

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель программы
аспирантуры
профессор А.С. Егоров

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
МЕТОДИКА ОБРАБОТКИ И ИНТЕРПРЕТАЦИИ ДАННЫХ
ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИН**

Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Область науки:	1. Естественные науки
Группа научных специальностей:	1.6. Науки о Земле и окружающей среде
Научная специальность:	1.6.9. Геофизика
Отрасли науки:	Геолого-минералогические, технические
Форма освоения программы аспирантуры:	Очная
Срок освоения программы аспирантуры:	3 года
Составитель:	к.г.-м.н., доц. Н.А. Данильева

Санкт-Петербург

ВВЕДЕНИЕ

Геофизические методы исследования скважин занимают ведущую роль при поисках и разведке углеводородных месторождений, поэтому обработка и интерпретация данных каротажа является одной из важнейших задач в нефтегазопромысловой отрасли.

Цель курса: изучение основ обработки и интерпретации данных ГИС, научиться проводить литологическое расчленение разреза на пласты, выделять коллекторы в разрезе, рассчитывать пористости и проницаемость, определять пластовые показания.

Аппаратурное и программное обеспечение:

- программный комплекс Gintel;
- программный комплекс СКАД-КАРОТАЖ;
- программный комплекс Geo Solver Office;
- программный комплекс Microsoft office.

Система Gintel применяется:

- при определении структурно-минералогических и флюидальных моделей всех пород, слагающих
- при изучении геологического разреза вертикальных, наклонных и горизонтальных скважин
- при выделении в разрезах скважин интервалов продуктивных коллекторов и оценке их фильтрационно-емкостных свойств, нефтегазонасыщенности и состава извлекаемых флюидов;
- при оценке и прогнозировании давлений в скважинах, выделении зон АВПД;
- при контроле качества цементирования стволов скважин;
- при определении подсчетных параметров залежей углеводородов;
- при комплексной переинтерпретации данных ГИС совместно с геолого-промысловой информацией на этапах подготовки информации и обоснования параметров трехмерных геологических моделей залежей нефтяных и газовых месторождений;
- при геологическом контроле процессов извлечения углеводородов из недр на различных стадиях эксплуатации залежей углеводородов.

Основными функциями системы Gintel являются:

- ввод исходных цифровых данных ГИС в форматах LAS и LIS, LOG и других, редактирование, формирование кондиционных каротажных кривых и данных волнового АК, ИННК, ЯМК и др., запись их в базу данных системы для хранения и использования;
- увязка комплексов кривых ГИС по глубине;

- ввод данных инклинометрии, керна, испытаний, перфорации, накопленной добычи флюидов, объемов закачки жидкости и другой геологической информации;
- привязка керна к данным ГИС;
- создание библиотек петрофизических связей и палеток интерпретации данных ГИС;
- корректировка данных ГИС за влияние окружающей среды;
- обработка геолого-геофизических данных с целью получения сейсмоакустических параметров пород в разрезе скважин;
- предварительная обработка данных ГИС и керна с целью определения кривых физических свойств горных пород, обоснования параметров методик интерпретации данных ГИС;
- оценка достоверности данных ГИС;
- комплексная визуальная интерпретация данных электрического каротажа (ИК, БК, ПЗ, БКЗ, МБК) при определении УЭС породы на базе использования палеток;
- обработка и интерпретация различных комплексов данных ГИС с целью определения структурно-минералогической и флюидалной моделей пород и прочих петрофизических характеристик пород в разрезе скважины;
- выделение в разрезе исследуемых пород интервалов коллекторов, определение их пористости, проницаемости, состава насыщающих флюидов и их объемного содержания в поровом пространстве;
- анализ куста скважин, вывод плана скважин и трехмерного представления стволов;
- обработка данных плотностной цементометрии и волнового АК при оценке качества цементирования стволов скважин;
- обработка данных ГИС с оценкой по интервалам глин и водоносных песчаников изменения в разрезе скважины поровых и пластовых давлений, выделение в разрезе зон АВПД, прогнозирование давлений ниже забоя скважины;
- формирование корреляционных разрезов по скважинам с выводом объемных моделей пород и кривых ГИС;
- вычислительные функции обработки и форматирования данных для передачи информации в другие вычислительные комплексы;
- вывод данных ГИС и материалов их интерпретации в форме графических планшетов, текстовых документов и отчетов;
- поиска, разведки и разработки месторождений нефти и газа.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ № 1

СОЗДАНИЕ ПРОЕКТА И ЗАГРУЗКА КРИВЫХ ГИС ИЗ ФАЙЛОВ LAS В ПРОГРАММЕ GINTEL

Задание:

1. Создать уникального пользователя в программе *Gintel*.
2. Создать уникальную базу данных (регион, месторождение, скважина).
3. Ввести кривые из файлов *LAS*.
4. Сформировать планшет данных ГИС.

Программа *Gintel* представляет собой совокупность процедур обработки и интерпретации данных ГИС. Она позволяет создавать в своей среде на одном компьютере нескольких пользователей для исключения пересечения заданий каждого из них и независимой работы.

Главное окно, через которое осуществляется вызов всех процедур называется главным монитором (рис.1).

Окно главного монитора делится на несколько групп вычислительных функций: базовые процедуры, обработка данных ГИС, анализ данных, оценка качества цементирования скважины, сервисные программы. В свою очередь каждая из этих групп включает различные процедуры.

Создание нового пользователя подразумевает работу с базой данных программы, поэтому при создании нового пользователя необходимо создавать или работать с уже имеющейся базой данных.

На этапе разработки нового проекта осуществляется работа с базой данных, которая имеет иерархическую структуру и включает в себя следующие уровни: регион, площадь, скважина, пласт.

Регион – нефтегазоносная провинция, территория регио-нальных поисковых работ на нефть и газ.

Площадь – месторождение углеводородов, разведочная площадь.

Пласт – интервал в скважине, соответствующий залежи углеводородов или отдельному стратиграфическому комплексу.

