

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

Методические указания
по выполнению практических работ по дисциплине

Автоматизированные системы обработки ГИС

для студентов направления подготовки
21.03.01 Нефтегазовое дело
Направленность (профиль) Геолого-геофизические технологии
в нефтегазовом деле

Ставрополь, 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 1	
Оцифровка каротажных диаграмм в программе «Оцифровщик карт, каротажей и палеток».....	5
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 2	
Оцифровка карт в программе «Оцифровщик карт, каротажей и палеток» ..	10
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 3	
Формирование рабочей базы данных по месторождению и скважине	13
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 4	
Оформление полей в программе «Геопоиск»	22
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 5	
Первичная обработка данных ГИС. Увязка каротажных кривых.....	36
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 6	
Обработка данных ГИС на примере одной скважины	43
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 7	
Построение профиля по двум и более скважинам	48
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 8	
Корреляция по литологии и пластам	54
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 9	
Изучение процедуры нормировки и градуировки данных ГИС	59
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 10	
Изучение процедуры описания керн	63
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 11	
Изучение языка GeoSi и написание программы	67
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 12	
Оценка качества первичного материала. Выбор способа обработки данных ГИС на основании анализа.....	72
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 13	
Написание алгоритма обработки одного из методов ГИС в калькуляторе INT32	78
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 14	
Обработка комплексная данных электрического каротажа БКЗ,БК,ИК.....	87
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 15	
Обработка кривых ПС и кавернометрии	95
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 16	
Изучение программы MPSURF. Построение карт	103
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 17	
Оформление полей в программе MPSURF.....	116
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 18	
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 бакалавра в области обучения, воспитания и развития, соответствующим целям образовательного стандарта по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело».

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

В результате изучения дисциплины «Автоматизированные системы обработки ГИС» студент должен:

- знать: основы написания программ на языке GeoSi, процедуры построений сводных планшетов, карт, разрезов, профилей, создания рабочих баз данных ГИС и т.д.;
- уметь: редактировать кривые, вносить поправки в данные электрометрии при автоматизированной обработке данных, квалифицированно использовать имеющийся программный и технический потенциал по обработке данных методов ГИС для решения конкретной геологической или технологической задачи;
- владеть программным языком GeoSi и навыками работы с программой ГеоПоиск.

Практическая работа № 1

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. Рекомендуется 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 большим 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).

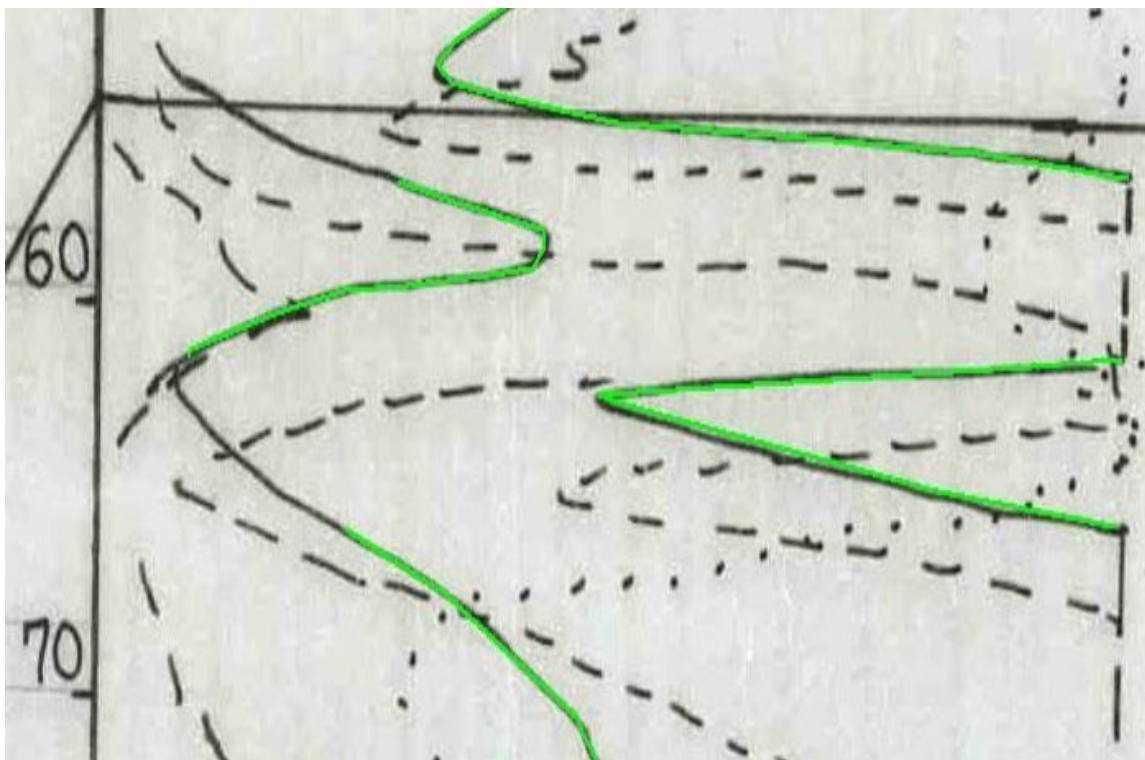


Рисунок 1.1 Оцифровка каротажной кривой, разбитой на несколько шкал (бликов)

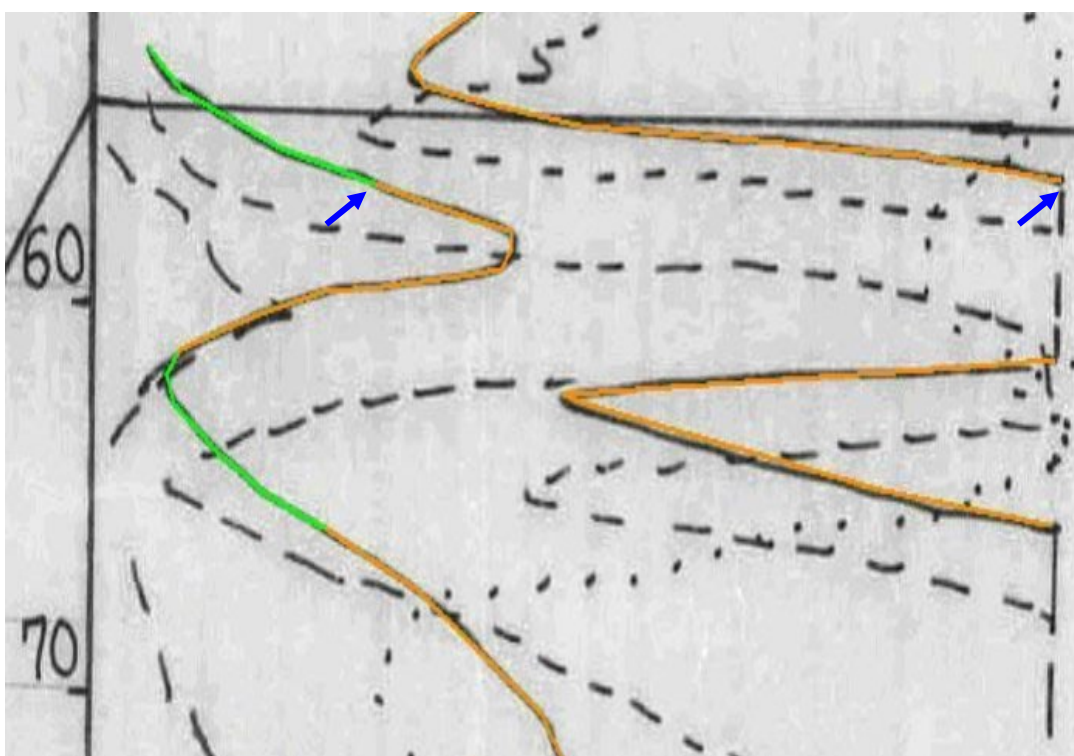
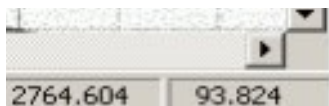


Рисунок 1.2 Оцифровка каротажной кривой, разбитой на несколько шкал (бликов)

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 значения координат справа внизу в строке состояния:



, 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.

Практическая 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).

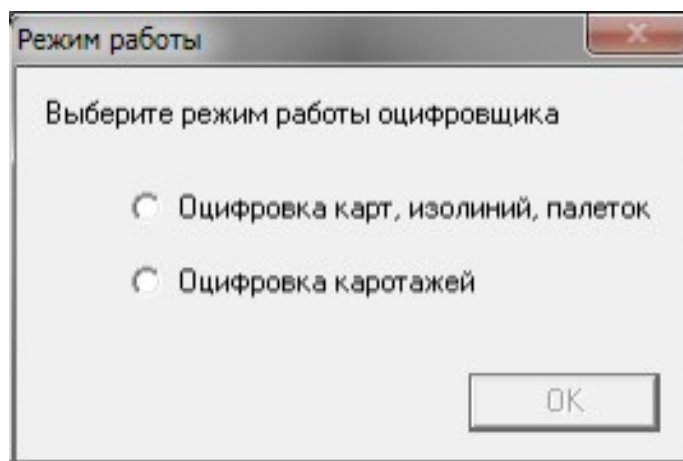


Рисунок 2.1 Выбор режима работы.

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 авто-

матически, 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 *irj*, 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.

Практическая 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. *MrMover* играет роль браузера РБД, позволяет просматривать, редактировать и удалять данные. Вместо 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.

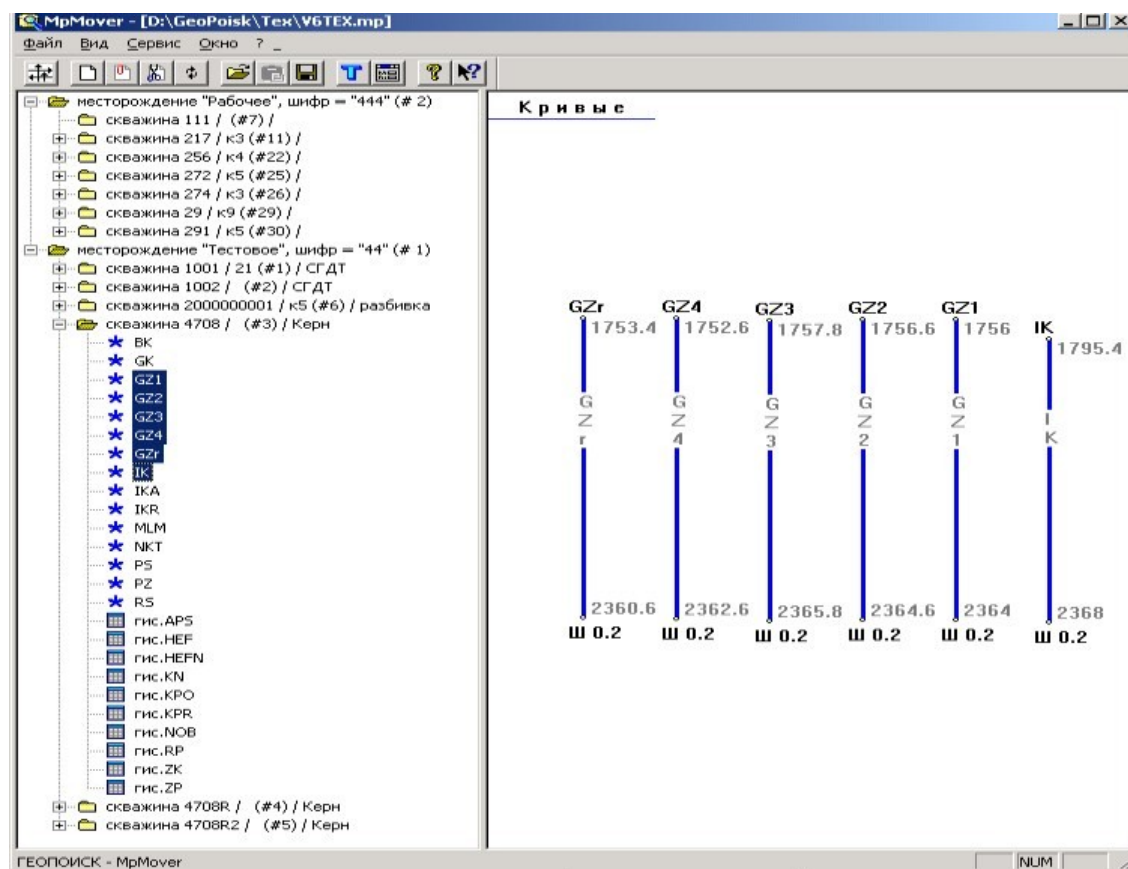


Рисунок 3.1 База данных, импорт-экспорт

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» (тр-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).

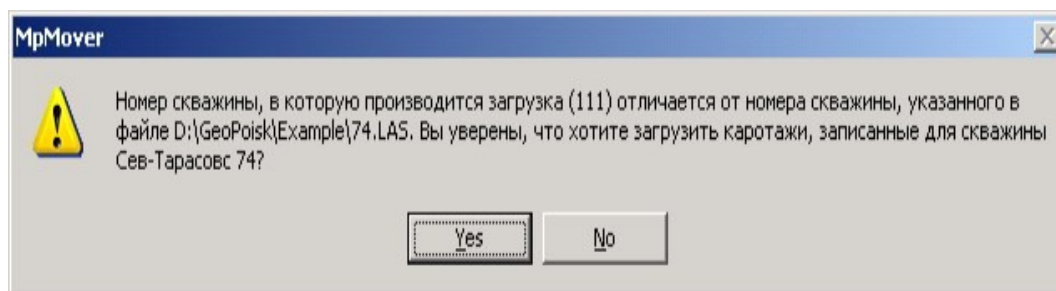


Рисунок 3.2 Сообщение о несоответствии номера скважины.

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).

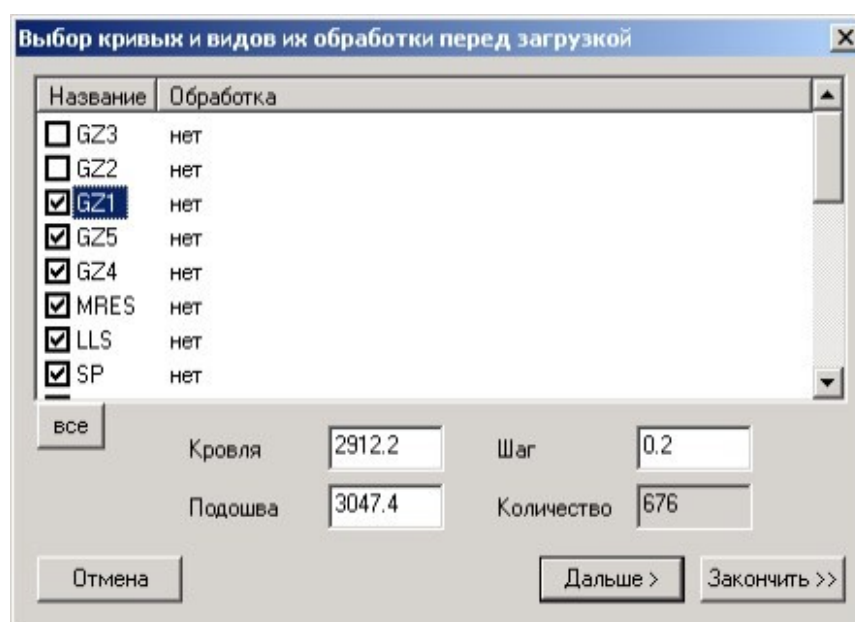


Рисунок 3.3 Окно выбора и обработки кривых.

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).

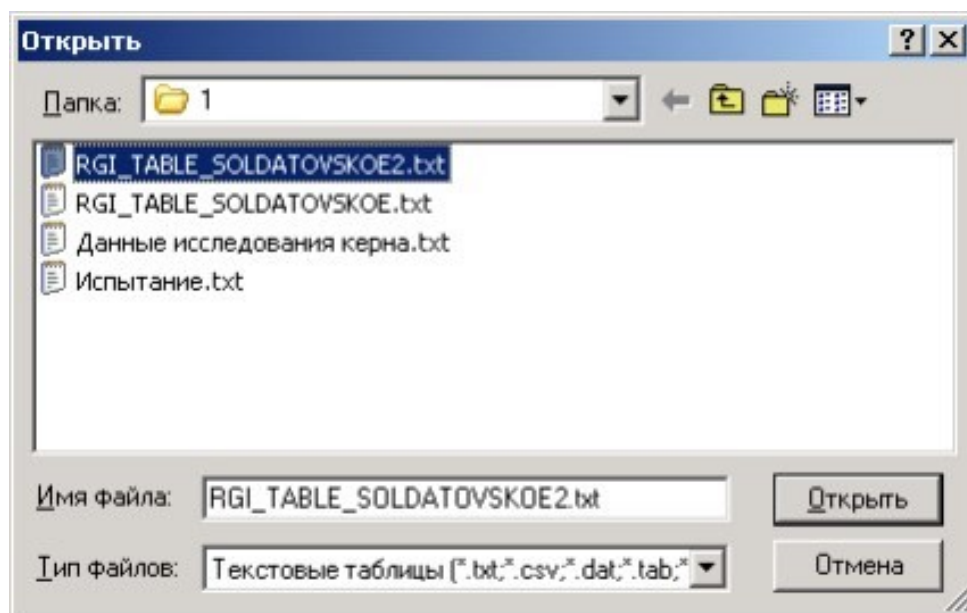


Рисунок 3.4. Пример загрузки текстовых таблиц.

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

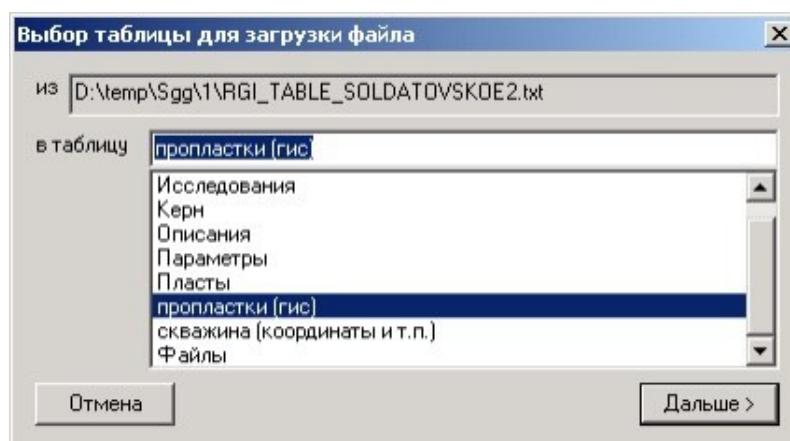


Рисунок 3.5 Вид окна при выборе таблицы.

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.

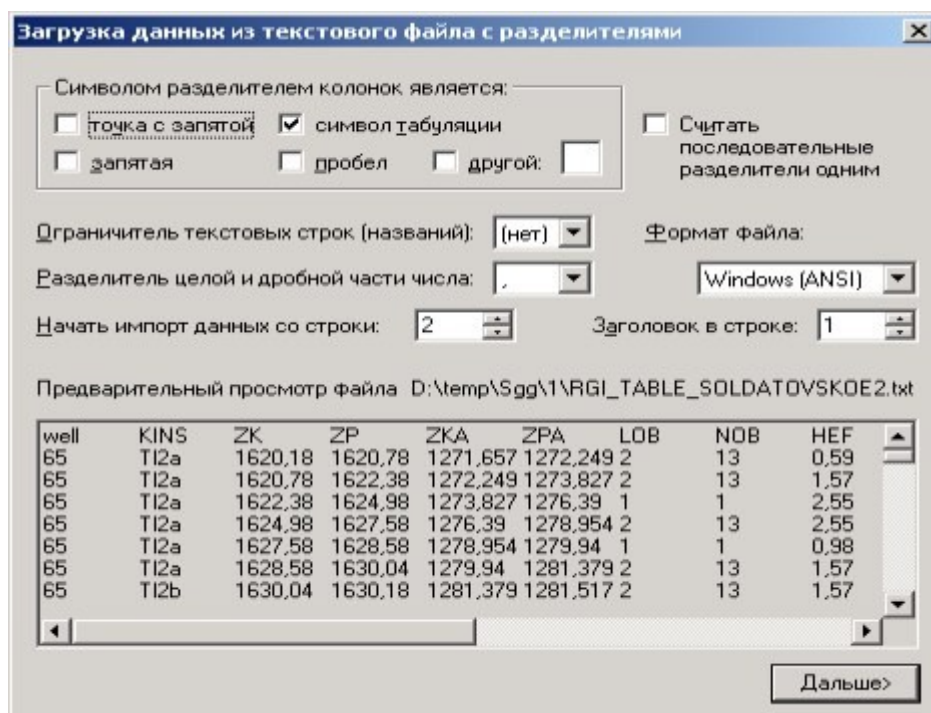


Рисунок 3.6. Окно настройки параметров загрузки.

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).

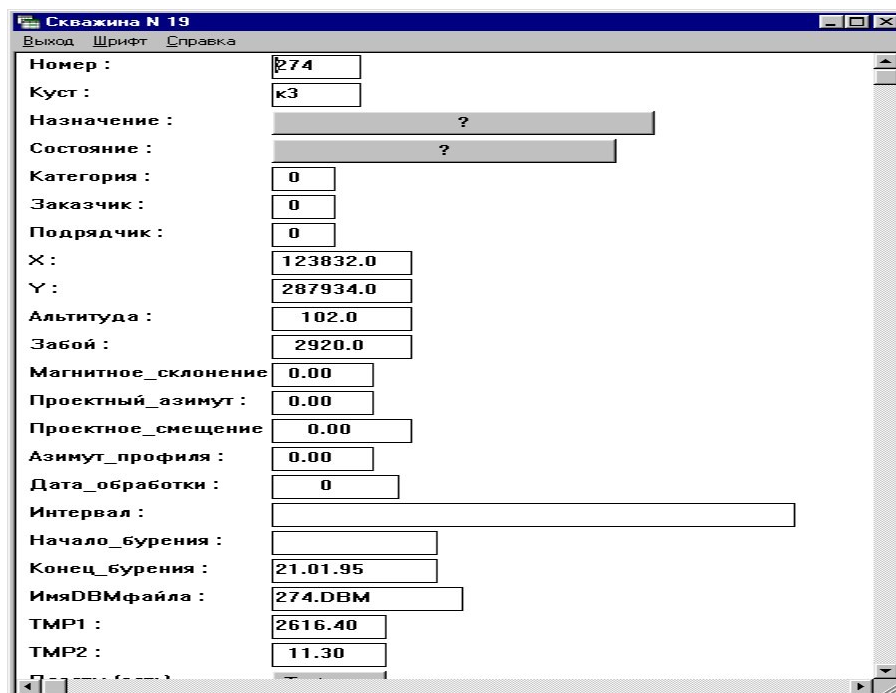


Рисунок 3.7. Пример окна свойства скважины.

Автоматическая загрузка из файлового архива (Autoload)

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

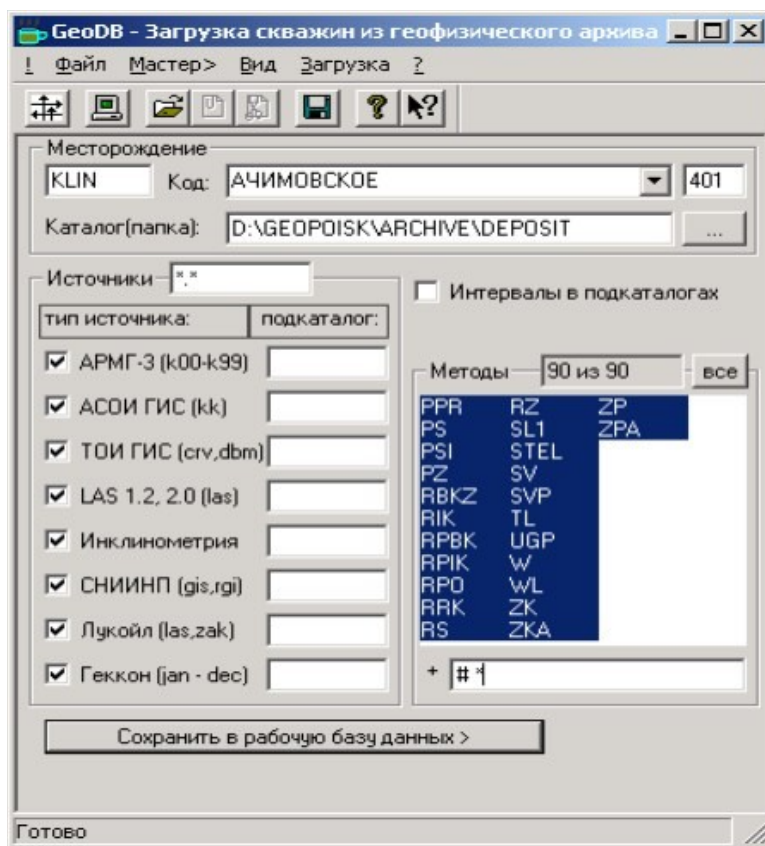


Рисунок 3.8. Пример загрузки скважин из архива.

Как должен быть устроен архив.

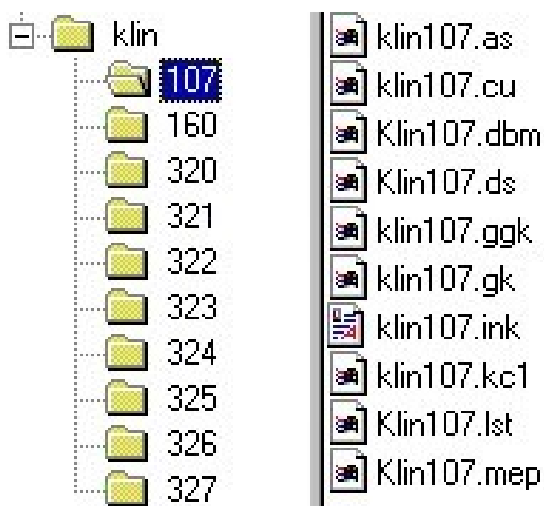
Геофизический архив, который загружает программа AUTOLOAD должен удовлетворять некоторым формальным требованиям к структуре каталогов, а именно:

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:

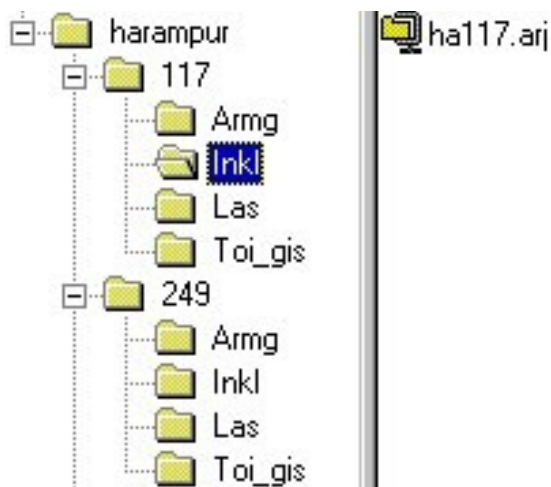


Рисунок 3.9 Пример правильных архивов

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

Практическая 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;

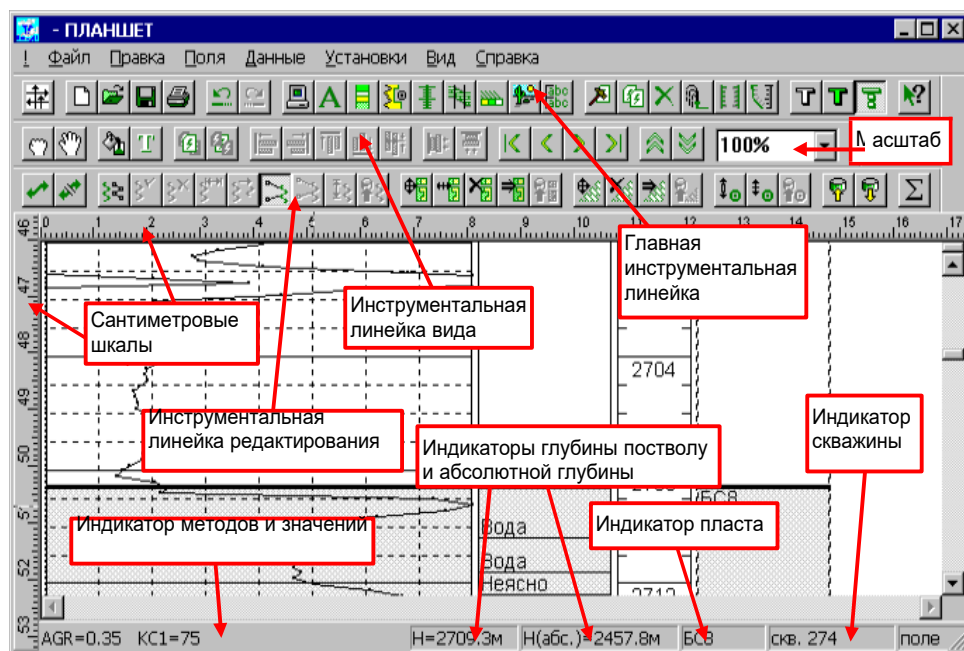


Рисунок 4.1. Элементы пользовательского интерфейса при работе с планшетом.

