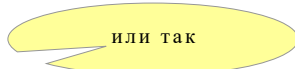
должны меняться в процессе работы формулы. Они используются в правой части выражений. Если вы объявите объект, который получает значение, в правых скобках,

```
formula ПробнаяФормула ( ) ( *Z, *X, #Y ) *
{
    *Z = *X + #Y;
}
```



то интерпретатор выдаст сообщение об ошибке. Если же вы, наоборот, объявите объект, которому не присваиваются значения, в левых скобках

```
formula ПробнаяФормула ( *Z, *X ) ( #Y ) *
{
    *Z = *X + #Y;
}
```



то получите предупреждение. Эти правила существуют для контроля корректности ваших формул.

Продолжаем анализировать формулу. После круглых скобок и перед телом формулы видим звездочку:

```
formula ПробнаяФормула ( *Z ) ( *X, #Y ) *
{
    *Z = *X + #Y;
}
```

Она служит для обозначения так называемой стратегии итерации или, проще говоря, того, по точкам чего интерпретатор должен ходить (по глубине, разумеется) при подаче очередных значений аргументам формулы Z, X и Y – кривые или методы ГИС. Звездочка означает, что формула будет выполняться над значениями кривых, и как следствие, метод ГИС «Y» должен быть пересчитан интерпретатором в эквивалентную ему кривую в начале выполнения формулы. Кроме того, существует еще два режима: режим расчета по ГИС (обозначается решеткой «#») и режим однократного прохода. Подробнее о них – ниже.

Еще пару слов об аргументах формулы. В отличие от обычных языков программирования, в которых функции соответствует ее вызов с некоторыми параметрами, в ГеоСи вы только пишете формулы, а вызывает их интерпретатор во время расчета. Второе. Существует альтернативный способ записи аргументов формулы – когда выходные аргументы, которые мы до сих пор рекомендовали перечислять в левых (левых) круглых скобках, можно объявлять вместе со входными аргументами в правых круглых скобках. Поскольку интерпретатор формул, все-таки, должен как-то отличать изменяемые аргументы от простых, объявления изменяемых аргументов должны снабжаться специальным знаком **&**:

Эти формулы эквивалентны!

formula ПробнаяФормула (*Z)	formula ПробнаяФормула () (& *Z
(*X, #Y) *	, *X, #Y) *
{ *Z = *X + #Y; }	{ *Z = *X + #Y; }

До сих пор, когда речь шла о формуле, подразумевалась скважина, на которой эта формула запускается и с объектами которой она как-то работает. Но как быть, если требуется выполнить одну и ту же формулу на ряде скважин или в определенном пласте? – Интерпретатор формул может и это: достаточно получить список скважин или пластов, решить, по какому принципу должен определяться диапазон обработки в каждой скважине, выбрать по списку нужные скважины и дождаться конца расчета.

В языке формул также можно писать свои функции и процедуры, подобно языку Pascal.

Оборудование и материалы

Работа выполняется в компьютерном классе. Системные требования – Windows 2000, XP, Microsoft Office 10. Программное обеспечение – Геопоиск. Учебная база данных.

Указания по технике безопасности.

К выполнению лабораторных работ допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в компьютерном классе, прошедшие инструктаж №1 по технике безопасности.

Задание:

1. Обработка по алгоритму кривую ПС
2. Совместная обработка кривых ПС и КВ в Планшете

Методика и порядок выполнения работ:

Интерпретатор формул обработки ПС и КВ работает со следующими видами данных:

- ☐ кривые и методы ГИС;
- ☐ палетки в виде так называемых констант (файлы с расширением “CON”).

Разумеется, как и в любом языке программирования в программах можно использовать константы скалярных типов – целые и вещественные числа, а также строковые константы (например, в качестве аргумента функции *printf*).

Выполнение формулы зависит от параметров, с которыми она была запущена: кровли (ZK), подошвы (ZP) и шага (STEP). У каждой кривой, находящейся в базе, эти параметры могут быть различными. Интерпретатор приводит все кривые, которые являются аргументами формулы и хранятся в базе (так называемые *физические* кривые), к единому виду, определяемому параметрами запуска – к так называемым *логическим* кривым.

В дальнейшем понадобятся формулы для преобразования ZK, ZP, STEP и числа точек кривой (N), которыми пользуется интерпретатор:

$$STEP = (ZP - ZK) / (N - 1),$$

$$N = (ZP - ZK) / STEP + 1.$$

Например, формуле, имеющей заголовок

formula Ex (*OUT) (*IN1, *IN2, &*IN3)

передаются аргументы с такими характеристиками:

IN1 (ZK = 100, ZP = 900, число точек = 801, STEP = 1.0),

IN2 (ZK = 100, ZP = 900, число точек = 401, STEP = 2.0),

IN3 (ZK = 400, ZP = 1000, число точек = 401, STEP = 1.5),

Для преодоления подобного несоответствия используются такие параметры запуска:

ZKзапуска = 100, ZPзапуска = 1000, STEPзапуска = 0.5.

Параметры запуска определяют параметры кривых, являющихся выходными аргументами (в данном случае OUT). С входными аргументами из нашего примера произойдет следующее:

□ для IN1 на время расчета будет создан ее псевдоним (логическая кривая), который будет представлять собой вытянутую в 2 раза IN1 и иметь некоторое число точек со значениями NOVAL в конце;

□ для IN2 на время расчета будет создан ее псевдоним, который будет представлять собой вытянутую в 4 раза IN2 и иметь некоторое число точек со значениями NOVAL в конце;

□ для IN3 на время расчета будет создан ее псевдоним, который будет представлять собой сначала некоторое число точек со значениями NOVAL, а затем точки с пересчитанными значениями кривой IN3.

Имеется в виду итерация (1) точек логических кривых и пропластков методов ГИС в процессе расчета. Очевидно, что формула делает расчет в

```
formula F1 () ( *K ) *  
{  
  print ( "K=%g", *K );  
}
```

указатель
стратегии «по

указанном диапазоне глубин с некоторым шагом, при этом значение параметра K является значение каждой точки кривой. В этом случае стратегия итерации – “по кривой”, потому что в параметр (логическую кривую K) подставляется каждое значение физической кривой K, находящейся в соответствующей скважине. Если формулу запустить, то листинг будет выглядеть примерно так (обратите внимание на сообщение “расчет по кривой”):

-- обрабатывается БД 'E:\GEOPOISK\Rbd\TEST.MP'

- читается кривая 'K' (2181 точек)

* = идет расчет формулы 'F1' =

* = параметры запуска: Кривля(ZK) =2436, Подошва(ZP) = 2872, Шаг (STEP) = 0.2 =

- расчет по кривой

K=5.66468

K=5.78943

K=5.91419

...

K=8.40935

K=10.156

K=11.7778

* ===== расчет формулы завершен =====

Другой пример:

```
formula F2 () (#K) #
{
print ("K=%g", #K);
}
```

указатель
стратегии «по
ГИС

Здесь параметр (логический метод ГИС “Г”) также получает каждое значение из физического объекта базы данных Г в указанном диапазоне обработки, но этот физический объект – метод ГИС, а не кривая. В приведенных простых примерах, исходя из типа параметра формулы, довольно просто решить, какое у параметра множество значений: все точки кривой в указанном диапазоне или все пропластки в указанном диапазоне. Листинг расчета этой формулы будет примерно таким:

-- обрабатывается БД 'E:\GEOPOISK\Rbd\TEST.MP'

- читается метод ГИС 'K' (91 пропластков)

* = идет расчет формулы 'F2' =

* = параметры запуска: Кровля(ZK) =2436, Подошва(ZP) =2872, Шаг (STEP) =0.2 =

- расчет по DBM

- отображение кривой в метод ГИС - ПРОСТОЕ (как среднее значение точек кривой в пропластке)

K=8.37514

K=22.0311

K=9.1761

...

K=11.1132

K=19.3693

K=14.3901

* ===== расчет формулы завершен =====

Иногда требуется выполнить однократное действие над параметром или параметрами, например, посчитать максимум кривой. В этом случае требуется третья стратегия – *однократный проход*, и тогда опускается *указатель стратегии* – символ * или # между списком входных параметров и телом формулы. Например,

```
formula F3 () (*K)
{
print("максимум K равен %g",
maxA (*K []));
}
```

Нет звездочки или
решетки, значит –
стратегия «одно-
кратный проход»

Соответствующий листинг будет выглядеть:

```

-- обрабатывается БД 'E:\GEOPOISK\Rbd\TEST.MP'
- читается кривая 'K' (2181 точек)
* = идет расчет формулы 'F3' =
* = параметры запуска: Кровля(ZK) =2436, Подошва(ZP) =2872, Шаг (STEP)
=0.2 =
- однократный проход
максимум К равен 1250.5
* ===== расчет формулы завершен =====
Листинги формул F1 и F2, если в них убрать указатель стратегии, будут
выглядеть соответственно как
-- обрабатывается БД 'E:\GEOPOISK\Rbd\TEST.MP'
- читается кривая 'K' (2181 точек)
* = идет расчет формулы 'F1' =
* = параметры запуска: Кровля(ZK) =2436, Подошва(ZP) =2872, Шаг (STEP)
=0.2 =
- однократный проход
К=5.66468
* ===== расчет формулы завершен =====
- обрабатывается БД 'E:\GEOPOISK\Rbd\TEST.MP'
- читается метод ГИС 'К' (91 пропластков)
* = идет расчет формулы 'F2' =
* = параметры запуска: Кровля(ZK) =2436, Подошва(ZP) =2872, Шаг (STEP)
=0.2 =
- однократный проход
К=8.37514
* ===== расчет формулы завершен =====
Иногда в выражениях формулы используются и кривая, и метод ГИС.
Причем не важно, в левой части выражения (выражений) или в правой.
Вычисление должно выполняться либо по кривой, либо по ГИС. Тогда
конкретную стратегию назначают с помощью указателя * или #.

```

Содержание отчета:

В качестве отчета следует представить в Планшете результаты совместной обработки кривых ПС и КВ

Контрольные вопросы:

1. Имена переменных, процедур, функций и формул
2. Числа и их формат
3. Арифметические выражения
4. Операторы отношения, логические выражения и логические операторы
5. Переменные
6. Формулы
7. Ключевые слова
8. Функции и процедуры

9. Библиотечные функции и процедуры
10. Ключевые слова `return` (возврат), `break` (прервать), `continue` (продолжить) и `goto` (перейти)
11. Ключевые слова `if` (если) и `else` (иначе), `print` (печать) и `protocol` (протокол)
12. Циклы. Ключевые слова `while` (пока) и `do` (делать). Константы. Ключевое слово `const`
13. В каких контекстах используется Формат
14. Тип (Формат)
15. Точность (Формат)
16. Ширина (Формат)
17. Флаги (Формат)

Лабораторная работа № 14

Изучение программы MPSURF. Построение карт.

Цель работы

1. Закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях по программе MPSURF.
2. Получение навыков при построении карт в двух- и трехмерных координатах.

Теоретическая часть:

Программа MPSURF предназначена для трёхмерной интерпретации и оперативного исследования геофизической информации на уровне площади (месторождения).

Программа MPSURF обеспечивает геофизика набором необходимых инструментов анализа:

- картами геофизических поверхностей;
- вертикальными сечениями земной коры, профилями или геофизическими разрезами с каротажными кривыми и корреляцией пластов, 2-мерными диаграммами геофизических параметров;
- "кубиками", вырезанными из недр, и трёхмерными диаграммами геофизических параметров.

Программа MPSURF составляет часть пакета ГеоПоиск, работает на одной информационной базе и взаимодействует с остальными компонентами, в том числе планшетом геофизической информации, интегрированной средой программирования геофизических формул, средствами кросс-анализа и поиска закономерностей, электрометрии, инклинометрии и т.п.