Структура программы *Gintel* включает следующие системные папки:

Bin – библиотека прикладных программ;

Sysd – библиотека системных данных;

Data – база геолого-геофизических данных;

Projects – библиотека проектов на обработку данных.

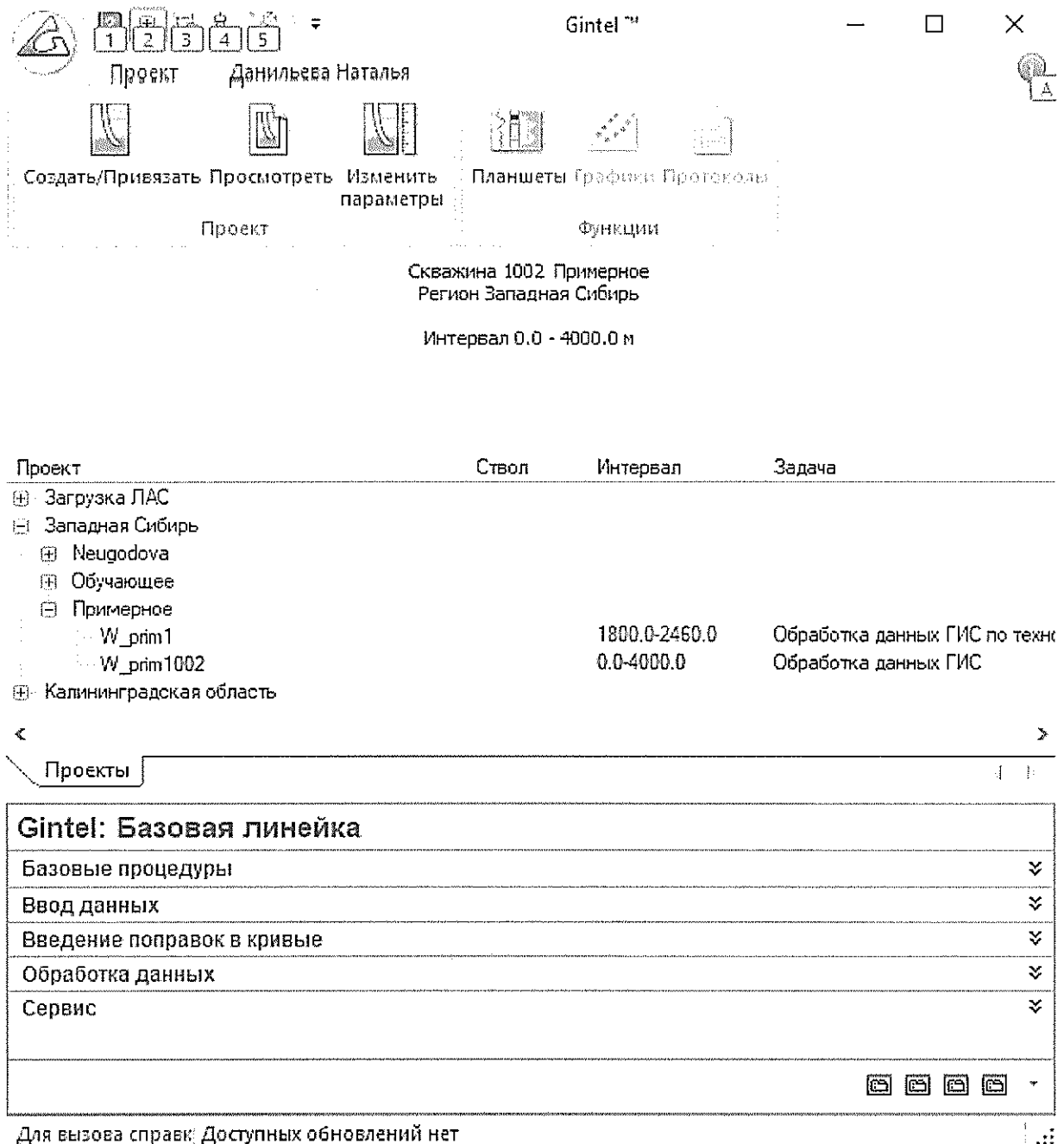


Рисунок 1. Главный монитор ПО *Gintel_17.4*

На рисунке 2 представлен вид локальной базы данных в программе *Gintel*.