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, 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».

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.

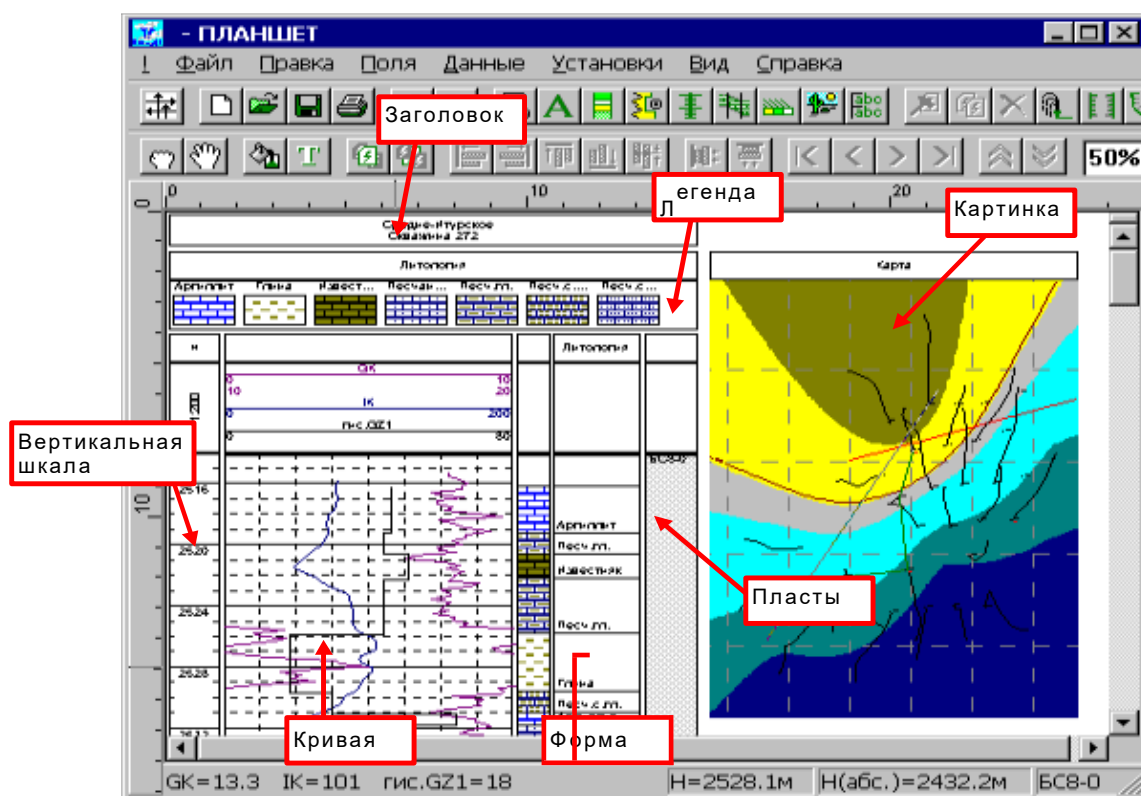


Рисунок 4.2 – Восемь типов полей программа ПЛАНШЕТ

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. Пласти – 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 "...".

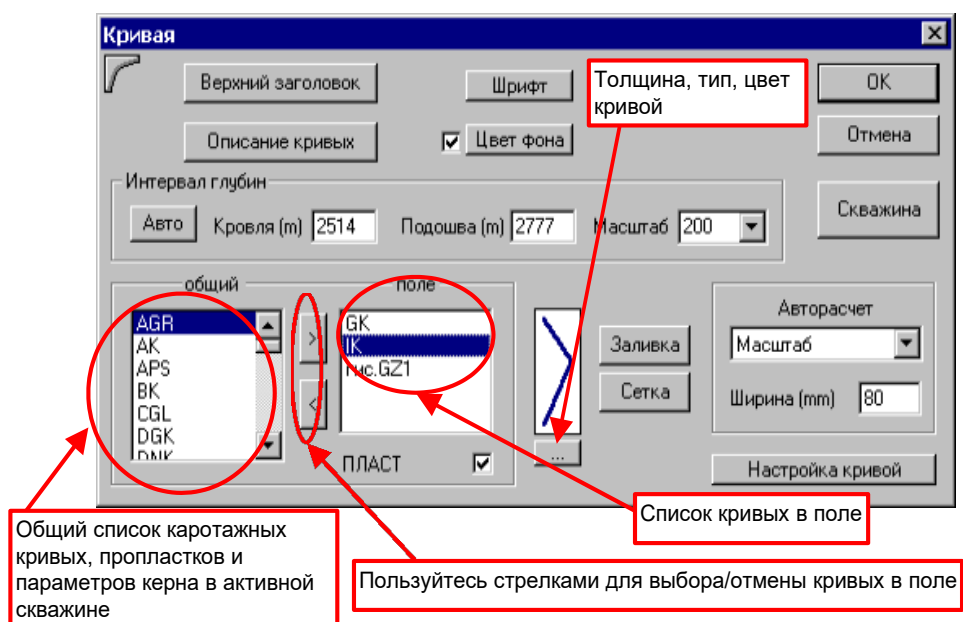


Рисунок 4.4 – Вид поля Кривая

Параметры поля Форма

Создание по команде Поля|Форма (рисунок 4.5).

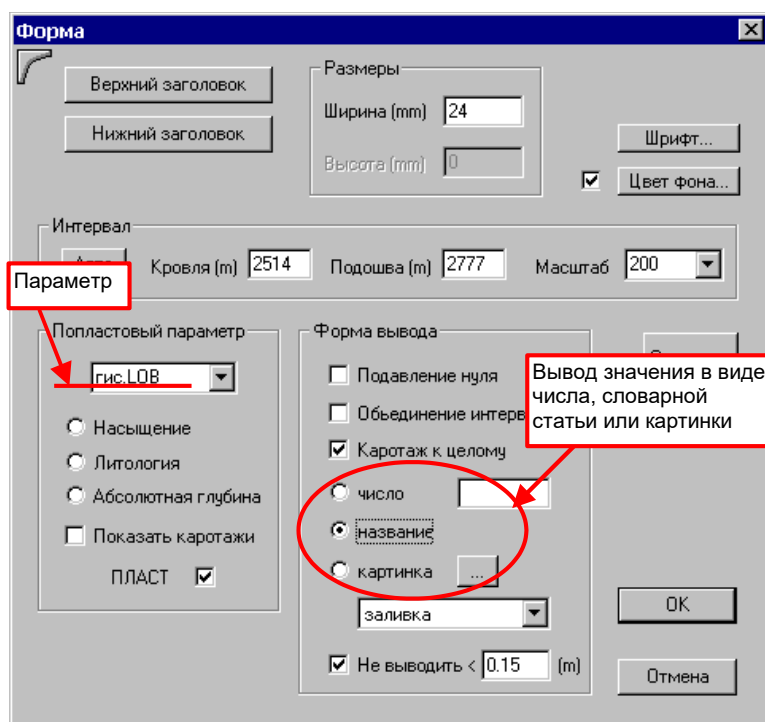


Рисунок 4.5 – Вид поля Форма

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).

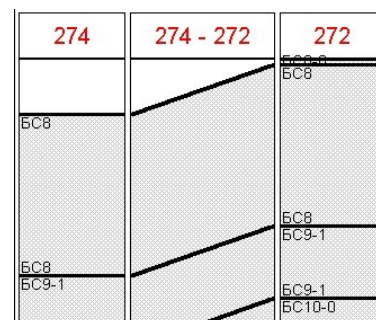
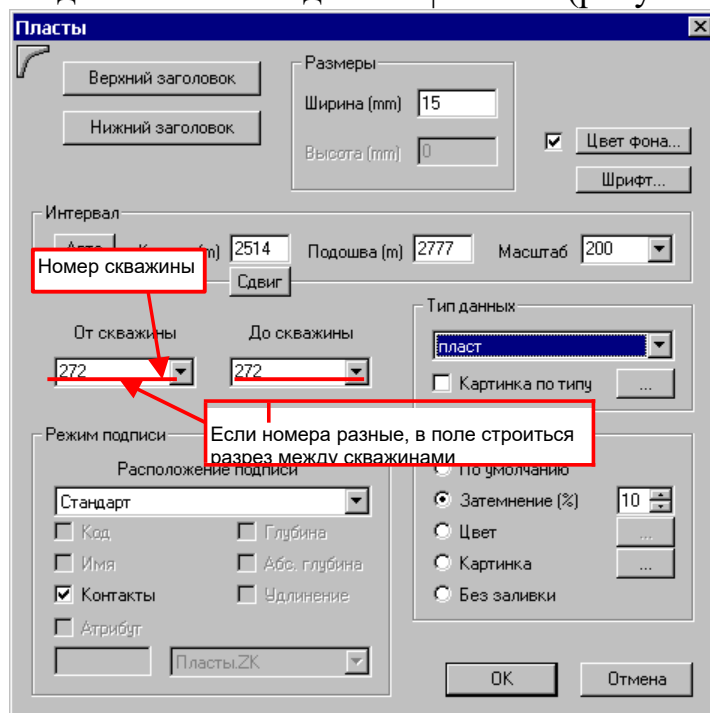


Рисунок 4.6 – Вид поля Пласты

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).

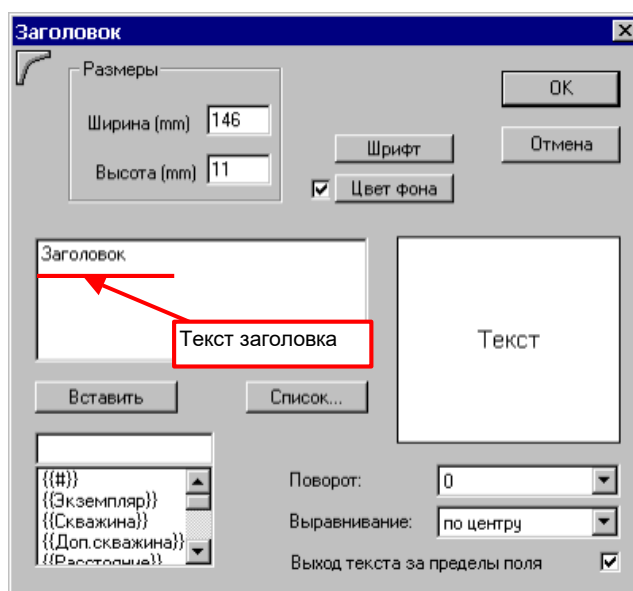


Рисунок 4.7 – Вид поля Заголовок

Параметры поля Картинка

Создание по команде Поля|Картинка (рисунок 4.8).

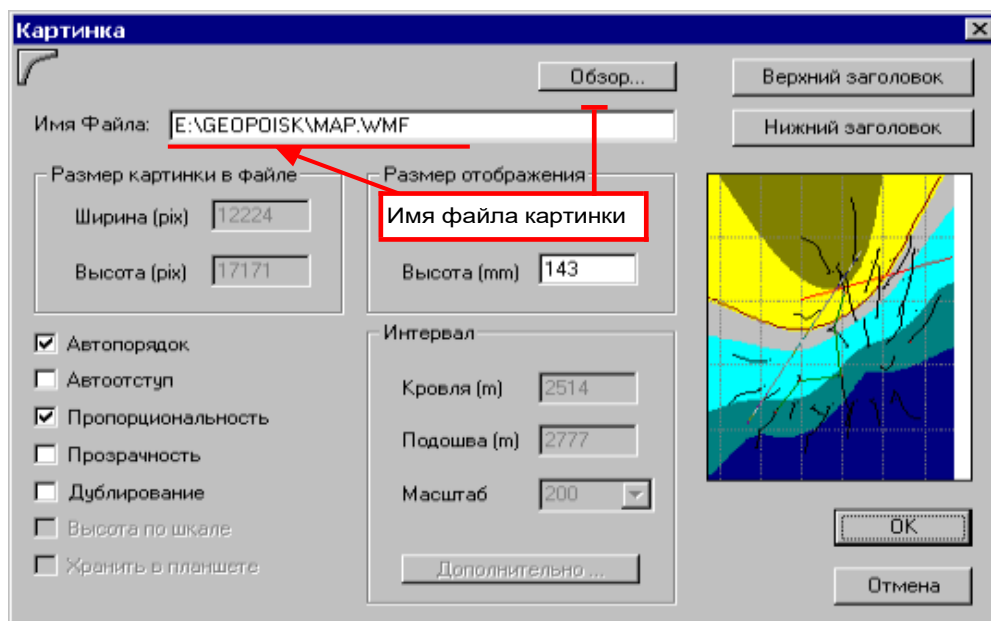


Рисунок 4.8– Вид поля Картинка

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.

При выборе режима точный порядок, поля автоматически размещаются на планшете в соответствии с уровнем выравнивания поля (Установ-

ки|Уровень Выравнивания поля), сдвигом и режимом выравнивания (Установки|Отступ).

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

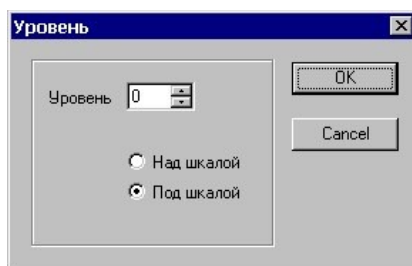


Рисунок 4.9 Окно выбора уровня поля

На «0»-уровне по умолчанию располагаются поля со шкалой глубин. Они автоматически выравниваются по кровле. Над шкалой по умолчанию располагаются заголовки и картинки, а под шкалой Легенда. Все поля на уровнях над и под шкалой выравниваются по верхней границе. Каждый уровень занимает свою область на планшете, и верхняя граница полей нижнего уровня совпадает с нижней границей самого длинного поля верхнего уровня.

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).

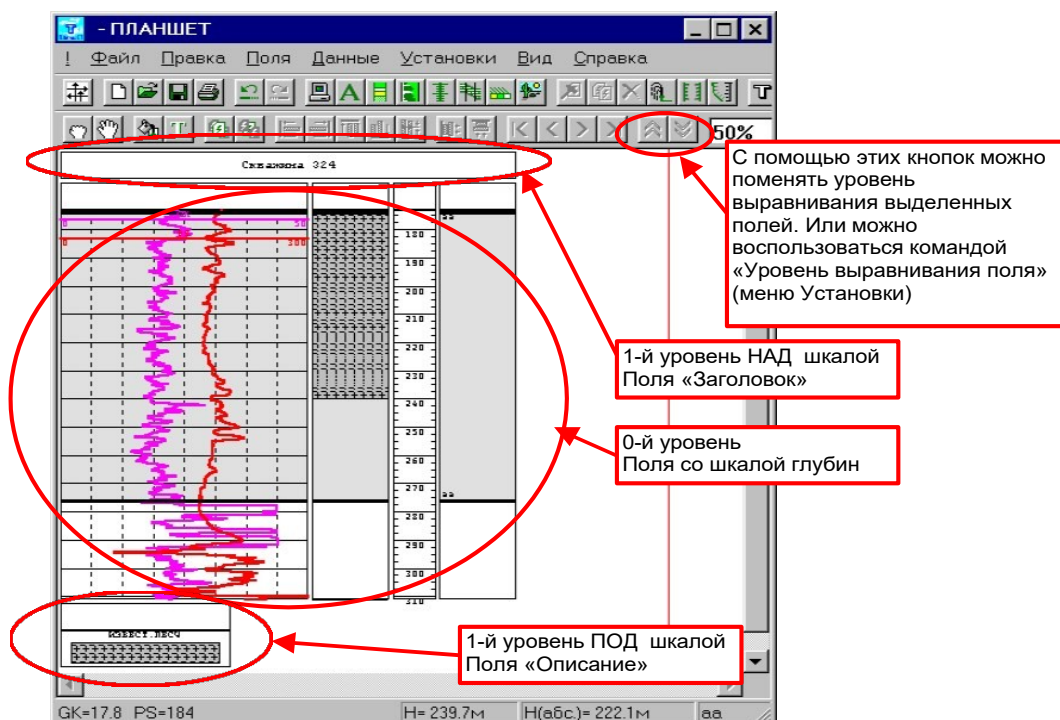
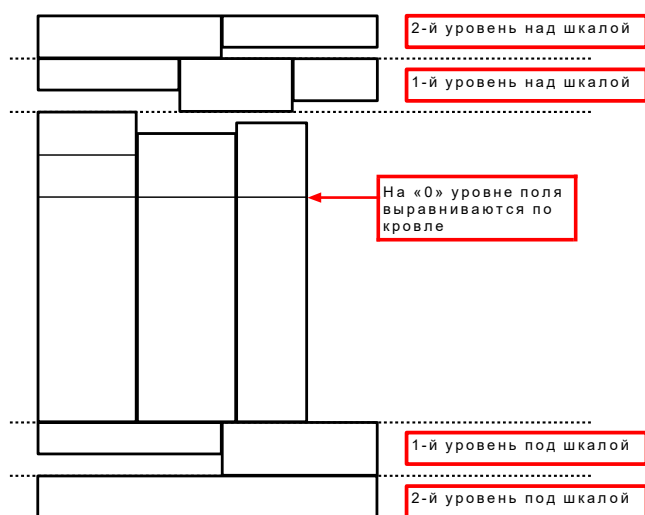
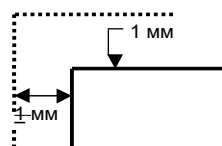
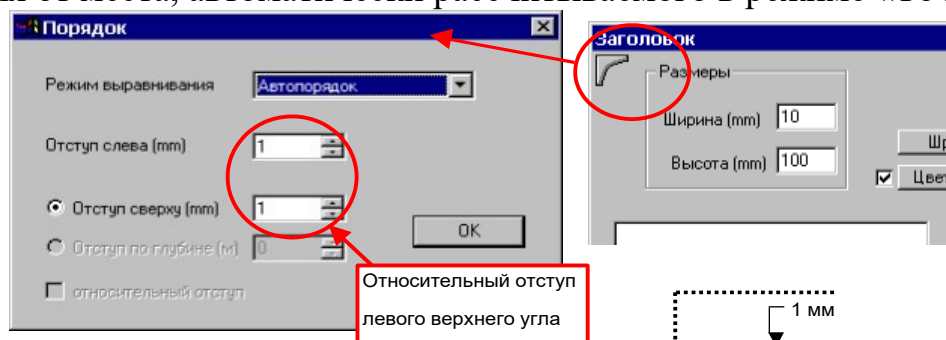


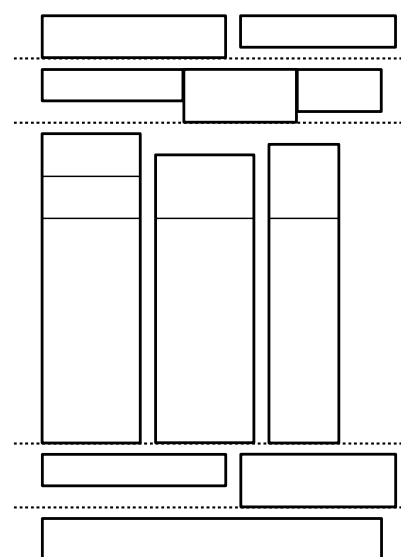
Рисунок 4.10 Пример размещения полей.

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».



Относительный отступ 0,0



Относительный отступ 1,1

Рисунок 4.11 – Установка отступа

Режим выравнивания поля

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

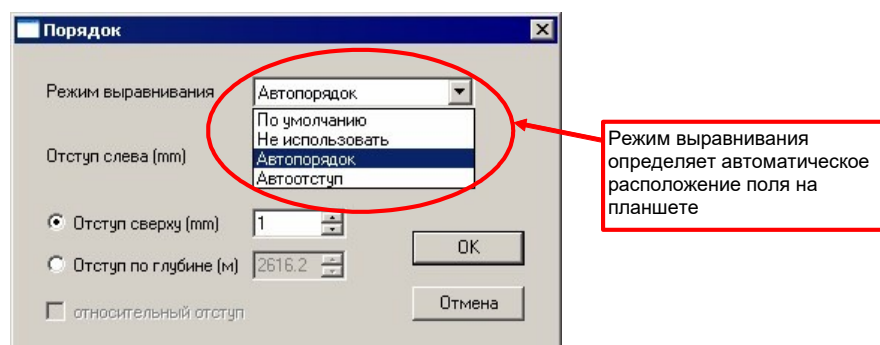


Рисунок 4.12 Окно для выбора режима выравнивания поля

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).

Технология "ГеоПоиск" (С) УкрДГГРІ & ИК НАНУ GeoPoisk@ukr.net (044)266-3603

Україна
Міністерство нафти та енергетики України
ДП "Карпатське УГР"
Заказчик: СВЕР

БКЗ

Свердловина: Дебешівська 10
Інтервал: 68 - 562
1:200

Дані про свердловину Вибір: 1236

Глиб.	Висота	Глиб.	Висота	Глиб. пор.- (середн.)	Глиб. пор.- (середн.)	Глиб. пор.- (середн.)	Глиб. пор.- (середн.)
68	245	128	245	Глиб. пор.- (середн.) 2,24	Глиб. пор.- (середн.) 20	Глиб. пор.- (середн.) 1,78	Глиб. пор.- (середн.) 1,78
-	-	-	-	Висота пор.- (середн.) 45	-	-	-

Дані про вимрювальну апаратуру

Глиб. пор.- (середн.)	Глиб. пор.- (середн.)	Глиб. пор.- (середн.)	Глиб. пор.- (середн.)	Глиб. пор.- (середн.)	Глиб. пор.- (середн.)	Глиб. пор.- (середн.)	Глиб. пор.- (середн.)
Глиб. пор.- (середн.) 1,78	Глиб. пор.- (середн.) 1,78	Глиб. пор.- (середн.) 1,78	Глиб. пор.- (середн.) 1,78	Глиб. пор.- (середн.) 1,78	Глиб. пор.- (середн.) 1,78	Глиб. пор.- (середн.) 1,78	Глиб. пор.- (середн.) 1,78

Висота	Висота	Висота	Висота	Висота	Висота	Висота	Висота
1236	1236	1236	1236	1236	1236	1236	1236

Наказник заходів: Кресель С.С. Оператор: Каміньський Б.В. 21.9.2001

Рисунок 4.13 – Многоуровневые заголовки в программе ПЛАПНШЕТ

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).

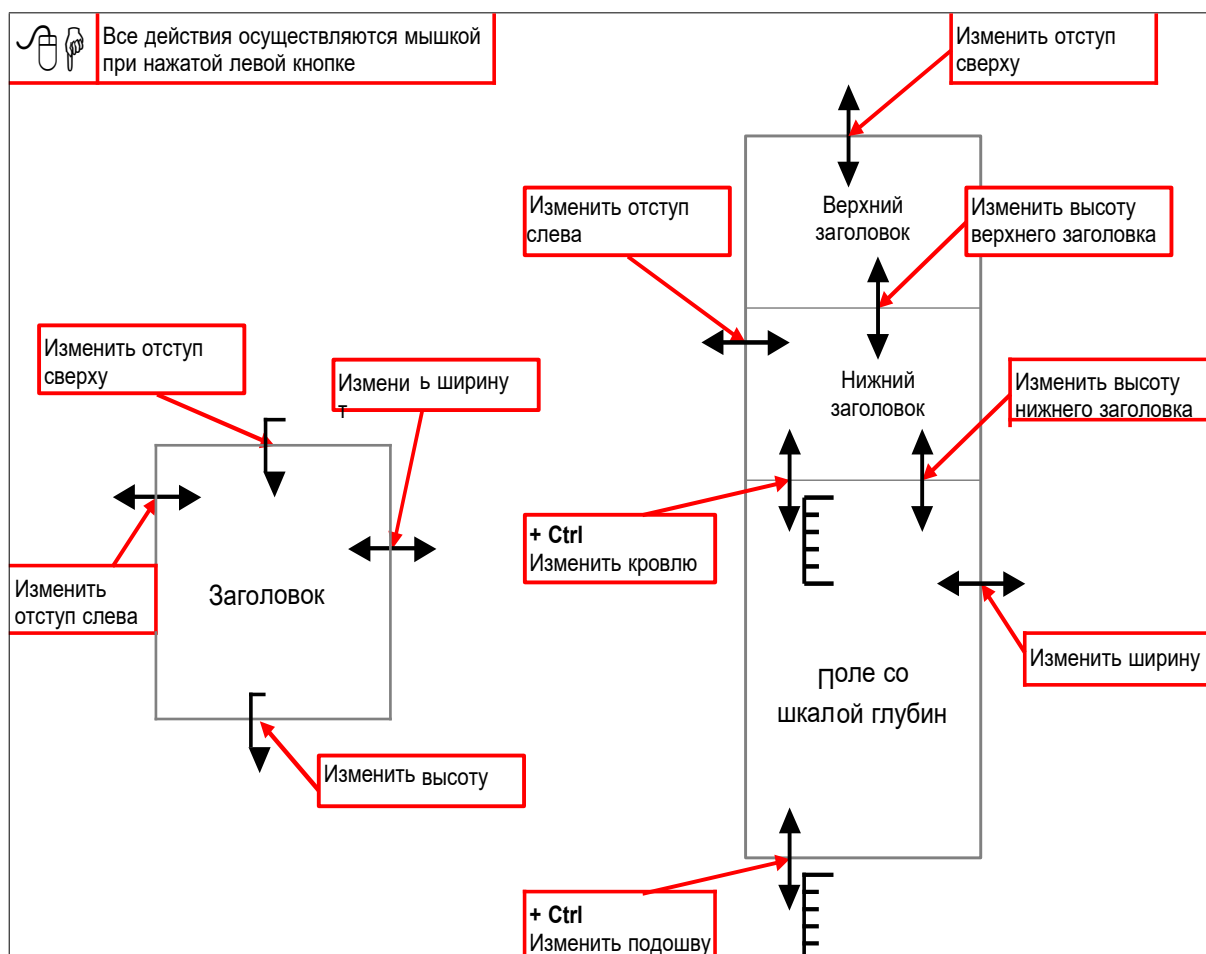


Рисунок 4.14 – Пример изменения параметров поля в программе ПЛАНШЕТ

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.

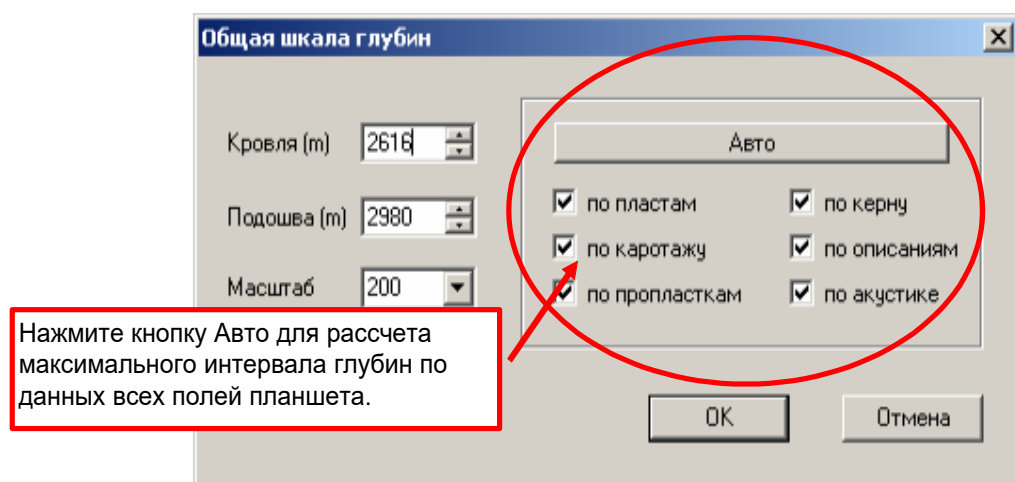


Рисунок 4.15 Окно настройки общей шкалы глубин

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. Поменять 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*.