Программа MPSURF работает под управлением Win32 (Windows NT/2000 и Windows'9x).

В основе программы MPSURF лежит спектр дополняющих друг друга математических методов и моделей, среди которых:

- 3-мерная сплайн-аппроксимация (1)
 - метод минимальной кривизны
 - метод скользящей плоскости
 - геостатистика (кригинг)
 - метод натуральной окрестности
 - пошаговая множественная регрессия
 - интерполирующие нейронные сети
- (всего 8 методов аппроксимации и 5 методов интерполяции).

Встроенный интерпретатор формул позволяет вычислять новые поверхности на основе уже существующих и их производных с использованием арифметических и логических операций, математических функций и условий. Для расчета обобщенных характеристик, например, объема запасов, можно использовать функцию интегрирования по выделенной области.

Программа MPSURF использует исходные данные, хранящиеся в базе данных МикроПоиск. Хотя при использовании MPSURF знакомство с СУБД МикроПоиск не обязательно, оно может помочь использовать программу с максимальной эффективностью.

Знание ключевых понятий СУБД МикроПоиск, схемы и словаря Вашей базы, помогут быстро и правильно внести в БД необходимую исходную информацию. А знакомство с языком запросов СУБД МикроПоиск позволит квалифицированному пользователю извлекать из БД дополнительную информацию и вычислять на ее основе произвольные, не предусмотренные разработчиками типы поверхностей.

Для работы с программой MPSURF необходимо:

➤ Файлы базы данных должны быть доступны для чтения и записи в БД, должна быть заранее занесена информация по исследуемой площади (месторождению): координаты скважин, результаты геофизического исследования скважин (массив (1) Пропластки), характеристики пластов (группа Пласты объекта Скважина).

При освоении программы MPSURF следует научиться:

➤ создавать и повторно использовать проект, хранящий ранее рассчитанные поверхности и сделанные настройки параметров;

➤ просматривать поверхности, хранящиеся в проекте, и создавать новые поверхности;

➤ строить вертикальные разрезы;

➤ поворачивать трехмерное изображение поверхности.

Окно проекта делится разделителями на 4 поля (рисунок 16.1). Центральное, наибольшее поле - это поле карты, вид сверху. После выполнения Шага 2 пункта 1.1, на этом поле видно расположение скважин. Впоследствии на поле карты будет отображаться рельеф и изолинии активной поверхности. Справа от поля карты, одно под другим расположены 2 пустых поля.

Верхнее - это поле разреза (или сечения). На нем будут отображаться вертикальная схема расположения пластов вдоль указанной пользователем линии сечения, проекция корреляции скважин на линию сечения либо график изменения параметра вдоль той же линии.

Нижнее - поле трехмерного вида (или куба). На нем можно увидеть изображение первой поверхности, как только она будет рассчитана, до тех пор доступны только изображения скважин. Куб можно "вращать" по горизонтали и вертикали, перемещая воображаемую точку зрения и, таким образом, рассматривать поверхности со всех сторон.

Слева расположено поле условных обозначений. В начальный момент оно скрыто (имеет нулевую толщину), однако размеры этого поля, как и всех остальных, меняются путем перемещения разделителей мышью. В поле подсказки можно по своему выбору отображать условные обозначения скважин, пластов на разрезе, изолиний на карте, каротажей на разрезе, литологическую колонку, типы насыщения либо палитру, т.е. соответствие цвета точек рельефа на карте глубинам или значениям параметра.

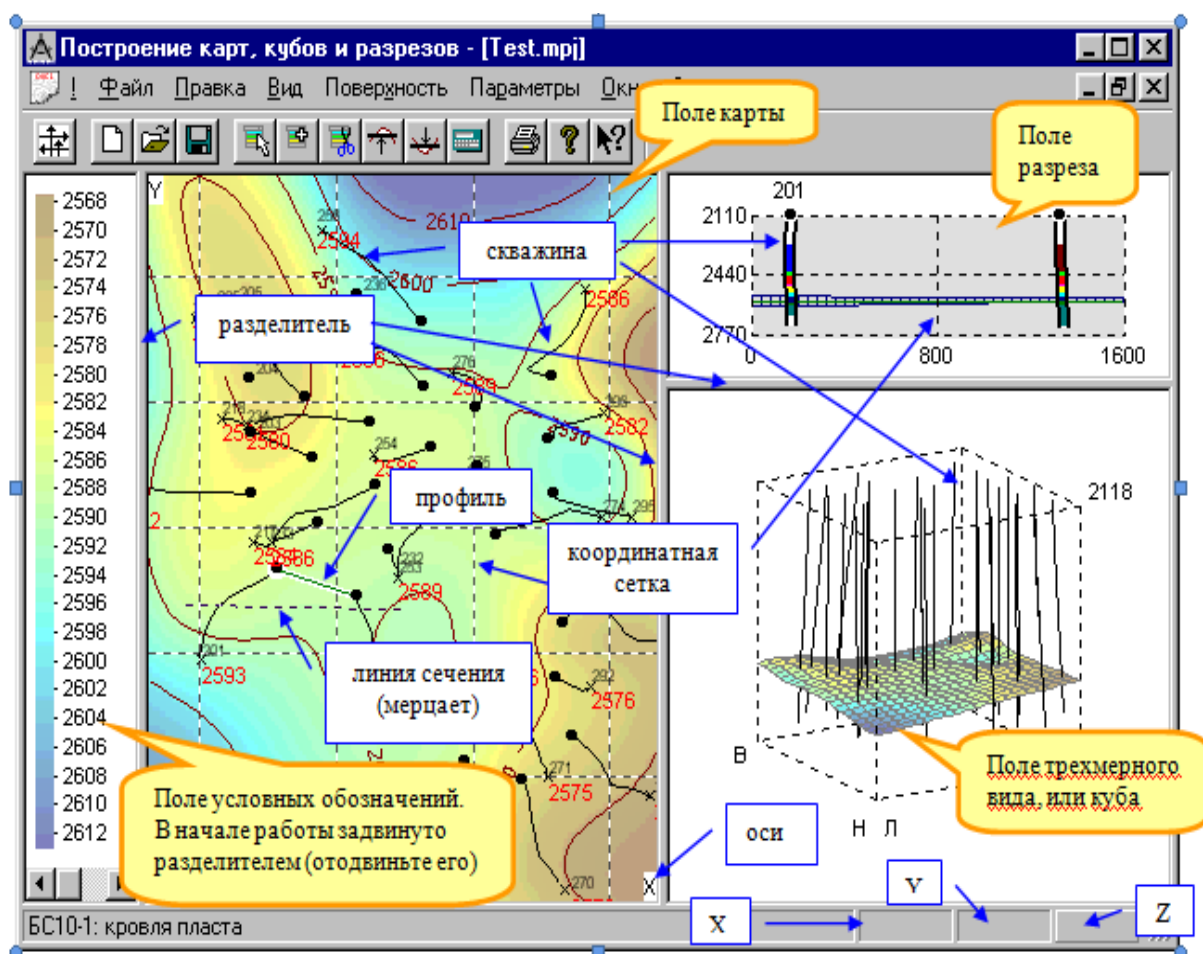


Рисунок 16.1 – Элементы пользовательского интерфейса при построениях

Оборудование и материалы

Работа выполняется в компьютерном классе. Системные требования – Windows 2000, XP, Microsoft Office 10. Программное обеспечение – ГеоПоиск. Учебная база данных.

Указания по технике безопасности.

К выполнению лабораторных работ допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в компьютерном классе, прошедшие инструктаж №1 по технике безопасности.

Задание:

1. Построить карты в двух- и трехмерных координатах.

Методика и порядок выполнения работ:

Работа выполняется в несколько этапов (шаги).

Шаг 1. Запустите программу MPSURF.  

Это можно сделать любым стандартным способом. Программа MPSURF находится в каталоге (папке), куда был установлен ГеоПоиск; кроме того, ее пиктограмма добавлена в меню Старт

Шаг 2.  Выберите пункт Создать меню Файл.

Появится диалог создания проекта (рисунок 16.2).

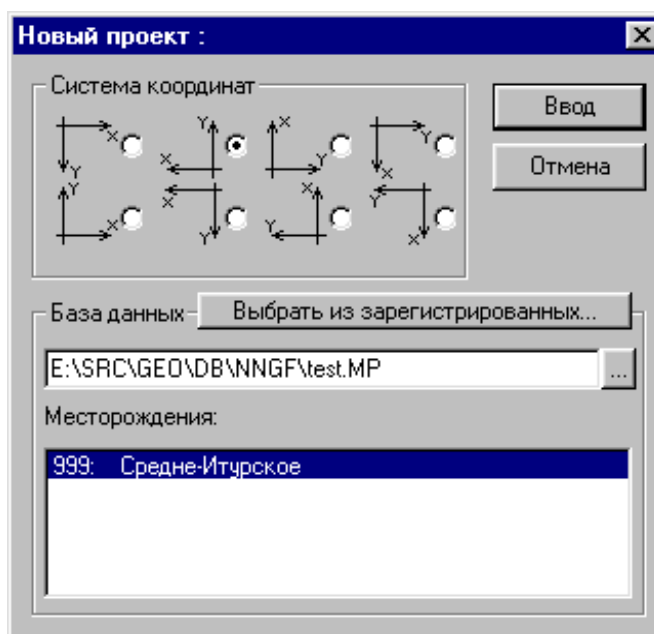


Рисунок 16.2 – Вид окна в диалоге создания проекта

В этом диалоге необходимо:

- установить пути к файлу базы данных (БД);
- выбрать направление координатных осей X и Y;
- выбрать месторождение (месторождения) для загрузки.

ВНИМАНИЕ! Информация, которую введена на этом шаге, устанавливается в проекте на весь период его существования. В частности, чтобы изменить направление осей координат, придется создать еще один проект и повторно выполнить расчет всех поверхностей

Для выбора файла базы данных нажмите кнопку Просмотр (...). Появится стандартный диалог Открыть файл. Выбранный файл будет автоматически занесен в поле пути к БД (рисунок 16.3).

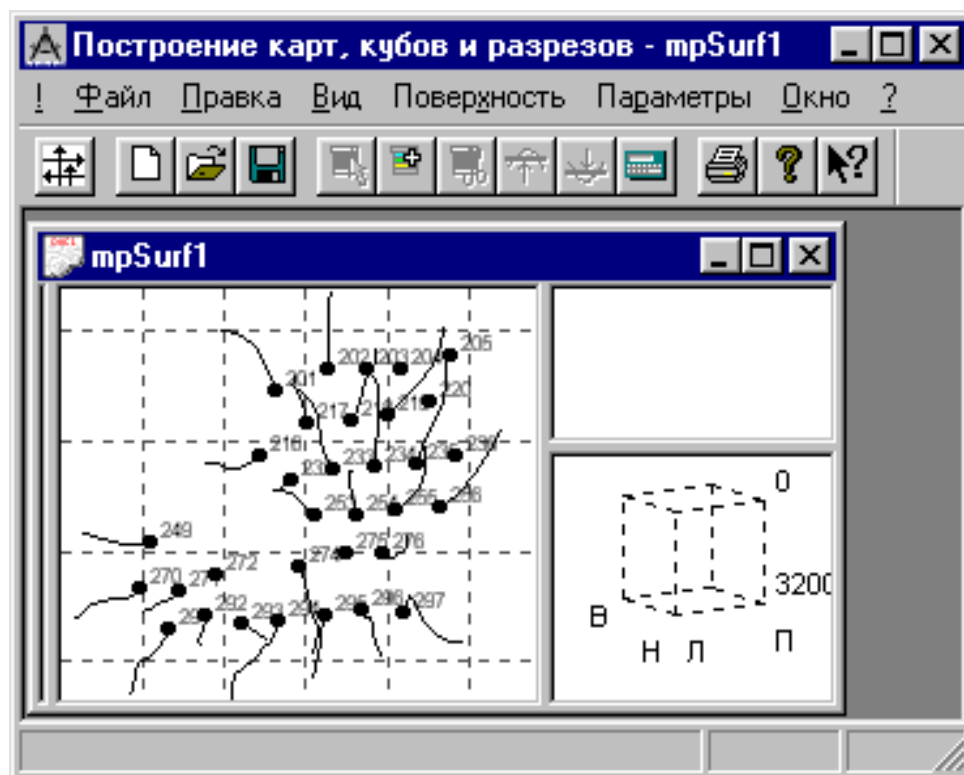


Рисунок 16.3 – Вид окна при построении карт, кубов и разрезов

Для ускоренного выбора одной из зарегистрированных в пакете БД нажмите кнопку Выбрать из зарегистрированных. Появится список логических имен зарегистрированных файлов. Выбранный файл базы данных будет автоматически занесен в поле пути к БД.