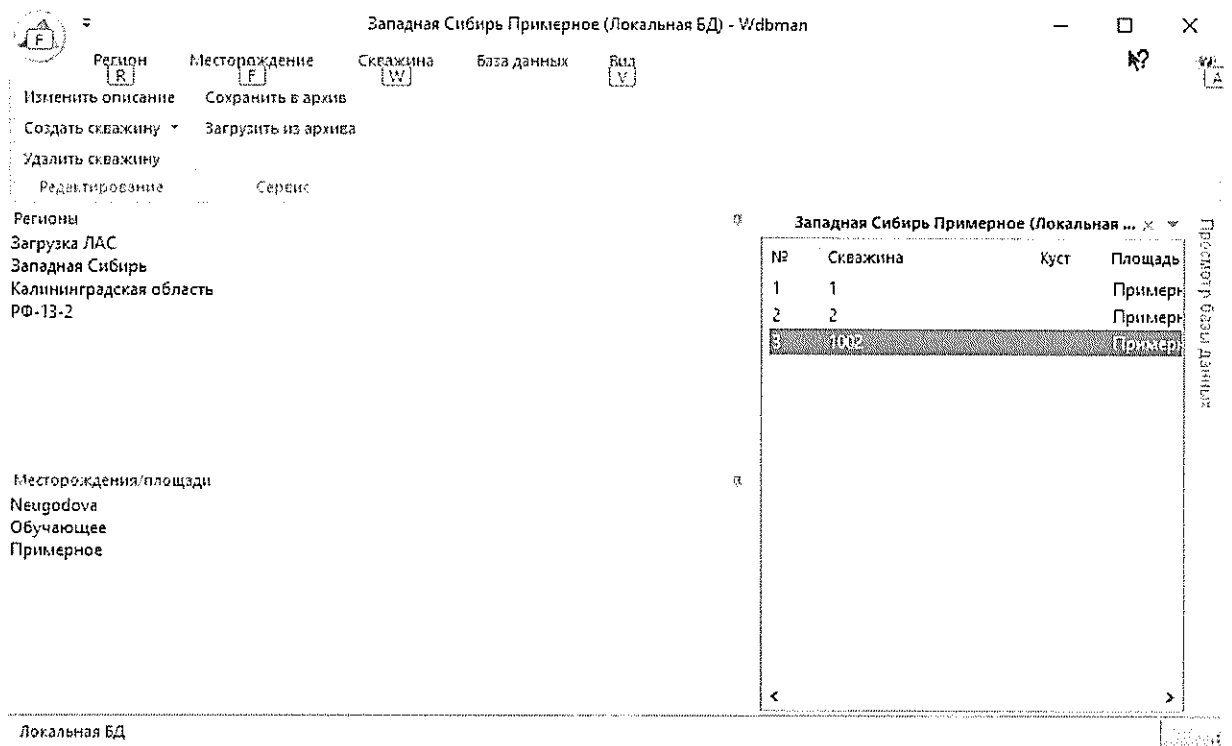


Рисунок 2. Диспетчер базы данных ПО *Gintel_17.4*

Создание пользователя и собственной структуры базы данных позволит минимизировать риски удаления проектов смежных пользователей, работающих в рамках одного региона или месторождения, а также защитит отчетные данные от неправомерного копирования и использования.

Порядок выполнения практического задания:

1. Запустить программу *Gintel_17.4* с рабочего стола компьютера.
2. Создать пользователя.
3. Создать скважину в площади «Западная Сибирь», месторождении «Безымьянное».
4. Загрузить кривые ГИС из файлов *LAS*.
5. Вывести кривые ГИС на планшет.

Создание уникального пользователя ПО *Gintel*:

В окне главного монитора найти вкладку с ФИО или «пользователь» и перейти в нее. Нажать кнопку «Добавить» (рис.3).

Сведения о пользователе			
ФИО по англ.	Serebryakova V.I.	Страна	Россия
ФИО по русски	Серебрякова В.И.	Город	Санкт-Петербург
Логин (каталог) пользователя [EN]	SVI	Адрес	22-я линия В.О. д.1
Предприятие	СПГУ	Телефон	328-82-75
Отдел	кафедра геофизики	Дата	11.11.2022
Должность	студент	Email	

Рисунок 3. Добавление нового пользователя.

Далее указывается следующая информация: ФИО аспиранта, код на английском языке из 3-5 букв, учебное учреждение, кафедра, должность (аспирант), страна, город, дата создания проекта (рис. 3).

После создания нового пользователя необходимо перейти к работе с базой данных и начать ввод информации о месторождении. Эту информацию выдает преподаватель или же студент вправе использовать свои данные, полученные в рамках прохождения производственной практики.

Создание уникальной базы данных.

Управление базой данных находится во вкладке базовые процедуры в главном мониторе программы и вызывается двойным щелчком, после чего появляется диалоговое окно (рис. 4), в котором реализуется выбор уровня базы данных и существующие данные.

Из предлагаемого списка выбрать подходящий к данным регион или создаем его сами, выбрав соответствующую вкладку «Регион» и указать там название региона и придумать шифр к нему.

Далее производится создание площади внутри, выбранного или созданного региона, и скважины внутри созданной площади.

После создания базы данных диалоговое окно закрывается.

После этого созданный проект должен отобразиться в диалоговом окне «Проект». Если этого не произошло, то следует нажать на главный значок программы Gintel и выбрать строку «Реформировать каталог проектов», после чего произойдет обновление информации и созданный проект отобразится в диалоговом окне.

После завершения заполнения всех необходимых строк в поле диспетчера базы данных «Месторождения/площади» появится созданное вами месторождение.

В одном регионе может быть сколь угодно месторождений (рис.5).

Общие сведения о месторождении		Сведения о владельце месторождения	
Регион	Восточная Сибирь	Наименование организации:	
Имя месторождения	Талаканское	Краткое	СПГУ
Шифр месторождения [EN]	Talakan	Полное	Санкт-Петербургский горный университет
Шифр проектов скважин [EN]	talakan	Адрес	22 линия В.О. д. 1
Тип мест-я	Многопластовое	Директор	Литвиненко В.С.
Состояние	Эксплуатационный	Факс	
Дата:	начало	окончание	Email
Разведка	1987	2013	
Разработка	1990		
Сведения о географических координатах и магнитном склонении			
X (на север):	59.819971	Y (на восток):	110.876770
Шифр планшета	TAL		
Среднее магнитное склонение на месторождении, градусы			20
Страна	Россия	Область	
Район	республика Саха (Якутия)	Штат	
Шифр месторождения во внешней БД основной (до 38 символов)			
Шифр месторождения во внешней БД дополнит. (до 38 символов)			
История			
OK		Отмена	

Рисунок 5. Создание месторождения в локальной базе данных *Gintel*.

На вкладке «Скважина» вызвать процедуру «Создать скважину». В диалоговом окне (рис. 6) указать информацию: номер скважины, альтитуду, назначение скважины, при наличии – координаты устья скважины.

Таким образом, получится создать иерархическую структуру базы данных по вашему варианту: Регион-Месторождение-Скважина.

Общие сведения о скважине

Регион **Восточная Сибирь**
Месторождение **Талаканское**

Скважина **27** Шифр **talak27**

Куст Альтитуда, м

Магнитное склонение, градусы

Период строительства скважины
Начало Окончание

Назначение

Временно

Сведения о владельце скважины:
Наименование организации:
Краткое:
Полное:
Адрес:
Директор:
Факс:
Email:

Сведения о стране:
Страна:
Штат:
Область:
Район:

Площадь на месторождении
Талаканское (месторождение)

Код скважины в БД (UWI)

Шаблон:

Привязать стартовый проект к пользователю

Код: SVI Имя: Серебрякова В.И.