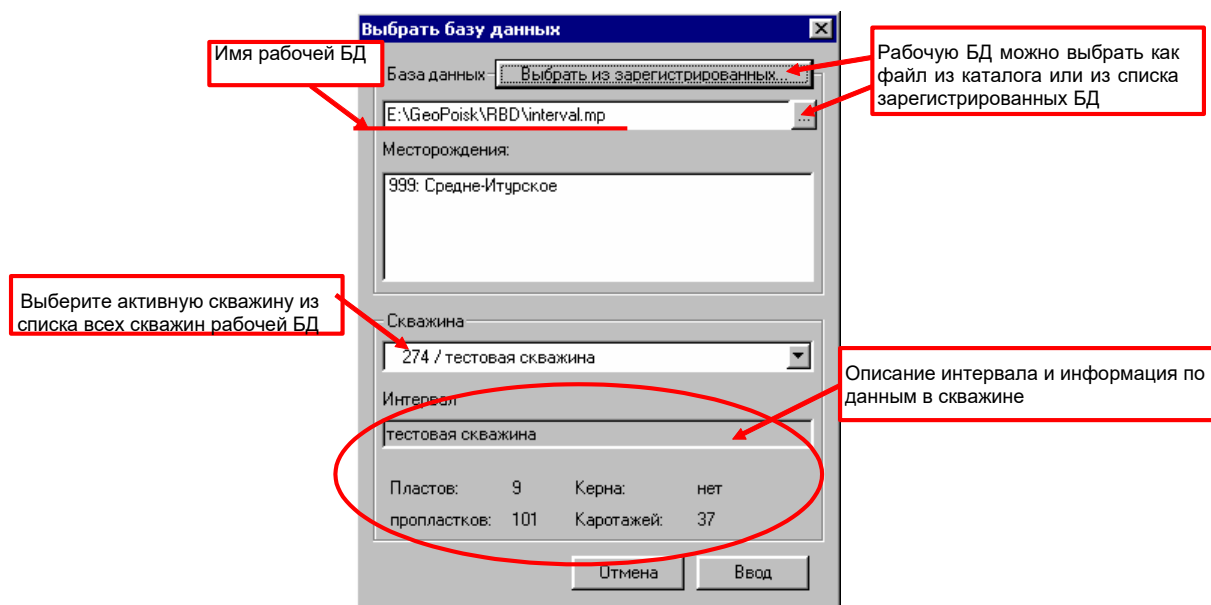


Рисунок 14.16 Окно выбора рабочей базы данных

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 помещались по ширине внутри окна) и Весь (все поля полностью помещались внутри окна).

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

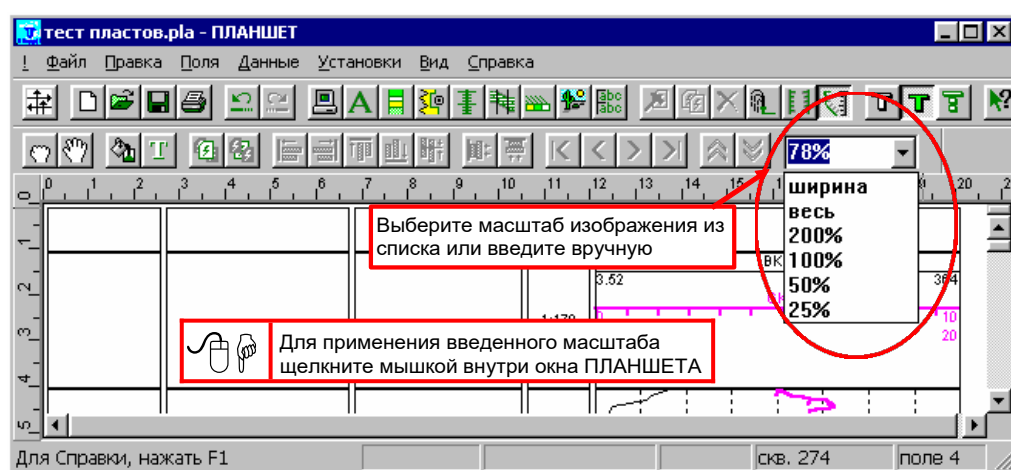


Рисунок 14.17 Пример выбора масштаба изображения

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.

Практическая 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, ознакомившись 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 все кривая должна сместиться на глубину привязки «гвоздя» (рисунок 5.1).

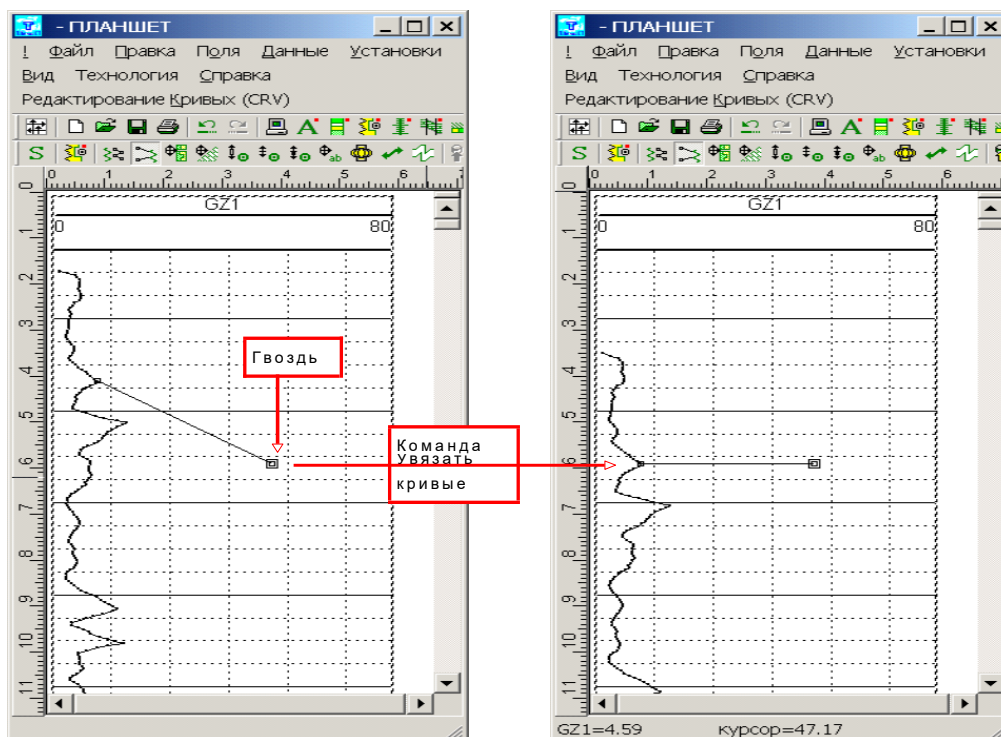


Рисунок 5.1. Пример смещения кривой на определенную глубину.

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).

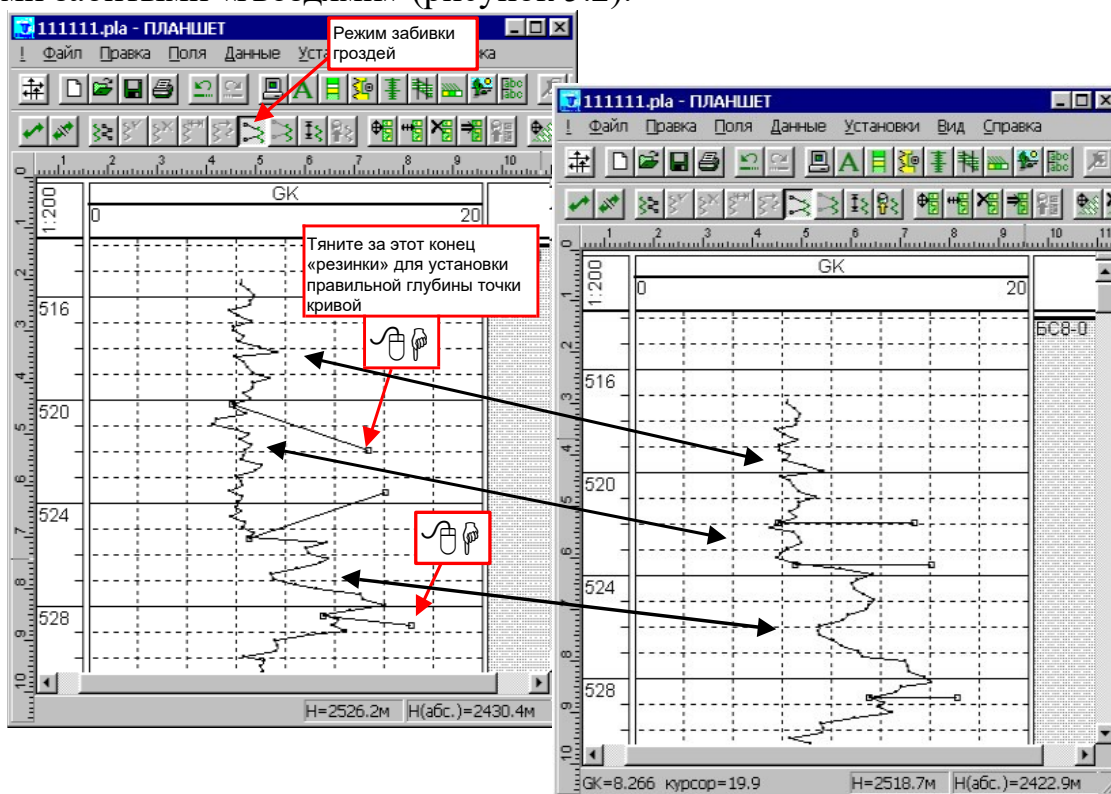


Рисунок 5.2. Пример увязки кривой.

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).

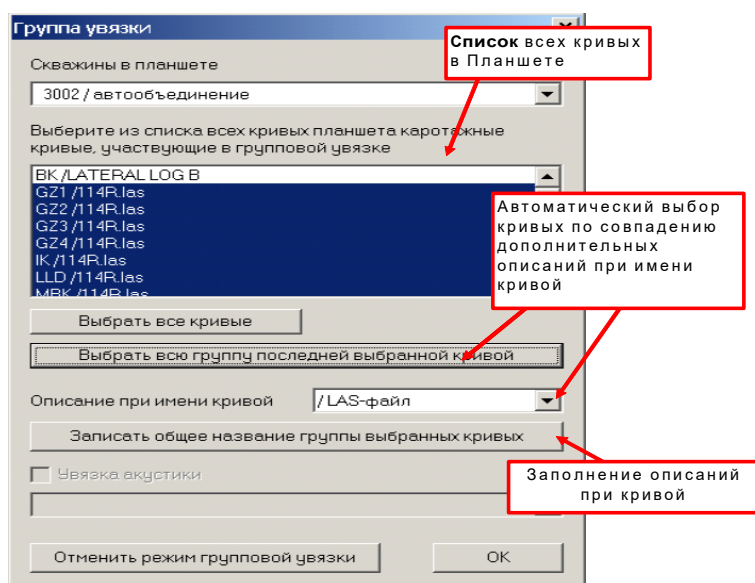


Рисунок 5.3 Вид окна при групповой увязки.

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

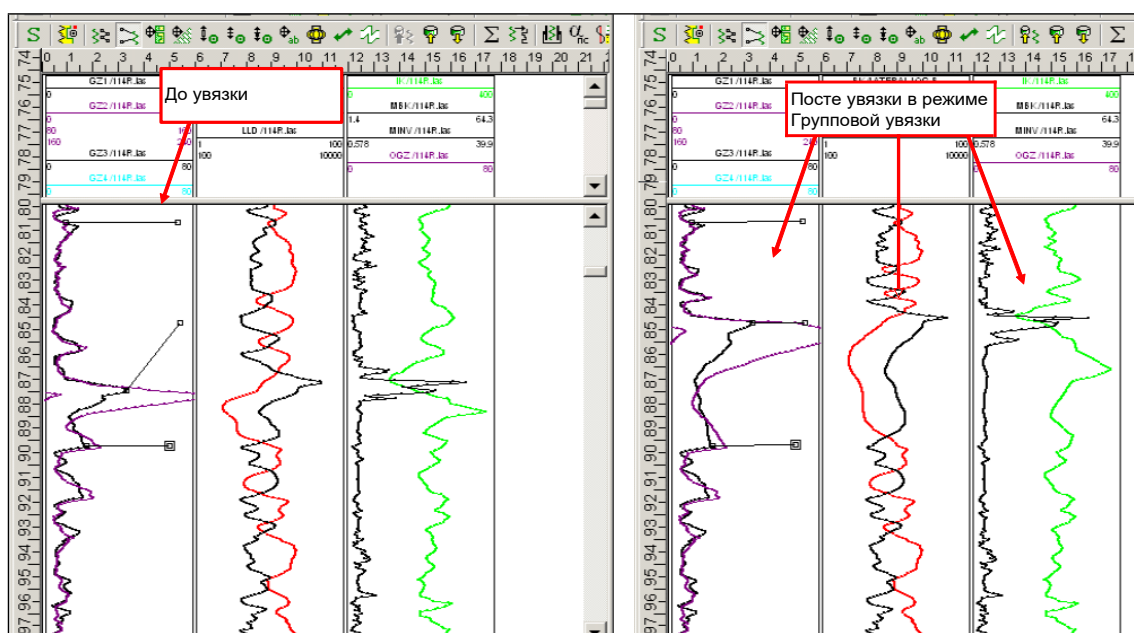


Рисунок 5.4. Пример групповой увязки.

Редактирование значений

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

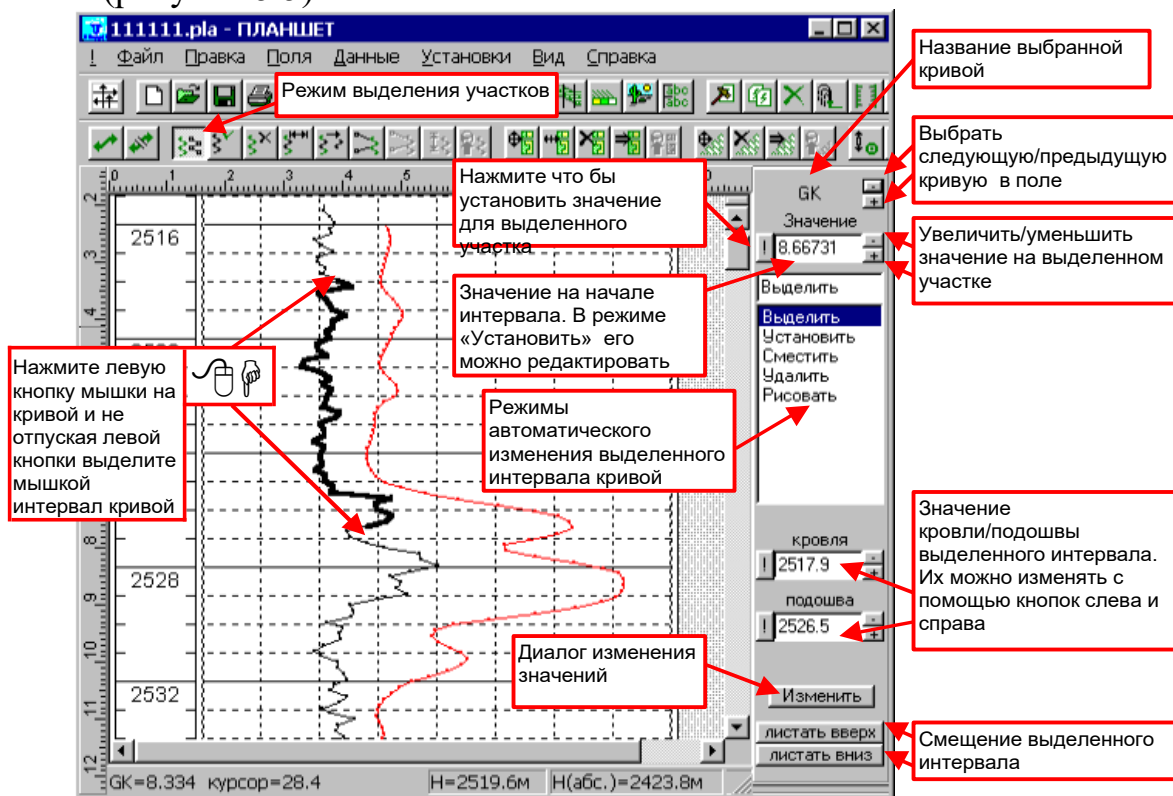


Рисунок 5.5. Пример редактирования кривой.

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).

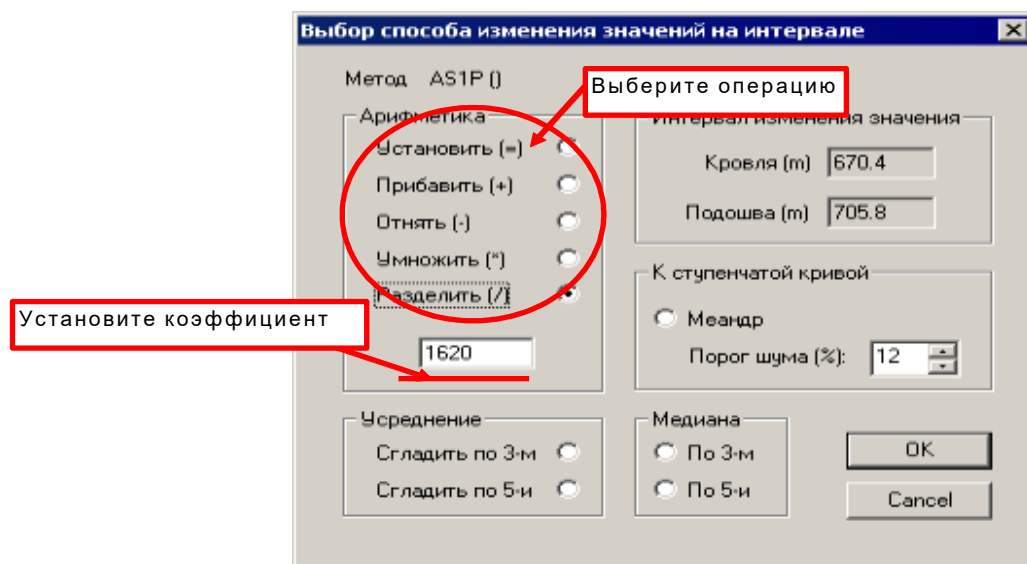


Рисунок 5.6 Окно выбора способа изменения значений

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).

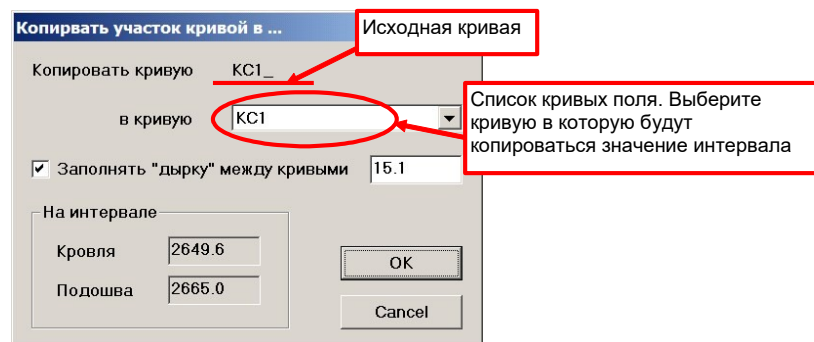


Рисунок 5.7 Пример копирования кривой.

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.

Практическая 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 Cgv (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 отчеты 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 отсчетов 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 отсчетов появилась необходимость уточнить границы каких-то пропластков, сделанные изменения отсчетов 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 отсчетов.

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.

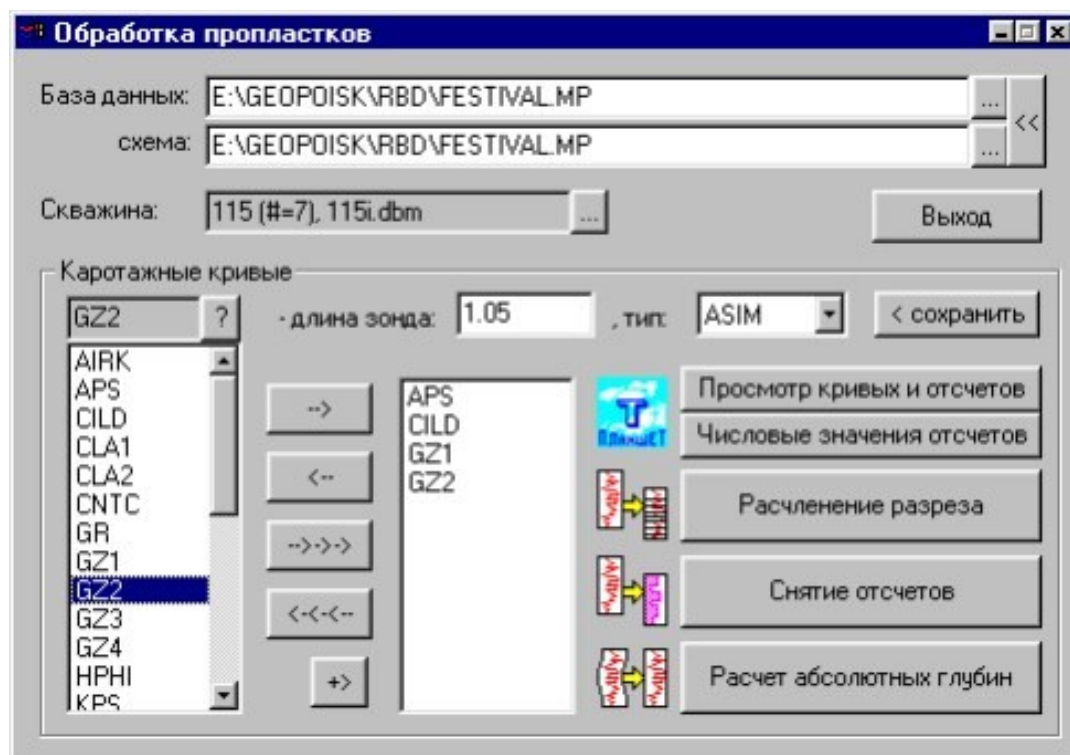


Рисунок 6.1 – Вид окна при работе программы обработка пропластков

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.

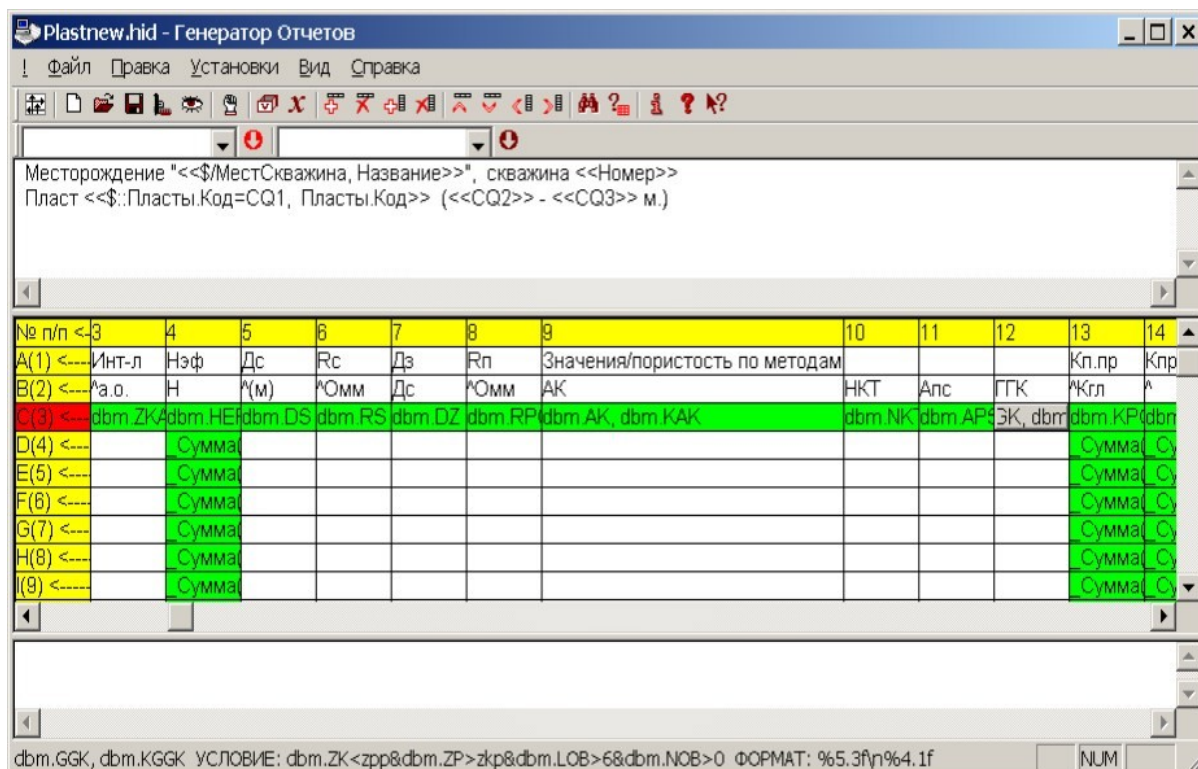


Рисунок 6.2 Пример окна - Генератор отчетов.

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

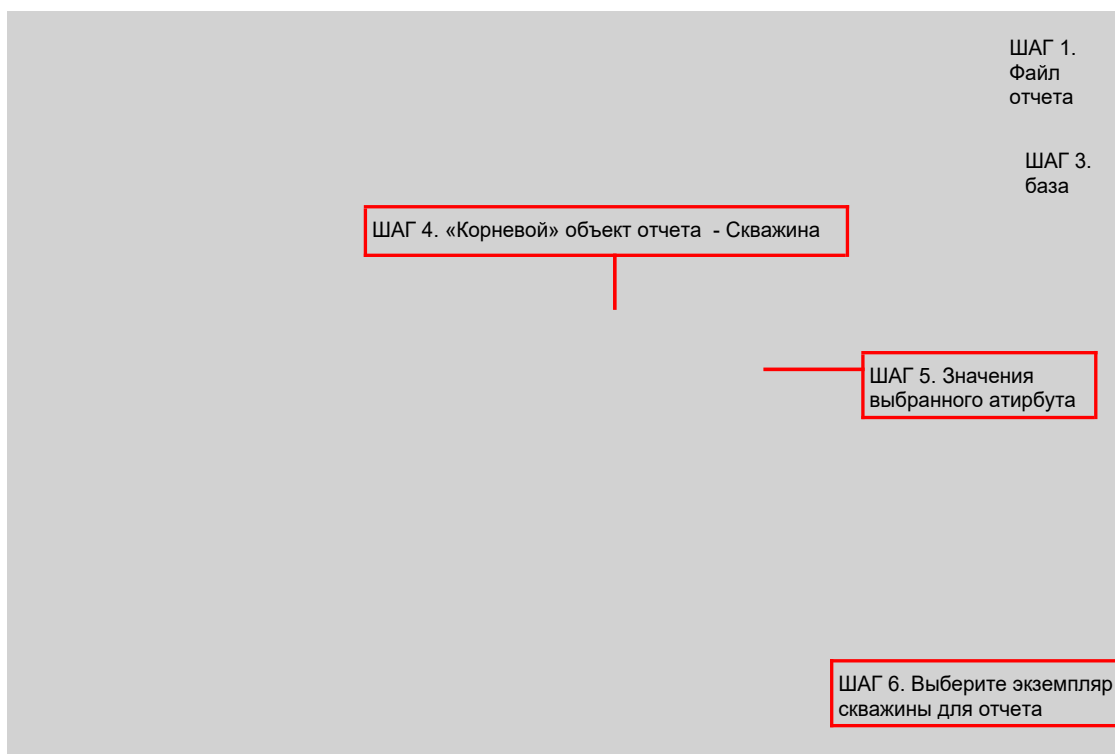


Рисунок 6.3 Пример окна - Создание отчетов.

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 ***Ошибка! Источник ссылки не найден.***, 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».

Практическая 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.