Укажите, как необходимо ориентировать оси координат. Нажмите кнопку Ввод. В окне программы появится окно проекта.

Замечание. После выполнения перечисленных действий окно проекта не появилось. Видимо, неправильно указан файл БД либо этот файл недоступен для записи. Попробуйте выполнить Шаг 2 еще раз. Если не поможет, попробуйте прочитать файл БД другими средствами, обратитесь за помощью к администратору сети

Расчет поверхности. Типы поверхностей.

Шаг 1.  Выберите пункт Создать меню Поверхность.

Эта команда вызывает последовательность расчетов и диалогов, в результате которой в проект будет добавлена новая поверхность, включающая функцию расчета значений по координатам, подложку (цветную растровую картину) и изолинии.

Итак, на экране появился первый диалог этой последовательности (рисунок 16.4).

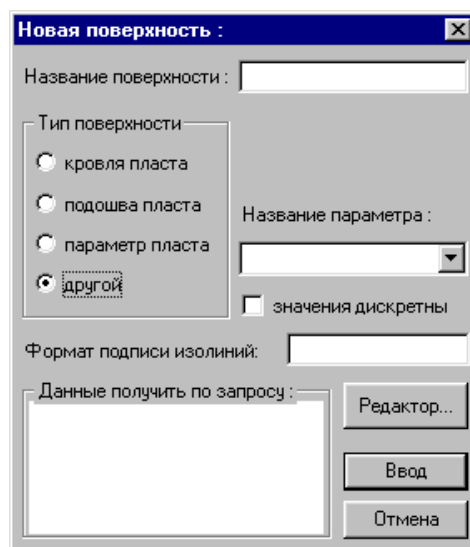


Рисунок 16.4 Вид окна в диалоге создания новой поверхности.

Шаг 2. Выбор типа поверхности. Установите переключатель Тип поверхности в одну из трёх позиций: кровля пласта, подошва пласта, параметр пласта. Выберите имя пласта из списка, для карты параметра пласта установите название и тип параметра (рисунок 16.4).

- *Кровля и подошва пласта* - это верхняя и нижняя границы поименованного пласта, например, "БС 10(1)".
- *Параметр пласта* - это обобщенная характеристика пласта, как правило, по указанному методу ГИС. Она вычисляется в каждой скважине на основе значений указанного метода ГИС по всем пропласткам, входящим в этот пласт.
- *Другие* поверхности не создаются автоматически. Их необходимо задавать запросом на языке запросов СУБД «МикроПоиск».

Шаг 3. Выбор метода картопостроения.

Появится диалог Выбор метода картопостроения (рисунок 16.5). Программа автоматически подбирает метод на основе эвристического анализа типа картируемой величины и количества известных точек, но для специалиста-картографа предусмотрена возможность изменить выбор.

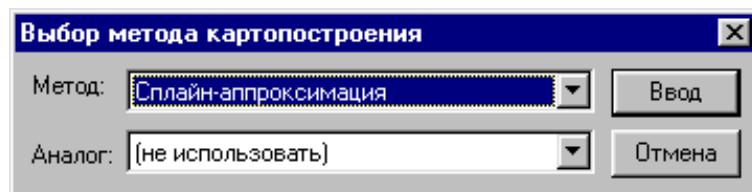


Рисунок 16.5 Окно для выбора метода картопостроения.

Для большинства методов доступен выбор *поверхности-аналога*, т. е. близкой по форме поверхности, например, кровли лежащего выше пласта. Поверхность-аналог имеет смысл использовать, если она загружена из

надежного источника (например, результатов сейсморазведки) или построена по большему числу известных точек.

Ряд методов позволяют учитывать *анизотропию* — неравномерность взаимной корреляции скважин в разных направлениях. Для подбора угла и коэффициента деформации используйте картинку справа внизу. Синий эллипс должен как можно точнее представлять форму облака красных точек.

Для правильного выбора метода полезно представлять их принципы и особенности.

✓ *сплайн-аппроксимация* основана на модели гибкой упругой пластины, изгибаемой под воздействием сил, приложенных в известных точках. Эта модель хорошо согласуется с природой горизонтов, позволяет гибко учитывать разные факторы (например, характер влияния поверхности-аналога) в виде составляющих минимизируемого функционала, обладает значительной устойчивостью.

У сплайнов два недостатка: тектонические нарушения (разломы, сдвиги и т.п.) учитываются только на этапе интерполяции, большая вычислительная сложность ограничивает точность метода

✓ *метод минимальной кривизны* основан на той же модели (рисунок 16.6), но вместо сложных аналитических расчетов использует для минимизации метод конечных элементов. Метод минимальной кривизны — один из популярнейших в нефтегазовой геологии.

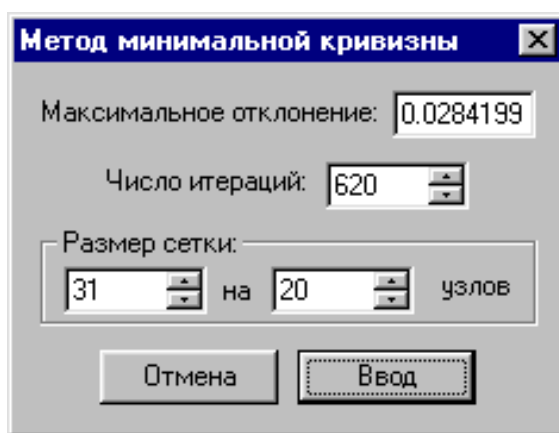


Рисунок 16.6 Вид окна при выборе метода минимальной кривизны

✓ *кригинг* или метод взвешенных скользящих средних (рисунок 16.7), наиболее распространен в рудной геологии. Он основан на статистической модели, согласно которой дисперсия возможных отклонений мала вблизи известной точки и возрастает с расстоянием. Метод позволяет не только получить наилучшую линейную несмещенную оценку параметра в точке или блоке, но и построить карту дисперсии ошибки картопостроения (меню *Поверхность/Расчет/ошибки*). Недостатки кригинга — необходимость априорного задания вариограммы (функции изменения дисперсии отклонения от расстояния), неустойчивость расчетов при большом числе точек, принципиальное несоответствие модели случаю картирования неаддитивных

параметров, например логарифмов и вероятностей, известная неадекватность весов в некоторых простых случаях

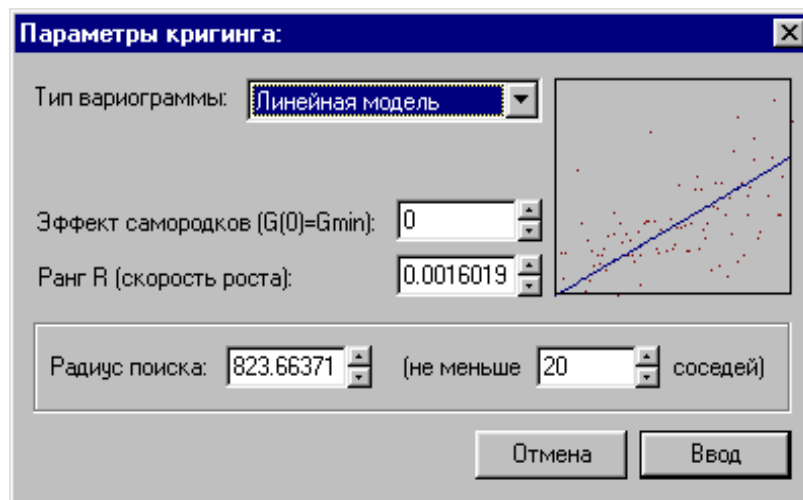


Рисунок 16.7 Вид окна при выборе метода кригинг

✓ *метод инверсных расстояний* (рисунок 16.8) – один из простейших и быстродействующих. Однако полученные этим методом карты плохо выглядят из-за эффекта «рыбьего глаза». Применим при равномерном размещении известных точек

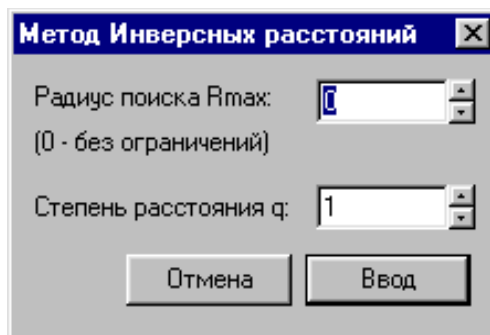


Рисунок 16.8 Вид окна при выборе метода инверсионных расстояний

✓ *метод N ближайших соседей* (рисунок 16.9) отличается от метода инверсных расстояний ограничением на число точек, участвующих во взвешенном среднем. Точнее восстанавливает карту при большом числе известных значений, но работает в N раз медленнее

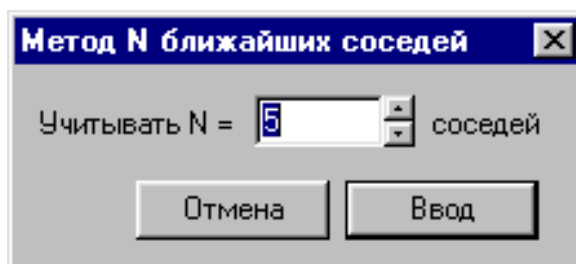


Рисунок 16.9 Вид окна при выборе метода N ближайших соседей

✓ метод *скользящей плоскости* (рисунки 16.10) – другой способ подчеркивания локальных особенностей поверхности. К сожалению, этот метод работает неустойчиво, обладает краевыми эффектами и требует последующего сглаживания

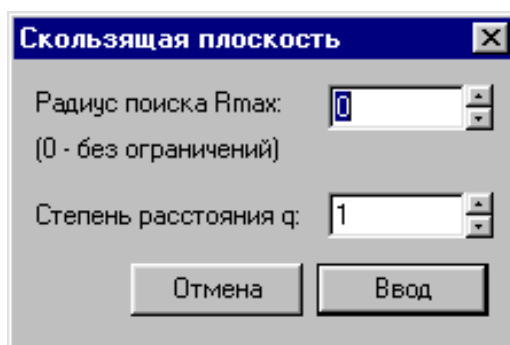


Рисунок 16.10 Вид окна при выборе метода скользящей плоскости

✓ метод *натуральной окрестности* – один из новейших (рисунок 16.11). В отличие от метода N ближайших соседей он гибко учитывает геометрическое расположение точек, вместо априорного универсального порога для отбора точек используется математически обоснованный метод ячеек Воронова. Недостатки метода — вычислительная сложность и краевые эффекты (убираются сглаживанием, меню *Поверхность/Обработка/Сгладить подложку*)

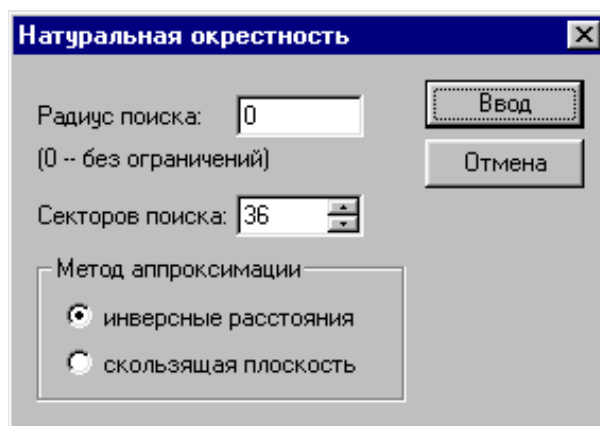


Рисунок 16.11 Вид окна при выборе метода натуральной окрестности

ЗАМЕЧАНИЕ. В качестве общего правила можно сформулировать следующее. Для карт горизонтов лучше всего использовать сплайны при небольшом числе известных точек и отсутствии значительных тектонических сдвигов, иначе — метод минимальной кривизны. Для параметров пласта — кригинг при небольшом числе известных точек и метод минимальной кривизны — при большом.

