

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Инженерная школа природных ресурсов
 Направление подготовки (специальность) 21.05.03 Технология геологической разведки
 (Геофизические методы исследования скважин)
 Отделение геологии

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема работы	Комплекс геофизических исследований скважин с целью уточнения коллекторских свойств продуктивных горизонтов Мегионского нефтяного месторождения (ХМАО-Югра). УДК 553.982:550.832(571.122)
--------------------	--

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
226А	Курман Нурбол Бейбитулы		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Гаврилова А.С.			

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН	Дукарт С. А.	К.и.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель ООД	Гуляев М. В.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Геофизические методы исследования скважин	Ростовцев В.В.	К.г-м.н.		

2021г.

ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
<i>Универсальные компетенции</i>	
P1	Применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и инженерные знания в профессиональной деятельности
P2	Анализировать основные тенденции правовых, социальных и культурных аспектов инновационной профессиональной деятельности, демонстрировать компетентность в вопросах здоровья и безопасности жизнедеятельности и понимание экологических последствий профессиональной деятельности
P3	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности
<i>Профессиональные компетенции</i>	
P4	Идентифицировать, формулировать, решать и оформлять профессиональные инженерные задачи с использованием современных образовательных и информационных технологий
P5	Разрабатывать технологические процессы на всех стадиях геологической разведки и разработки месторождений полезных ископаемых, внедрять и эксплуатировать высокотехнологическое оборудование
P6	Ответственно использовать инновационные методы, средства, технологии в практической деятельности, следуя принципам эффективности и безопасности технологических процессов в глобальном, экономическом, экологическом и социальном контексте
P7	Применять знания, современные методы и программные средства проектирования для составления проектной и рабочей документации на проведение геологической разведки и осуществления этих проектов
P8	Определять, систематизировать и получать необходимые данные с использованием современных методов, средств, технологий в инженерной практике
P9	Планировать, проводить, анализировать, обрабатывать экспериментальные исследования с интерпретацией полученных результатов на основе современных методов моделирования и компьютерных технологий
P10	Эффективно работать индивидуально, в качестве члена команды по междисциплинарной тематике, а также руководить командой для решения профессиональных инновационных задач в соответствии с требованиями корпоративной культуры предприятия и толерантности
P11	Проводить маркетинговые исследования и разрабатывать предложения по повышению эффективности использования производственных и природных ресурсов с учетом современных принципов производственного менеджмента, осуществлять контроль технологических процессов геологической разведки и разработки месторождений полезных ископаемых

Министерство образования и науки Российской Федерации
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа природных ресурсов
 Направление подготовки (специальность) 21.05.03 Технология геологической разведки
 (Геофизические методы исследования скважин)
 Отделение геологии

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП

 (Подпись) (Дата) Ростовцев В. В.
 (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломного проекта (дипломного проекта/дипломной работы)

Студенту:

Группа	ФИО
226А	Курман Нурбол Бейбитулы

Тема работы:

Комплекс геофизических исследований скважин с целью уточнения коллекторских свойств продуктивных горизонтов Мегионского нефтяного месторождения (ХМАО-Югра).	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 144-30/С от 24.05.2021 г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:	1.06.2021г.
--	-------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Геолого-геофизические материалы преддипломной практики (геология, данные работ ГИС, результаты интерпретации, материалы ГИС для специальной главы
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Общие сведения об объекте исследования. 2. Геолого-геофизическая характеристика объекта исследования. 3. Анализ основных результатов ранее проведенных геофизических исследований. 4. Основные вопросы проектирования. 5. Методические вопросы. 6. Эффективность ядерно-магнитного каротажа. 7. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение. 8. Социальная ответственность.

<p>Перечень графического материала (с <i>точным</i> указанием обязательных чертежей)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обзорная карта района работ 2. Сводный литолого-стратиграфический разрез центральных и западных районов Томской области 3. Сводный геолого-геофизический разрез западной части Томской области (фрагмент) 4. Геологический разрез по линии скважин 214 – 191Р 5. Выкопировка из тектонической карты фундамента Западно-Сибирской плиты (фрагмент) 6. Структурная карта Крапивинского месторождения по отражающему горизонту Па (подошва баженовской свиты) 7. Фациальная схема продуктивного резервуара Ю₁³ Крапивинского месторождения (Белозеров В. Б., 2004 год) 8. Каротажная диаграмма скв. ХХ0 Крапивинского месторождения 9. Каротажная диаграмма продуктивной части разреза (фрагмент) 10. Геолого-геофизическая характеристика разреза Крапивинского месторождения по скважине ХХ2 11. Геолого-геофизическая характеристика разреза Крапивинского месторождения по скважине ХХ4 12. Физико-геологическая модель продуктивной части разреза Крапивинского месторождения 13. Геофизическая компьютеризированная лаборатория «Кедр-02» 14. Структурная схема лаборатория «Кедр-02» 15. Внешний вид каротажного подъемника ПКС — 3,5Э 16. Рабочий отсек ПКС — 3,5Э 17. Комплексный спулер 18. Лебёдочный отсек ПКС — 3,5Э 19. Лебёдка с каротажным кабелем 20. Конструкция зонда К1А-723М 21. Схема зондовых установок прибора РКС-3М 22. Внешнее магнитное поле B_0 вызывает прецессию магнитного момента μ
	<ol style="list-style-type: none"> 23. Поведение вектора ядерной намагниченности 24. Теоретические кривые ЯМК для пластов разной мощности 25. Функции релаксации $F_{с.п.}(t_n)$ или $F_{сл.п.}(t_{ост})$ в полулогарифмической системе координат 26. Схема зонда MRIL-WD 27. Визуальное представление результатов ядерно-магнитного каротажа во время бурения и сравнение их со стандартным комплексом

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
По геологической части	Гаврилова А.С.
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережения	Дукарт С. А.
Социальная ответственность	Гуляев М. В.
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках: реферат	
Срок сдачи студентом выполненной работы	03.06.2020г.

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	02.03.2020г.
--	--------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Гаврилова А.С.	Старший преподаватель		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
226А	Курман Нурбол Бейбитулы		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 88 с., 18 рис., 18 табл., 45 источников. Ключевые слова: комплекс геофизических исследований, фильтрационно-емкостные свойства, коллектор.

Цель работы состоит в проектировании комплекса геофизических исследований для проектной скважины на Мегионском месторождении.

Задачей данного проекта является обоснование комплекса ГИС в проектной скважине, литологическое расчленение разреза, выделение пластов-коллекторов, определение фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) коллекторов, определение характера насыщения пластов-коллекторов.

Для обоснования положения проектной скважины изучена геолого-геофизическая информация о геологическом строении и степень изученности месторождения.

Анализ ранее выполненных геофизических исследований позволил определить положение скважины на площади, выбрать методы и обосновать геофизический комплекс для решения поставленных задач в проектной скважине. Комплекс включает: электрические, радиоактивные, акустические методы, а также кавернометрию, инклинометрию. Выбрана аппаратура для проведения запроектированных геофизических исследований, рассмотрены методики измерений, интерпретации полученных результатов и метрологическое обеспечение измерений.

В качестве самостоятельно выполненных исследований представлен современный прибор MR Scanner для решения поставленных задач.

Рассчитанная стоимость проведения комплекса ГИС выполняемых комплексной партией, в интервале составляет 398624,3 рубля.