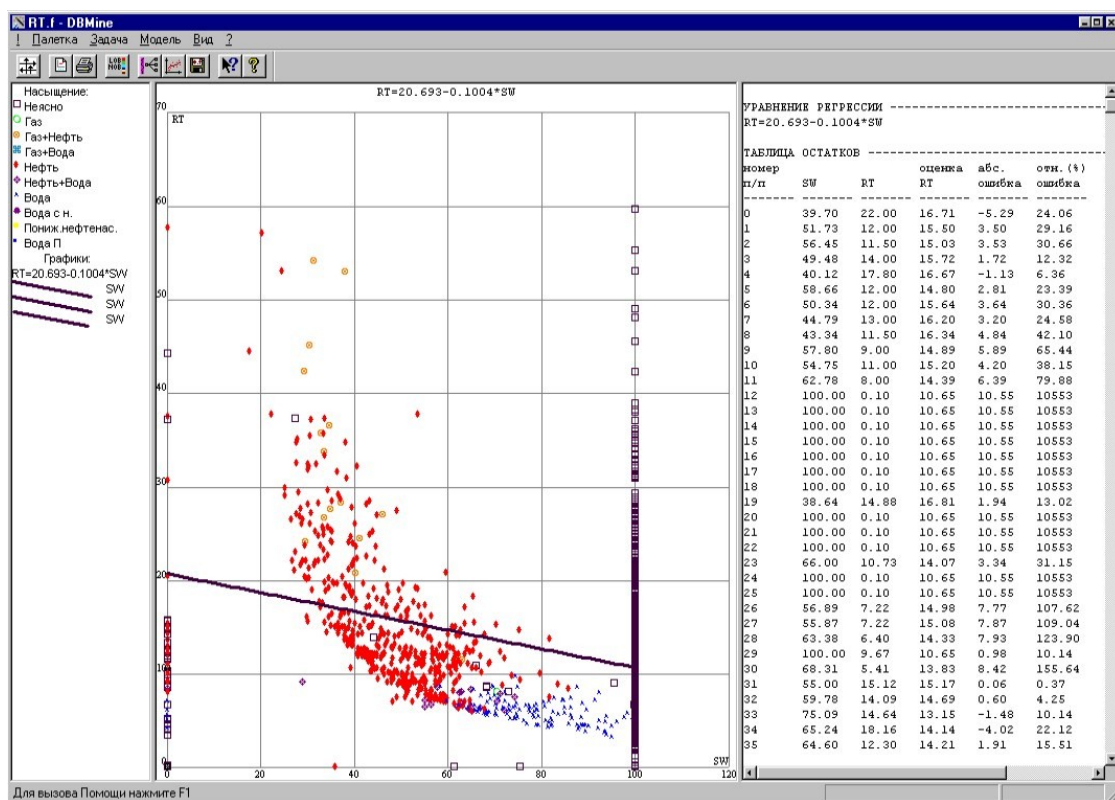


Рисунок 7.1 – Пример статистической обработки результатов интерпретации

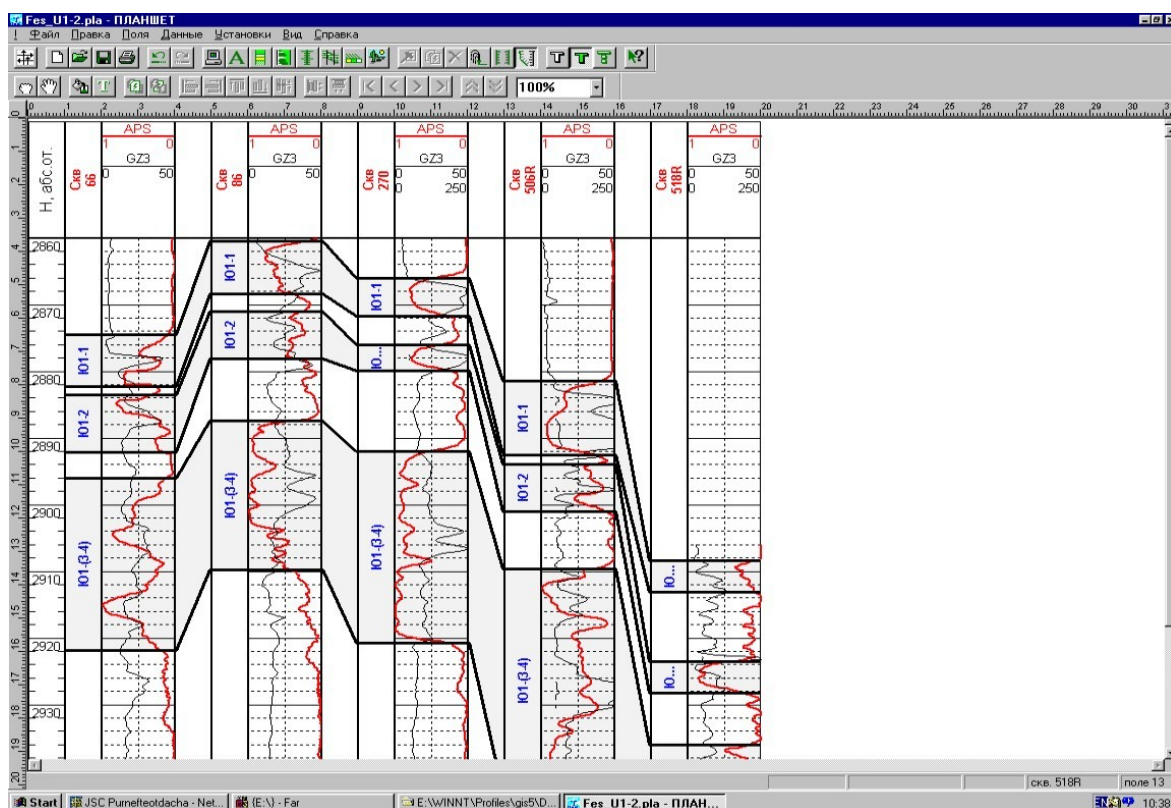


Рисунок 7.2 – Пример автоматической постройки профиля пластов

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).

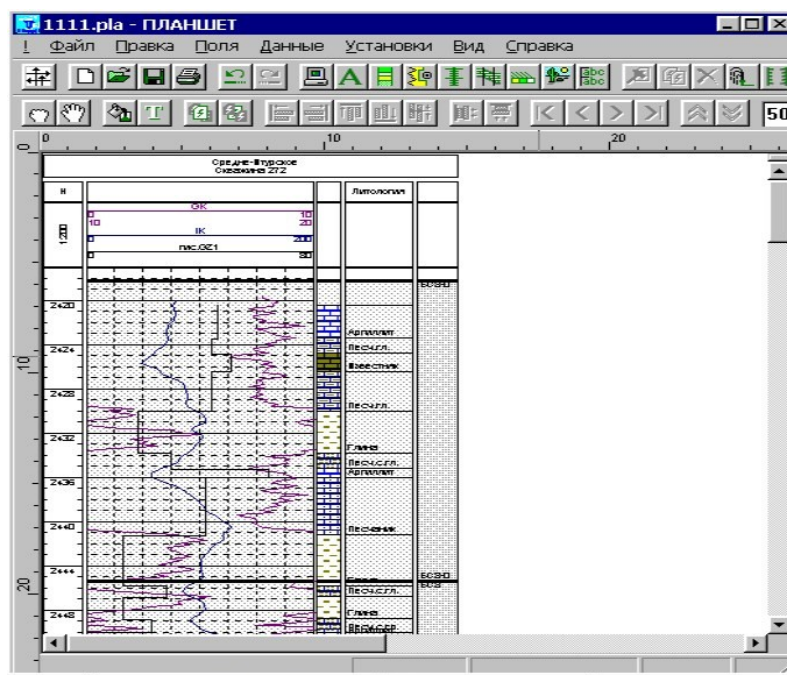


Рисунок 7.3 Пример шаблона для профиля.

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>

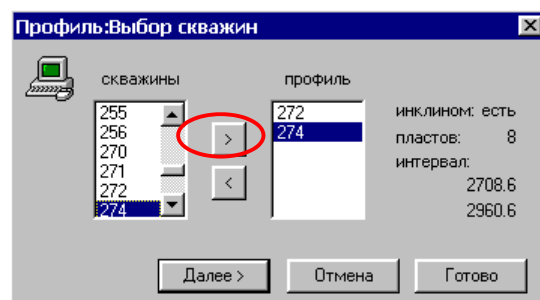


Рисунок 7.4 Окно выбора скважин для профиля.

6. Установите расстояние в мм (в планшете) между скважинами в профиле. Нажмите Готово.
7. Установите общую шкалу глубин (рисунок 7.5).

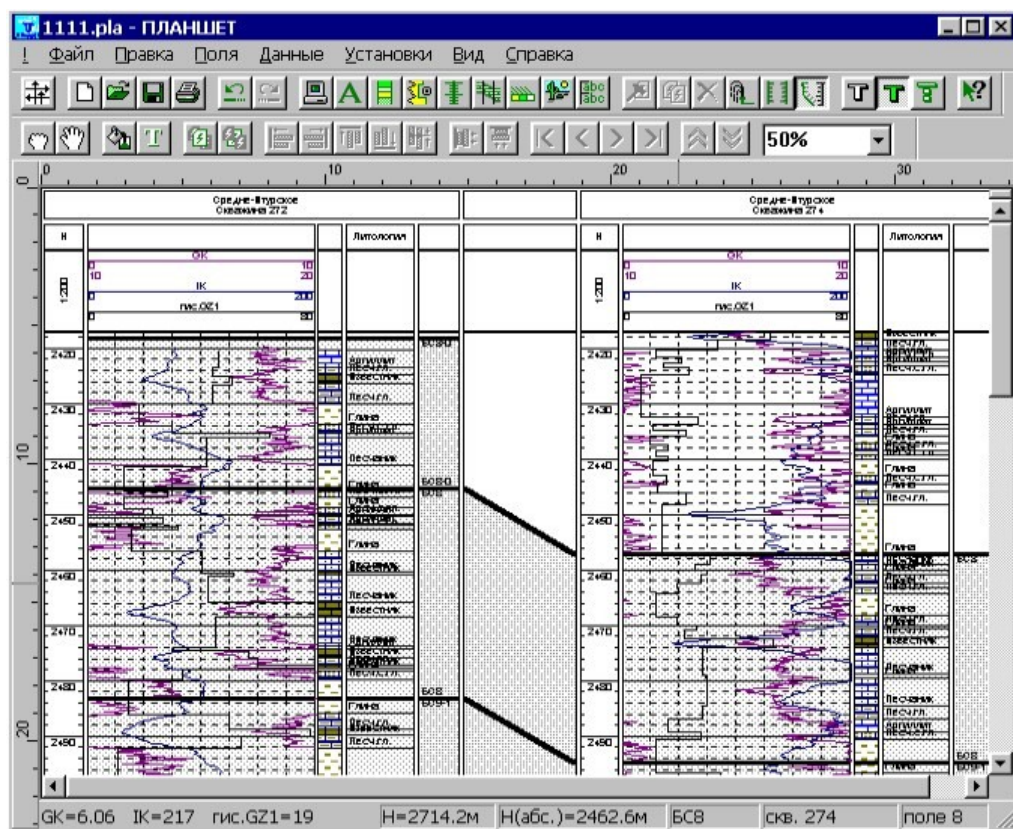


Рисунок 7.5 Пример построения профиля

ЗАМЕЧАНИЕ: Старайтесь, что бы шаблон для профиля имел одинаковую ширину на каждом уровне выравнивания полей.

Выравнивание профиля на репер

Построенный профиль можно автоматически выравнивать на репер, т.е. сместить глубины полей так, что бы кровля, подошва или середина пласта во всех скважинах профиля оказалась на одном уровне.

1. Вызовите команду Поля|Мастер полей
2. Нажмите Репер>>
3. Выберите пласт, по которому будет рассчитываться репер (рисунок 7.6). Нажмите Далее>

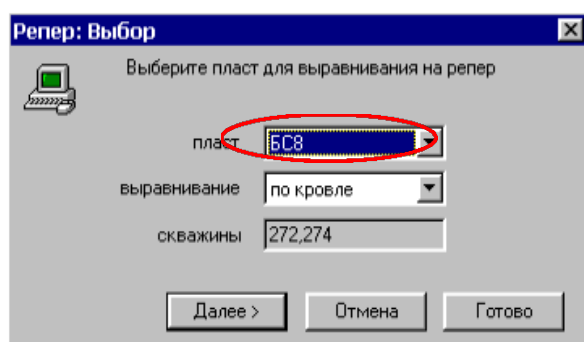


Рисунок 7.6 Окно выбора пласта для выравнивания на репер

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.

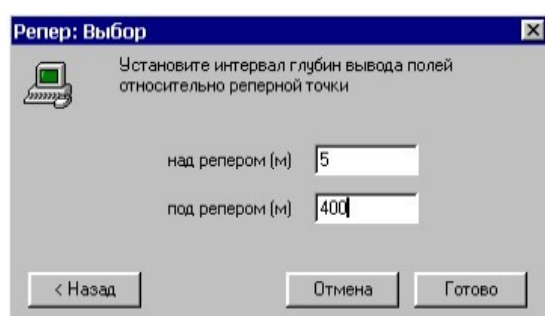


Рисунок 7.7 Окно установки интервала

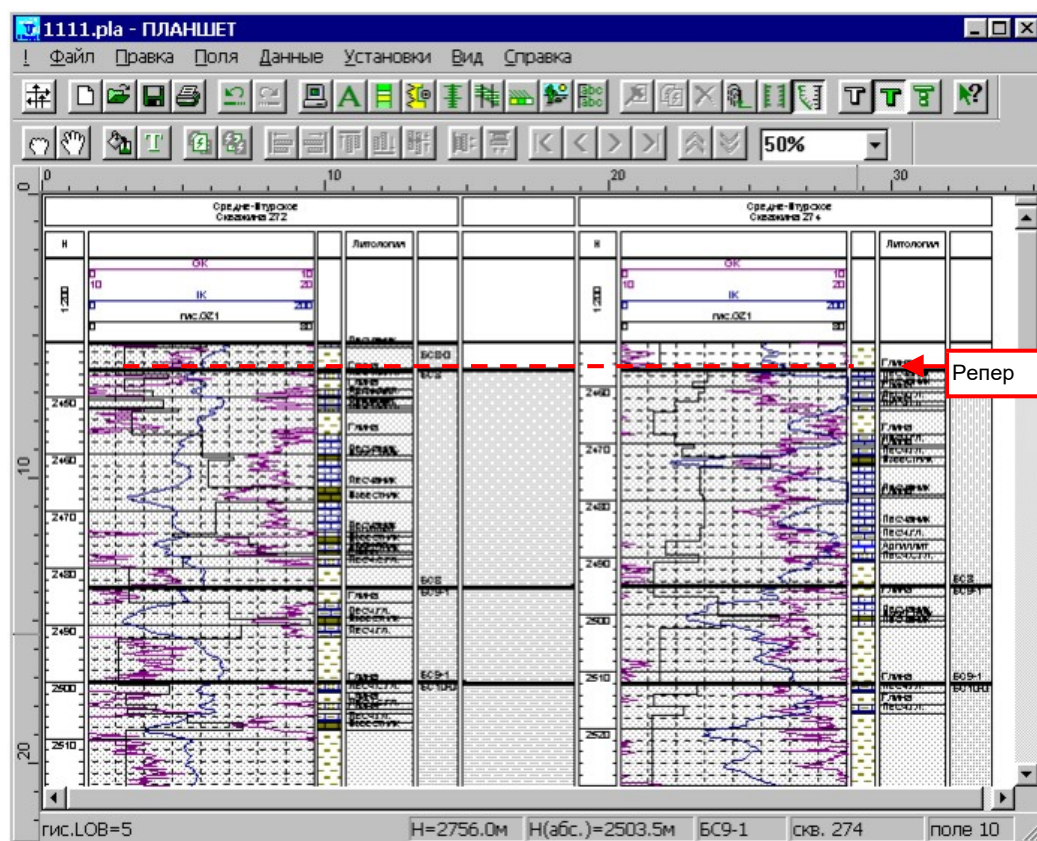


Рисунок 7.8 Пример выравнивания профиля на репер.

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.

Практическая 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.

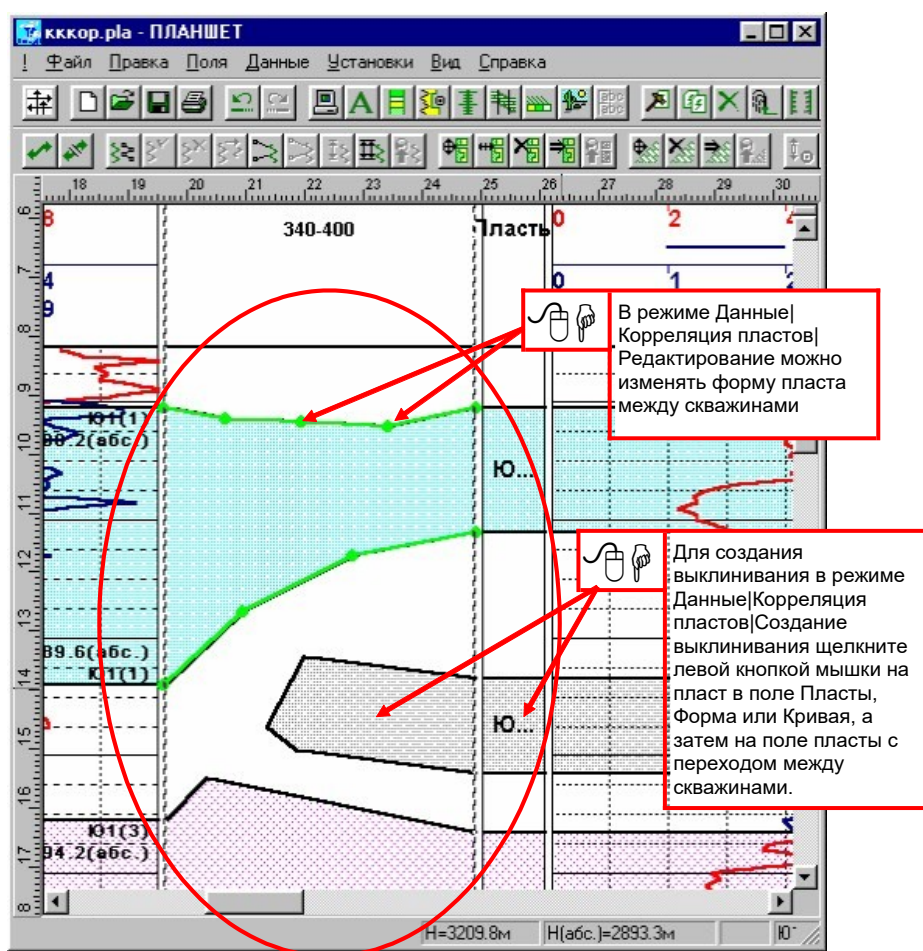


Рисунок 8.1 Пример построения выклинивания пластов.

Корреляция пропластков

Корреляция между пропластками разных скважин строится в полях типа Пласты 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 Пласты 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 Пласты (рисунок 8.2).

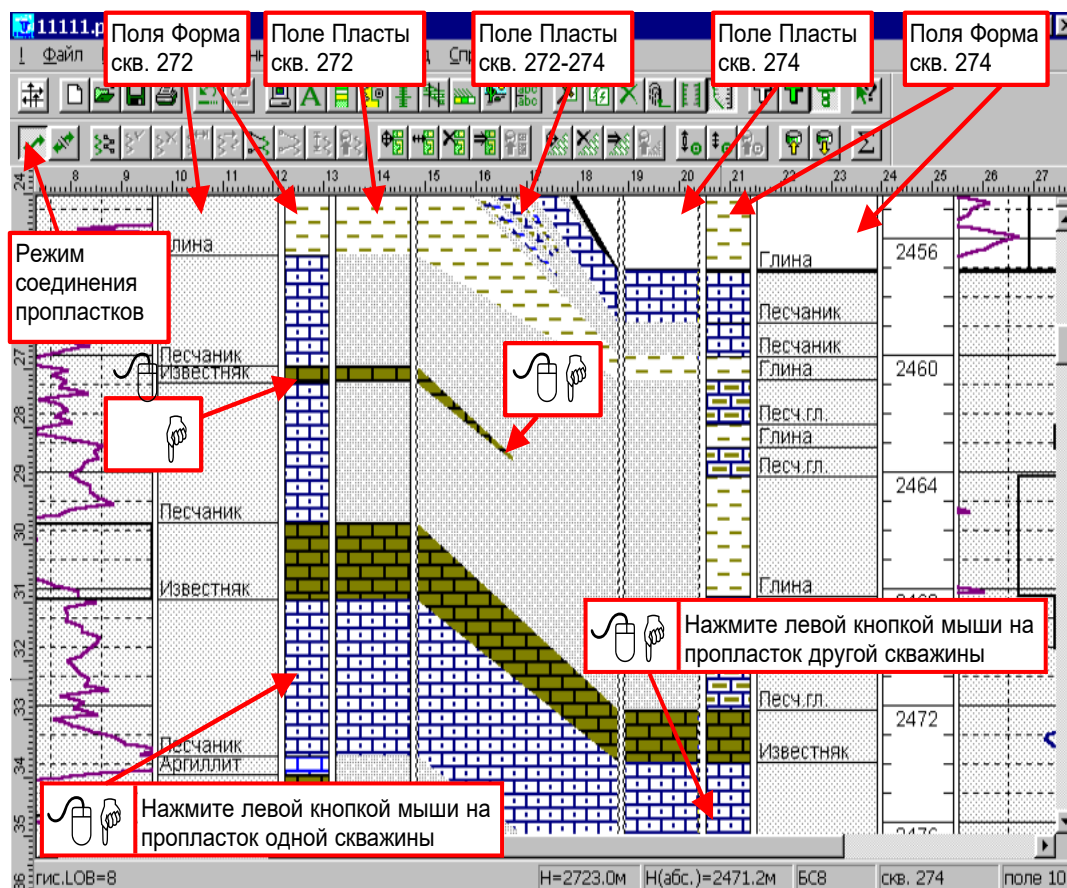


Рисунок 8.2 Пример корреляции пропластков.

Для удаления соединений выберите режим Данные|Корреляционная схема|Удаление соединений (рисунок 8.3). В этом режиме для удаления соединения надо нажать левой кнопкой мышки 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.

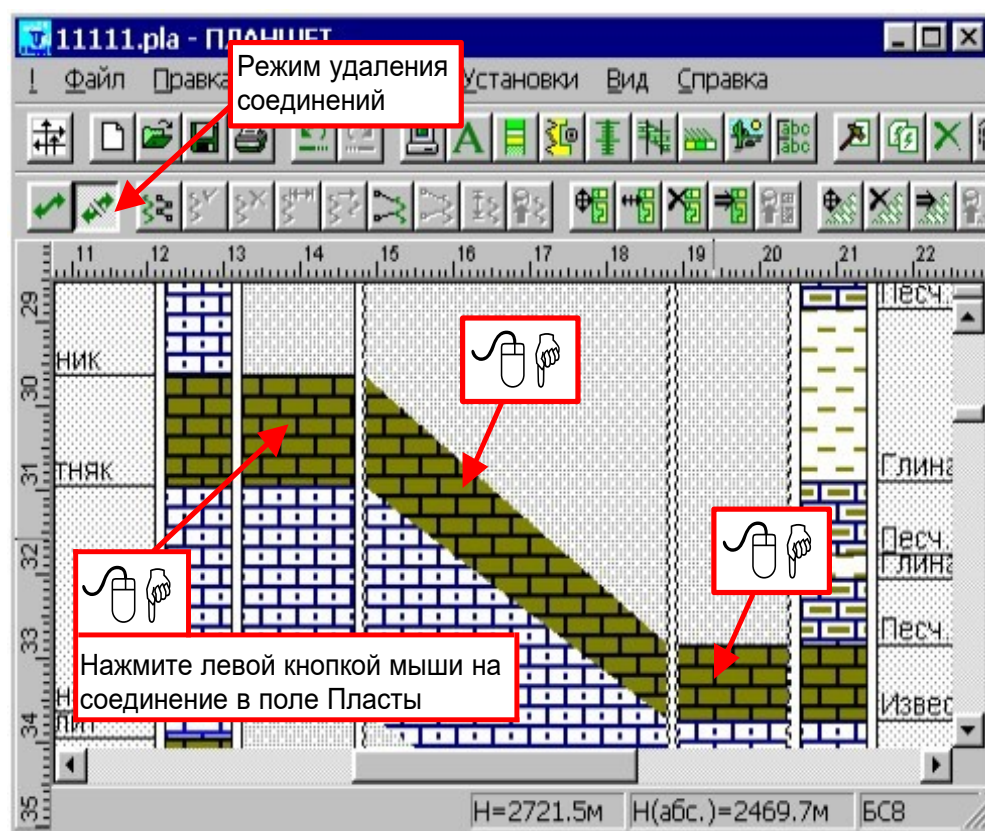


Рисунок 8.3 Удаление соединений между пропластками

По умолчанию, корреляции используются литологические картинки. Код литологии для заливки каждого соединения берется из пропластка поля Форма с которого начинается построение соединения. В программе ПЛАН-ШЕТ 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).

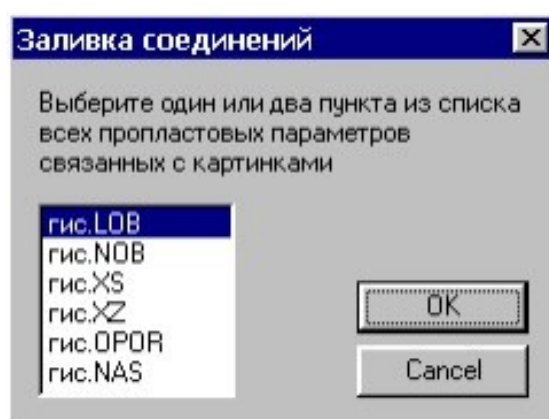


Рисунок 8.4 Окно выбора параметра заливки

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.

Практическая 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).

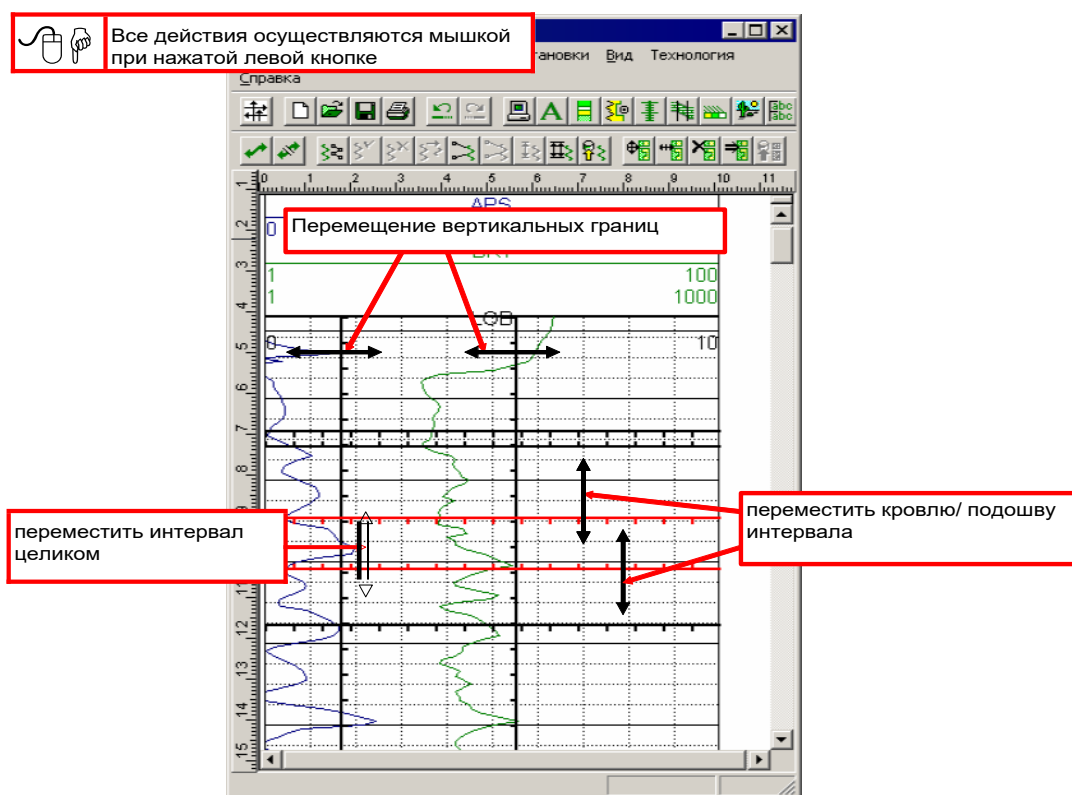


Рисунок 9.1 Пример нормировки геофизических кривых.