Кроме перечисленных универсальных методов картопостроения, в списке методов есть два специальных:

✓ *пошаговая множественная регрессия* — построение поверхности по нескольким ранее построенным или загруженным поверхностям;

✓ загрузка поверхности из файла решетки значений GRD. Программа работает с решетками в форматах Surfer и Integral.

После выбора метода нажмите кнопку *Ввод*.

Шаг 4. Установите дополнительные параметры метода картопостроения.

Появится один из показанных в предыдущем пункте диалогов в соответствии с выбранным методом. После настройки параметров нажмите кнопку *Ввод*.

Все следующие шаги расчета поверхности выполняются автоматически. Они сопровождаются окошками с полосой прогресса (процента проведенной обработки). Вычисления можно прервать, нажав кнопку *Прервать* в таком окне. По ходу расчетов несколько раз возникают диалоги. Все параметры этих диалогов подбираются автоматически, поэтому достаточно просто нажимать кнопку *Ввод* или *Да*.

Шаг 5. Вычисление карты .

1. Производится расчет поверхности (рисунок 16.12).

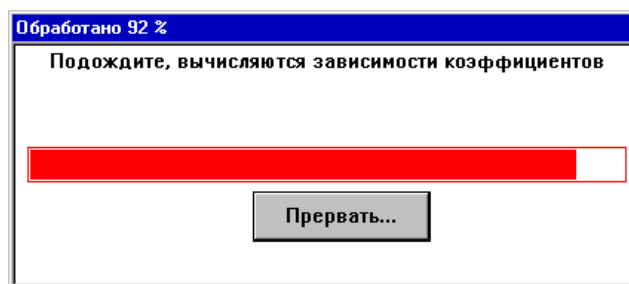


Рисунок 16.12 Расчет поверхности

2. Выдается результат тестирования на известных точках (рисунок 16.13), нажмите *Да* или *Yes* (клавишу *Enter*)

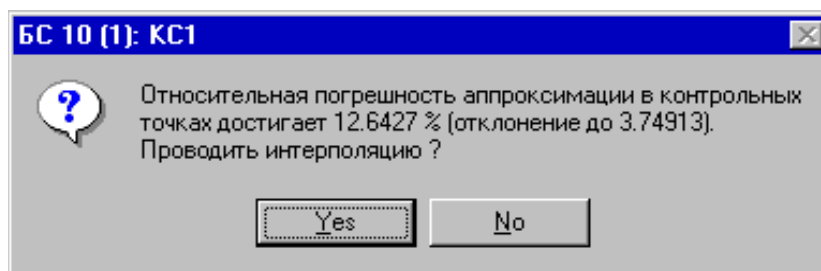


Рисунок 16.13 Пример результата тестирования

3. Для уточнения поверхности вблизи скважин проводится интерполяция (рисунок 16.14) (расчет Поправки).

Программа автоматически подбирает метод и относительный диаметр интерполяции.

Это — необязательный этап расчета. Нажмите *Ввод*

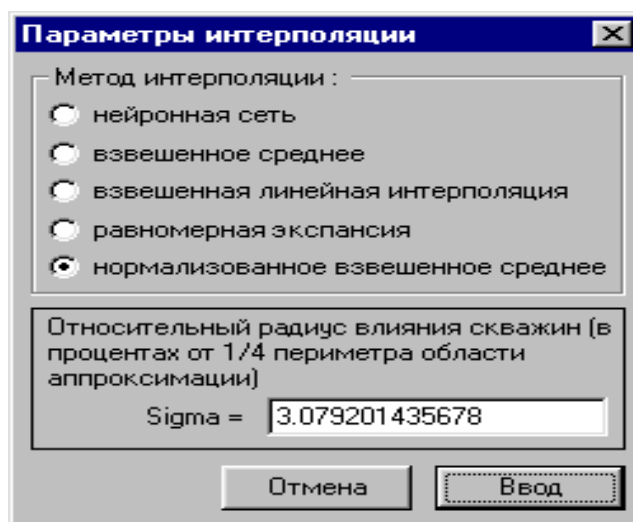


Рисунок 16.14 Параметры интерполяции

4. Далее - расчет подложки (цветного изображения рельефа):
5. Построение изолиний поверхности (рисунок 16.5) (параметры подбираются автоматически). Далее -нажмите Ввод.

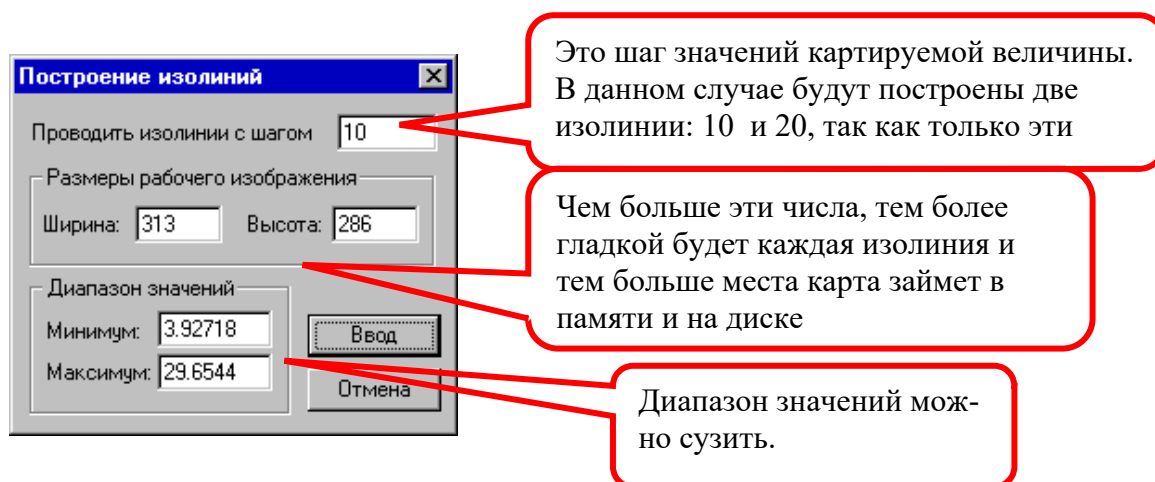


Рисунок 16.5 Окно построений изолиний

В результате выполнения всех вышеперечисленных шагов в проект добавляется первая рассчитанная поверхность (рисунок 16.6).

Остальные поверхности добавляются в проект аналогичным образом.

Все шаги раздела необходимо повторить для каждой из новых поверхностей.

Активная поверхность. Выбор поверхности

Активная поверхность — центральное понятие пользовательского интерфейса программы *MPSURF*. Как будет показано в следующих трех разделах, изображения в полях карты, разреза и куба определяются тем, какая поверхность активна и какой тип она имеет.

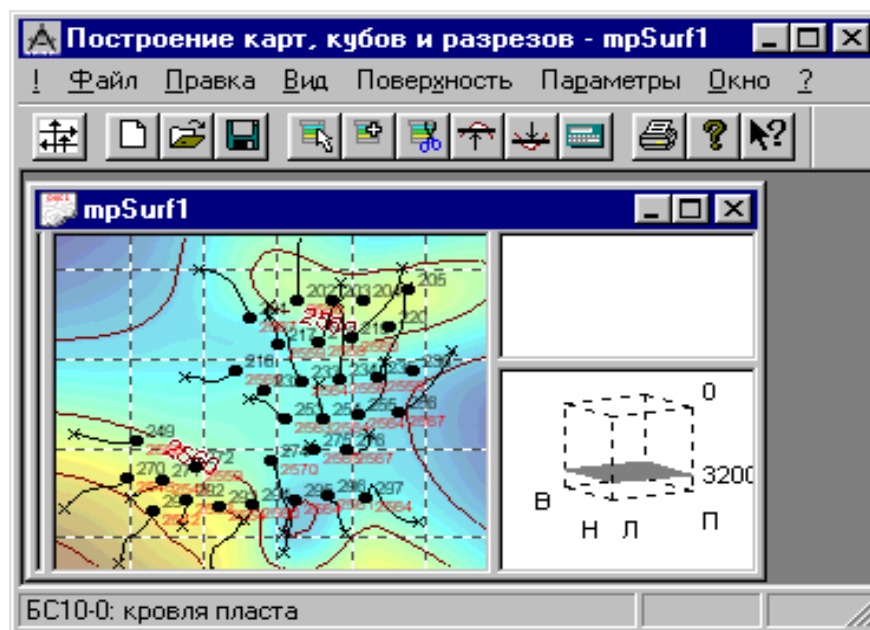


Рисунок 16.6 Пример рассчитанной поверхности.

Активная поверхность — это атрибут окна, а не проекта. Проект может иметь несколько окон, причем каждое из окон имеет свою активную поверхность.

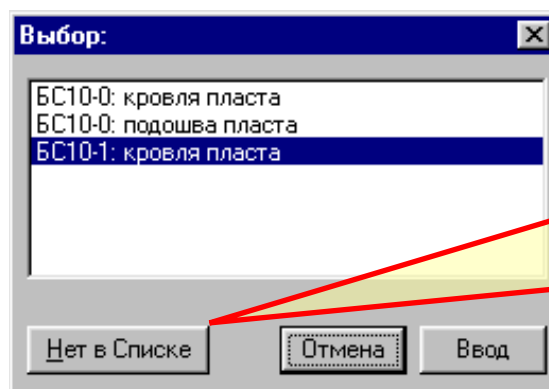
Окно может вовсе не иметь активной поверхности. Отсутствие активной поверхности — это специальное состояние, которому соответствуют определённые изображения в полях карты, разреза и куба, аналогично тому, как они соответствуют определённому типу активной поверхности.

В начальный момент (после создания или загрузки проекта) ни одна поверхность не активна.

После создания новой поверхности она становится активной в текущем окне проекта (т.е. окне, имеющем фокус ввода).

Активную поверхность можно выбрать вручную за следующих три шага

Шаг 1. Выберите пункт *Выбрать*  меню *Поверхность*. Появится диалог выбора поверхности.



Используйте эту кнопку, чтобы отменить выбор и перейти в режим работы без активной поверхности

Рисунок 16.7 Выбор активной поверхности

Шаг 2. Отметьте в списке поверхностей поверхность, которую хотите сделать активной, или нажмите кнопку *Нет в Списке*, чтобы ни одна поверхность не была активной.

Шаг 3. Нажмите кнопку *Ввод*.

Подождите пока программа подгрузит необходимые данные и перерисует поля в соответствии со сделанным выбором.

Содержание отчета:

В качестве отчета следует представить в электронном виде карту.