На основе анализа вредных и опасных факторов, выявленных для проектируемых работ, было определено действие этих факторов на организм человека и предложены средства защиты. Рассмотрены меры безопасности в чрезвычайных ситуациях и охраны окружающей среды.

ESSAY

Final qualifying work 88 p., 18 figures, 18 tables, 45 sources. Key words: complex of geophysical studies, filtration-capacity properties, reservoir.

The purpose of the work is to design a complex of geophysical studies for a design well at the Megion field.

The objective of this project is to substantiate the well logging complex in the planned well, lithological dissection of the section, identification of reservoir layers, determination of reservoir properties (reservoir properties) of reservoirs, determination of the nature of saturation of reservoir layers.

To substantiate the position of the design well, geological and geophysical information about the geological structure and the degree of exploration of the field were studied.

The analysis of the previously performed geophysical studies made it possible to determine the position of the well in the area, select the methods and justify the geophysical complex for solving the tasks in the design well. The complex includes: electrical, radioactive, acoustic methods, as well as caliper, inclinometers. The equipment for carrying out the projected geophysical surveys was selected, the measurement techniques, interpretation of the results obtained and the metrological support of measurements were considered.

As an independently performed research, a modern MR Scanner device is presented for solving the assigned tasks.

The estimated cost of carrying out a complex of well logging performed by a complex batch, in the interval is 398,624.3 rubles.

Based on the analysis of harmful and dangerous factors identified for the projected work, the effect of these factors on the human body was determined and protective equipment was proposed. Safety measures in emergency situations and environmental protection are considered.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

- АК – акустический каротаж;
- АКА — адаптивный компонентный анализ;
- БК – метод бокового каротажа;
- ГГК-П – метод плотностного гамма-гамма каротажа;
- ГИС – геофизическое исследование скважин;
- ГК – метод гамма каротажа;
- ДС – диаметр скважины;
- ЕРЭ — естественные радиоактивные элементы;
- ИК(ВИКИЗ) – метод высокочастотного индукционного каротажа
изопараметрического зондирования;
- МКЗ – Метод микрокаротажного зондирования;
- ННК-2з – метод нейтрон-нейтронного каротажа с использованием двух
зондов;
- ННК-Т – метод нейтрон-нейтронного каротажа по тепловым нейтронам;
- ПС – метод собственной поляризации;
- РК – радиоактивный каротаж;
- ССО — смешанослойные образования;
- УЭС – удельное электрическое сопротивление;
- ФЕС – фильтрационно-емкостные свойства;
- ЭВМ – электронная вычислительная машина.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	12
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	13
1.1 Географо-экономический очерк	13
1.2 Краткая геолого-геофизическая изученность	14
2 ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЯ.....	17
2.1 Литолого-стратиграфический разрез.....	17
2.2 Тектоника	23
2.3 Нефтегазоносность	25
3 АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ РАНЕЕ ПРОВЕДЕННЫХ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	27
3.1 Методы и условия ранее проведенных работ	27
3.2 Проявление пластов различного литологического состава на каротажных диаграммах	28
4 ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	31
4.1. Задачи геофизических исследований	31
4.2 Обоснование объекта исследования.....	31
4.3 Физико-геологическая модель объекта исследования	33
5 МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ	37
5.1 Методика проектных геофизических работ.....	37
5.2 Интерпретация геофизических данных.....	39
5.2.1 Выделение коллекторов и определение их эффективных толщин	39
5.2.2 Определение коэффициента пористости.....	40

5.2.3	Определение коэффициента нефтенасыщенности	41
5.2.4	Определение коэффициента проницаемости	42
6	СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	43
6.1	Прибор MR Scanner	43
6.2	Оценка ФЕС коллекторов	46
6.3	Оценка флюидонасыщения коллекторов	47
6.4	Оценка характера насыщения низкоомных, тонкослоистых коллекторов	50
7	ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ	54
7.1	Виды и объемы проектируемых работ	54
7.2	Расчёт нормативной продолжительности выполнения работ	55
7.3	Расчёт сметной стоимости работ	56
8	СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ НА ПРЕДПРИЯТИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ РАБОТ	63
8.1	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	63
8.1.1	Специальные нормы трудового законодательства	63
8.1.2	Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны	64
8.2	Производственная безопасность.....	67
8.2.1	Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению	68
8.2.2	Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению	73
8.3	Экологическая безопасность.....	78
8.4	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	79

ЗАКЛЮЧЕНИЕ	83
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	84

ВВЕДЕНИЕ

Мегионское месторождение открыто в 1961 году, находится вблизи разрабатываемых Ватинского, Сомотлорского месторождений. В геологическом отношении месторождение достаточно хорошо изучено.

Основная цель работы – это выбор комплекса геофизических методов для решения геологических задач в проектной скважине на Мегионском нефтяном месторождении.

Задачей данного проекта является обоснование комплекса ГИС в проектной скважине, литологическое расчленение разреза, выделение пластов-коллекторов, определение фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) коллекторов, определение характера насыщения пластов-коллекторов.

В специальной части представлен современный прибор MR Scanner для решения поставленных задач.

В разделе финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение необходимо подсчитать стоимость проектно-сметных работ.

В разделе социальная ответственность необходимо рассмотреть вредные и опасные факторы при выполнении геофизических работ, предложить мероприятия по уменьшению их воздействия на человека. Необходимо так же предложить мероприятия по безопасности в чрезвычайных ситуациях и охране окружающей среды, рассмотреть правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.

3 АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ РАННЕЕ ПРОВЕДЕННЫХ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Методы и условия ранее проведенных работ

31.03.2013г. в открытом стволе скважины месторождения в интервале 1690 - 1876 м выполнен комплекс ГИС в сборке на усиленном кабеле. Подробно объем выполненных исследований приведен в таблицах:

Таблица 3.1 – Выполненный комплекс ГИС: 26.03.2013г.

Наименование метода	Масштаб по глубине	Выполненный комплекс исследований	Тип и номер прибора	Оценка качества замера
Инклинометрия	Шаг 10м	0 - 680	ИН-М №38	Хорошо

Таблица 3.2 – Выполненный комплекс ГИС: 29.03.2013г.

Наименование метода	Масштаб по глубине	Выполненный комплекс исследований	Тип и номер прибора	Оценка качества замера
Инклинометрия	Шаг 10м	690 - 1070	ИН-М №38	Хорошо

Таблица 3.3 – Выполненный комплекс ГИС: 31.03.2013г.

Наименование метода	Масштаб по глубине	Выполненный комплекс исследований	Тип и номер прибора	Оценка качества замера
ПС	1:200	1690,0-1876,0	ИКН-М2(ПС) №7	Хорошо
ИК (ВИКИЗ)	1:200	1690,0-1876,0	ИКН-М2 №4	Хорошо
БК	1:200	1690,0-1876,0	LLT-М3 №1	Удовл.
РК (ННК-2з, ГК)	1:200	1690,0-1876,0	ТЛМ2-М2 №33 2ННК2-М2 №23	Хорошо
АК	1:200	1690,0-1876,0	АК2-М2 №10	Хорошо
Кавернометрия	1:200	1690,0-1876,0	КП-М2 №22	Хорошо
ГГК-П	1:200	1690,0-1876,0	СГП2-М2 №23	Хорошо
Инклинометрия	Шаг 10м	1080,0-1870,0	НИ-М3 №1	Хорошо

Профиль скважины наклонно-направленный, номинальный диаметр скважины 0,216 м. Тип промывочной жидкости инкапсулированный пресный. Плотность раствора 1,08 г/см³. Вязкость 33 сек. Водоотдача 4,0 см³/с. УЭС промывочной жидкости 1,9-2,0 Ом*м. Целевые пласты меловых отложений АВ₁, АВ₂.