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).

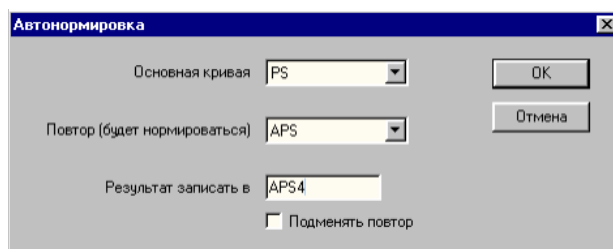


Рисунок 9.2 Окно настройки автонормировки.

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

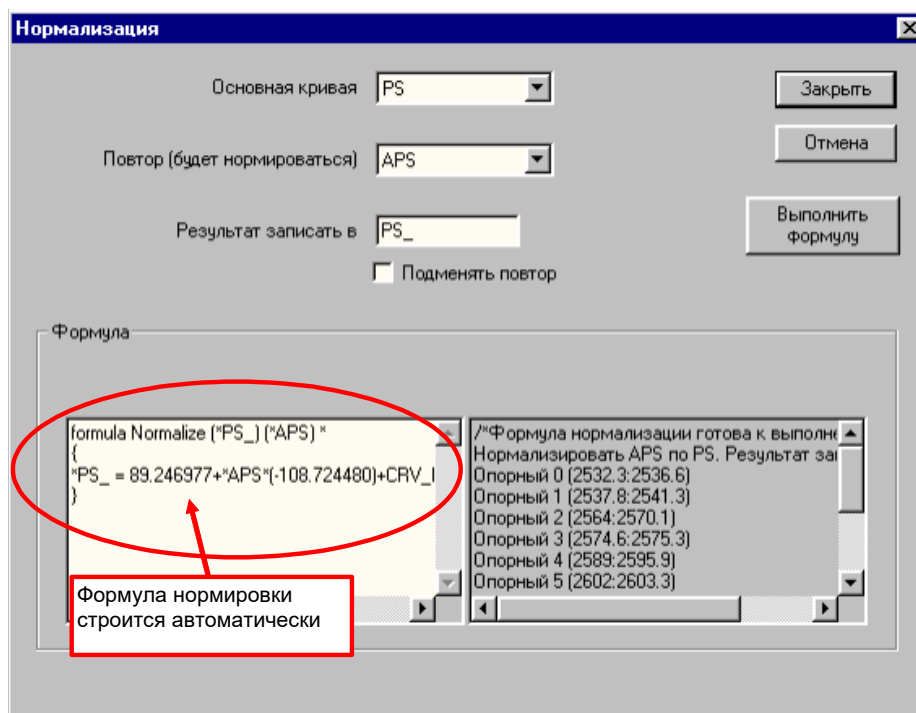


Рисунок 9.3 Пример нормировки с помощью формул.

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)

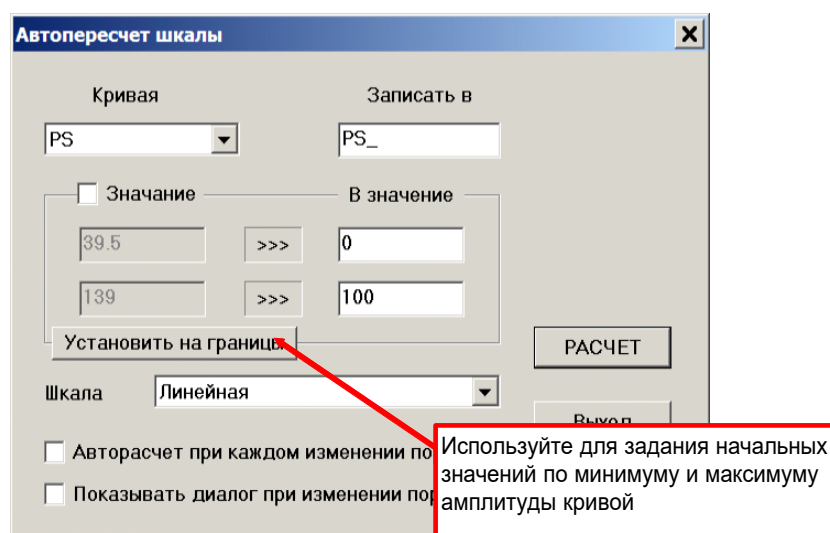


Рисунок 9.4 Пример градуировки кривой

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.

Практическая 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.

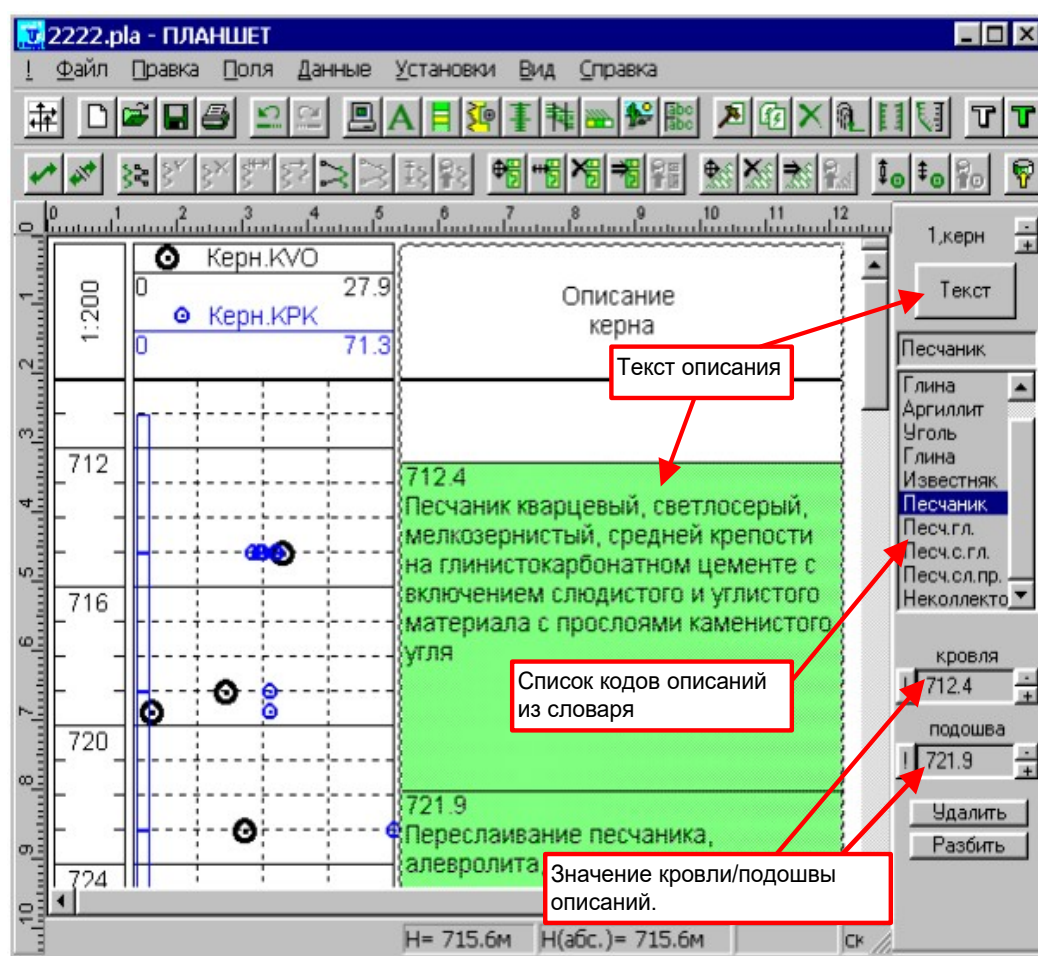


Рисунок 10.1 – Пример редактирования описаний керна

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/подошву 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).

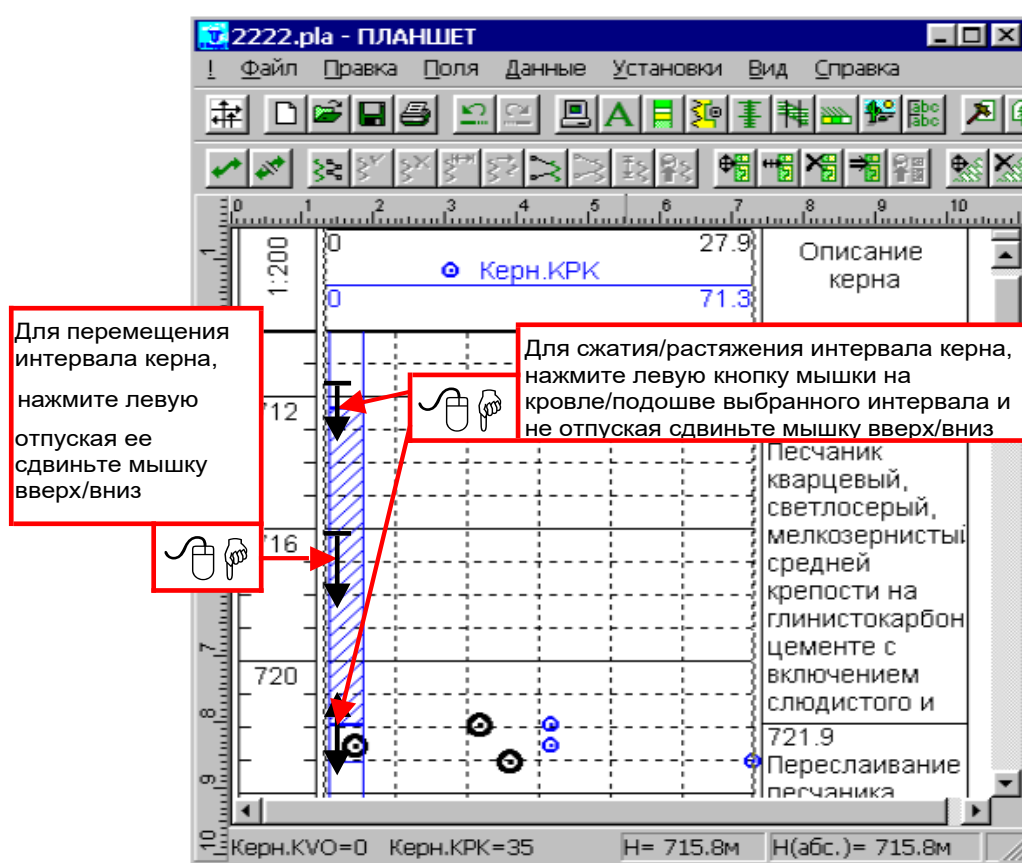


Рисунок 10. 2 – Размещение интервалов керна при редактировании

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).

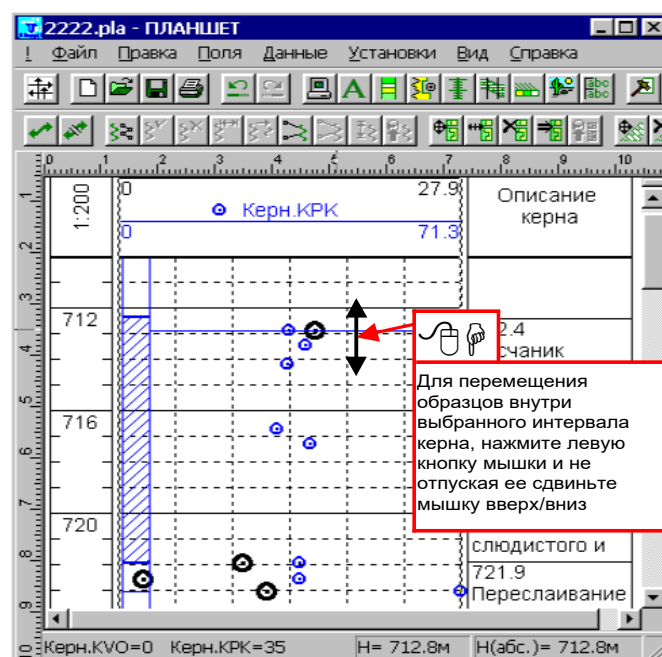


Рисунок 10.3 – Размещение образцов керна при редактировании

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.

Практическая 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:

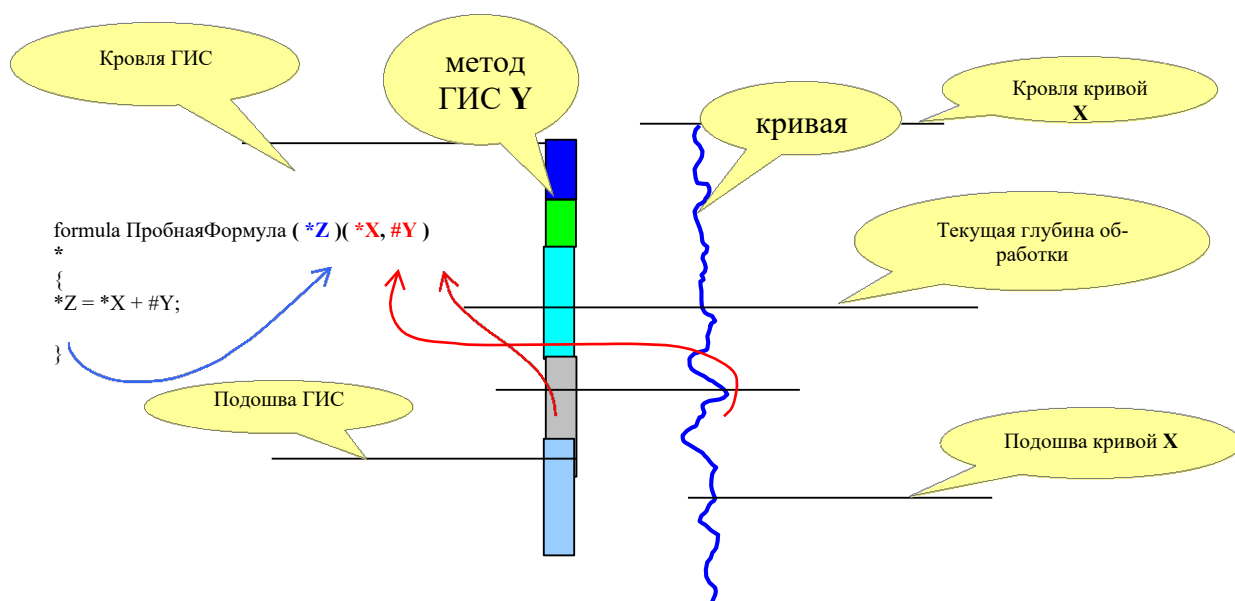


Рисунок 11.1– Схематическое изображение кривых и методов ГИС

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;
}
```



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!

<pre>formula ПробнаяФормула (*Z)(*X, #Y) * { *Z = *X + #Y; }</pre>	<pre>formula ПробнаяФормула () (& *Z, *X, #Y) * { *Z = *X + #Y; }</pre>
--	--

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 GeoSi.

Контрольные вопросы:

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

Практическая работа № 12
Оценка качества первичного материала.
Выбор способа обработки данных ГИС на основании анализа

Цель работы

1. Закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях по программе калькулятор.
2. Получение навыков по оценке качества первичного материала.
3. Выбор способа обработки данных ГИС.

Теоретическая часть:

Для получения навыков по оценке качества материала пользуются меню: Вид, Вид/Скважины, Действие/Компилировать формулу и т.д.

Работа с этими меню выполняется в интерактивном виде.

Например, Вид/Строка состояния. Эта команда показывает и прячет строку состояния.

Строка состояния показывает (в виде короткой аннотации), какие действия может выполнять активный пункт меню или кнопка (рисунок 12.1). Также на ней отображается состояние клавиш CAPS/LOCK, SCROLL/LOCK и NUM/LOCK.

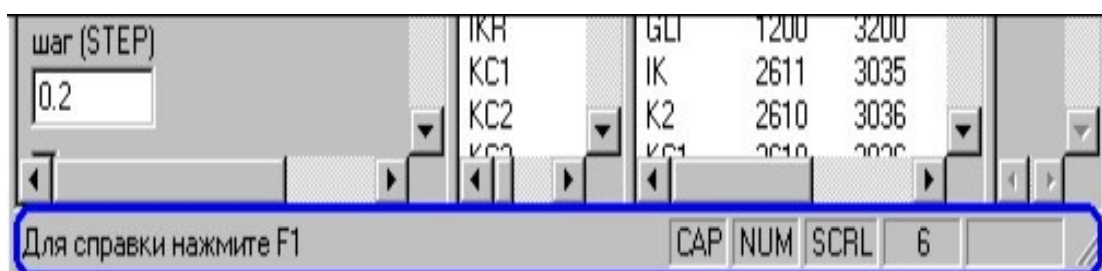


Рисунок 12.1 – Строка состояния (выделена синим)

Описание всех процедур выполняется в диалоговом режиме в программе INT32.

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.

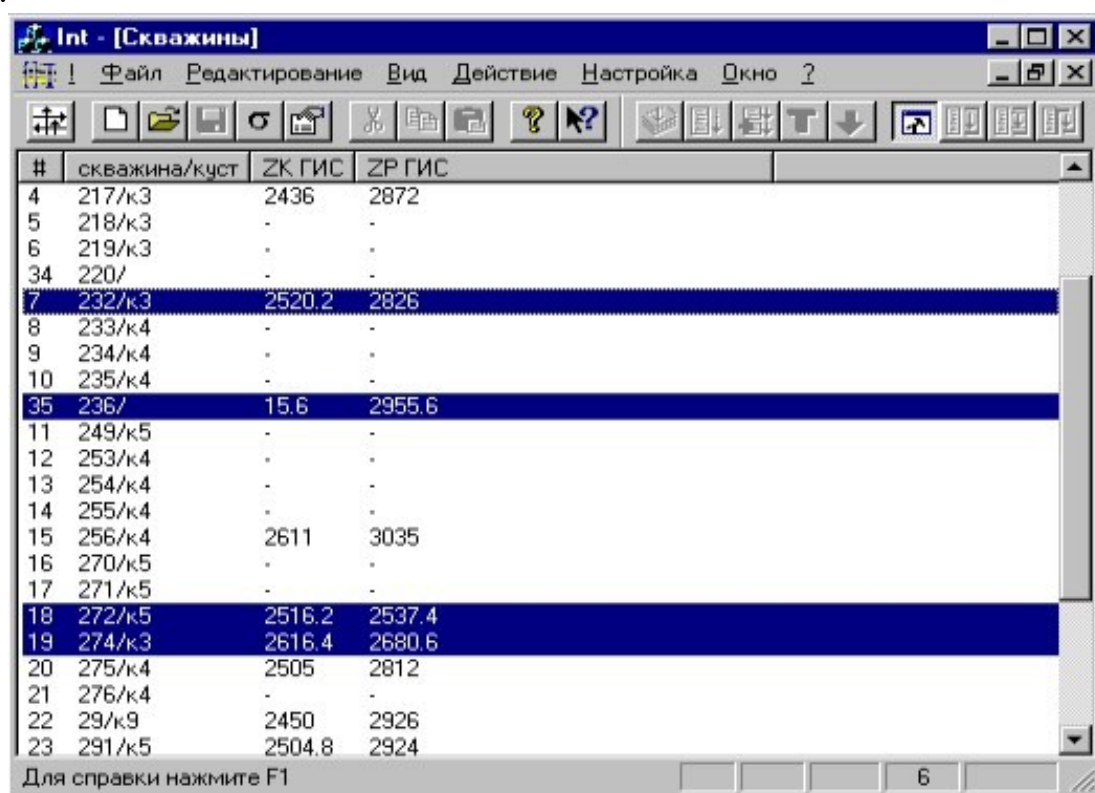
К выполнению лабораторных работ допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в компьютерном классе, прошедшие инструктаж №1 по технике безопасности.

Задание по лабораторной работе:

1. Получение навыков по оценке качества первичного материала
2. Выбор способа обработки данных ГИС

Методика и порядок выполнения работ:

Вид/Скважины (или кнопка ). Показывает или прячет окно “Скважины”, содержащее список скважин. На рисунке 12.2 показаны все скважины текущей базы данных (для выбора текущей базы данных используйте пункт меню “Настройка / Пути / база...”) и следующая информация о каждой скважине: внутренний номер (колонок #), имя скважины (скважина/куст), кровля и подошва ГИС в этой скважине (ЗК ГИС, ЗР ГИС). Несколько скважин (на рис. 2 это 232, 236, 272 и 274) выбраны для последующей групповой обработки.



#	скважина/куст	ЗК ГИС	ЗР ГИС
4	217/к3	2436	2872
5	218/к3	-	-
6	219/к3	-	-
34	220/	-	-
7	232/к3	2520.2	2826
8	233/к4	-	-
9	234/к4	-	-
10	235/к4	-	-
35	236/	15.6	2955.6
11	249/к5	-	-
12	253/к4	-	-
13	254/к4	-	-
14	255/к4	-	-
15	256/к4	2611	3035
16	270/к5	-	-
17	271/к5	-	-
18	272/к5	2516.2	2537.4
19	274/к3	2616.4	2680.6
20	275/к4	2505	2812
21	276/к4	-	-
22	29/к9	2450	2926
23	291/к5	2504.8	2924

Для справки нажмите F1

Рисунок 12.2 – Пример окна скважин

Окно “Скважины” – особое; в то время как может быть открыто произвольное число окон с формулами, открытым может быть только одно окно

“Скважины” или ни одного.

Окно “Скважины” можно использовать, выбрав на нем некоторое множество скважин, а затем переключившись на окно с нужной формулой, можно производить групповую обработку этой формулы по заданному множеству скважин. Формула будет запущена для каждой выбранной скважины по очереди, причем границы обработки (кровля, подошва) будут установлены для каждой скважины автоматически. Существуют три варианта выставления границ.

Первый вариант – обрабатывать каждую скважину в тех границах ее ГИС, что показаны в колонках окна “Скважины”. Этот вид групповой обработки называется “в своих границах”. Для иллюстрации двух других видов групповой обработки рассмотрим пример формулы:

$$\text{formula } F(*t1) (*i1, *i2) * \{ \dots \text{некоторые операторы} \dots \}$$

Каждый из входных параметров $i1$ и $i2$ имеет (в каждой скважине) свой диапазон глубин, не обязательно совпадающий с диапазоном по кровле/подошве ГИС в этой скважине, причем который из параметров “длиннее” зависит от конкретной скважины. Можно запускать формулу, установив конкретные значения кровли и подошвы для всех выбранных скважин. Иногда требуется просчитать формулу в “пересечении”, в общей части диапазонов всех параметров формулы и ГИС скважины, когда:

-ЗК обработки скважины $i = \max$ (ЗК параметра формулы1, ЗК параметра формулы 2, ЗК параметра формулы N , ЗК ГИС скважины i)

-ЗР обработки скважины $i = \min$ (ЗР параметра формулы1, ЗР параметра формулы 2, ЗР параметра формулы N , ЗР ГИС скважины i).

Интерпретатор формул позволяет использовать оба подхода, называемых “групповая обработка в заданном интервале” и “групповая обработка в пересечении”. Запуск групповой обработки формулы в трех рассмотренных режимах производится по командам меню “Действие/Групповая обработка скважин”: “Расчет В СВОИХ ГРАНИЦАХ” (кнопка ) , “Расчет В ЗАДАННОМ ИНТЕРВАЛЕ” (кнопка ) и “Расчет В ПЕРЕСЕЧЕНИИ” (кнопка ) .

Вид/Пласты (кнопка ) показывает или прячет окно “Пласты”, представляющее список пластов. На рисунке 12.3 показаны все пласты текущей базы данных (для ее выбора используется пункт меню “Настройка/Пути/база...”) и информация о том, как пласты проходят по всем скважинам: по вертикали – пласты (№ п/п, имя пласта), а по горизонтали – скважины (в заголовке таблицы – имя скважины и ее внутренний номер) и значения кровли/подошвы конкретных пластов в конкретных скважинах. Несколько пластов БС8-0, БС8, БС9-1, БС10-2 и БС12-1 выбраны для последующей групповой обработки. Как и окно “Скважины”, “Пласты” – особое окно; открытым может быть только одно окно “Пласты” или ни одного.

В отличие от скважин групповая обработка по пластам имеет только один режим – собственно обработка выбранных пластов как аналог обработки “в своих границах” скважин. Запуск групповой обработки формулы по пластам производится по команде меню “Действие/Групповая обработка скважин/Расчет ПО ПЛАСТАМ” (кнопка ) .

N° п/п	пласт	201 (#1)	202 (#2)	216 (#3)	217 (#4)	218 (#5)	219 (#6)
1	БС7	2592.2 / 2741.4					
2	БС8-0	2741.4 / 2766.4	2738 / 2764	2653.2 / 2679.8	2589.2 / 2614	2672.6 / 2698	2762.4 / 2787
3	БС8	2766.4 / 2806	2764 / 2803.2	2679.8 / 2718.2	2614 / 2653	2698 / 2735.6	2787 / 2825.6
4	БС9-1	2806 / 2821.2	2803.2 / 2819	2718.2 / 2734.2	2653 / 2668.8	2735.6 / 2751	2825.6 / 2841.4
5	БС10-0	2821.2 / 2855	2819 / 2853.4	2734.2 / 2768.8	2668.8 / 2702.6	2751 / 2785	2841.4 / 2876.2
6	БС10-1	2855 / 2881	2853.4 / 2878.2	2768.8 / 2793.4	2702.6 / 2727.4	2785 / 2809	2876.2 / 2901.2
7	БС10-2	2881 / 2907.6	2878.2 / 2904.4	2793.4 / 2817.4	2727.4 / 2753	2809 / 2832	2901.2 / 2923.8
8	БС11-1	2907.6 / 2924	2904.4 / 2920.4	2817.4 / 2835.4	2753 / 2769	2832 / 2853	2923.8 / 2945
9	БС11-2	2924 / 2970.6	2920.4 / 2964.4	2835.4 / 2940.4	2769 / 2861.2	2853 / 2940	2945 / 3030
10	БС1		2588.4 / 2738	2505.6 / 2653.2	2441 / 2589.2	2524 / 2672.6	2609 / 2762.4
11	БС12-0		2964.4 / 3020.4				
12	БС12-1			2940.4 / 2881.8	2861.2 / 2813	2940 / 2896	3030 / 2987.8
13	БС8(0)						
14	БС9						
15	БС-8-0						
16	БС-8						
17	БС-9-1						
18	БС-10-0						
19	БС-10-1						
20	БС-10-2						
21	БС-11-1						

Рисунок 12.3 – Пример окна пластов

Действие/Компилировать формулу (кнопка ).

Компилируется активная программа (в активном окне), содержащую одну или несколько формул. Если были обнаружены ошибки, появится окно “Сообщения” с сообщениями об ошибках и предупреждениями.

Действие/Запустить формулу (кнопка ).

Компилирует и, если не обнаружено ошибок, запускает все формулы активной программы (в активном окне) в том порядке, в котором они следуют в программе. Перед запуском необходимо выставить некоторые параметры: (1) обрабатываемая скважина, (2) кровля, (3) подошва и (4) шаг (это значение не используется при запуске формулы, когда ее *стратегией итерации* является *обработка по кривой*). На рисунке 12.4 изображена панель параметров запуска, которые находятся под окном редактора программы.

месторождение
Средне-Итурское

скважина/куст ее номер
256/к4 15

кровля [ZK]
ГИС (2611) 2611

подошва [ZP]
ГИС (3035) 3035

шаг (STEP)
0.2

☐ показывать константы

Рисунок 12.4 – Параметры запуска программы

Действие/Запустить выбранные формулы (кнопка .

В отличие от пункта “Действие/Запустить формулу”, когда запускаются все формулы программы, назначение этого пункта – запускать конкретные формулы.

Например, если программа включает формулы, то для запуска формулы “SozdatGisPoDiskretnojKrivoj” нужно выбрать пункт меню “Действие/Запустить выбранные формулы” и указать ее в диалоге, который появится после этого (рисунке 12.5). Для запуска обеих формул, нужно выбрать их в диалоге, что эквивалентно команде меню “Действие/Запустить формулу”.