Контрольные вопросы:

1. Предназначение Программы MPSURF. Математические методы и модели Программы MPSURF
2. Что необходимо для работы с программой MPSURF
3. Последовательность действий для запуска программы MPSURF
4. Элементы пользовательского интерфейса при построениях.
5. Расчет поверхности
6. Метод картопостроения сплайн-аппроксимация
7. Метод картопостроения метод минимальной кривизны
8. Метод картопостроения кригинг или метод взвешенных скользящих средних
9. Метод картопостроения метод инверсных расстояний
10. Метод картопостроения метод N ближайших соседей
11. Метод картопостроения метод скользящей плоскости
12. Метод картопостроения метод натуральной окрестности
13. Метод картопостроения пошаговая множественная регрессия и загрузка поверхности из файла решетки значений GRD
14. Методы и параметры интерполяции
15. Построение изолиний поверхности
16. Активная поверхность. Выбор поверхности

Лабораторная работа № 15

Оформление полей в программе MPSURF.

Цель работы

1. Закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях по программе MPSURF.
2. Изучение оформления полей в программе MPSURF.

Теоретическая часть:

Программа MPSURF, входящая в состав Геопоиск, предназначена для трёхмерной интерпретации и оперативного исследования геофизической информации на уровне площади (месторождения).

В данной лабораторной работе мы продолжаем изучать функции и возможность программы MPSURF. На рисунке 17.1 представлены элементы пользовательского интерфейса при построениях в программе MPSURF.

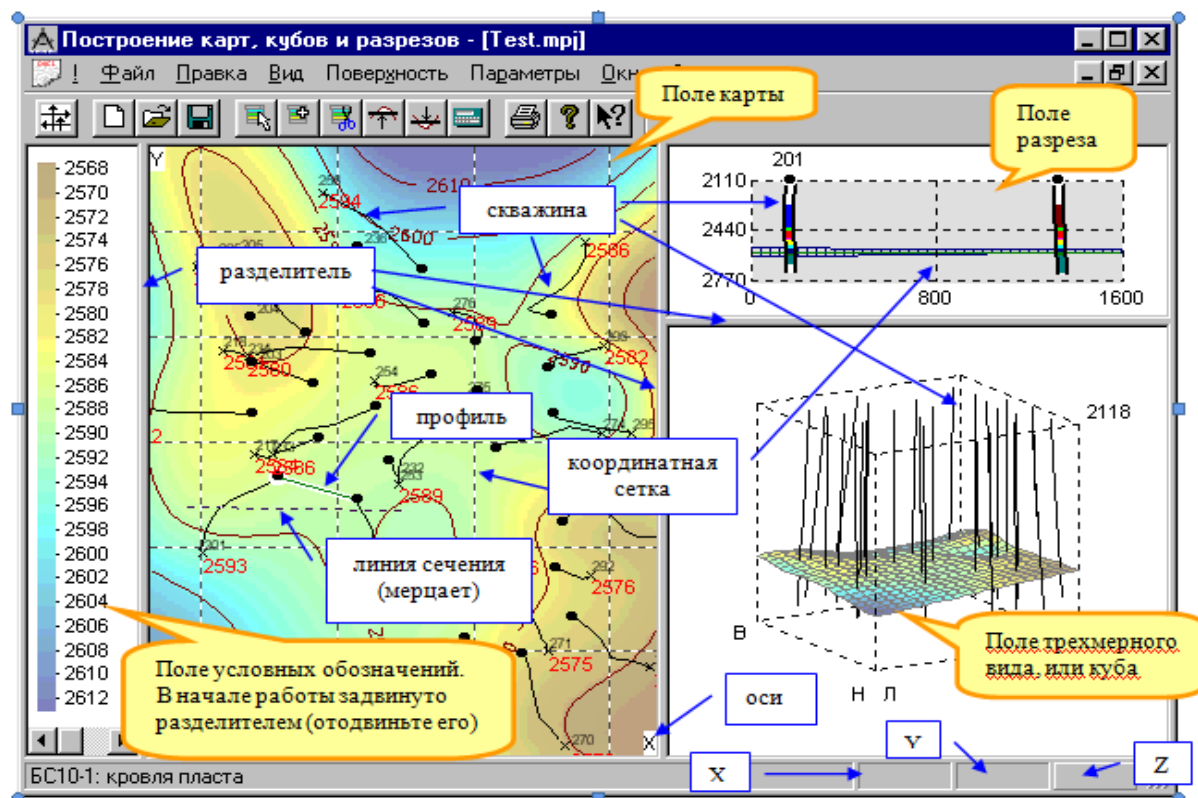


Рисунок 17.1 -Элементы пользовательского интерфейса.

Оборудование и материалы

Работа выполняется в компьютерном классе. Системные требования – Windows 2000, XP, Microsoft Office 10. Программное обеспечение – Геопоиск. Учебная база данных.

Указания по технике безопасности.

К выполнению лабораторных работ допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в компьютерном классе, прошедшие инструктаж №1 по технике безопасности.

Задание:

1. Формирование полей различной категории.
2. Управление настройками полей различной категории.

Методика и порядок выполнения работ:

Поле карты. Управление изображением карты

Поле карты - центральное поле окна проекта. В этом поле отображаются:

- проекции скважин с подписями;
- полутоновое изображение (*подложка*) активной поверхности;
- до 4-х слоев изолиний.

Каждый из перечисленных элементов можно настроить вручную.

Грубая настройка изображения карты. Отбор отображаемых элементов.

Выбрать, какие элементы будут отображаться в *поле карты*, можно при помощи следующих команд меню *Вид*:

Оси X и Y — включает/отключает отображение букв X и Y в углах поля карты в соответствии с выбранной системой координат.

Координатная сетка — включает/отключает отображение регулярной сетки пунктирных линий. Шаг сетки рассчитывается автоматически, исходя из размеров рабочей области (по X и Y используется один шаг, кратный десяти).

Названия — включает/отключает отображение номеров скважин.

Проекции скважин — включает/отключает отображение линий проекции скважин. Проекция строится по результатам расчета инклинометрии скважин.

Подписи в забое — эта команда управляет не отдельным элементом изображения, а размещением номеров скважин и известных значений активной поверхности. Когда этот пункт отмечен, подписи изображаются вблизи забоя скважины, а не вблизи устья. Этот режим удобно использовать при кустовом бурении скважин, когда устья расположены слишком близко.

ПРИМЕЧАНИЕ. Следующие установки влияют на отображаемые элементы только при их реальном наличии. Например, если в окне проекта нет активной поверхности, значения и *подложка* не будут отображаться вне зависимости от соответствующих установок.

Значения — включает/отключает отображение известных значений активной поверхности. Речь идет о значениях параметров в скважинах, в которых есть эти данные.

Погрешности — включает/отключает отображение значений отклонения поверхности от известных значений в скважинах. Ненулевые погрешности изображаются в виде подписей к известным точкам, т.е. появляются вблизи забоя скважины. Нулевые погрешности игнорируются.

ЗАМЕЧАНИЕ. Используйте команду *Поверхность/Расчет/Карты дисперсии ошибки*, чтобы построить карту погрешности активной поверхности. Для оценки максимальной погрешности по правилу «трех сигма» необходимо

умножить значения дисперсии на три с помощью встроенного калькулятора (команда *Поверхность/Вычислить по формуле*).

Подложка — включает/отключает отображение подложки (рельефа) активной поверхности цветом (яркостью).

Изолинии — включает/отключает отображение изолиний.

Известные точки — включает/отключает отображение «крестиков» в точках, в которых заданы значения активной поверхности. Из-за пространственного искривления скважин эти точки расположены на значительном расстоянии от устья, а для неглубоких пластов — и от забоя.

Настройка списка изолиний.

Шаг 1. Выберите пункт Список изолиний меню Вид.

Появится диалог Одновременное отображение изолиний (рисунок 17.2).

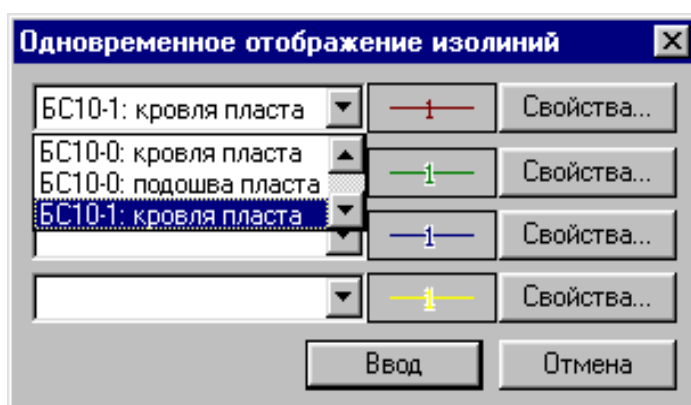


Рисунок 17.2 Окно - Отображение изолиний

В центре изображены изолинии с подписями (так, как они будут отображаться в поле карты). Слева от каждой изолинии – выпадающий список поверхностей.

Для каждого изображения изолиний можно выбрать поверхность, которая будет отображаться таким образом.

Для этого необходимо выбрать эту поверхность в соответствующем выпадающем списке. Чтобы изолинии не отображались, выберите пустую строчку вместо имени поверхности .

Шаг 2. Измените выбор в первом и втором списках поверхностей так, чтобы текущая поверхность отображалась не красными, а зелеными изолиниями.

Можно изменить цвет, стиль и толщину линий, разрешить/ запретить отображение подписей, изменить их цвет и шрифт.

Шаг 3. Чтобы изменить изображение изолинии, нажмите кнопку Свойства справа от этой изолинии.

Появится диалог Параметры изолиний(рисунок 17.3).

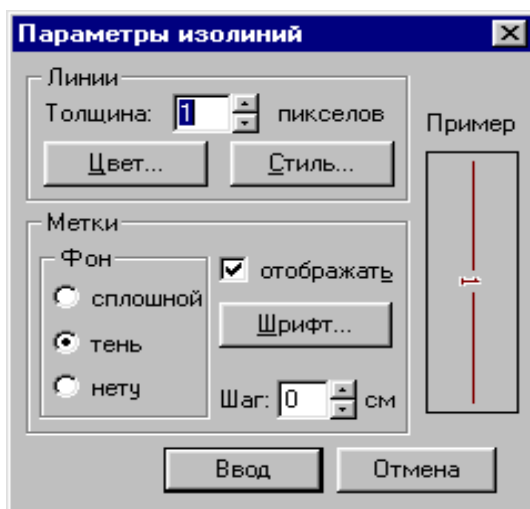


Рисунок 17.3 Окно- Параметры изолиний

Все изменения параметров изолиний сразу же отображаются справа в поле *Пример*.

Шаг 4. Чтобы вместо простой линии выбрать пунктирную, нажмите кнопку... *Стиль*.

Появится диалог *Стиль линий*, в котором можно выбрать один из пяти стилей и настроить их параметры (рисунок 17.4).