Сведения о координатах устья скважины:

	Абсолютные	Относительные	(X0,Y0)	Шифр планшета
X (на север):	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>
Y (на восток):	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>

Примечание: Задайте только одни координаты: либо абсолютные, либо относительные.
Для относительных можете задать опорную точку (X{0}, Y{0}).

История

Создана 23.12.2022 10:32:18 г.

Рисунок 6. Создание скважины в локальной базе данных *Gintel*.

На рисунке 7 приведен пример вида локальной базы данных в диспетчере базы данных ПО *Gintel*.

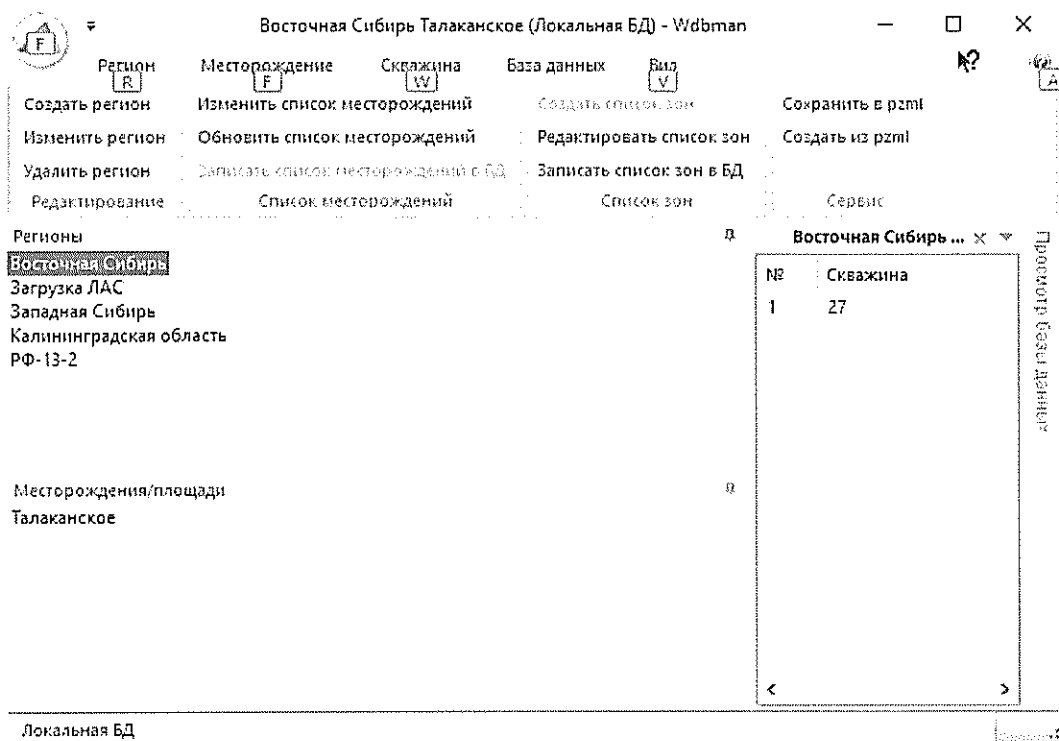


Рисунок 7. Вид локальной базы данных *Gintel*.

На этом работа с локальной базой данных по созданию своих уникальных данных завершена. Диалоговое окно диспетчера базы данных можно закрыть или свернуть.

Следующий шаг – ввод кривых из файлов *LAS*.

Ввод кривых ГИС из файлов *LAS*.

LAS-файл содержит в себе следующую информацию:

- регион, который соотносится с нефтегазоносными провинциями;
- название месторождения;
- номер скважины;
- интервалы регистрации кривых ГИС;
- мнемоники кривых ГИС;
- значения пропуска или отсутствия данных (-9999 или -999,25);
- информация о буровом растворе;
- информация о приборах ГИС.

Далее следует приступить к вводу кривых из *LAS*-файлов.

LAS-файл содержит в себе информацию о регионе, месторождении исследования, номер скважины, интервалы регистрации данных, наименование кривых, значения пропуска данных и другая информация.

Ввод кривых из файлов осуществляется с помощью процедуры «Ввод кривых из файлов *LAS*», во вкладке «Ввод данных».

Для ввода кривых из файла необходимо выбрать соответствующий *LAS*-файл, просмотреть его содержимое и выбрать кривые ПС, ГК, АК, ВИКИЗ (БКЗ), МКЗ, НГК или НКК, кавернометрия. Этот минимум кривых будет достаточен для выполнения дальнейших расчетов. В файле название кривых может не соответствовать шифрам кривых в программе: ГК – GR, ПС – SP, АК – DT, ВИКИЗ – IK1-IK-5, МКЗ – MGZ, MPZ, НГК – NGL, NTL.

При вызове процедуры «Ввод кривых из файлов *LAS*» появится следующее диалоговое окно (рис.8).

В этом диалоговом окне необходимо нажав кнопку «открыть файл» выбрать файл для ввода и подгрузить выбранные кривые и сопоставить коды данных (название кривых, размерность). Далее надо ввести кривые в базу данных.

В диалоговом окне указать в таблице соответствия кривых из загружаемых файлов *LAS* с именем кривой в базе данных ПО *Gintel* путем нажатия в столбце «Имя в БД» напротив интересующей кривой знака «троеточие». После чего появится дополнительное диалоговое окно «Выбор кодов эквивалентов». В данном диалоговом окне представлено два списка кодов эквивалентов – кривые ГИС и свойства пород. В загружаемых файлах *LAS* могут быть кривые ГИС и кривые РИГИС, поэтому выбор соответствия необходимо искать в соответствующем списке. Выбор осуществляется путем нажатия на нужную строку с кодом эквивалента. После выбора дополнительное диалоговое окно закроется, а в столбце «Имя в БД» появится имя (мнемоника) кривой.