```
formula DBM_2_CRV(*LIT) (#LOB, #NOB ) * {  
    *LIT = (#LOB + 1)*(#NOB + 1);  
}  
formula SozdatGisPoDiskretnojKrivoj() (*LIT)  
    { N = MakeGIS( *LIT[] );  
    print ("Создано: ",  
N); }
```

Действие/Запускать ли Планшет (кнопка .

Данный пункт меню – не команда, а отметка. Если поставить ее, то после выполнения программы (по командам “Действие/Запустить формулу” или “Действие/Запустить выбранные формулы”) все объекты (кривые и методы ГИС) относящихся к ней формул будут изображены в Планшете, который будет предварительно загружен.

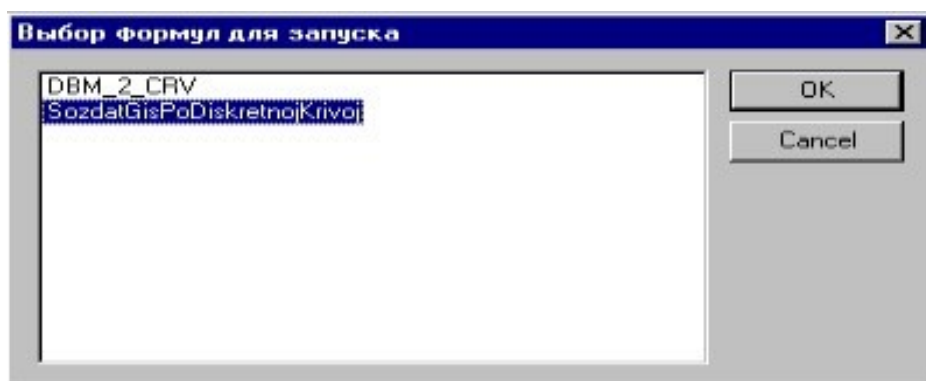


Рисунок 12.5 – Пример запуска второй формулы из программы, состоящей из двух формул

Действие/Направление расчета.

Расчет формулы, независимо от стратегии итерации (по кривой или по ГИС), может выполняться *вниз* – от меньших глубин к большим – или *вверх* – от больших глубин к меньшим. Пункты меню группы “Действие/ Направление расчета” – это по сути переключатель со вариантами:

- Вниз (кнопка ).
- Вверх (кнопка ).

Действие/ Групповая обработка скважин.

Это запуск одной и той же программы на множестве выбранных скважин. При этом важно, каким должен быть диапазон (кровля, подошва) обработки программы на каждой конкретной скважине множества. В жестко установленных границах, используя значения параметров на панели (рисунок 8.5), можно запускать команду “Расчет В ЗАДАННОМ ИНТЕРВАЛЕ” (кнопка ). Используя в качестве интервала кровлю и подошву ДБМ каждой скважины, можно запускать команду “Расчет В СВОИХ ГРАНИЦАХ” (кнопка ). Наконец, можно рассчитывать формулу в таком диапазоне, который соответствует пересечению диапазонов всех параметров (кривых, методов ГИС) формулы в каждой конкретной скважине; для этого служит команда “Расчет В ПЕРЕСЕЧЕНИИ” (кнопка ).

Иногда требуется запустить программу не просто один раз в конкретном диапазоне скважины, а несколько раз в диапазонах, соответствующих выбранным пластам, которые проходят через скважину. Данный режим групповой обработки запускается по команде “Расчет по ПЛАСТАМ” (кнопка ), но для обработки необходимо выбрать не множество скважин, а множество пластов.

Содержание отчета:

В качестве отчета следует представить обработку данных ГИС разными способами.

Контрольные вопросы:

1. Схематическое изображение кривых и методов ГИС
2. Понятие «ПробнаяФормула»
3. Специальный знак **&** для возможности написания эквивалентной формулы
4. Данные, которые обрабатывает интерпретатор
5. Кривые физические и логические
6. Стратегии итерации
7. Аргументы формулы
8. Правила записи синтаксиса языка ГеоСи
9. С какими типами данных работает язык формул
10. Имена переменных, процедур, функций и формул. Числа и их формат.

Практическая работа № 13

Написание алгоритма обработки одного из методов ГИС в калькуляторе INT32

Цель работы

1. Закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях по программе Калькулятор.
2. Разработка алгоритма обработки данных ГИС.

Теоретическая часть:

Для разработки алгоритма обработки данных ГИС необходимо изучить программу INT32 в пакете прикладной программы «ГЕОПОИСК». INT32 или интерпретатор для формул, содержит набор команд и утилит для обработки кривых и методов ГИС с возможностью использования заранее созданных, так называемых внешних констант.

В главном меню пользовательского интерфейса используются следующие команды:

- Файл.
- Редактирование.
- Вид.
- Действие.
- Настройка.
- Окно.

Описание всех процедур выполняется в диалоговом режиме в программе INT32

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. Написать алгоритм обработки данных ГИС.
2. Написать программу обработки на языке GeoSi
3. Выполнить компиляцию программы и распечатать результаты обработки.

Методика и порядок выполнения работ:

Файл/Создать формулу . Команда предназначена для создания новой формулы. Открывается новое окно с пустым текстом формулы и прочими служебными панелями для последующих компиляции и запуска (панель настройки глубин и скважины, список методов ГИС и кривых в текущей скважине и т.д.).

Файл/Создать константу. Константа – это файл с данными специального формата. С точки зрения программирования, константа аналогична массиву в языке Си, т.е. индексация элементов идет с нуля, а порядок указания трехмерных координат – с Z, Y, затем X. Процесс создания константы – это следование указаниям “мастера” (“wizard’a”). Сразу после выбора этого пункта меню появится диалог, показанный на рисунке 13.1.

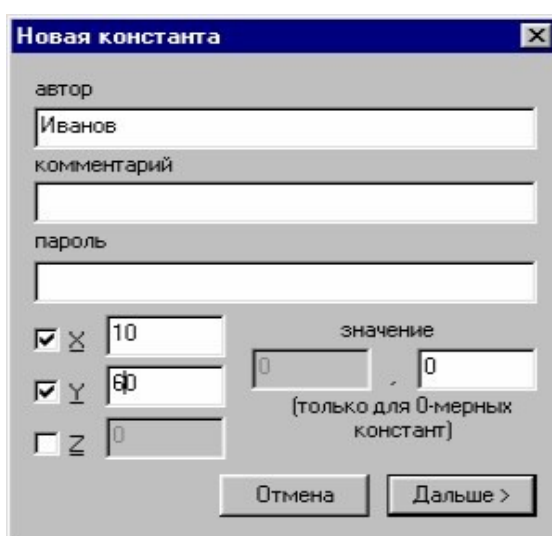


Рисунок 13.1 – Вид окна в меню файл/создать константу

Затем необходимо назначить для константы файл, как показано на рисунке 13.2, после чего появится редактор в виде электронной таблицы, с помощью которой можно задать начальные значения константы (рисунок 9.3).



Рисунок 13.2 – Вид окна для позиции назначение для файла константы

Кнопка “Загрузить из CSV-файла” позволяет импортировать данные для константы, подготовленные в виде CSV-файла, например, программой Microsoft Excel. Кнопка “Закреть и сохранить” позволяет сохранить введенные данные и закончить работу мастера.

	x = 0	x = 1	x = 2	x = 3	x = 4	x = ...
y = 0	0	0	0	0	0	
y = 1	1	0	0	0	0	
y = 2	2	0	0	0	0	
y = 3	3	0	0	0	0	
y = 4	4	0	0	0	0	
y = 5	5	0	0	0	0	
y = 6	6	0	0	0	0	
y = 7	7	0	0	0	0	
y = 8	8	0	0	0	0	
y = ...	...	...	...	...	...	

Рисунок 13.3 – Редактор в виде электронной таблицы

Примечание 1. Если требуется создать трехмерную константу, то необходимо указать значение границы по Z в первом диалоге мастера; затем назначить файл и отредактировать значения константы. Пользовательский интерфейс редактора трехмерной константы имеет одну особенность по сравнению с тем случаем, когда редактируются одно- и двумерные константы, – это система закладок для выбора текущего индекса Z в окне, показанном на рисунке 13.4.

Примечание 2. Создание одномерной константы – это частный случай двумерной константы с нулевым диапазоном по второй размерности Y или X в зависимости от того, какая одномерная константа создается – строка или столбец.

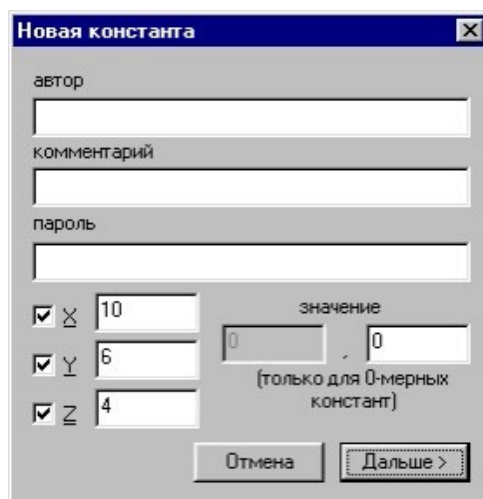


Рисунок 13.4 – Система закладок для выбора текущего индекса Z в окне

	x = 0	x = 1	x = 2	x = 3	x = 4	x = 5
y = 0	-9999.99	-9999.99	-9999.99	-9999.99	-9999.99	-9999.99
y = 1	-9999.99	-9999.99	-9999.99	-9999.99	-9999.99	-9999.99
y = 2	-9999.99	-9999.99	-9999.99	-9999.99	-9999.99	-9999.99
y = 3	-9999.99	-9999.99	-9999.99	-9999.99	-9999.99	-9999.99
y = 4	-9999.99	-9999.99	-9999.99	-9999.99	-9999.99	-9999.99
y = 5	-9999.99	-9999.99	-9999.99	-9999.99	-9999.99	-9999.99

Рисунок 13.5 – Файл одномерной константы

Файл/Открыть... Команда используется для открытия в новом окне существующей формулы. Можно иметь одновременно несколько открытых формул. Тогда для переключения между ними используется меню “Окно” (см. команду “Окно 1, 2, ..”). Чтобы создать новую формулу, следует использовать команду “Создать формулу”.

Файл/Заккрыть. Команда используется для закрытия всех окон, относящихся к активной формуле. Перед закрытием формулы, у которой еще нет названия, появляется диалог “Сохранить как” для ввода имени файла. Формулу также можно закрыть, используя приведенный слева значок “Закрыть” (“Close”) окна формулы.

Файл/Сохранить. Команда используется для сохранения активной формулы под ее прежним именем и в прежнем каталоге. Когда формула сохраняется впервые, Int показывает диалог “Сохранить”, чтобы можно было дать имя формуле. Если требуется сохранить формулу под новым именем, выбирается команда “Сохранить как”.

Файл/Сохранить Как... Команда используется для сохранения формулы под новым именем. Int показывает диалог “Сохранить как”, который позволяет дать формуле новое имя. Чтобы сохранить формулу под прежним именем, используется команда “Сохранить”.

Файл/Свойства. Эта команда предназначена для доступа к свойствам формулы (автор, режим доступа, при необходимости пароль, входные и выходные аргументы, комментарий) и изменения некоторых из них. Свойства формулы демонстрируются в виде одноименного диалога; они собраны в три группы, которым в диалоге соответствуют закладки (рисунк 13.6).

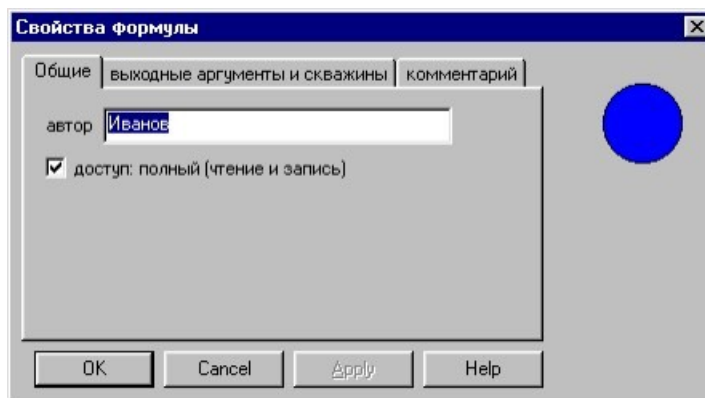


Рисунок 13.6 – Свойства формулы представленные в виде одноименного диалога

Группа общих свойств формулы – автор и уровень доступа к формуле. Изменяя уровень доступа, можно либо разрешать изменять, редактировать формулу (полный доступ на чтение и запись), либо запрещать ее изменять “не уполномоченным лицам” (доступ только на чтение), тогда такую формулу можно только запускать. При попытке изменить текст формулы появится диалог, показанный на рисунок 13.7.

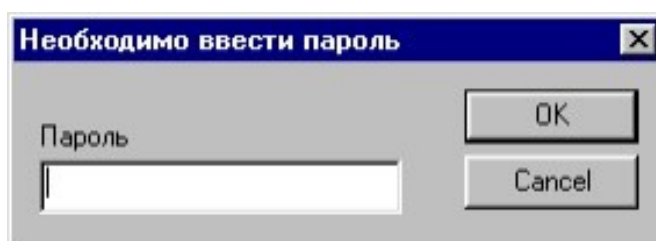


Рисунок 13.7 – Окно для изменения пароля

Если ввести правильный пароль, можно продолжить редактирование формулы (рисунок 13.8 и 13.9). По умолчанию формула создается с полным доступом к ней. Когда требуется ввести пароль, ограничив право на редактирование формулы для тех, кто этого пароля не знает, нужно снять отметку “доступ: полный (чтение и запись)”, после чего появится приведенный диалог задания пароля. Пароль хранится в файле формулы.

Кроме указанных пунктов, меню имеет следующие:

–Файл / Выбрать формулу (ы) из архива;

- Файл / Recent File;
- Файл / Выход по клавишам Ctrl+X.

Пункты меню “Редактирование”

Редактирование/Откат. Отменяется последнее изменение в тексте формулы. Горячая клавиша – Ctrl+Z

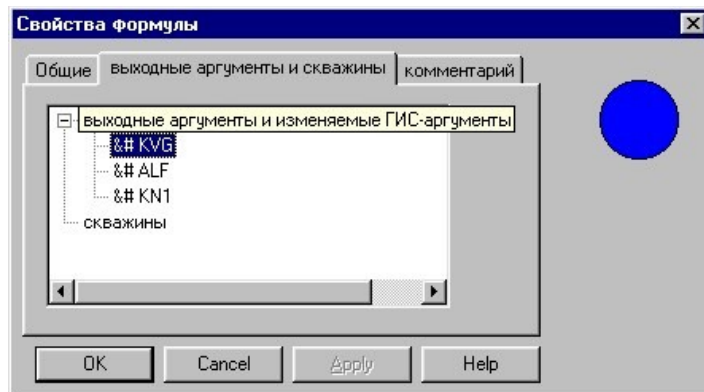


Рисунок 13.8 – Окно при редактировании формулы если известен пароль

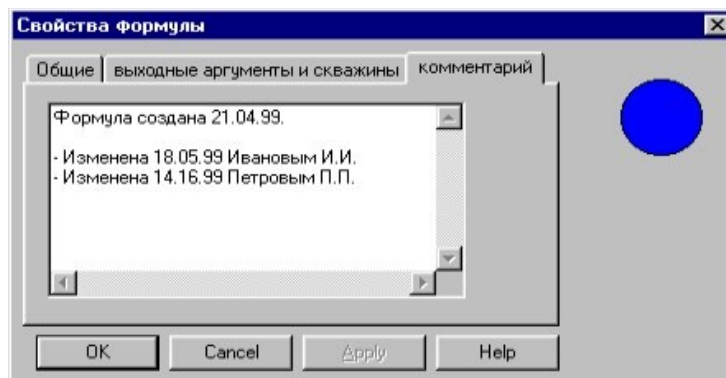


Рисунок 13.9 – Продолжение редактирования формулы

Редактирование/Вырезать . Команда используется для удаления выделенных данных и помещения их в clipboard (буфер обмена). Эта команда недоступна, когда в текущий момент никакие данные не выбраны. Вырезание данных в clipboard заменяет его прежнее содержимое. Горячая клавиша – CTRL+X

Редактирование/Копировать . Команда используется для копирования выбранных данных в clipboard (буфер обмена). Эта команда недоступна, когда в данный момент никакие данные не выбраны. Копирование данных в clipboard заменяет его прежнее содержимое. Горячая клавиша – Ctrl+C

Редактирование/Вставить . Команда используется для вставки копии содержимого clipboard (буфер обмена) в некоторой точке. Эта команда недоступна, когда clipboard пуст. Горячая клавиша – Ctrl+V.

Редактирование/Выделить все. Выделяется весь текст формулы. Горячая клавиша – Ctrl+A

Редактирование/Найти... Вызывается диалог наподобие рисунок 13.10. Конкретный вид диалога определяется операционной системой, в которой

запущен интерпретатор, с помощью которого можно искать нужные фрагменты. Поиск производится в окне формулы. Горячая клавиша: Ctrl+F



Рисунок 13.10 – Окно поиска

Редактирование/Заменить. Вызывается диалог наподобие рисунок 13.11. Конкретный вид диалога определяется операционной системой, в которой запущен интерпретатор, с помощью которого можно заменять одни фрагменты текста другими. Поиск и замена производится в окне формулы. Горячая клавиша: Ctrl+N

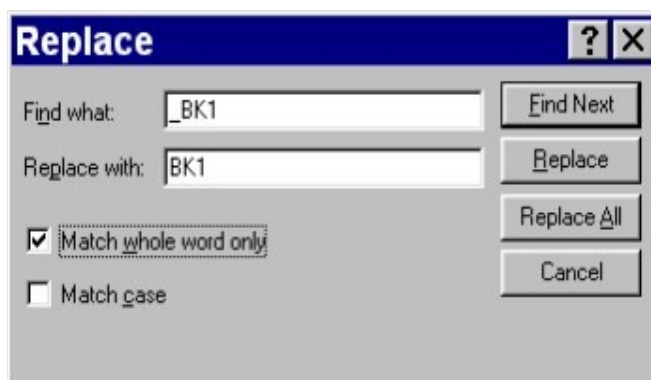


Рисунок 13.11 – Окно замены

Редактирование/Вставить заготовку. Часто приходится набирать на клавиатуре “стандартные” фрагменты, например, заголовки формул, процедуры. Помимо того, что это требует лексической точности, т.е. ключевые слова не должны содержать ошибок, синтаксис создаваемого фрагмента должен быть правильным. Синтаксический анализатор (команда меню “Действие/Компилировать формулу”) отловит все ошибки.

Посредством пункта меню, о котором идет речь, можно вставить, начиная с текущей позиции курсора, стандартный фрагмент по выбору из predeterminedного в интерпретаторе множества стандартных фрагментов. Эта возможность служит для ускорения набора текста формулы и избежания элементарных ошибок. Ниже приводится перечень возможных стандартных фрагментов в виде подпунктов меню “Редактирование/Вставить заготовку” и их полный текст.

- Редактирование/Вставить заготовку/Процедура START. Будет вставлено следующее:

```
subroutine START {
```

}

- Редактирование/Вставить заготовку/**Процедура END**. Будет вставлен фрагмент:

```
subroutine END ()
```

```
{ }
```

- Редактирование/Вставить заготовку/**Пустая формула**. Будет вставлен фрагмент:

```
formula New() ( )
```

```
{ }
```

- Редактирование/Вставить заготовку/**Литология**. Будет вставлен фрагмент:

```
// ===== LOB: обобщенный литиндекс =====
```

```
Пусто = 0;
```

```
Аргиллит = 1;
```

```
Известняк = 2;
```

```
Песчаник = 3;
```

```
Песчаник_глинистый = 4;
```

```
Песчаник_уплотненный = 5;
```

```
Алевролит = 6;
```

```
Доломит = 7;
```

```
Мел = 8;
```

```
Соль = 9;
```

```
Ангидрит = 11;
```

```
Доломит_известковистый = 13;
```

```
Ивестняк_доломитистый = 14;
```

```
Уголь = 16;
```

```
Углистый_аргиллит = 17;
```

```
Гнейс = 22;
```

```
Гранитогнейс = 23;
```

- Редактирование/Вставить заготовку/**Насыщение**. Будет вставлен фрагмент:

```
// ===== NOV: обобщенное насыщение =====
```

```
Неясно = 0;
```

```
Газ = 1;
```

```
Газ_и_вода = 2;
```

```
Газ_и_нефть = 3;
```

```
Нефть = 4;
```

```
Нефть_и_вода = 5;
```

```
Вода = 6;
```

```
Вода_и_нефть = 7;
```

```
Вода_м = 8;
```

```
Вода_п = 9;
```

Содержание отчета:

В качестве отчета следует представить алгоритм обработки данных ГИС , а так же предоставить результат обработки данных ГИС.

Контрольные вопросы:

1. Как создать формулу в программе интерпретатор формул
2. Что такое константа и как создать константу в программе интерпретатор формул
3. Как текст формулы защитить от изменений
4. Как редактировать формулы
5. Стандартные фрагменты для написания программы по литологии
6. Стандартные фрагменты для написания программы по насыщению
7. Меню групповая обработка скважин
8. Компиляция формул и запуск формул
9. Команды меню настройка в геофизическом калькуляторе
10. Команды меню окно и содержание в геофизическом калькуляторе

Практическая работа № 14

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 $L < 0.8H$. 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

$$\overset{\infty}{L}_1 = 8(L_1 / d_c)^2 \text{ и } \overset{\infty}{L}_2 = 8(L_2 / d_c)^2 , \quad (14.2)$$

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 $L_1 \langle \overset{\infty}{L}_1 \wedge L_2 \rangle \overset{\infty}{L}_2$

Случай выполнения соотношения $L_1 \rangle \overset{\infty}{L}_1 \wedge L_2 \rangle \overset{\infty}{L}_2$ свидетельствует о том, что занижено и нуждается в исправлении R_c

$$R_c = \begin{cases} R_k^{(1)} / \overset{\infty}{L}_1 & \text{при условии } L_1 / L_1 \rangle \overset{\infty}{L}_2 / L_2 \\ R_k^{(2)} / L_2 & \text{при условии } \overset{\infty}{L}_1 / L_1 \leq L_2 / \overset{\infty}{L}_2 \end{cases}, \quad (14.3)$$

При условии $L_1 \geq \overset{\infty}{L}_1 \wedge L_2 \leq \overset{\infty}{L}_2$ исправляется $R_k^{(1)}$.

$\overline{R_k^{(1)}} = \overset{\infty}{L}_1 R_c$, а в случае $L_1 \leq \overset{\infty}{L}_1 \wedge L_2 \geq \overset{\infty}{L}_2$ следует, что грубая ошибка существует по зонду номер два и исправляется $R_k^{(2)}$.

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

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).

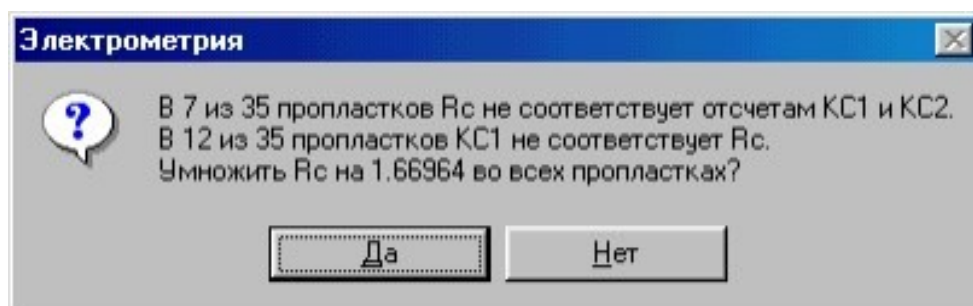


Рисунок 14.1 – Предложение поправки в значении RS на этапе загрузки данных

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

янием 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 $a_1 \geq 6\text{ м}$);

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.

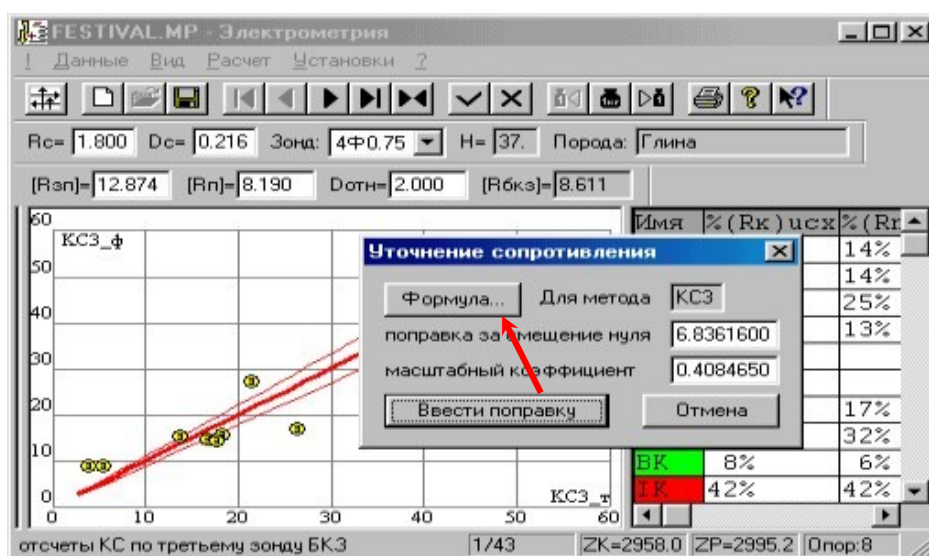


Рисунок 14.2 – Вычисление погрешности для зонда КСЗ с визуализацией распределения данных по команде Исправить зонд

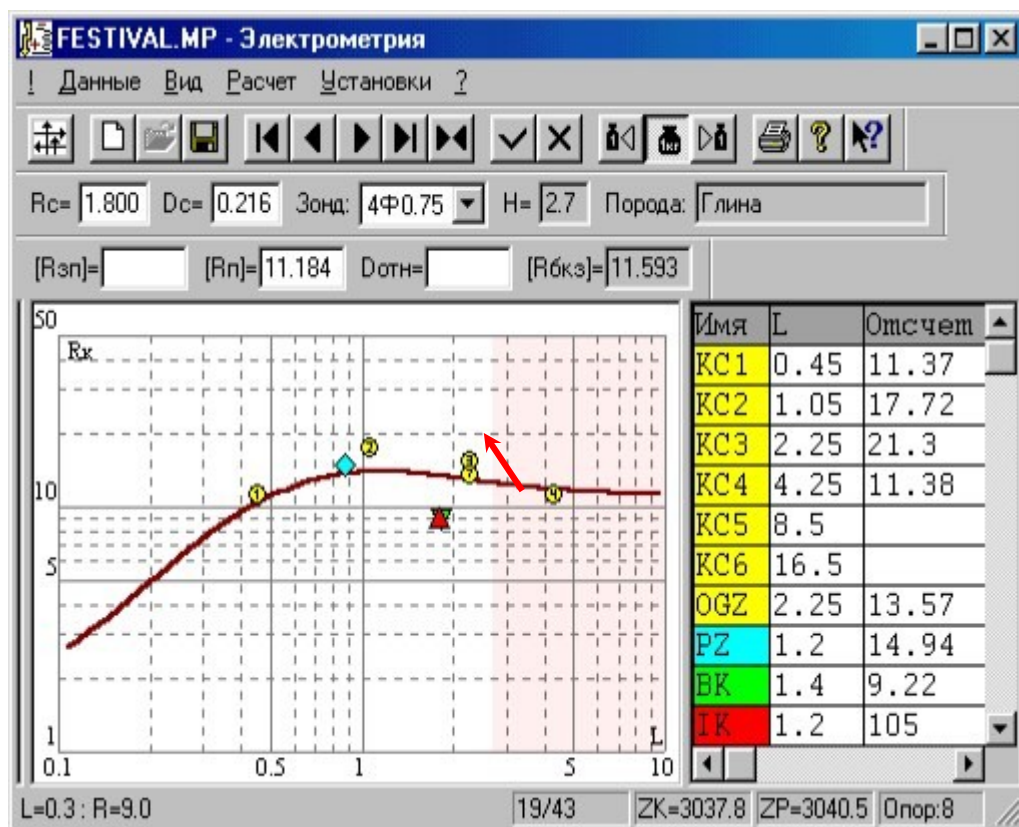


Рисунок 14.3 – Положение отсчета KC3 после внесения погрешности

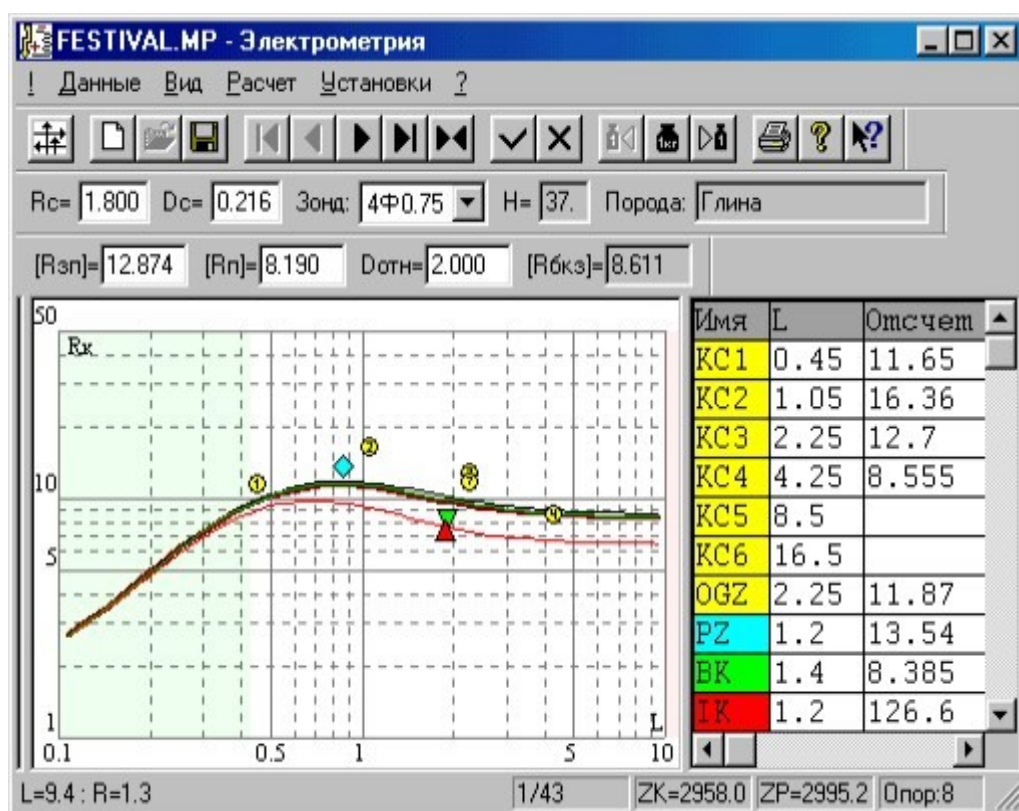


Рисунок 14.4 – Входные данные по зонду ИК

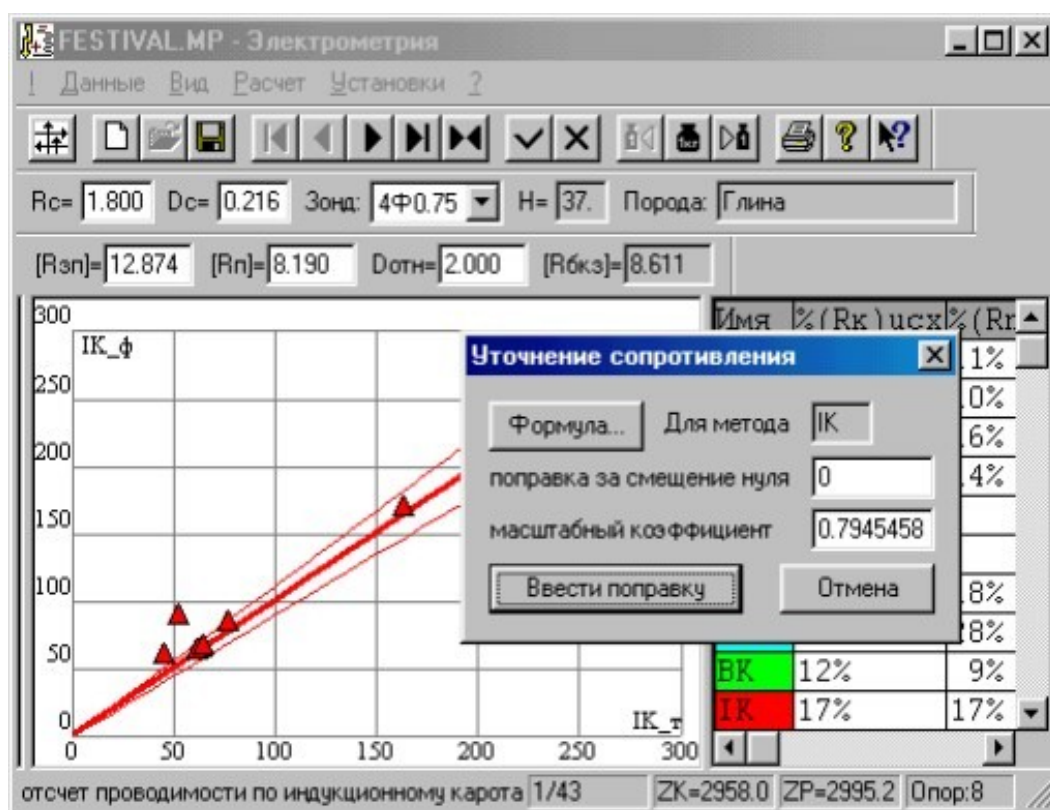


Рисунок 14.5 – Вычисление погрешности с визуализацией распределения данных

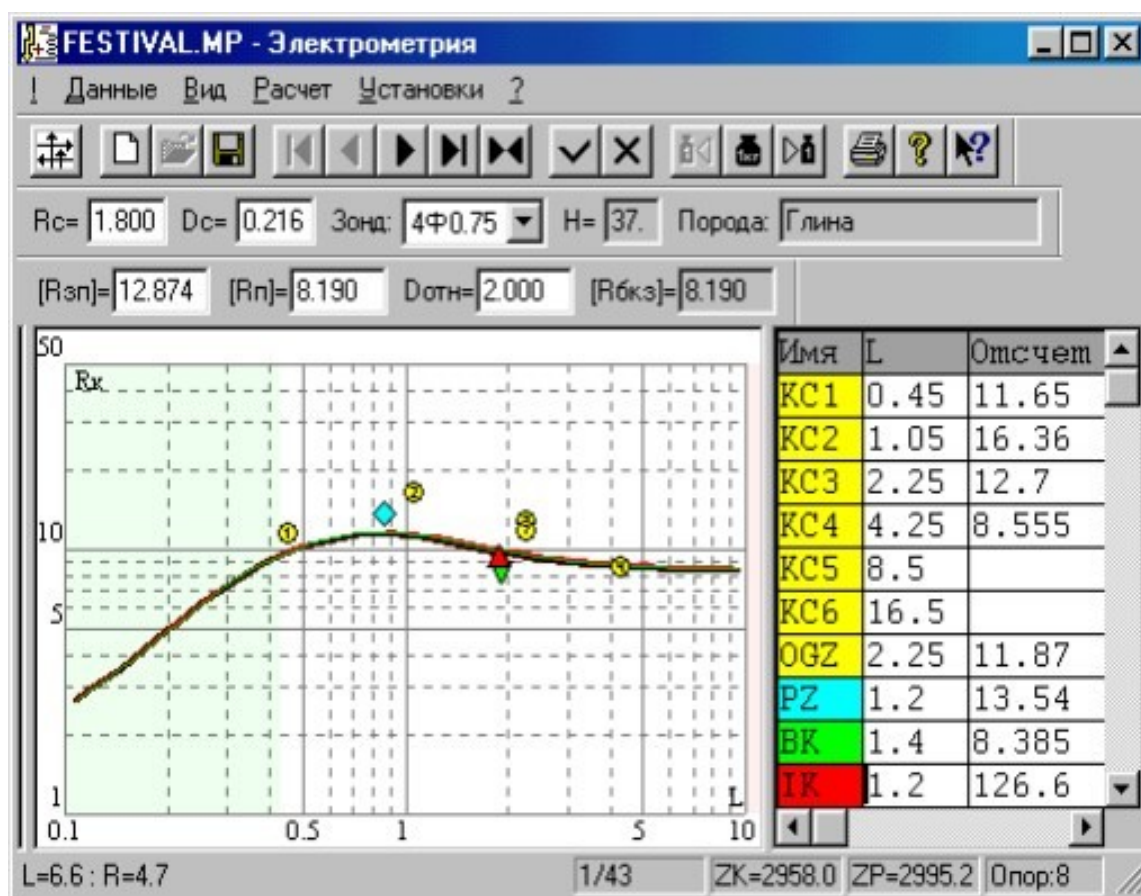


Рисунок 14.6 – Положение зонда ИК после внесения поправки

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

Практическая работа № 15

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

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:

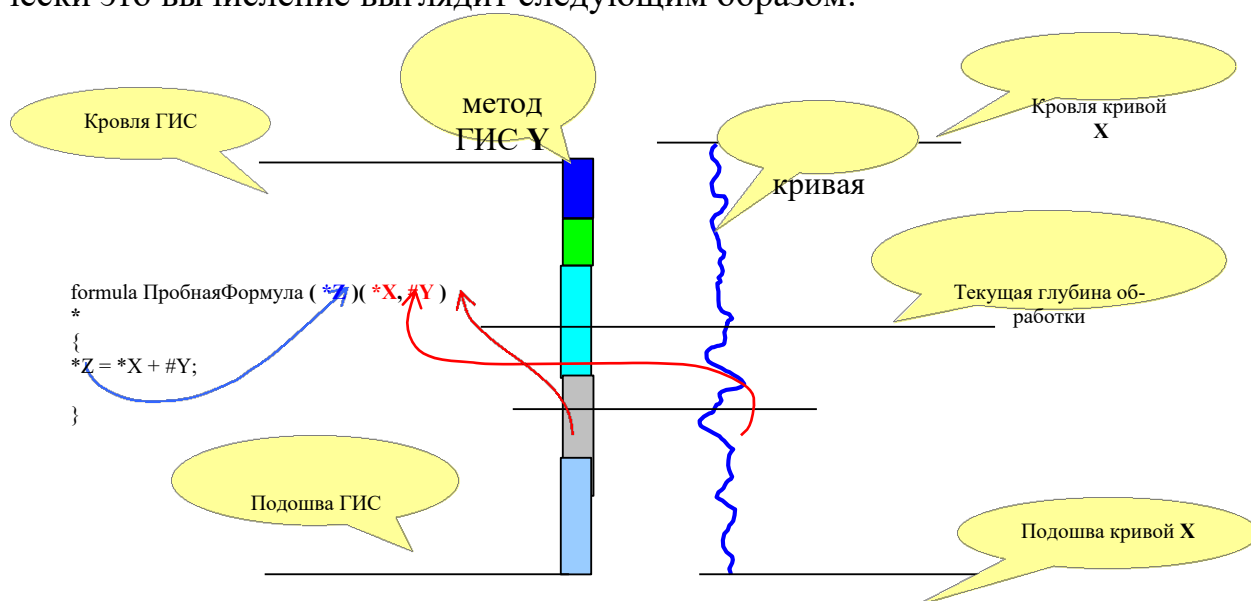
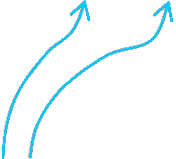


Рисунок 15.1 – Схематическое изображение кривых и методов ГИС

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 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.

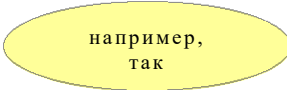
Рассмотрим подробнее, что из себя представляет программа. Программа – это, как минимум, одна формула, вспомните аналогию с языком С. Применительно к нашему примеру:

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



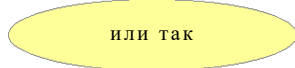
Разбираем по порядку: «formula» - это ключевое слово, обозначающее начало формулы, «ПробнаяФормула» - ее название. Затем идут две пары круглых скобок. Объекты, перечисленные в первых (левых) скобках, создаются в процессе выполнения формулы. Очевидно, что их имена стоят в левой части операции присваивания.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



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!

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

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 дожидаться 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 ви-

дами 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 кривой»

}

указанном диапазоне глубин с некоторым шагом, при этом значение параметра К является значение каждой точки кривой. В этом случае стратегия итерации – “по кривой”, потому что в параметр (логическую кривую К) подставляется каждое значение физической кривой К, 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: Кровля(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 и 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 К 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

K=5.66468

* ===== расчет формулы завершен =====

- 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 =

- однократный проход

K=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)

Практическая работа № 16

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.

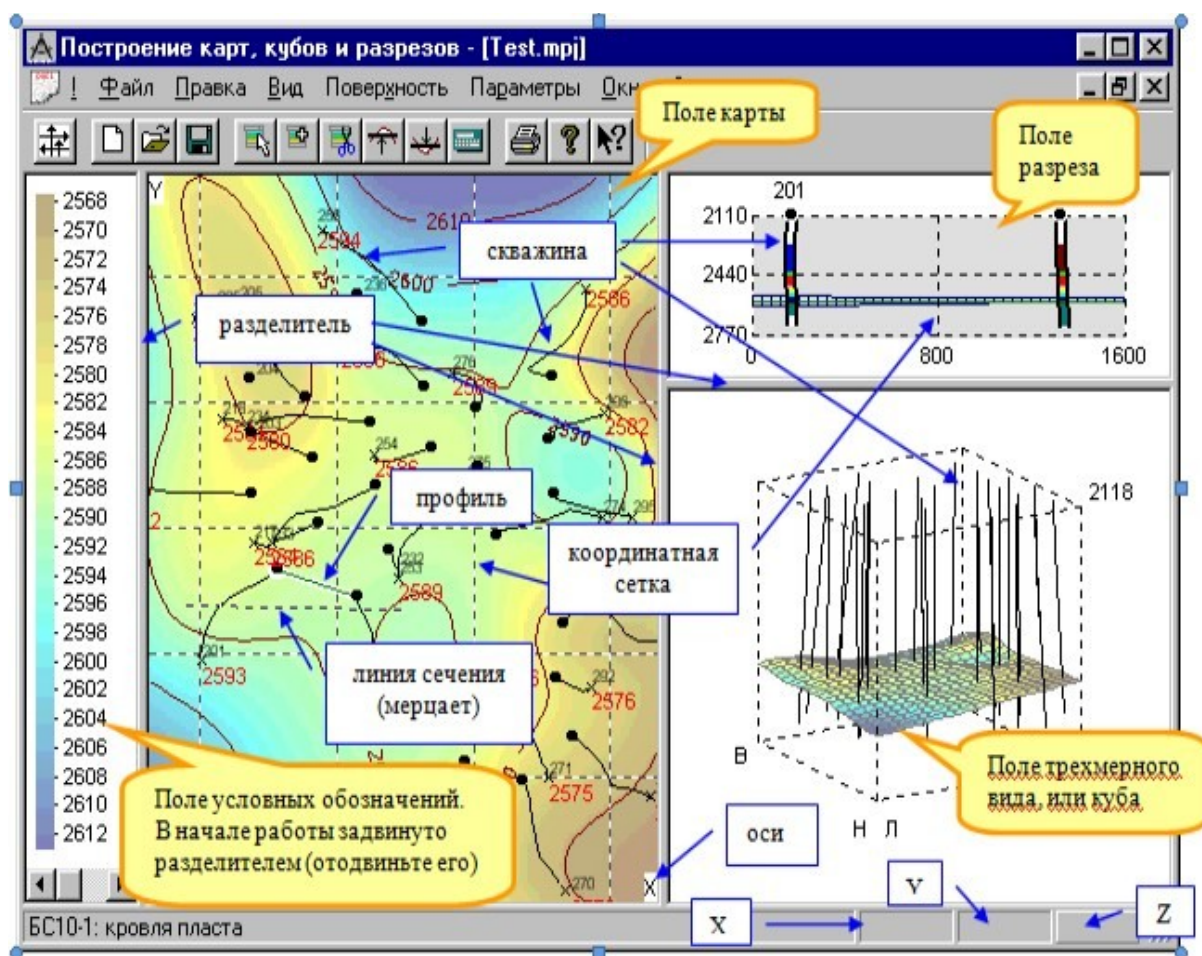


Рисунок 16.1 – Элементы пользовательского интерфейса при построениях

Оборудование и материалы

Работа выполняется в компьютерном классе. Системные требования –

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.  Аппроксимация г...

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).

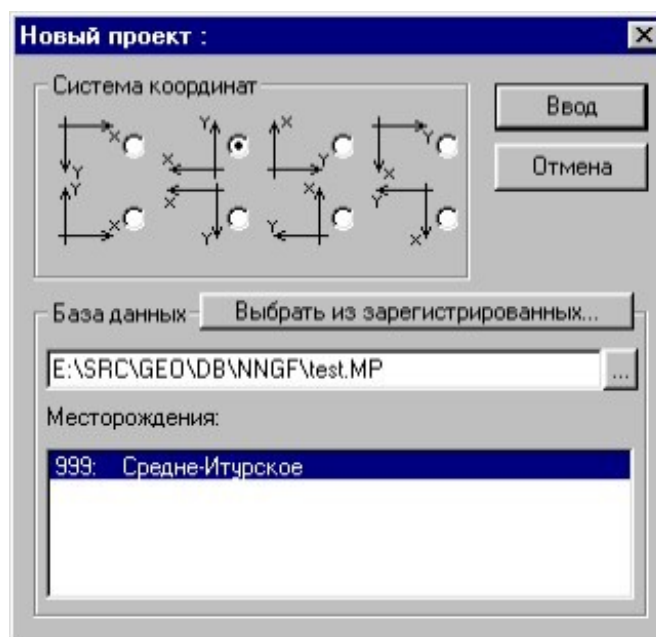


Рисунок 16.2 – Вид окна в диалоге создания проекта

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).

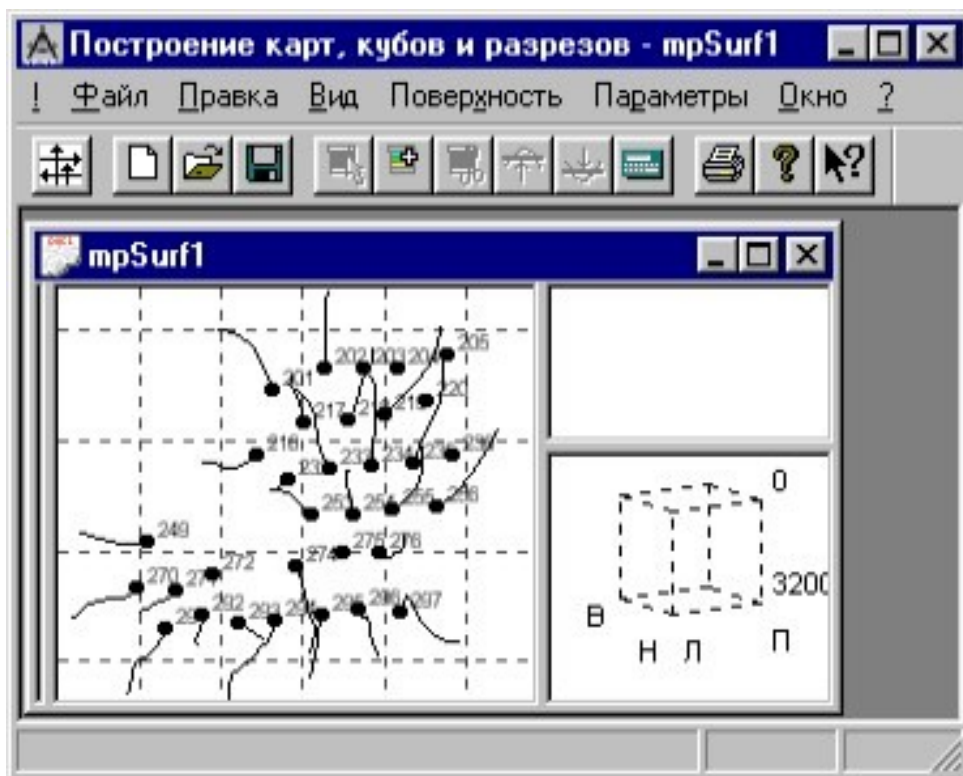


Рисунок 16.3 – Вид окна при построении карт, кубов и разрезов

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).

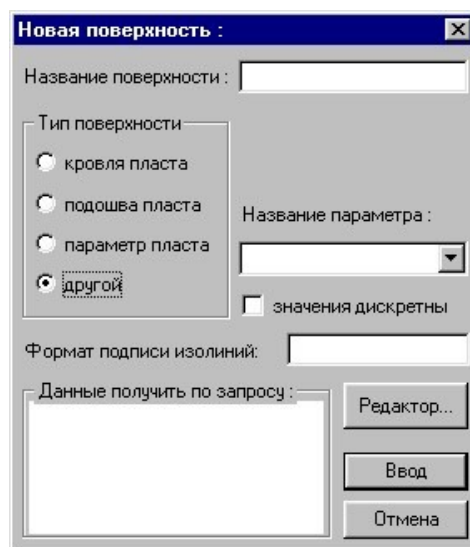


Рисунок 16.4 Вид окна в диалоге создания новой поверхности.

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.

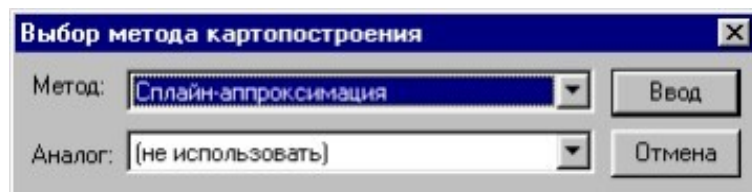


Рисунок 16.5 Окно для выбора метода картопостроения.

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.

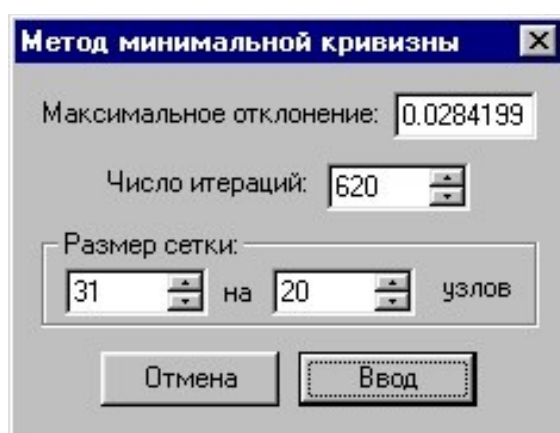


Рисунок 16.6 Вид окна при выборе метода минимальной кривизны

✓ *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

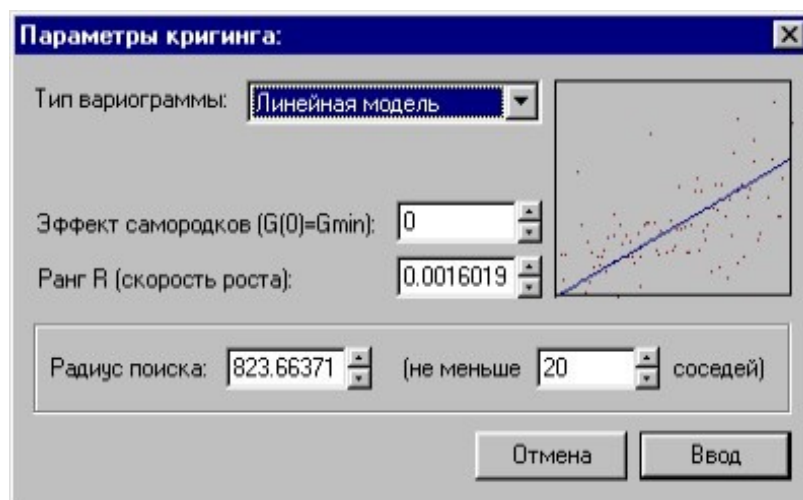


Рисунок 16.7 Вид окна при выборе метода кригинг

✓ *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

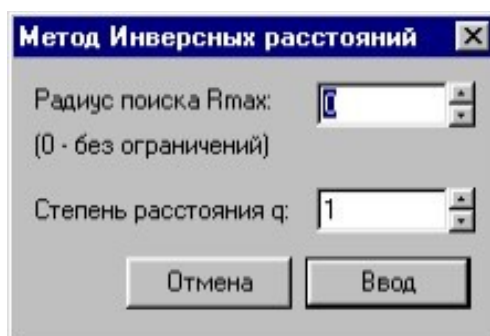


Рисунок 16.8 Вид окна при выборе метода инверсионных расстояний

✓ *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

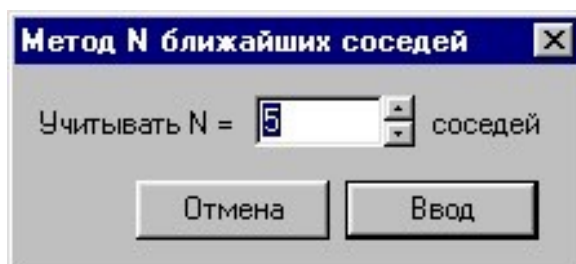


Рисунок 16.9 Вид окна при выборе метода N ближайших соседей

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

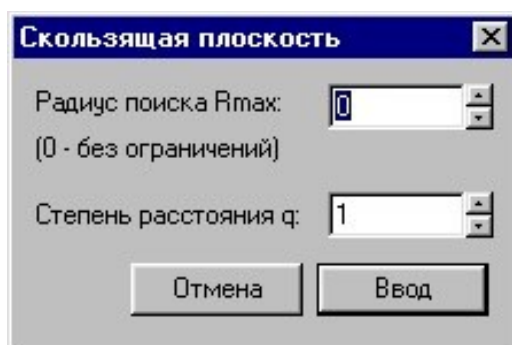


Рисунок 16.10 Вид окна при выборе метода скользящей плоскости

✓ метод *натуральной окрестности* – один из новейших (рисунк 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*)

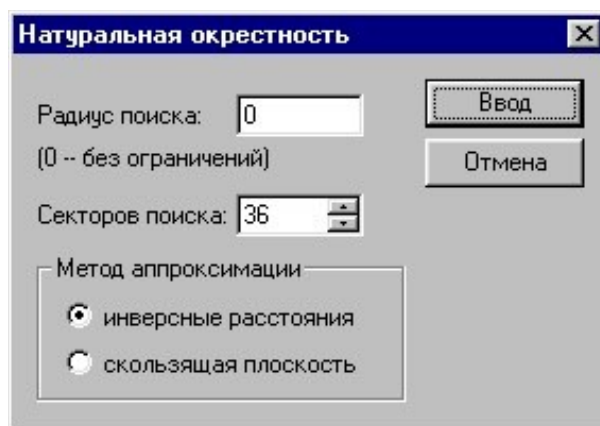


Рисунок 16.11 Вид окна при выборе метода натуральной окрестности

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).

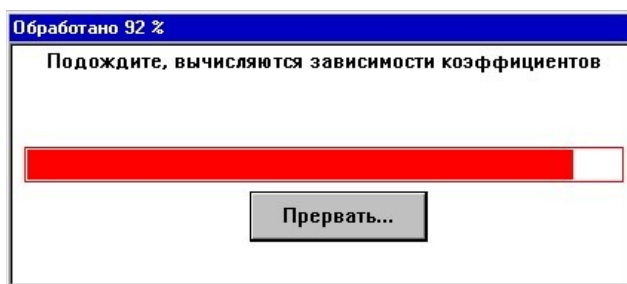


Рисунок 16.12 Расчет поверхности

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

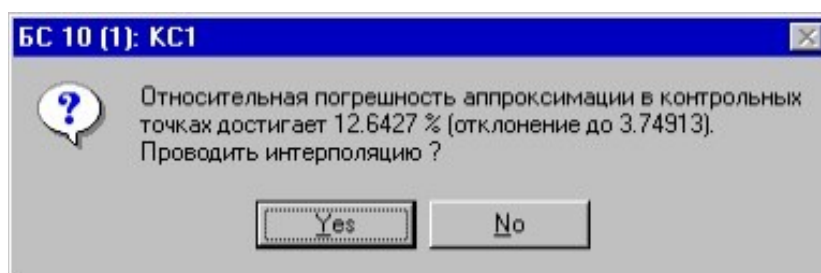


Рисунок 16.13 Пример результата тестирования

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*

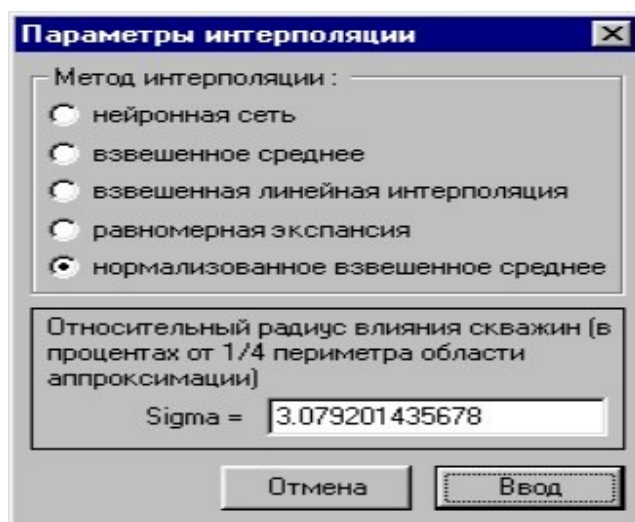


Рисунок 16.14 Параметры интерполяции

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

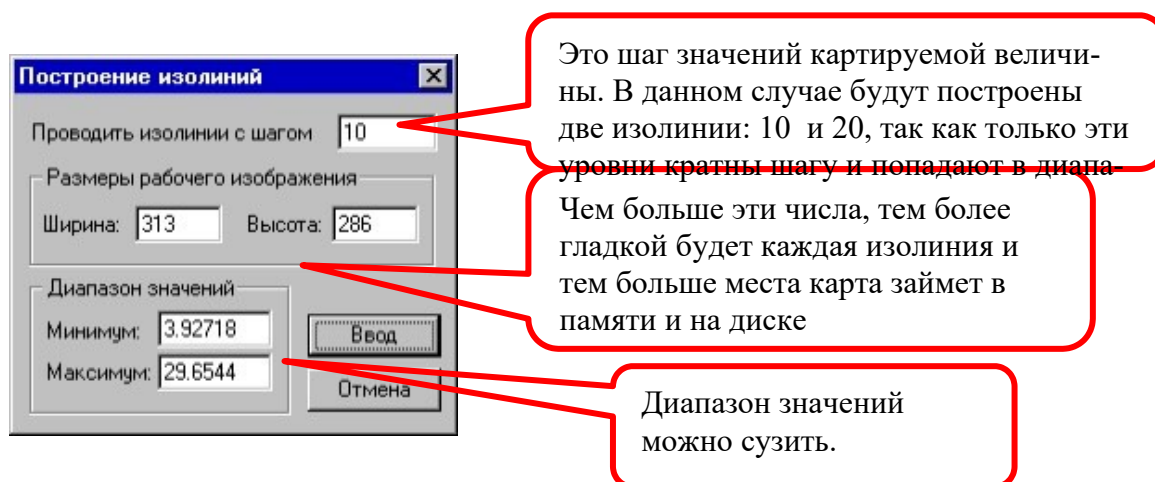


Рисунок 16.5 Окно построений изолиний

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.

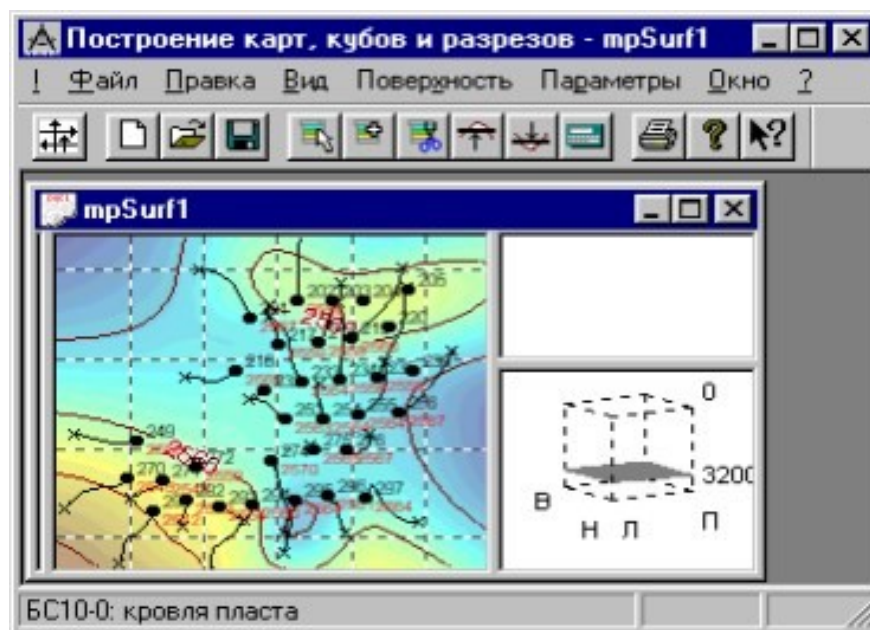


Рисунок 16.6 Пример рассчитанной поверхности.

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

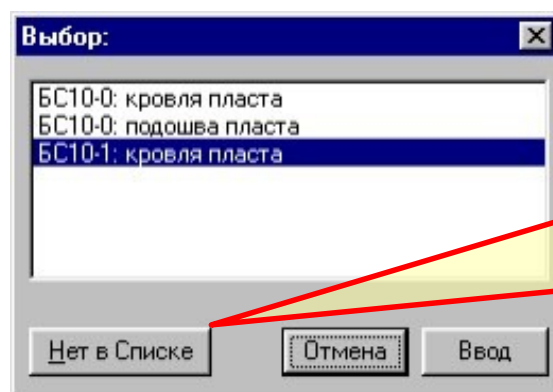
Окно может вовсе не иметь активной поверхности. Отсутствие активной поверхности — это специальное состояние, которому соответствуют определённые изображения в полях карты, разреза и куба, аналогично тому, как они соответствуют определённому типу активной поверхности.

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

Практическая работа № 17

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.

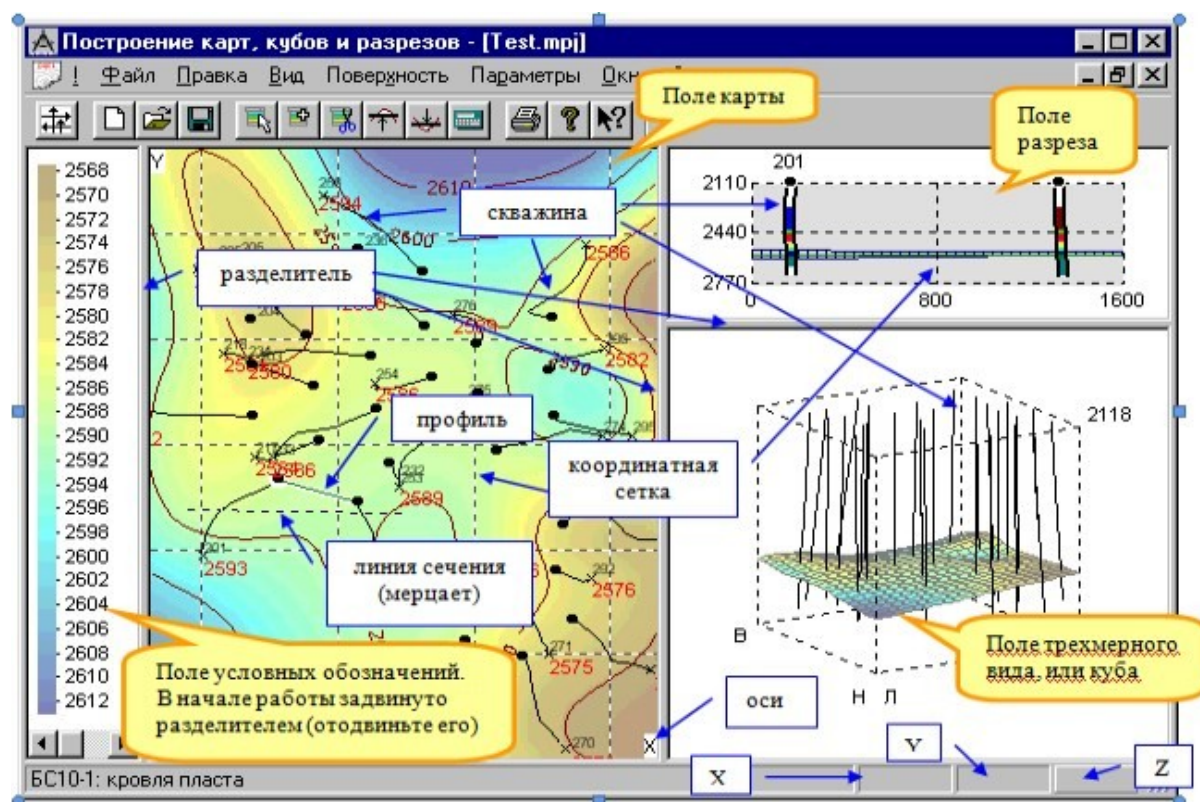


Рисунок 17.1 -Элементы пользовательского интерфейса.

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;
- полутонное 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.

Проекция 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).