Тип разреза терригенный, тип коллектора поровый. К_п общий по керну 18-28,2%. Коэффициент проницаемости по керну 0,82-1471,5 мД.

Таблица 3.4 – Физические свойства пластовых флюидов Мегионского месторождения.

Пласт	Минерализация, г/л	Температура, град. С	Давление, МПа	Контакты, абс. глубины	УЭС пласт. воды, Ом*м
АВ	22,5	75	Гидростат.	АВ ₁ (с) -1694, АВ ₁ (ю)- 1685 АВ ₂ (с)-1688, АВ ₂ (ю)- 1685	0,12

3.2 Проявление пластов различного литологического состава на каротажных диаграммах

На каротажных диаграммах (рисунок 3.1) для аргиллитов характерно отсутствие аномалий. По методу ИК (ВИКИЗ) не наблюдается расхождения зондов. По удельному электрическому сопротивлению, измеренному разными методами, видим то, что значимых расхождений нет.

Угольные пласты на каротажных диаграммах характеризуются высокими значениями КС, низкие значения по ГК, образуют каверну. Угольные пласты имеют максимальное интервальное время по АК. Низкие значения по ГГК-П, а также по нейтронным методам.

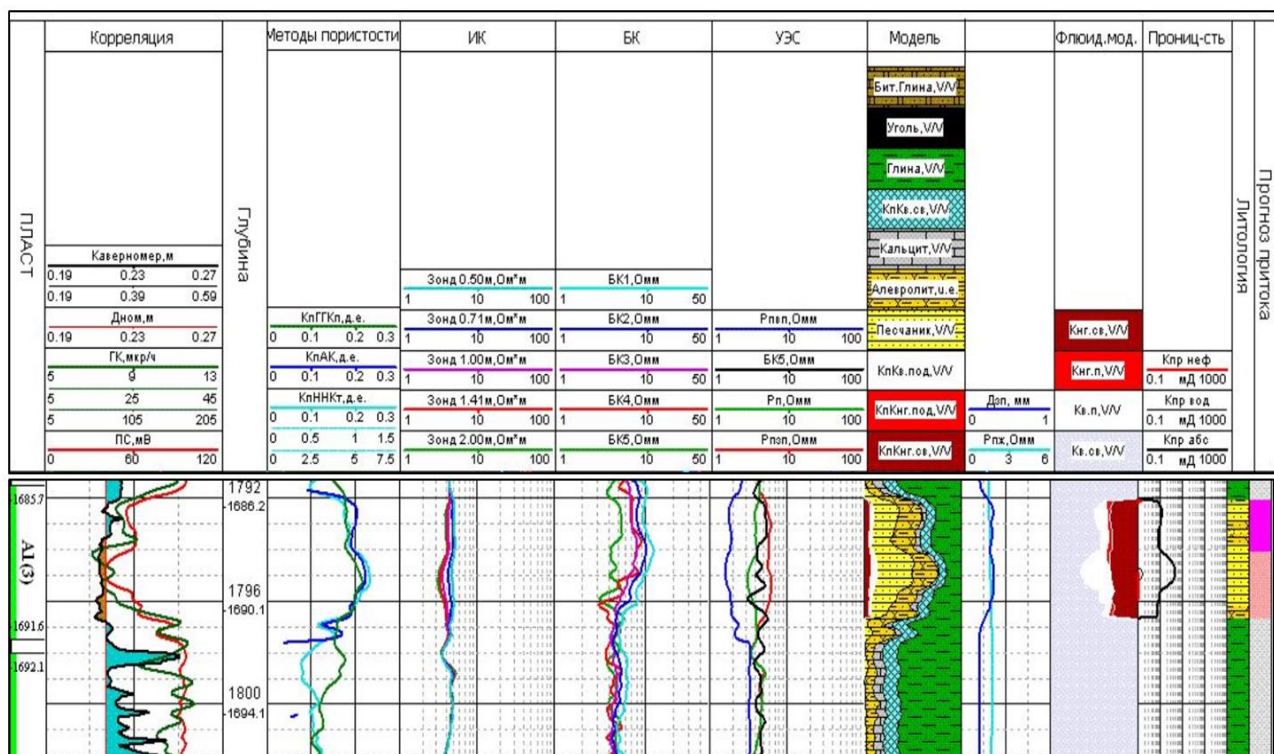


Рисунок 3.1 – Интервал № 1 геолого-геофизического разреза

Карбонатизированные песчаники на каротажных диаграммах (рисунок 3.2) имеют низкие значения по ГК. Повышенные значения по ИК (ВИКИЗ). Имеют минимальное интервальное время по АК. По ГГК-П имеют большую плотность.

Для коллекторов характерно следующее: отрицательные аномалии по ГК и ПС, уменьшение диаметра скважины из-за образования глинистой корки. Расхождение разноглубинных зондов ИК (ВИКИЗ).

Расхождение расчетного $r_{\text{ПВП}}$ и реального $r_{\text{П}}$ сопротивлений в нефтенасыщенном пласте различаются более, чем на 1.5 Ом*м. В пласте водонасыщенном расхождение $r_{\text{ПВП}}$ и $r_{\text{П}}$ изменяется в пределах 0.1-1.0 Ом*м.