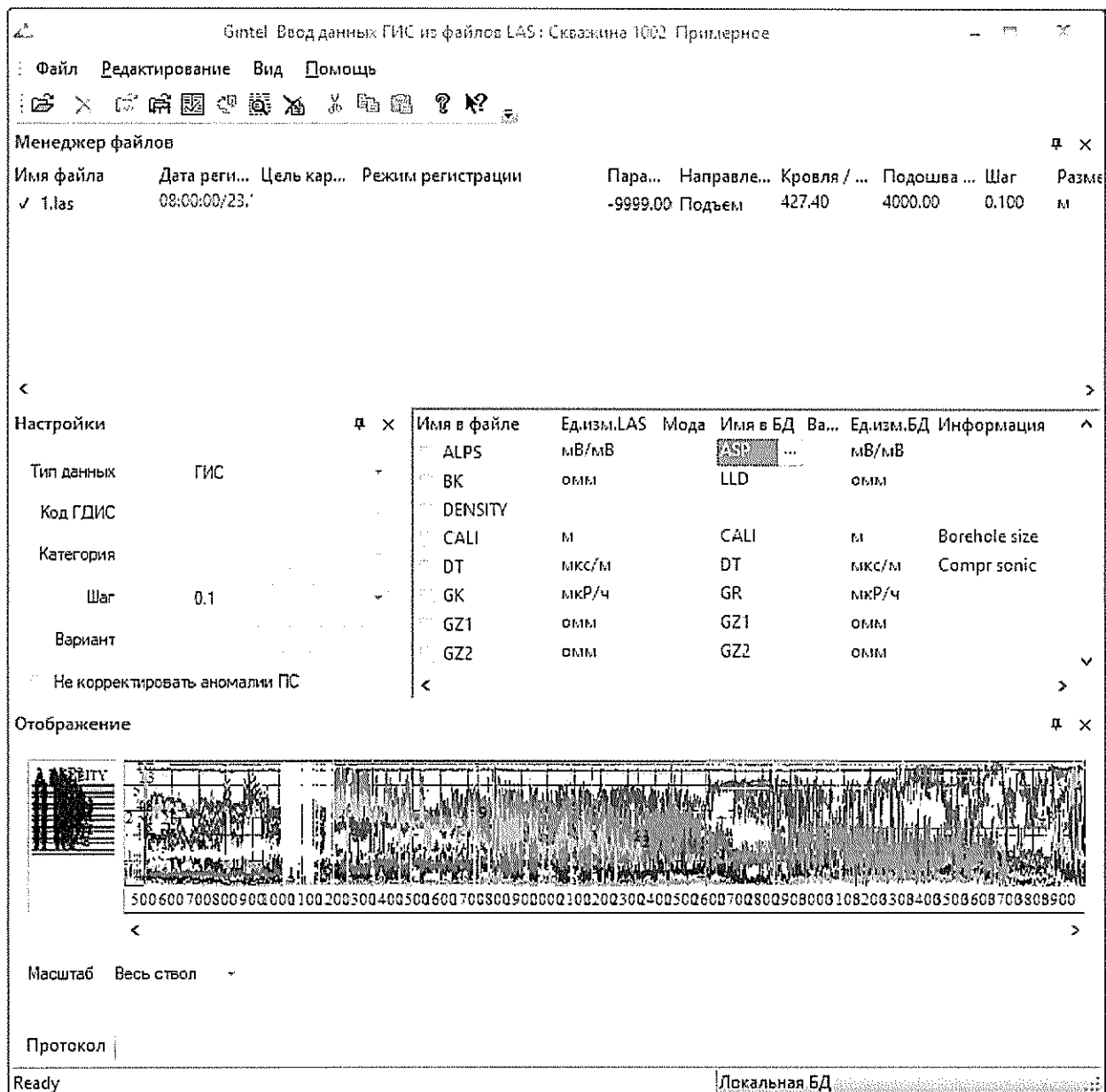


Рисунок 8. Диалоговое окно ввода файлов LAS в ПО Gintel.

Второй особенностью загрузки кривых из файлов *LAS* может стать разная размерность кривых ГИС в исходном файле и размерность кривых в ПО *Gintel*. Несоответствие в размерности кривых показывается выделением красным цветом.

Для внесения дополнений в ПО *Gintel* с целью корректного ввода размерностей кривых ГИС необходимо отредактировать файл с названием «*UnitConv*», находящийся в каталоге *DefData*, в системной папке *SYSD*. Данный файл открывается и редактируется с помощью приложения «Блокнот». Для задания новой единицы измерения необходимо в соответствующем разделе вставить новую строку и указать входную единицу измерения, единицу измерения ТКДС и переводной коэффициент, если требуется.

Визуализация кривых ГИС на планшете.

Визуализация планшета данных ГИС в ПО *Gintel* осуществляется с помощью вызова системного приложения «Диспетчер данных по скважине», находящийся во вкладке «Базовые процедуры».

После вызова указанного приложения появится диалоговое окно «*CWellsPro*», содержащее информацию по скважине, разбитую на группы: ГИС, Зоны, Прочее, Таблицы. В каждой из этих групп собираются исходные данные и все последующие преобразования и расчеты.

Исходные данные ГИС содержатся в группе «ГИС», включающие мнемоники кривых, интервалы записи кривых ГИС, шаг квантования, название исходного *LAS*-файла, направление записи кривой и схему каротажа.

В качестве основных функций данного приложения выступают: Основные функции, Ввод/Вывод, Таблицы/Керн/ВАК, кривые, Планшет.

Вкладка «Основные функции» отвечают за просмотр исходных данных, редактирование текстовых файлов, изменения интервала глубин каротажа, просмотр заголовка данных. Вкладка «Ввод/Вывод» позволяет загружать или выгружать массивы данных в разных форматах (*LAS, LIS, Excel, CSV*). Вкладка «Таблицы/Керн/ВАК» позволяет создавать таблицы по формату для внутреннего пользования, ввести данные по керну, преобразовывать градусы по ВИКИЗ в Омм и прочее. Вкладка «Кривые» позволяет изменить шаг квантовая кривой, кровлю и подошву записи кривой, создать новую кривую. Вкладка «Планшет» позволяет создавать различные варианты планшетов для решения разных задач: увязка кривых, сшивка кривых, планшет данных.

После ввода кривых в программу из файлов необходимо отсмотреть кривые ГИС на планшете и оценить их качество и увязку по глубине.