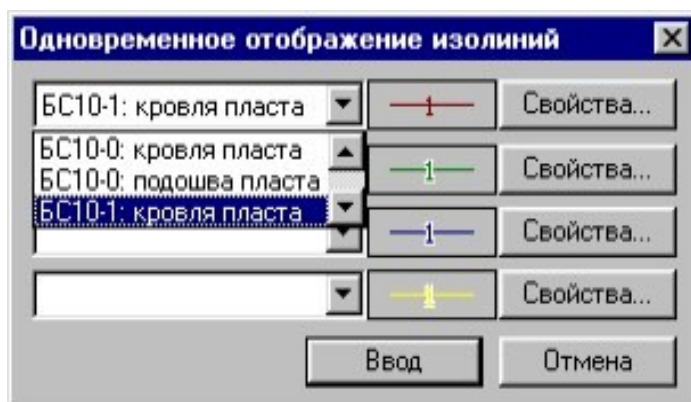


Рисунок 17.2 Окно - Отображение изолиний

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 строку 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).

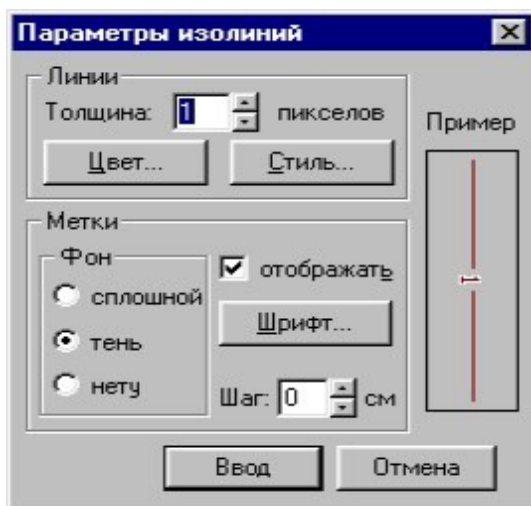


Рисунок 17.3Окно- Параметры изолиний

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).

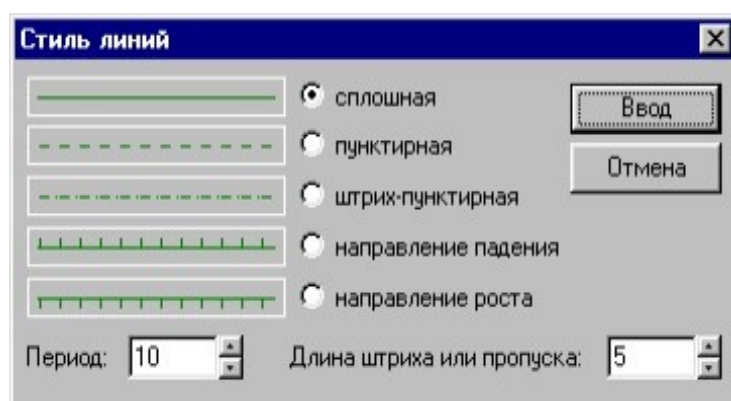


Рисунок 17.4 Окно - Стиль линий

Настройка подложки

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

Появится диалог Параметры подложки (рисунок 17.5).

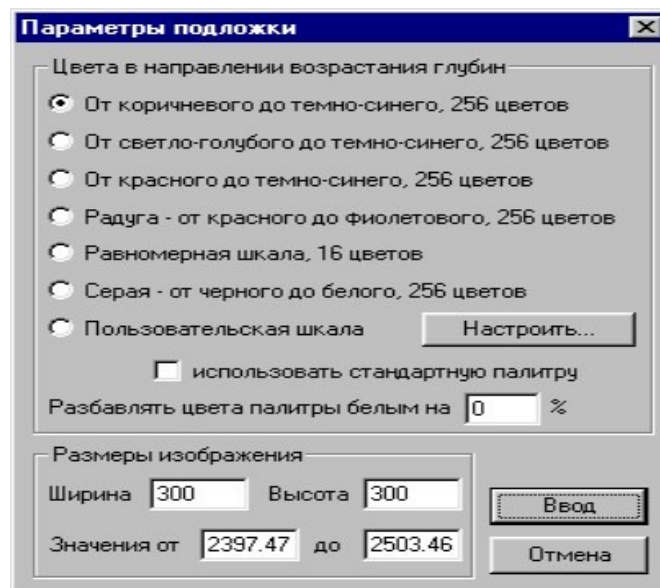


Рисунок 17.5 Окно - Параметры подложки

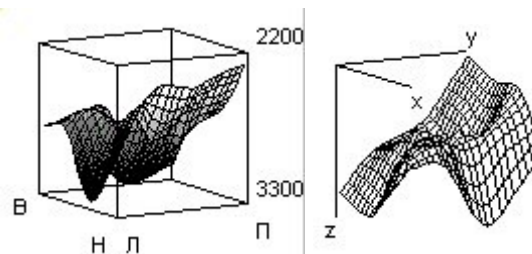
Палитра цветов и диапазон значений определяются отдельно для каждого параметра.

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

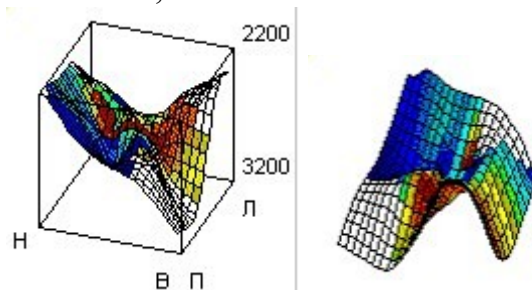
Поле трехмерного вида

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

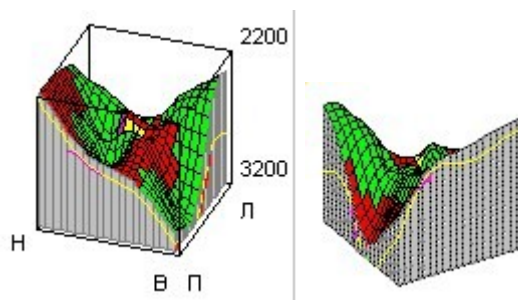
- объемное изображение активной поверхности,



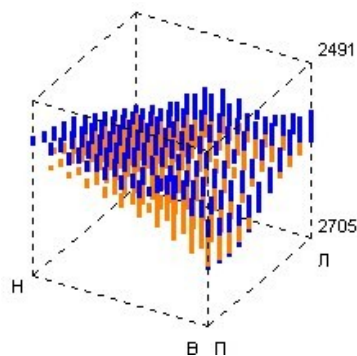
- или объемное изображение пласта, на котором цветом или яркостью обозначен параметр этого пласта,



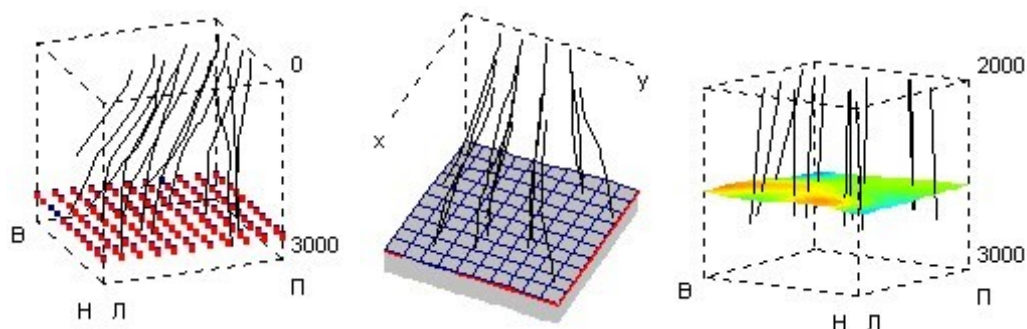
- или кубик, вырезанный из земной коры и частично прозрачный, на котором видны все пласты проекта.



■ 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 вы-

бранному 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

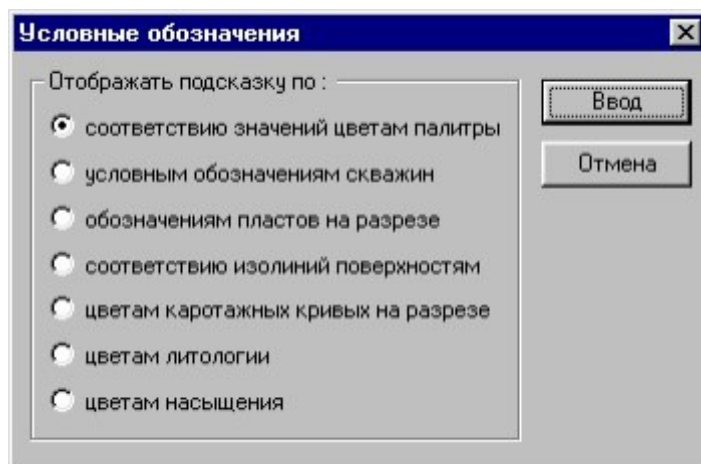


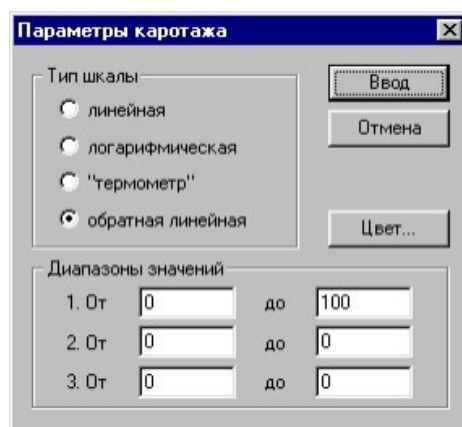
Рисунок 17.6 Вид окна при выборе параметров обозначений

Для настройки отображаемых условных обозначений:

- щелкните *левой клавишей мыши* в поле условных обозначений на изображении 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

Практическая работа № 18

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).

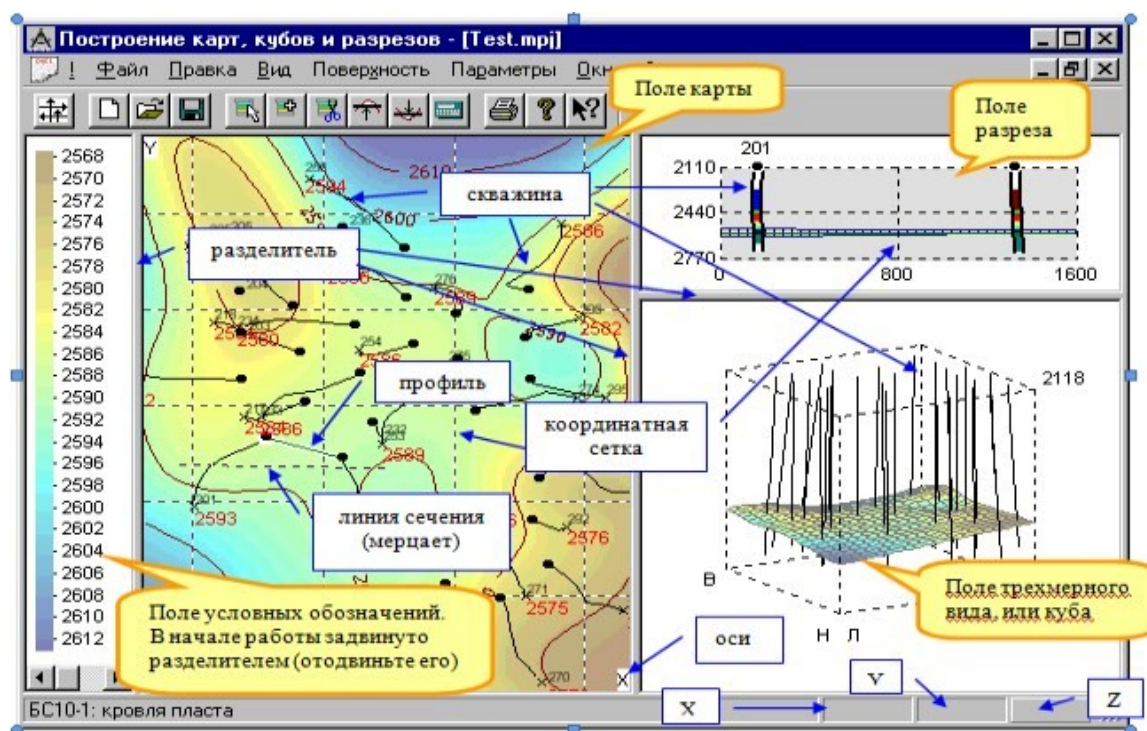
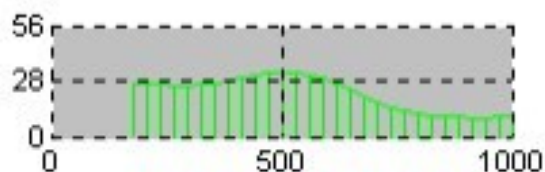


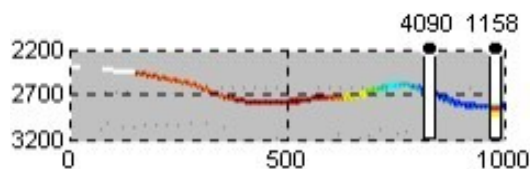
Рисунок 18.1 -Элементы пользовательского интерфейса.

В этом поле отображаются:

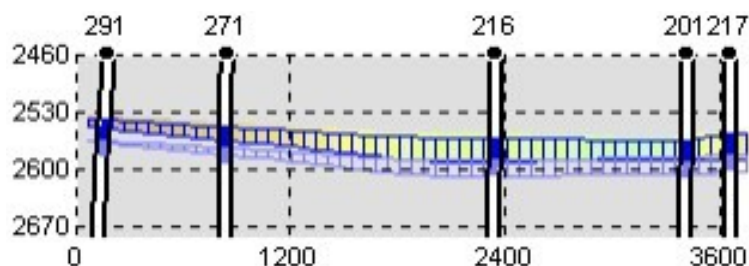
- график активной поверхности вдоль линии разреза,



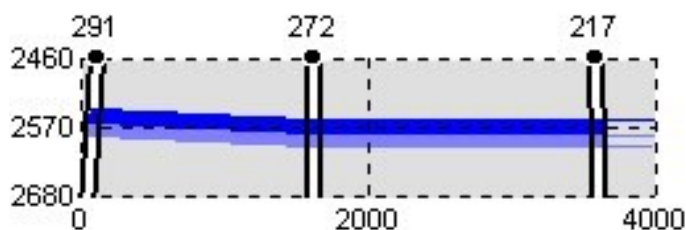
-или изображение значения параметра пласта цветом в сечении пласта,



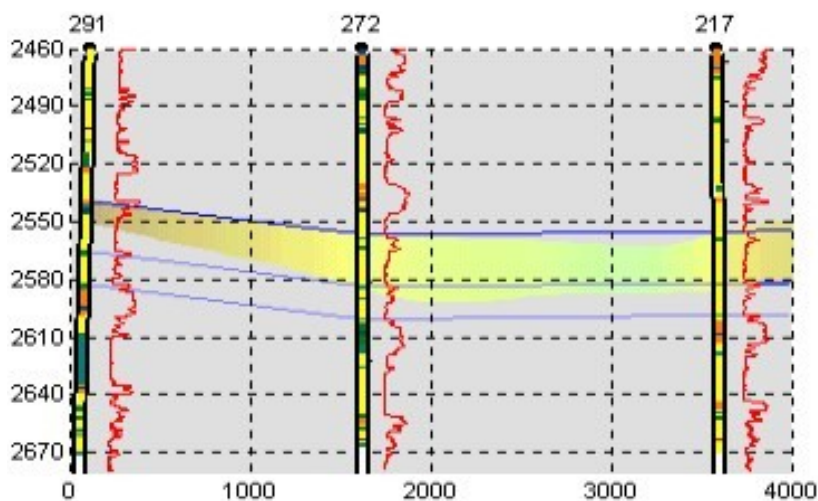
-или сечение всех пластов проекта вдоль линии разреза,



-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* ли-

бо 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 каротаж* 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.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания

для обучающихся по организации и проведению самостоятельной работы
«Автоматизированные системы обработки ГИС»
для студентов направления подготовки
21.03.01 Нефтегазовое дело
Направленность (профиль) «Геолого-геофизические технологии в
нефтегазовом деле»

1. Общие положения

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов (СРС) в вузе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения.

К основным видам самостоятельной работы студентов относятся:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- написание докладов;
- подготовка к семинарам, практическим и лабораторным работам, их оформление;
- выполнение учебно-исследовательских работ, проектная деятельность;
- подготовка практических разработок и рекомендаций по решению проблемной ситуации;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;
- компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих и аттестующих тестов и др.

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных качеств студентов и условий учебной деятельности.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие

этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Самостоятельная работа по дисциплине «Автоматизированные системы обработки ГИС» направлена на формирование следующих компетенций:

Код	Формулировка
ПК-8	Способен обрабатывать и интерпретировать результаты геолого-геофизических исследований

2. Цель и задачи самостоятельной работы

Ведущая цель организации и осуществления СРС совпадает с целью обучения студента

- формирование набора компетенций будущего бакалавра.

При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности. Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельной работы и лабораторных занятий.

3. Технологическая карта самостоятельной работы студента

Коды реализуемых компетенций, индикатора(ов)	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
6 семестр					
ИД-1 _{ПК-8}	Подготовка к лекциям	Тестирование, собеседование	7,5	0,5	8
ИД-1 _{ПК-8}	Подготовка к практическим занятиям	Тестирование, собеседование	7,5	0,5	8
ИД-1 _{ПК-8}	Самостоятельное изучение литературы	Тестирование, собеседование	55	1	56
Итого за 7 семестр			70	2	88
Итого			70	2	88

4. Порядок выполнения самостоятельной работы студентом

4.1. Методические рекомендации по работе с учебной литературой

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для

самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того, насколько осознанно читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют **четыре основные установки в чтении научного текста**:

информационно-поисковый (задача - найти, выделить искомую информацию) усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)

аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)

творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде - как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. - использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование - предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;

Планирование - краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;

Тезирование - лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;

Цитирование - дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

Конспектирование - краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект - сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы,

делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

а. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта.

2. Выделите главное, составьте план.

3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте

аргументацию автора.

а. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

б. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

4.2. Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям

Для того чтобы лабораторные занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на лабораторных занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

4.3. Методические рекомендации по самопроверке знаний

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется провести самопроверку усвоенных знаний, ответив на контрольные вопросы по изученной теме.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение отвечать на вопросы для собеседования.

Контроль самостоятельной работы студентов Контроль самостоятельной работы

проводится преподавателем. Предусмотрены следующие виды контроля: собеседование.

Подробные критерии оценивания компетенций приведены в Фонде оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации.

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 си-

- Удалять и перемещать чужие файлы;
- Приносить и запускать компьютерные игры.

- 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.

- 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.

- 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).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он правильно выполнил менее 53 % тестовых заданий

1. Бурков, Ф. А. Геофизические исследования скважин: учебное пособие для спо / Ф. А. Бурков, В. И. Исаев, Г. А. Лобова. - Геофизические исследования скважин, Весь срок охраны авторского права. - Электрон. дан. (1

[illegible][illegible]

1. Автоматизированные системы обработки ГИС: лабораторный практикум: Специальность 21.05.03 - Технология геологической разведки. Специализация - Геофизические методы исследований скважин. Квалификация выпускника - Горный инженер-геофизик / А-Г. Г. Керимов, Е. С. Ключа; Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь: СКФУ, 2016. - 151 с.
2. ЭКЛ по дисциплине «Автоматизированные системы обработки ГИС»

1	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - www.biblioclub.ru (Договор № 50-04/19 об оказании информационных услуг от 13.05.2019г.)
2	Электронная библиотечная система «IPRbooks» (ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 5168/19 от 13.05.2019 г. на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks. Организация: ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»)
3	«eLIBRARY.RU»: [Научная электронная библиотека]. – URL: http://elibrary.ru
4	Информационно-правовой портал "Гарант" - http://www.garant.ru/