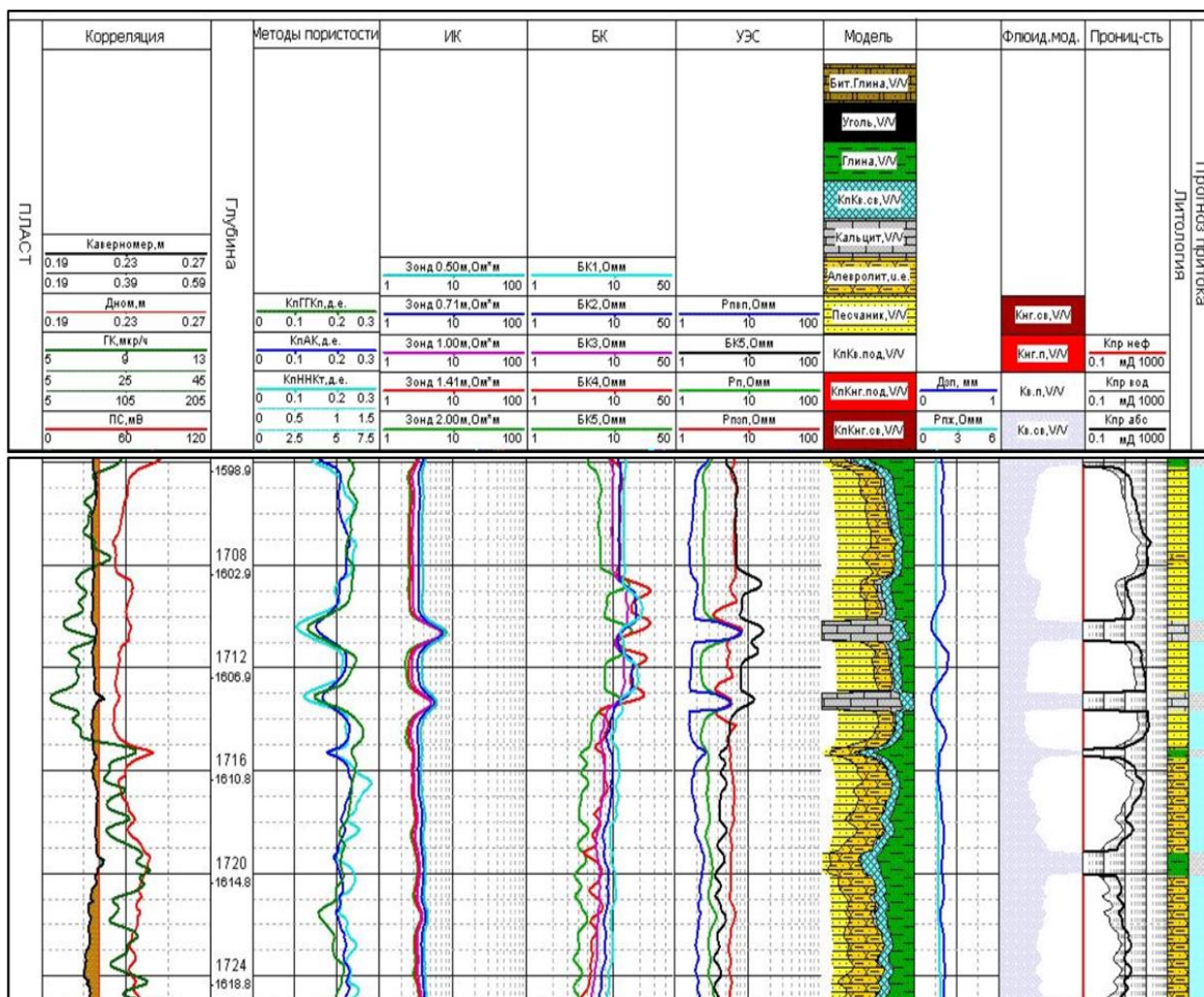


Рисунок 3.2 – Интервал № 2 геолого-геофизического разреза

4 ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

4.1. Задачи геофизических исследований

На запроектированном участке работ перед ГИС стоят следующие геологические задачи:

- 1) Литологическое расчленение разреза;
- 2) Выделение пластов-коллекторов;
- 3) Оценка фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) коллекторов;
- 4) Оценка характера насыщения пластов-коллекторов;

4.2 Обоснование объекта исследования

Используя карту изобар пласта AB_{1+2} мы закладываем проектную скважину в северной части между двумя разведочными скважинами (рисунок 4.1).

Предпосылками для выбора места проектирования скважины послужила мало изученность данного участка, который располагается в пределах продуктивной залежи углеводородов Мегионского нефтяного месторождения.

УЧАСТОК ЗАЕМКИ	Г. ИВ., НАЧАЛЬНЫЕ		ΔР	
	01.07.2002	01.01.2003		
1	ЗОНА ОТБОРА	169,0	169,0	-1,0
	ЗОНА ЗАПЕЛ	172,0	171,0	-1,0
	ЗОНА НАПЕЛ	178,0	180,0	+2,0
2	ЗОНА ОТБОРА	170,0	169,0	-1,0
	ЗОНА ЗАПЕЛ	170,0	169,0	-1,0
	ЗОНА НАПЕЛ	178,0	180,0	+2,0
ФОНД ОКВАРИ		159		
ЧИСЛО ЗАПЕЛОВ		47		
ПРОЦЕНТ ОКВАТА		30		

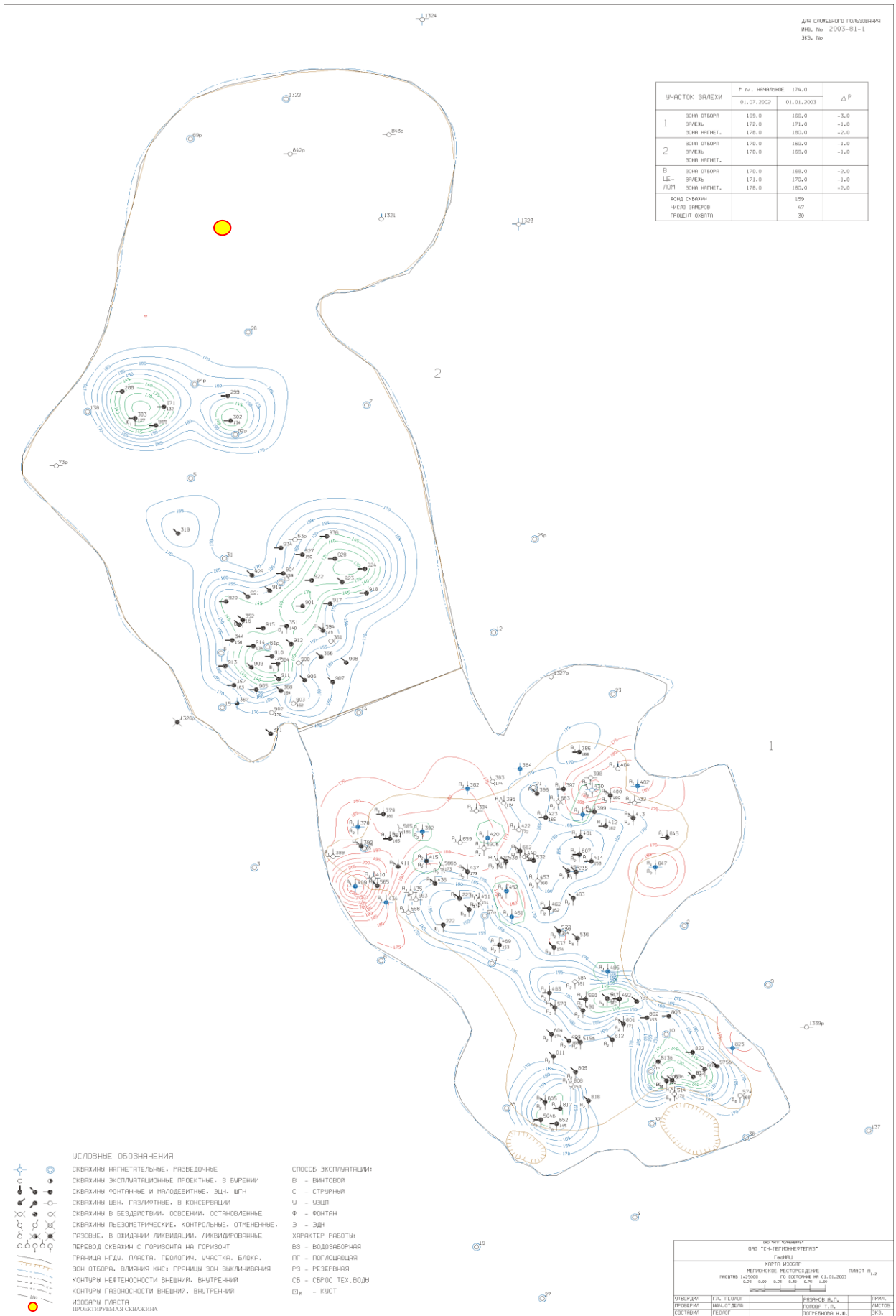


Рисунок 4.1 – Карта изобар

4.3 Физико-геологическая модель объекта исследования

Опираясь на ранее проведенные геофизические исследования (рисунок 4.2) мы можем смоделировать физико-геологическую модель характерную для Мегийского нефтяного месторождения.