В исходных файлах для ПЗ № 3 все кривые уже предварительно увязаны, поэтому в данной работе необходимо вывести планшет данных.

Для вывода планшета данных нужно выбрать все исходные кривые ГИС, находящиеся в группе «ГИС» левой кнопкой мыши с одновременно зажатой клавишей «*Shift*» (строки станут синего цвета), перейти во вкладку «Планшет» и выбрать в ней «Планшет данных».

После выполнения данных действий загрузится стандартный шаблон планшета с выбранными кривыми ГИС. Кривые ГИС на данном планшете собраны в группы на разных полях (рис.9).

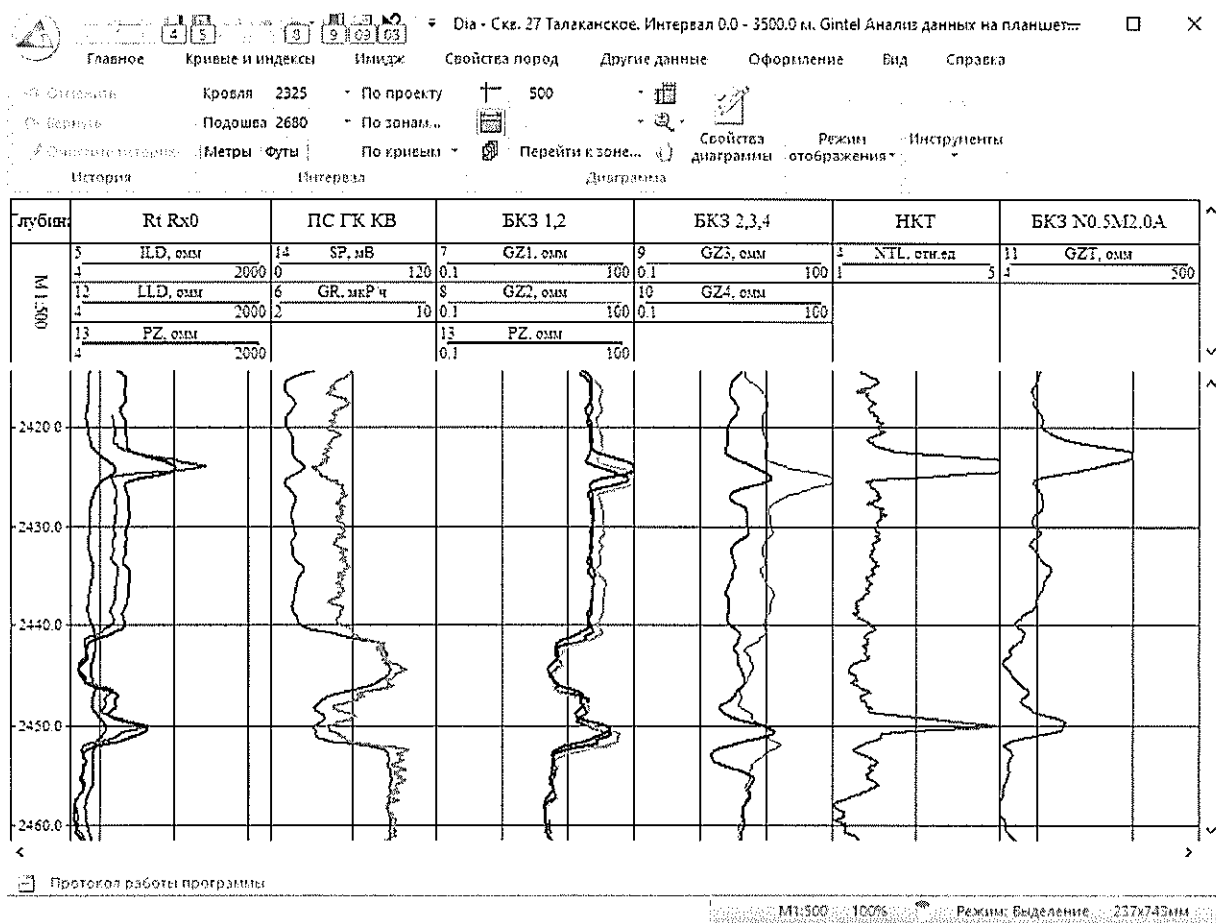


Рисунок 9. Планшет данных ГИС в ПО *Gintel*.

На первом поле отображаются кривые электрических методов каротажа, второе поле содержит кривые КС, ПС и ГК, третье и четвертое поля – БКЗ, пятое поле кривые НК и последнее поле кривую БКЗ.

Для дальнейшей работы с планшетами в следующих практических занятиях рекомендуется изменить макет планшета по следующему образцу: первое поле – кривая ПС, второе поле – кривые ГК и кавернометрии, третье поле – все кривые БКЗ, пятое поле – акустический каротаж и кривая объемной плотности по ГГК-П, шестое поле – нейтронный каротаж.

Для изменения порядка полей достаточно просто кликнув на название поля и зажав левую кнопку мыши перетащить его в нужную позицию. Кривые с поля на поле переносятся аналогично.

Название полей и масштабы кривых можно изменить в свойствах, вызываемых правой кнопкой мыши в области названия поля.

Содержание отчета:

1. Титульный лист с названием работы.
2. Общие сведения.
3. Скриншоты работы в программе.
4. Подробное описание выполнения каждого шага работы.
5. Пример LAS-файла с данными.
6. Скриншот планшета данных по любому интервалу скважины.

7. Выводы, содержащие анализ планшета данных, полноту представленных данных, наличие пропуска данных, бросовых значений кривых и т.д.

Контрольные вопросы:

1. Какие процедуры можно реализовать в программе *Gintel*?
2. Какую структуру имеет программный комплекс *Gintel*?
3. Как создать нового пользователя в программе *Gintel*?
4. Как создать базу данных в программе *Gintel*?
5. Как визуализировать планшет данных ГИС

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ № 2

ЛИТОЛОГИЧЕСКОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ РАЗРЕЗА СКВАЖИНЫ В ПРОГРАММЕ GINTEL

Задание:

1. Построить линию глин.
2. Рассчитать параметры $\alpha_{ПС}$ и $C_{гил}$ по ГК.
3. Выполнить качественную интерпретацию разреза скважины в программе *Gintel*.
4. Создать индексное поле *LITO* и выделить основные литологические типы.