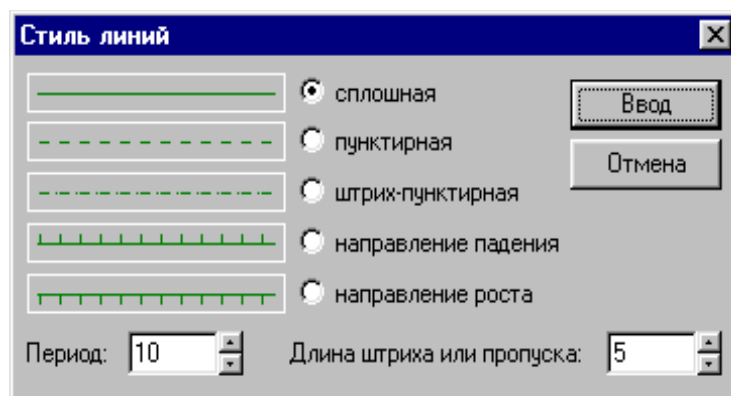
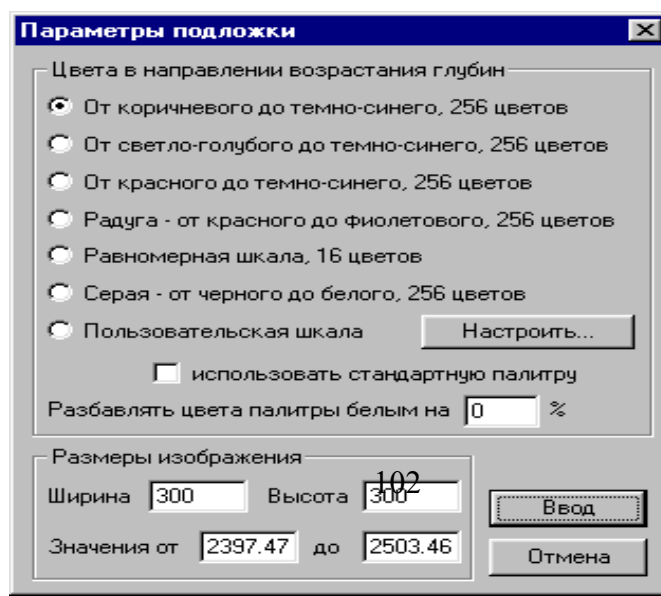


Рисунок 17.4 Окно - Стиль линий

Настройка подложки



Шаг 1.
Выберите пункт *Подложка* меню *Параметры*.

Появится диалог *Параметры подложки* (рисунок 17.5).

Рисунок 17.5 Окно - Параметры подложки

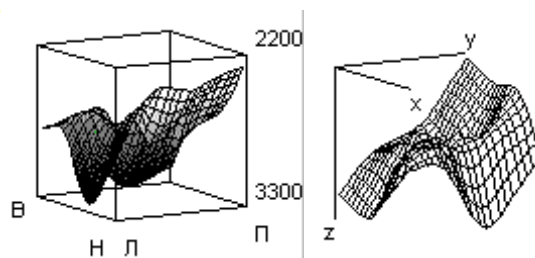
Палитра цветов и диапазон значений определяются отдельно для каждого параметра.

Шаг 2. Выберите одну из доступных палитр (переключатель Цвета в направлении убывания значений) и нажмите кнопку Ввод.

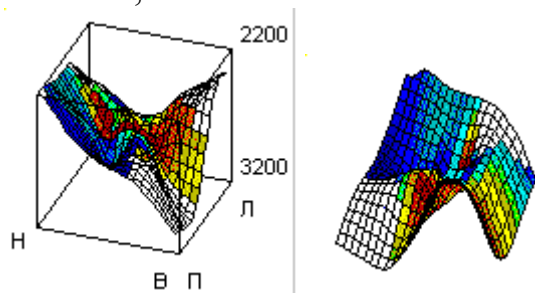
Поле трехмерного вида

Поле трехмерного вида – правое нижнее поле окна проекта. В этом поле отображаются:

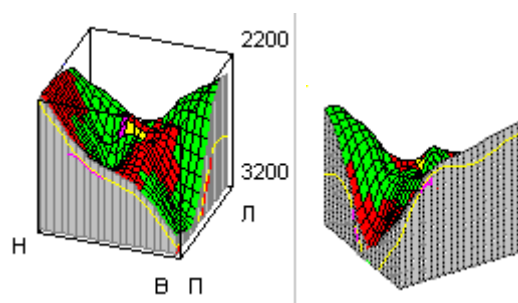
- объемное изображение активной поверхности,



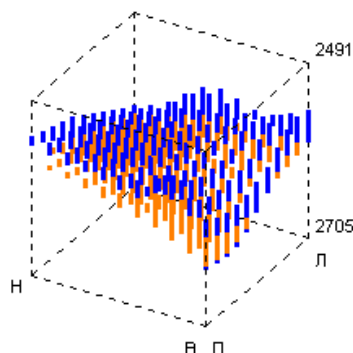
- или объемное изображение пласта, на котором цветом или яркостью обозначен параметр этого пласта,



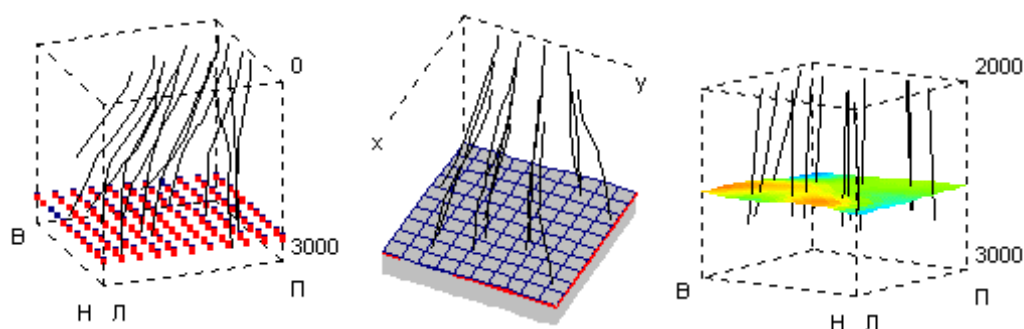
- или кубик, вырезанный из земной коры и частично прозрачный, на котором видны все пласты проекта.



■ или полупрозрачная столбиковая модель, на которой видны все пласты проекта.



■ Скважины можно отображать в любом из перечисленных режимов



Режим трехмерного изображения определяется тем, какая поверхность выбрана в качестве активной .

Активная поверхность всегда отображается в *поле трехмерного вида*.

Если не активна ни одна поверхность, в *поле трехмерного вида* отображается кубик земной коры или столбиковая модель, на которых видны все пласты проекта.

Трехмерное изображение можно поворачивать, перемещая воображаемую точку обзора вокруг двух осей (вертикальной и горизонтальной), расположенных в поле экрана.

Чтобы повернуть точку обзора, выполните соответствующую команду (Влево, Вправо, Вверх, Вниз) из меню Вид/Поворот либо нажмите соответствующую стрелочку на клавиатуре: , , , .

Поле разреза

Поле разреза - правое верхнее поле окна проекта. В этом поле отображаются: график активной поверхности вдоль линии разреза, или изображение значения параметра пласта цветом в сечении пласта, или сечение всех пластов проекта вдоль линии разреза, или корреляция указанных пластов

по выбранному профилю. Более подробно данный подраздел рассмотрен с следующей лабораторной работе.

Поле условных обозначений

Поле условных обозначений выполняет служебную роль и в начальный момент не видно (разделитель задвинут). В это поле можно вывести следующую информацию:



Для выбора конкретного содержания этого поля:

- щелкните *правой клавишей мыши* в поле условных обозначений
- или выберите команду меню *Параметры / Обозначений*. Появится следующий диалог- рисунок 17.6

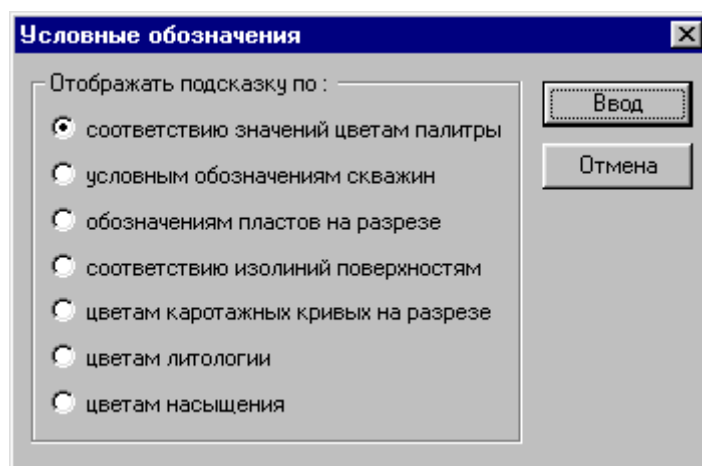


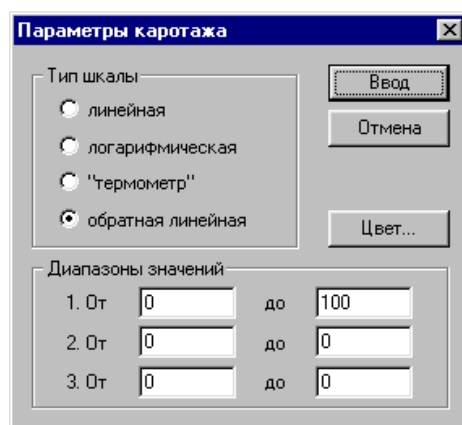
Рисунок 17.6 Вид окна при выборе параметров обозначений

Для настройки отображаемых условных обозначений:

- щелкните *левой клавишей мыши* в поле условных обозначений на изображения значка, цвета или линии, которые нужно изменить,
- или выберите соответствующую команду меню *Параметры*.

Особый интерес вызывает настройка каротажных кривых, поскольку она не продублирована в меню *Параметры*. Щелчок левой клавишей мыши на обозначении каротажа вызывает диалог *Параметры каротажа* (рисунок 17.7),

в котором кроме цвета линии можно настроить тип шкалы и диапазоны значений.



17.7 Вид окна -Параметры каротажа

Содержание отчета:

В качестве отчета следует представить в электронном виде карту с различными вариантами ее отображения.

Контрольные вопросы:

1. Поле карты. Грубая настройка изображения карты. Отбор отображаемых элементов.
2. Настройка списка изолиний. Настройка подложки.
3. Поле трехмерного вида.
4. Поле условных обозначений

Лабораторная работа № 16

Построение профилей и разрезов с помощью программы MPSURF.

Цель работы

1. Закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях по программе MPSURF.
2. Получение навыков при построение профилей и разрезов.

Теоретическая часть:

Программа MPSURF обеспечивает геофизика набором необходимых инструментов анализа:

- ✓ картами геофизических поверхностей;
- ✓ вертикальными сечениями земной коры, профилями или геофизическими разрезами с каротажными кривыми и корреляцией пластов, 2-мерными диаграммами геофизических параметров;
- ✓ "кубиками", вырезанными из недр, и трёхмерными диаграммами геофизических параметров.

Поле разреза - правое верхнее поле окна проекта (рисунок 18.1).