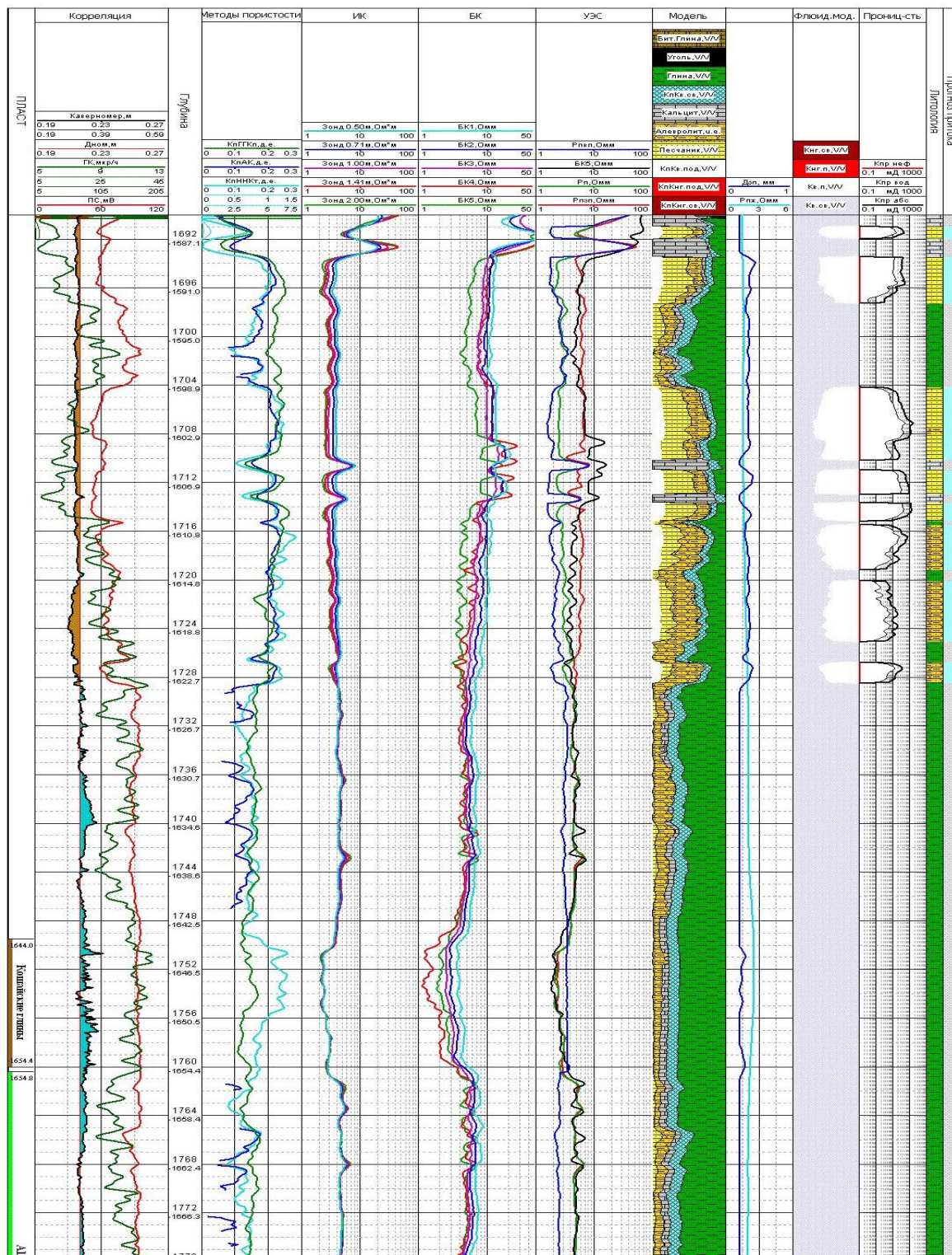
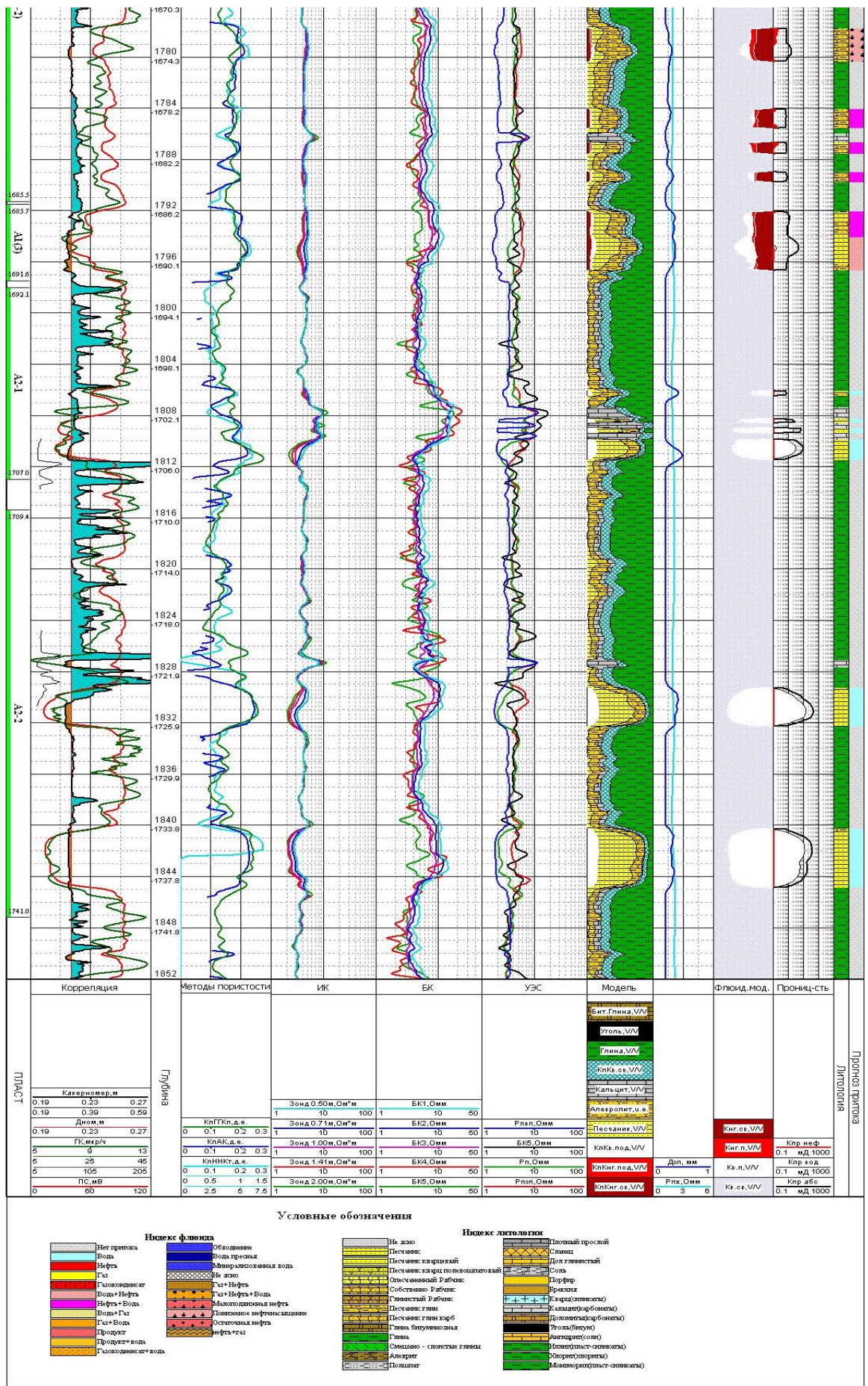


Рисунок 4.1 – Геолого-геофизический разрез



Окончание рисунка 4.1

Исходя из физических свойств пород терригенного разреза характерных для Мегионского нефтяного месторождения, составили физико-геологическую модель разреза, с ее помощью наглядно показано как выделяются породы на каротаже (рисунок 4.3).