Общие сведения:

Для выполнения литологического расчленения разреза скважины нужно иметь минимальную априорную информацию об объекте исследований. В первую очередь к такой информации будет относиться геологическое описание региона исследований. Наличие литологической колонки по соседнему месторождению и залежи также будет весьма ценным дополнением. Второй важной частью данных будет являться наземная геофизика, в частности, сейсморазведка. Эти данные позволят уточнить положение основных опорных горизонтов при их идентификации.

Разделение разреза скважины на пласты начинается с визуальной оценки кривых ГИС и выделения потенциальных коллекторов. После этого начинается процесс идентификации всех пластов в разрезе скважины на основе анализа кривых ГИС по всему стволу скважины. Критериями выделения пластов является изменение показаний кривых нескольких методов в рамках одного интервала. Так, например, глины будут проявляться в виде увеличения значений естественной радиоактивности, увеличением диаметра скважины, низкими значениями удельного электрического сопротивления (УЭС), высокими показаниями времени пробега упругой волны на кривой АК (около 500 мкс/м). В то время песчаники должны иметь пониженные значения естественной радиоактивности, уменьшением диаметра скважины за счет налипания на ее стенки глинистой корки, низкими значениями УЭС при водонасыщении пласта и высокими при насыщении нефтью или газом, уменьшением или увеличением времени пробега упругой волны в зависимости от характера насыщения (вода/нефть или газ) и т.д.

Некоторые пласты могут выделяться не по всем кривым, так как разные горные породы могут иметь схожие параметры некоторых физических полей. Это тоже нужно учитывать при выполнении литологического расчленения разреза.

В конечном итоге каждая скважина будет разделена на пласты и следующим этапом работы с данными ГИС будет являться определение пластовых данных для создания итоговой таблицы.

Порядок выполнения работы:

1. Произвести визуальную оценку всего планшета данных, наметить положение опорных горизонтов (чистых глин и чистых песчаников при условии работы с данными по терригенному разрезу) и коллекторов.

Признаками коллекторов на кривых ГИС являются:

- сужение диаметра скважины;
- минимальные значения показаний ПС;
- увеличение скорости прохождения упругой волны в терригенном коллекторе и уменьшение в карбонатном;
- пониженные показания методов ННК для кривых, снятых заинверсионным зондом, и повышенные для доинверсионных зондов.
- повышенные значения НГК;
- наличие «коридоров» коллектора на микрозондировании (показания ГЗ и ПЗ параллельны друг другу, значения ГЗ меньше значений ПЗ).

2. С помощью процедуры Создания границ пластов произвести расчленение разреза на пласты с точностью 0,4 метра.

3. После выбора и установки всех границ на планшете можно приступить к созданию табличных данных ГИС для каждого выбранного пласта. Для этого с помощью процедуры «Определить пластовые данные» вызовите всплывающее диалоговое окно со списком кривых, по которым нужно будет определить пластовые данные.

Выделить кривые ГИС для следующих методов: ГК, ПС, АК, ГГК-П, ННК или НГК, КС. Создать пластовые данные, нажав кнопку «ОК». Полученные значения можно отобразить на планшете нажав кнопку «Выдать на планшет». На поле планшета появятся пластовые данные с шифром соответствующей им кривой ГИС.

После выполнения данной процедуры можно переходить к выгрузке полученных данных в базу данных программы и Excel.

4. Выгрузить пластовые данные в базу данных по скважине и Excel.

После выбора границ пластов и создания пластовых данных их необходимо сохранить в базу данных по скважине и выгрузить в Excel. Для этого нужно нажать кнопку с таблицей и вызвать мастера формирования таблицы пластовых данных.

Таблица данных будет формироваться следующим порядком:

- запись кровли и подошвы каждого пласта;
- запись физического параметра.

У пользователя программы есть право выбора какие пласты будут записаны в базу данных и выгружены во внешнее приложение. Это можно указать курсором «точка» в соответствующей области. В данном случае выбрать надо «точку» все пласты.

5. Выполнить обработку кривой ПС. Для этого необходимо рассчитать линию гилн. Затем, используя калькулятор, рассчитать параметр альфа ПС по скважине.

6. Обработать кривую ГК – рассчитать коэффициент глинистости.

7. Создать индексные поля коллектора, флюида и литологии (рис.10). Осуществить расчленение разреза на пласты-коллекторы и определить литологию. На основе кривых БКЗ и НКК определить характер насыщения коллекторов (рис.11).

Новый индекс

Имя	Описание
GRr	Примечания по ГК
KOL	Признак коллектора
Kabr	Примечания по Kпр
LITO	Индекс литологии
LITOI	Индекс литологии исходный
LOB	Обобщенный индекс литологии
NOB	Индекс флюида
OBVOD	Индекс обводнения
OPN	Приток по данным ОПН

Кровля, м 2400.0

Подшва, м 2680.0

Шаг квантования, м 0.200

Индекс-заполнитель 0 Не ясно

Мода:Имя^Вариант DISPG:LITO

OK Отмена

Рисунок 10. Диалоговое окно создания индексного поля в ПО *Gintel*.