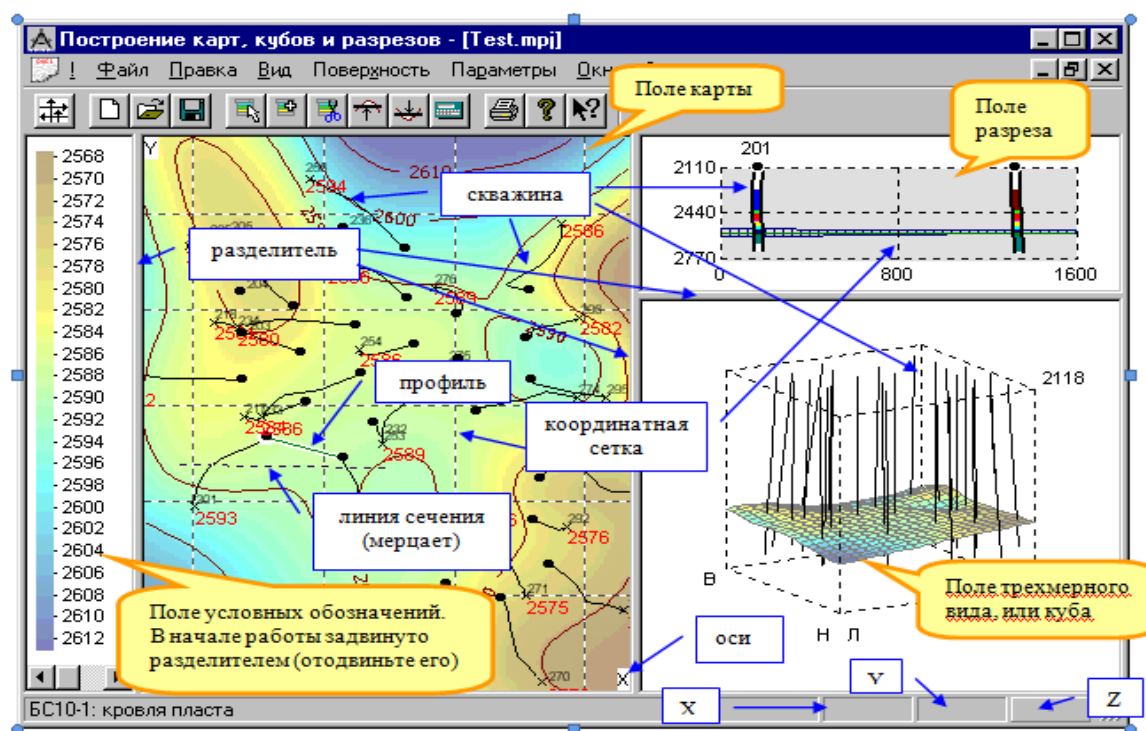
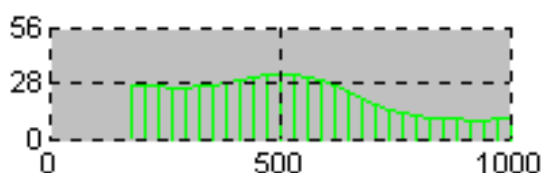


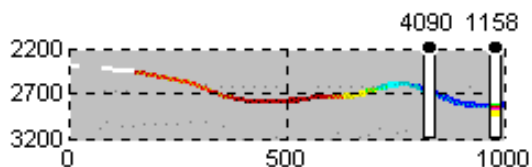
Рисунок 18.1 -Элементы пользовательского интерфейса.

В этом поле отображаются:

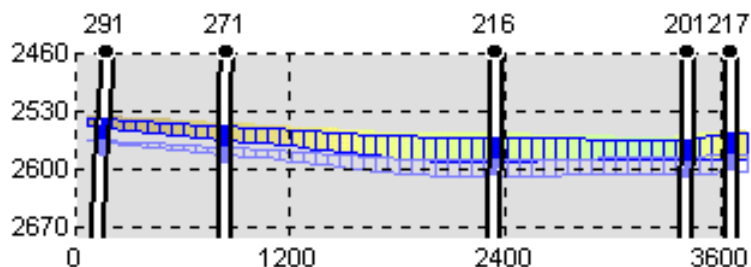
- график активной поверхности вдоль линии разреза,



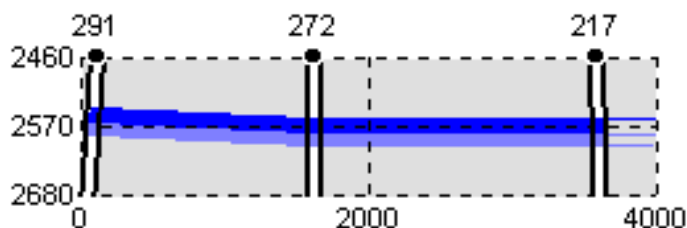
-или изображение значения параметра пласта цветом в сечении пласта,



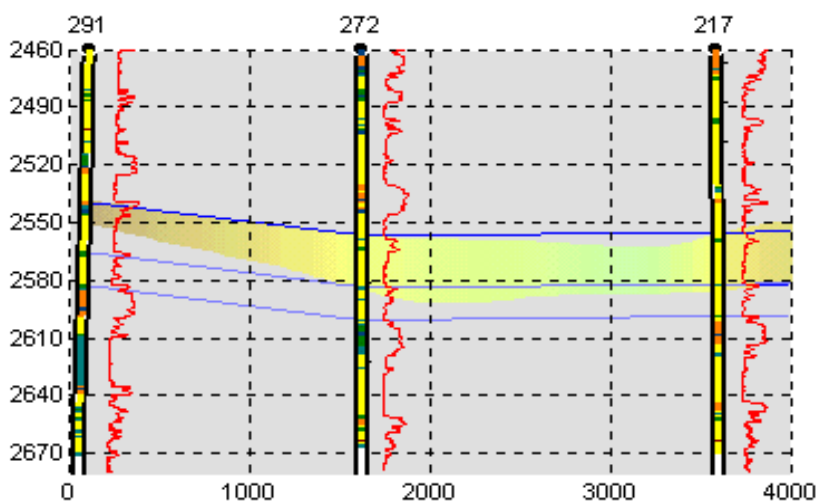
-или сечение всех пластов проекта вдоль линии разреза,



-или корреляция указанных пластов по выбранному профилю.



-В любом из перечисленных режимов можно изображать каротажные кривые, показывать в скважинах литологию, насыщение или пласты



Отображение разреза в одном из перечисленных режимов определяется тем, какая поверхность выбрана в качестве активной.

Если не выбрана ни одна поверхность либо активная поверхность имеет тип *кровля пласта* или *подошва пласта*, то в поле разреза отображается сечение земной коры, на котором видны все пласты проекта.

ПРИМЕЧАНИЕ. Поле разреза можно настроить так, чтобы поверхность типа *параметр пласта* отображалась сама по себе, вне зависимости от присутствия в проекте кровли и подошвы этого пласта.

Для построения *корреляционной схемы* (геофизического разреза) необходимо выбрать *профиль*. Профиль определяет порядок корреляции скважин; по профилю можно загрузить каротажные кривые.

Оборудование и материалы

Работа выполняется в компьютерном классе. Системные требования – Windows 2000, XP, Microsoft Office 10. Программное обеспечение – Геопоиск. Учебная база данных.

Указания по технике безопасности.

К выполнению лабораторных работ допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в компьютерном классе, прошедшие инструктаж №1 по технике безопасности.

Задание:

1. Построить профиль и разрезы по карте.

Методика и порядок выполнения работ:

Построение разреза

Для построения разреза необходимо: в поле карты нажать левую клавишу мыши и, не отпуская ее, провести линию сечения земной поверхности.

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Линия сечения отображается в *поле карты* как бегущая пунктирная линия.

2. Если несколько скважин соединены профилем, будет построена проекция этих скважин на линию сечения с указанием корреляции пластов (геофизический разрез).

Чтобы изменить диапазон глубин, отображаемый в разрезе, можно

- в поле разреза нажать левую клавишу мыши и, не отпуская ее, выбрать диапазон по вертикали;

- выбрать команду *Параметры/ Разреза* и в диалоге *Параметры разреза* задать наименьшую и наибольшую глубины.

Построение профиля

Для построения профиля необходимо последовательно указывать скважины, щелкая левой клавишей мыши по их изображению в поле карты. Построенный профиль отображается зеленой ломаной линией.

Повторный щелчок левой клавишей мыши по скважине, уже включенной в профиль, приводит к ее удалению из профиля.

Чтобы добавить, удалить скважины либо удалить все скважины из профиля, можно также воспользоваться командами меню *Правка / Профиль* либо командами контекстного меню, вызываемого щелчком по правой кнопке мыши в поле карты.

ЗАМЕЧАНИЕ. Построенный профиль можно визуализировать в поле разреза, для чего следует провести линию сечения. Другой способ – показать профиль на геофизическом планшете (команда *Построить планшет* в меню *Правка / Профиль*).

Чтобы в поле разреза были видны не только пласты, но и каротажные кривые, их следует загрузить по команде *Загрузить каротажи* меню *Правка/Профиль*.

Настройка разреза и профиля

Параметры *поля разреза* устанавливаются в нескольких местах. Основные настройки доступны в контекстном меню, всплывающем, если щелкнуть правой клавишей мыши в поле разреза. Однако параметры каротажных кривых устанавливаются только в *поле условных обозначений*.

Основные параметры распределены по диалогам, которые вызываются тремя командами меню *Параметры: Разреза, Профиля, Проекций скважин*.

Для того, чтобы задать диапазон глубин, указать, нужно ли отображать скважины, показывать ли все пласты на сечении, если активная поверхность — кровля или подошва пласта, отображать параметры пласта цветом по пласту или в виде графика: выберите команду *Параметры / Разреза*.

Для того, чтобы настроить толщину скважин, задать отступ от центра скважины и ширину поля каротажных кривых, указать, нужно ли соединять пласты вдоль профиля (проводить корреляцию), как их соединять (сплошной полосой или тонкими линиями) и по каким именно пластам проводить корреляцию, нужно ли показывать разрез вместе с профилем: выберите команду *Параметры / Профиля*.

Для того, чтобы настроить толщину скважин (второе место), определить, какая информация должна выводиться внутрь колонки скважины (пласты, литология, насыщение, ничего): выберите команду *Параметры / Проекция скважин*.

Содержание отчета:

В качестве отчета следует представить в электронном виде разрез и профиль.

Контрольные вопросы:

1. Построение разреза.
2. Построение профиля
3. Поле разреза и профиля.
4. Режимы отображения разреза и профиля.
3. Основные настройки профиля и разреза.

Список рекомендованной литературы

1. Лукьянов, Э. Е. Информационно-измерительные системы геолого-технологических и геофизических исследований в процессе бурения / Э. Е. Лукьянов, – Новосибирск: Издательский дом «Историческое наследие Сибири», 2010. – 816 с.
2. Шнурман, И. Г. Изучение терригенных коллекторов Предкавказья по результатам геофизических исследований скважин / И. Г. Шнурман – Краснодар, Просвещение – Юг, 2003. – 397 с.
3. Скважинные геофизические информационно-измерительные системы. – В. Н. Широков, Е.М. Митюшин, В. Д. Неретин, Э. Е. Лукьянов, Д. В. Белоконь. М.: Недра, 1996. Учебное пособие для ВУЗа – 317 с.
4. Пакет «Геопоиск». Руководство пользователя. 2005 г. – 8 томов.
5. Геофизические методы исследования скважин. Под редакцией В. М. Запорожца. Справочник геофизика. М.: Недра, 1983.
6. Интерпретация результатов геофизических исследований нефтяных и газовых скважин./ По ред. В. М. Добрынина. - М.: Недра, 1978. – 456 с.
7. Интерпретация результатов геофизических исследований скважин./ С.С. Итенберг - Учебное пособие. М.: Недра, 1987. - 375 с.
8. Интерпретация результатов каротажа сложных коллекторов./С.С. Итенберг, Г.А. Шнурман - Учебное пособие. М.: Недра, 1984. – 256 с.
9. Геофизические исследования скважин.- В. М. Добрынин, Б. Ю. Вендельштейн, Р. А. Резванов, А. Н. Африкян - Под ред. В. М. Добрынина М.: «Нефть и газ», РГУ нефти и газа им. И. М Губкина, 2004. Учебное пособие для ВУЗа – 400 с.

ИНСТРУКЦИЯ № 1

ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРАВИЛАМ ПОВЕДЕНИЯ В КОМПЬЮТЕРНОМ КЛАССЕ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ.

Общие положения:

- К работе в компьютерном классе допускаются лица, ознакомленные с данной инструкцией по технике безопасности и правилам поведения.
- Работа учащихся в компьютерном классе разрешается только в присутствии преподавателя (инженера, лаборанта).
- Во время занятий посторонние лица могут находиться в компьютерном классе только с разрешения преподавателя.
- Во время перемен проводится обязательное проветривание компьютерного кабинета с обязательным выходом учащихся из класса.
- Помните, что каждый учащийся в ответе за состояние своего рабочего места и сохранность размещенного на нем оборудования.