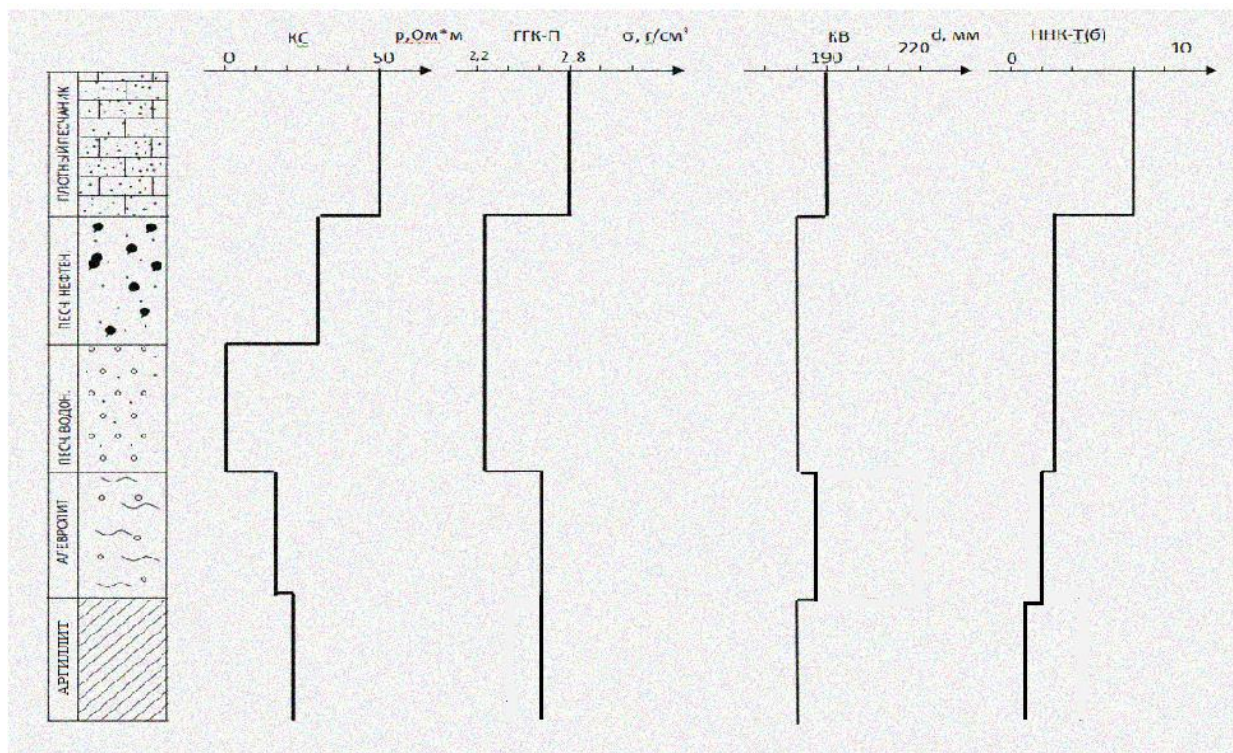


Рисунок 4.3 – Физико-геологическая модель разреза

Задачи литологического расчленения разреза решают методы ПС, ГК, МКЗ, ИК(ВИКИЗ), ГГК-П, ННК-Т, АК. Для выделения пластов коллекторов будут использоваться методы ПС, МКЗ, БК, ИК(ВИКИЗ) и кавернометрии. Оценка фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) коллекторов будет проводиться с помощью методов ПС, ГК, ГГК-П, ННК-Т, АК. Оценка характера насыщения пластов-коллекторов решается методами БК, ИК(ВИКИЗ). Определение угла наклона скважины и азимута наклона будет решать метод инклинометрии.

Для выполнения поставленных задач нам необходим следующий комплекс геофизических методов:

- Стандартный каротаж
- БК
- МКЗ

- ИК(ВИКИЗ)
- ГК
- ГК-П
- НК-Т
- АК
- Кавернометрия
- Инклинометрия

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

5.1 Методика проектных геофизических работ

Весь комплекс ГИС проводится в соответствии с «Технической инструкцией по проведению геофизических исследований и работ приборами на кабеле в нефтяных и газовых скважинах. РД 153-39.0-072-01», утвержденной Министерством природных ресурсов России 4 мая 2001 года [7].

Подготовительные работы перед проведением ГИС проводят в стационарных условиях на базе геофизического предприятия (производителя работ) и непосредственно на скважине.

Стандартный каротаж будет выполняться с использованием подошвенного градиент-зонда А2.0М0.5N, потенциал-зонда N6.0М0.5А. Масштаб записи: КС – 2,5 Ом-м/см, ПС – 12,5 мВ/см. Запись будет вестись с использованием скважинного прибора К1А–723М. Скорость записи – 2000 м/ч.

Метод ГК будет проводиться прибором ГК-73П1. Максимальная скорость записи 350 м/ч. Диаметр исследуемых скважин от 110 до 350 мм. Тип детектора – Na(Tl). Максимальная рабочая температура 120 градусов, максимальное рабочее давление 80 МПа.

Метод микрокаротажного зондирования (МКЗ) будет проводиться прибором МК-1Т. Диаметр исследуемых скважин 110-400 мм. Максимальная скорость записи 900 м/ч. Максимальная рабочая температура 120 градусов, максимальное рабочее давление 140 МПа. Диапазон измерений 0.1-50 Ом*м.

ИК (ВИКИЗ) будет проводиться конструктивным зондовым устройством на едином стержне содержащий пять зондов разной длины. Каждый зонд состоит из двух измерительных катушек и одной генераторной, частота излучения которой меняется в соответствии с длиной зонда. Длины зондов: 2 м, 1.414м, 1 м, 0.707 м, 0.5 м. Диаметр исследуемых скважин от 120 до 300 мм. Максимальная рабочая температура 120 градусов, максимальное рабочее давление 60 МПа. Максимальная скорость записи 1800 м/ч.

ГГК-П будет проводиться зондом ЗГГКЛП-Т-80-120/80. Скорость каротажа 300-600 м/ч. Тип источника – Cs. Тип детектора – NaJ(Tl). Диапазон измерений 1.7-3.0 г/см³. Рабочая температура до 180 градусов, верхнее значение рабочего давления равно 150 МПа. Диаметр исследуемых скважин 100-350 мм.