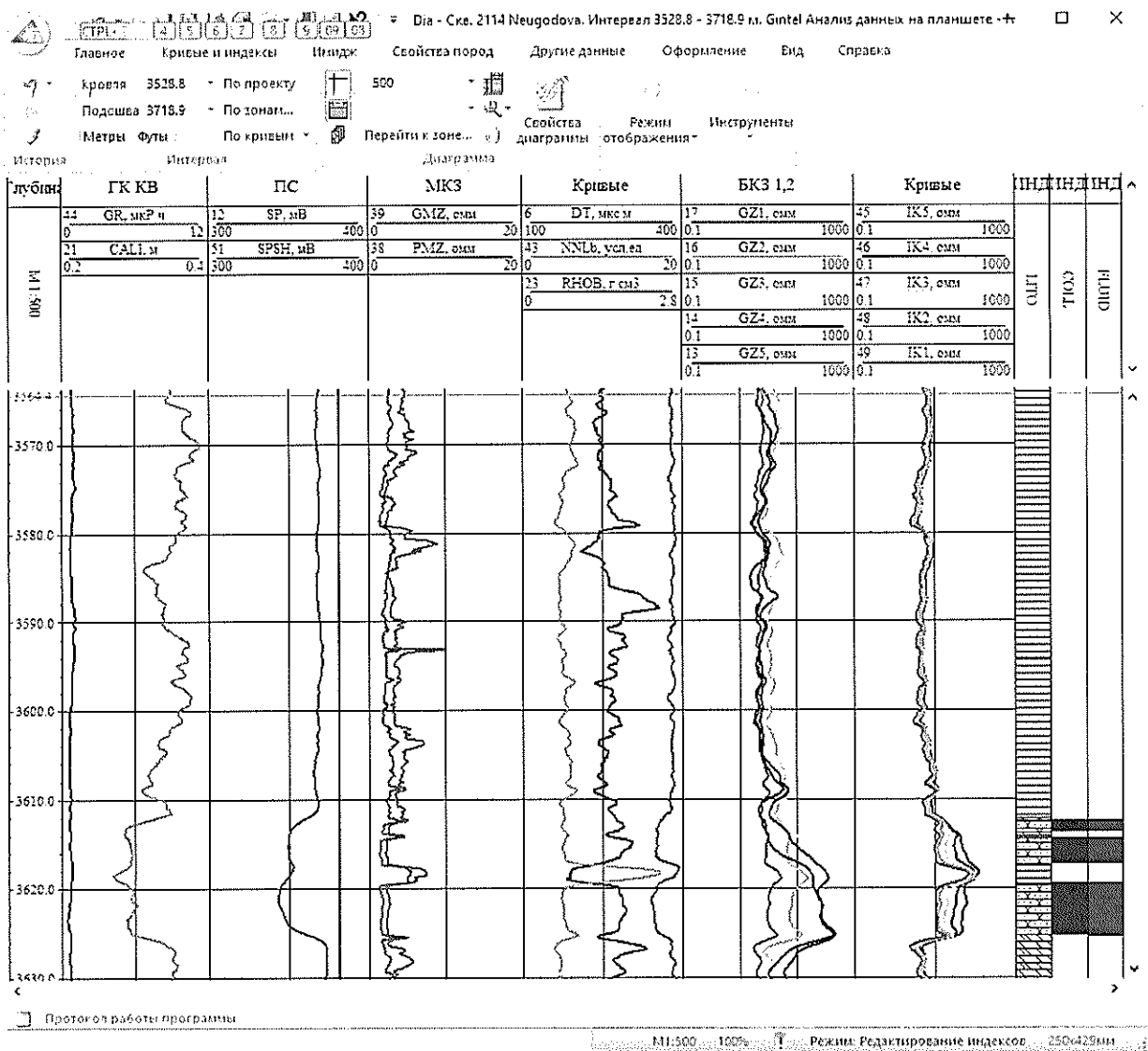


Рисунок 11. Отображение индексного поля «ЛИТО».

9. Рассчитать параметры пористости и глинистости по следующим формулам по таблице пластовых данных Excel:

а) По кривой ПС по формуле двойного разностного параметра.

$$\alpha_{\text{ПС}} = \frac{U_{\text{max}} - U_{\text{сп}}}{U_{\text{max}} - U_{\text{min}}} \quad (1)$$

б) По кривой ГК по формуле двойного разностного параметра.

$$\Delta J_{\text{GR}} = \frac{GR_{\text{пласта}} - GR_{\text{min}}}{GR_{\text{max}} - GR_{\text{min}}} \quad (2)$$

в) По данным АК

$$K_{\text{п}} = \frac{DT_{\text{пласта}} - DT_{\text{скелет}}}{DT_{\text{флюид}} - DT_{\text{скелет}}} \quad (3)$$

г) $K_{\text{п}}$ по формуле Шлюмберже

$$K_{\text{п}} = \frac{x_{\text{п}}^{\text{AK}}}{2 - \alpha_{\text{ПС}}} \quad (4)$$

10. Заполнить графы таблицы 1 в Excel.

Таблица 1. Фрагмент оперативного заключения по скважине.

№ п/п	Глубинная отметка, м		Мощность	Коллектор	Пластовые данные			Пористость и глинистость, %				Принятая K_p	Насыщение
	Кровля	Подшва			АК	ПС	ГК	АК	ГК	ПС	АК+ПС		

11. Написать выводы.

Содержание отчета:

1. Титульный лист.
2. Цели и задачи ПЗ.
3. Основные сведения.
4. Исходные данные.
5. Планшет данных ГИС с индексами литологии, коллектора и флюида.
6. Расчеты указанных параметров.
6. Таблица 5 с заполненными графами.
7. Развернутые выводы.

Контрольные вопросы:

1. Что такое оперативное заключение по скважине?
2. Каковы признаки глинистых пород на кривых ГИС?
3. Перечислите признаки коллекторов по кривым ГИС.
4. Укажите признаки характера насыщения коллекторов по кривым БКЗ или ВИКИЗ.
5. Как вывести пластовые данные в Excel из ПО Gintel?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Валиуллин Р.А., Кнеллер Л.Е. Геофизические исследования и работы в скважинах: в 7 т. Т.1. Промысловая геофизика. – Уфа: Информреклама, 2010. – 172 с.
2. Косков В.Н., Косков Б.В. Геофизические исследования скважин и интерпретация данных ГИС. – Пермь: Изд-во Пермского государственного технического университета. – 2007. – 317 с.
3. Сковородников И.Г. Геофизические исследования скважин. - Екатеринбург: Институт испытаний, 2009. – 471 с.
4. Инструкция к программному комплексу Gintel.