Перед началом работы необходимо:

- Убедиться в отсутствии видимых повреждений на рабочем месте;
- Разместить на столе тетради, учебные пособия так, что бы они не мешали работе на компьютере;
- Принять правильную рабочую позу.
- Посмотреть на индикатор монитора и системного блока и определить, включён или выключен компьютер. Переместите мышь, если компьютер находится в энергосберегающем состоянии или включить монитор, если он был выключен.

При работе в компьютерном классе категорически запрещается:

- Находиться в компьютерном классе в верхней одежде;
- Класть одежду и сумки на столы;
- Находиться в компьютерном классе с напитками и едой;
- Располагаться сбоку или сзади от включенного монитора;
- Присоединять или отсоединять кабели, трогать разъемы, провода и розетки;
- Передвигать компьютеры и мониторы;
- Открывать системный блок;
- Включать и выключать компьютеры самостоятельно.
- Пытаться самостоятельно устранять неисправности в работе аппаратуры;
- Перекрывать вентиляционные отверстия на системном блоке и мониторе;
- Ударять по клавиатуре, нажимать бесцельно на клавиши;
- Класть книги, тетради и другие вещи на клавиатуру, монитор и системный блок;
- Удалять и перемещать чужие файлы;
- Приносить и запускать компьютерные игры.

Находясь в компьютерном классе, учащиеся обязаны:

- Соблюдать тишину и порядок;
- Выполнять требования преподавателя и лаборанта;
- Находясь в сети работать только под своим именем и паролем;
- Соблюдать режим работы;
- При появлении рези в глазах, резком ухудшении видимости, невозможности сфокусировать взгляд или навести его на резкость, появления боли в пальцах и кистях рук, усиления сердцебиения немедленно покинуть рабочее место, сообщить о происшедшем преподавателю и обратиться к врачу;
- После окончания работы завершить все активные программы и корректно выключить компьютер;
- Оставить рабочее место чистым.

Работая за компьютером, необходимо соблюдать правила:

- Расстояние от экрана до глаз – 70 – 80 см (расстояние вытянутой руки);
- Вертикально прямая спина;
- Плечи опущены и расслаблены;
- Ноги на полу и не скрещены;
- Локти, запястья и кисти рук на одном уровне;
- Локтевые, тазобедренные, коленные, голеностопные суставы под прямым углом.

Требования безопасности в аварийных ситуациях:

- При появлении программных ошибок или сбоях оборудования учащийся должен немедленно обратиться к преподавателю (лаборанту).
- При появлении запаха гари, необычного звука немедленно прекратить работу, и сообщить преподавателю (лаборанту).

Учебное издание

Составители:

Абдул - Гапур Гусейнович Керимов

Елена Сергеевна Клюпа

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ГИС

Учебное пособие (лабораторный практикум)

Редактор

Подписано в печать

Формат 60х84 1/16. Усл. п. л. – . Уч.-изд. л. –

Печать офсетная. Заказ Тираж 50 экз.

ГОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет»

355029, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1

Издательство «Северо-Кавказского федерального университета»

Отпечатано в типографии СКФУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОРГАНИЗАЦИИ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ГИС**

Специальность
Специализация

21.05.02 Прикладная геология
Геология месторождений нефти и газа

Содержание

ВВЕДЕНИЕ		
1	Общая характеристика самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины	
2	План-график выполнения самостоятельной работы	
3	Методические рекомендации по изучению теоретического материала	
4	Методические рекомендации по организации работы с литературой	
5	Критерии оценивания компетенций	

ВВЕДЕНИЕ

Современные стандарты подготовки специалистов предусматривают значительный объем внеаудиторной работы. Освоение программы курса предполагает получение, как теоретических знаний, так и формирование навыков практической работы. Поэтому самостоятельная работа в рамках курса ориентирована как на теоретический, так и на практический аспект.

Самостоятельная работа студентов – это выполнение теоретических и практических заданий студентами по усвоению изучаемой дисциплины «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ГИС».

Дидактические цели самостоятельных занятий:

- формирование профессиональных умений;
- формирование умений и навыков самостоятельного умственного труда;
- мотивирование регулярной целенаправленной работы по освоению специальности;
- развитие самостоятельности мышления;
- формирование убежденности, волевых черт характера, способности к самоорганизации;
- овладение технологическим учебным инструментом.

Самостоятельная работа включает те разделы курса, которые не получили достаточного освещения на лекциях по причине ограниченности лекционного времени и большого объема изучаемого материала.

Методическое обеспечение самостоятельной работы дисциплине состоит из:

- 1) Определения учебных вопросов, которые студенты должны изучить самостоятельно;
- 2) Подбора необходимой учебной литературы, обязательной для проработки и изучения;
- 3) Поиска дополнительной научной литературы, к которой студенты могут обращаться по желанию, если у них возникает интерес в данной теме;
- 4) Определения контрольных вопросов, позволяющих студентам самостоятельно проверить качество полученных знаний;
- 5) Организации консультаций преподавателя со студентами для разъяснения вопросов, вызвавших у студентов затруднения при самостоятельном освоении учебного материала.

Самостоятельная работа студента – это особым образом организованная деятельность, включающая в свою структуру такие компоненты, как:

- уяснение цели и поставленной учебной задачи;
- четкое и системное планирование самостоятельной работы;
- поиск необходимой учебной и научной информации;
- освоение собственной информации и ее логическая переработка;
- использование методов исследовательской, научно-исследовательской работы для решения поставленных задач;
- выработка собственной позиции по поводу полученной задачи;
- представление, обоснование и защита полученного решения;
- проведение самоанализа и самоконтроля

1 Общая характеристика самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ГИС»

Целью освоения дисциплины является: формирование набора компетенций будущего специалиста в области обучения, воспитания и развития, соответствующим целям образовательного стандарта специальности 21.05.02 «Прикладная геология».

Целью дисциплины «Автоматизированные системы обработки ГИС» является сформировать у студента представления об основах компьютерной обработке данных геофизических исследований скважин.

Задачи дисциплины: ознакомить студентов с работой в программах MPSURF и ГеоПоиск; изучить основы написания программ на языке ГеоСи в ГеоПоиске.

Дисциплина относится к обязательной части Б1.О.44. Её освоение проходит в 8 семестре.

Основными видами самостоятельной учебной деятельности студентов являются:

1) предварительная подготовка к аудиторным занятиям, в том числе и к тем, на которых будет изучаться новый, незнакомый материал.

2) своевременная доработка конспектов лекций;

3) подбор, изучение, анализ и при необходимости – конспектирование рекомендованных источников по учебным дисциплинам;

4) выяснение наиболее сложных, непонятных вопросов и их уточнение во время консультаций;

5) подготовка к контрольным занятиям и экзамену;

6) систематическое изучение периодической печати, научных монографий, поиск и анализ дополнительной информации по учебным дисциплинам.

Виды самостоятельной работы по дисциплине могут быть разделены на основные (аудиторные) и дополнительные (внеаудиторные).

Основные виды самостоятельной работы выполняются в обязательном порядке с последующим контролем результатов преподавателем, который проводит практические занятия в студенческой группе.

Дополнительные (внеаудиторные) виды самостоятельной работы выполняются по заданию преподавателя без его непосредственного участия.

Дополнительные виды самостоятельной работы по дисциплине рекомендуются тем студентам, которые наиболее заинтересованы в изучении этой дисциплины.

К основным (обязательным) видам самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины относятся:

а) самостоятельное изучение теоретического материала;

б) подготовка к лабораторным работам

в) подготовка к практическим занятиям

г) подготовка к экзамену.

2 План-график самостоятельной работы студентов по дисциплине «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ГИС»

Виды и содержание самостоятельной работы; формы их контроля

Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов
Подготовка к лекциям	Конспект	Устный опрос	20
Подготовка к лабораторным работам	Отчет о выполненных работах	Защита отчетов	56
Итого за 8 семестр			76

3 Методические рекомендации по изучению теоретического материала

Самостоятельное изучение теоретического материала по дисциплине «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ГИС» предусмотрено на всём протяжении курса. Такая работа сопровождает лекционные, практические и лабораторные занятия, промежуточный и итоговый контроль, и в то же время является отдельным видом самостоятельной работы студента.

Источниками для самостоятельного изучения теоретического курса по дисциплине выступают:

- учебники по предмету;
- курсы лекций по предмету;
- учебные пособия по отдельным темам;
- научные статьи в периодической геологической печати и рекомендованных сборниках;
- научные монографии.

В ходе лекций раскрываются основные вопросы в рамках рассматриваемых тем, делаются акценты на наиболее сложные и интересные положения изучаемого материала, которые должны быть приняты студентами во внимание. Материалы лекций являются основой для подготовки студентов к практическим занятиям.

Работа с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий. Отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.

Каждую неделю отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам и тестам. Умение студентов быстро и правильно подобрать литературу, необходимую для выполнения учебных заданий и научной работы, является залогом успешного обучения. Самостоятельный подбор литературы осуществляется при подготовке к семинарским, лабораторным занятиям, при написании курсовых работ, научных рефератов.

Выполнение СРС на занятиях с проверкой результатов преподавателем позволяет студентам усваивать изучаемый материал более глубоко, меняется отношение к лекциям, так как без понимания теории предмета, без хорошего конспекта трудно рассчитывать на успех в решении заданий. Это улучшает посещаемость как практических, так и лекционных занятий.

При подготовке к лекциям-беседам тема сообщается студентам заранее. Участники дискуссии делятся на группы по 8 человек, в течение 10—15 мин подготавливают свой вариант решения проблемы. Следующим этапом дискуссии является выступление представителей от каждой группы из 8 человек и защиты своего варианта решения. В конце общего обсуждения ведущий подводит итоги дискуссии, дает оценку совместно найденного варианта решения.

4 Методические рекомендации по организации работы с литературой

Изучение и анализ литературных источников является обязательным видом самостоятельной работы студентов. Изучение литературы по избранной теме имеет своей задачей проследить характер постановки и решения определенной проблемы различными авторами, аргументацию их выводов и обобщений, провести анализ и систематизировать полученный материал на основе собственного осмысления с целью выяснения современного состояния вопроса.

Проработка отобранного материала обязательно должна идти с одновременным ведением записей прочитанного и своих замечаний. Запись может иметь как форму конспекта, так и выписок, а также картотеку положений, тезисов, идей, методик, что в дальнейшем

облегчит классификацию и систематизацию полученного материала. Такого рода записи являются лучшим способом накопления и первичной обработки материала, одной из обязательных форм организации умственного труда.

Планом удобно пользоваться при подготовке к устному выступлению по выбранной теме. Каждый пункт плана должен раскрывать одну из сторон избранной темы, а весь план должен охватывать ее целиком.

Тезисы предполагают сжатое изложение основных положений текста в форме утверждения или отрицания. Они являются более совершенной формой записей и представляют основу для дискуссии. К тому же их легко запомнить.

Аннотация – краткое изложение содержания – дает общее представление о работе.

Резюме кратко характеризует выводы, главные итоги источника.

Конспект является наиболее распространенной формой ведения записей. Основную ткань конспекта составляют тезисы, дополненные доказательствами и рассуждениями. Конспект может быть текстуальным, свободным или тематическим. Текстуальный представляет собой цитатник с сохранением логики работы и структуры текста. Свободный конспект основан на изложении материала в том порядке, который более удобен автору. В этом смысле конспект представляет собирание воедино мыслей, разбросанных по всей книге. Тематический конспект может быть составлен по нескольким источникам, где за основу берется тема, интерпретируемая по-разному.

Экономия времени дает использование при записях различного рода сокращений, аббревиатуры и т.д. многие используют для регистрации исследуемых тем систему карточек. Преимущество карточек в том, что тема там излагается очень сжато, и они очень удобны в использовании, т.к. их можно разложить на столе, перегруппировать и без труда найти искомую тему.

5 Критерии оценивания компетенций

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студента учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- умения студента активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями;
- умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- умение четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- умение показать, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.