ННК-Т будем проводить прибором 2ННК-1Т. Тип источника – Pu-Be. Тип детектора – гелиевый. Диаметр исследуемых скважин 100-350 мм. Максимальная скорость записи 350 м/ч. Максимальная рабочая температура 175 градусов, максимальное рабочее давление 140 МПа.

Боковой каротаж (БК) будет проводиться с помощью прибора 2БК-7/9. Максимальная скорость каротажа до 1500 м/ч. Диаметр скважины от 110 до 350 мм.

Акустический каротаж (АК) будет проводиться с помощью прибора АК-73ПМ. Формула измерительного зонда $P_2 0.4 P_1 1.0 I_1 0.4 I_2$. Тип излучателя – магнитострикционный. Тип приемника – пьезокерамический. Диаметр исследуемых скважин от 100 до 360 мм. Максимальная скорость записи 1400 м/ч. Максимальная рабочая температура 120 градусов, максимальное рабочее давление 80 МПа.

Кавернометрию будем проводить с помощью прибора СКП-73П. Диаметр исследуемых скважин от 100 до 600 мм. Максимальная рабочая температура 120 градусов, максимальное рабочее давление 100 МПа. Максимальная скорость записи 1800 м/ч.

Инклинометрию проведем с помощью прибора ИОН-1. Тип датчика феррозондовый. Диаметр исследуемых скважин от 100 до 350 мм. Максимальная рабочая температура 120 градусов, максимальное рабочее давление 80 МПа. Максимальная скорость записи 750 м/ч.

5.2 Интерпретация геофизических данных

Интерпретация данных ГИС предусматривает решение основных геологических задач, таких как литологическое расчленение разреза, выделение пластов-коллекторов, определение характера насыщения пластов и решение других задач исследования. При интерпретации делается заключение по скважине с конкретным указанием интервалов перфорации.

5.2.1 Выделение коллекторов и определение их эффективных толщин

Выделение коллекторов и оценка их эффективных толщин осуществляется по комплексу прямых качественных признаков, обусловленных проникновением фильтрата глинистого раствора в пласты-коллекторы и формированием или расформированием во времени возникающей при этом зоны проникновения. Эти признаки устанавливаются по данным:

- a) кавернометрии - уменьшение диаметра скважины на кривых ДС за счет образования глинистой корки на границе скважина-пласт;
- b) микрозондирования - превышение показаний микропотенциал-зонда над показаниями микроградиент-зонда при их небольших значениях;
- c) ИК (ВИКИЗ) - наличие радиального градиента сопротивлений.

Прямым признакам сопутствуют косвенные качественные признаки, характеризующие породы, которые могут принадлежать к коллекторам [8]. К таким признакам в этом разрезе относятся отрицательные аномалии ПС.

В выделенных по качественным признакам интервалах по кривым БК, АК, ГГК-П, ННК-Т, МКЗ выделяются уплотненные прослои, которые исключаются из общей эффективной толщины.

5.2.2 Определение коэффициента пористости

Пористость определяется по анализу данных методов (ННК-Т, АК, УЭС)

1. Расчет коэффициента пористости ($K_{п}$) по нейтрон-нейтронному каротажу ННК-Т [9]. Для определения эффективной пористости, необходимо из коэффициента водородосодержания вычесть коэффициент глинистости умножить на коэффициент связанной воды

$$K_{п} = w - C_{гг} * w_{св}$$

2. Определение коэффициента пористости для акустического каротажа (АК) производится по формуле [9]:

$$K_{п} = \frac{\Delta T_{п} - \Delta T_{тв}}{\Delta T_{ж} - \Delta T_{тв}}$$

$\Delta T_{ж}$ и $\Delta T_{тв}$ – интервальное время пробега упругих волн в жидкости и твердой части породы;

$\Delta T_{п}$ – берется с диаграммы акустического каротажа.

3. Метод ПС применяется для определения $K_{п}$ в случае, когда пористость коллектора связана со степенью заполнения пор глинистым цементом [8]. В этом случае находят корреляционную зависимость $\alpha_{пс} = f(K_{пс})$. Величина $\alpha_{пс}$ относительное изменение амплитуды ПС, нормированное на величину максимального отклонения от линии глин и рассчитывается по формуле:

$$\alpha_{пс} = \frac{ЛГ - U_{пс}}{ЛГ - ЛП}$$

ЛГ - линия глин, мВ;

ЛП - линия песков, мВ;

$U_{пс}$ – отклонение кривой ПС от нулевой линии, мВ.

Из петрофизических зависимостей Мегионского нефтяного месторождения будет определяться коэффициент пористости через значения $\alpha_{пс}$:

$$K_{п} = 10,0 * \alpha_{пс} + 15,0$$

Корреляционные связи $\alpha_{пс} = f(K_{пс})$ строятся для каждого продуктивного пласта.

По данным исследования керна устанавливается граничное значение $\alpha_{пс.гран.}$, позволяющее расчленить разрез скважины на коллекторы и не коллекторы:

если $\alpha_{пс} \geq \alpha_{пс.гран.}$, то пласт-коллектор;

если $\alpha_{пс} \leq \alpha_{пс.гран.}$, то пласт-неколлектор.

5.2.3 Определение коэффициента нефтенасыщенности

Для того что бы определить коэффициент нефтенасыщенности K_H нам необходимо найти коэффициент водонасыщенности K_B и воспользоваться формулой[9]:

$$K_H = 1 - K_B$$

Коэффициент водонасыщенности для Мегионского нефтяного месторождения находится из уравнений:

$$\lg K_B = \lg P_H * (-0,554) \text{ при } \alpha_{пс} \leq 0,75$$

$$\lg K_B = \lg P_H * (-0,526) \text{ при } \alpha_{пс} > 0,75 \text{ и } P_H < 7$$

$$\lg K_B = -0,081 * \lg P_H * (-0,43) \text{ при } \alpha_{пс} > 0,75 \text{ и } P_H > 7$$

По удельному сопротивлению нефтенасыщенного просоя $\rho_{нп}$ определенному по кривым сопротивления и по значению $\rho_{вп}$ рассчитывается параметр насыщения P_H :

$$P_H = \frac{\rho_{нп}}{\rho_{вп}}$$

Удельное сопротивление просоя $\rho_{вп}$ при условии его 100%-ного водонасыщения получаем из формулы:

$$\rho_{вп} = P_{п} * \rho_{в}$$

В которой известно значению удельного сопротивления пластовой воды $\rho_{в}$, а параметр пористости $P_{п}$ находим из уравнения петрофизической зависимости Мегионского нефтяного месторождения:

$$P_n = \frac{1,78}{(K_n^{1,32})}$$

5.2.4 Определение коэффициента проницаемости

Определение проницаемости нефтенасыщенных коллекторов по их удельному сопротивлению основано на оценке параметра насыщения (коэффициента увеличения сопротивления) при допущении, что в коллекторе осталась только неподвижная (остаточная) вода. Тогда параметр насыщения

$$P_n = \frac{\rho_{нп}}{\rho_v} = \frac{1}{K_{ов}^n}.$$

Содержание остаточной воды пропорционально удельной поверхности фильтрующих каналов коллектора. Поскольку удельная поверхность фильтрующих каналов является одним из основных факторов, определяющих проницаемость коллектора, то содержание остаточной воды определяет величину коэффициента проницаемости коллектора. Оценку коэффициента проницаемости по удельному сопротивлению нефтенасыщенного коллектора проводят, используя экспериментальные зависимости типа [9]

$$K_{пр} = f(P_n).$$

6 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

6.1 Прибор MR Scanner

Прибор MR Scanner имеет несколько радиусов исследований, которые не зависят от диаметра и геометрии ствола скважины (рис 6.1). Эффекты влияния бурового раствора в интервалах разрушения ствола скважины или толстой глинистой корки на измерение пористости легко обнаруживаются по результатам разноглубинных измерений, учитываются при оценке свойств коллекторов. Дальний радиус исследований обеспечивает возможность оценки пластового флюидонасыщения при работе в зонах с ограниченной зоной проникновения фильтрата бурового раствора. [12]

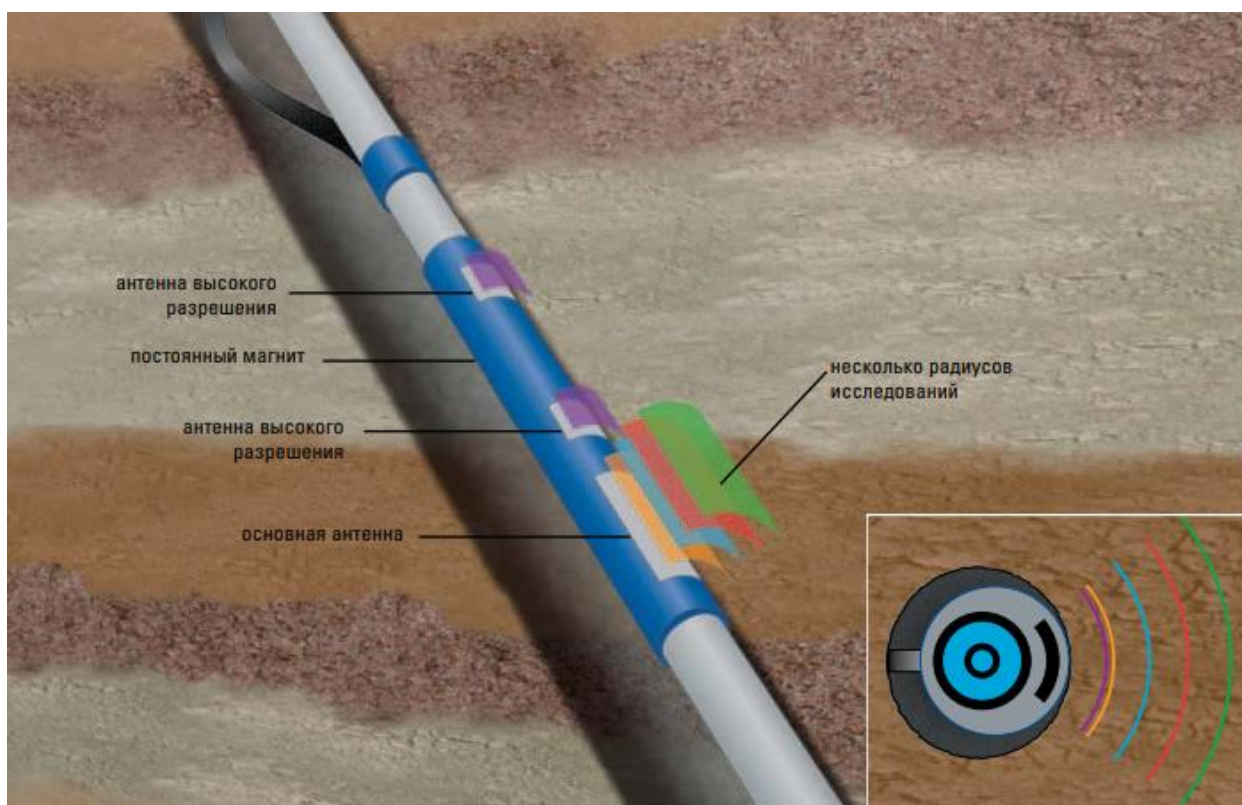


Рис 6.1 Основная антенна прибора MR Scanner работает на нескольких частотах, позволяет выполнять исследования в режиме характеризации флюидов; две антенны высокого разрешения позволяют выполнять оценку пористости и проницаемости коллектора.

Прибор MR Scanner прижимается к стенке скважины с помощью специальной отклоняющей рессоры. Конструкция прибора позволяет осуществлять его спуск на забой как на кабеле, так и на бурильных трубах.

Прибор возможно использовать как в скважинах большого диаметра, так и в наклонно-направленных либо горизонтальных скважинах. Радиусы исследований имеют фиксированные значения и не зависят от диаметра скважины. [12]

Прибор MR Scanner предназначен для:

- определения непосредственной характеристики углеводородов независимо от удельного сопротивления пластовой воды;
- определения характеристик в продуктивных пластах с низким удельным сопротивлением в малоконтрастных интервалах и маломощных пластах;
- оценки параметров пластов;
- непрерывного каротажа вязкости нефти с целью оптимизации заканчивания;
- определения емкости коллектора на основе пористости, независимой от литологических характеристик;
- определения остаточного нефтенасыщения в растворах на водной основе и углеводородной основе.

Конструкции прибора

Одна из наиболее важных особенностей конструкции прибора – наличие нескольких антенн.

Основная антенна работает на нескольких частотах и служит, главным образом, для обеспечения измерений в режиме оценки объема и свойств насыщающих флюидов. Антенна работает на трех различных частотах обеспечивая независимые измерения на трех радиусах исследования.

Благодаря особенностям устройства прибора и прижимному механизму, прибор способен проводить измерения свойств с четырьмя различными

радиусами исследований от 3.8 до 10 см, независимо от диаметра скважины, типа бурового раствора и пластовой температуры. Благодаря тому, что прибор позволяет проводить несколько разноглубинных измерений одновременно, он предоставляет важнейшую информацию о распределении флюидов в пустотном пространстве в радиальном направлении, а также – выявить интервалы существенного разрушения стенок скважины одновременно. Анализ профиля проникновения фильтрата бурового раствора вместе с другими ФЕС коллекторов, получаемыми по данным ЯМК позволяют получить важнейшие параметры для проектирования разработки, от которых зависит экономическая эффективность проекта в целом.

Антенны высокого разрешения работают на одной частоте, которая соответствует несколько меньшему, чем у основной антенны, радиусу исследований. Эти антенны обеспечивают возможность оценки ФЕС коллекторов даже при исследованиях пластов малой мощности. Возможность записи данных основной антенной и антеннами высокого разрешения на спуске прибора позволяет не только оперативно оценить ФЕС коллекторов, выделить интервалы коллекторов, но и выделить газонасыщенные интервалы, сопоставляя разноглубинные оценки пористости. Кроме того, запись на спуске позволяет экономить время даже в сложных условиях измерений.

Возможность программирования специальных последовательностей сигналов для основной антенны и антенн высокого разрешения позволяет выполнять измерения на различных частотах одновременно, что позволяет снизить время работы на скважине.

Зонды прибора могут работать вместе или по-отдельности со скоростью записи до 1100м/ч. Сопоставление данных, получаемых различными антеннами позволяют выделять с высоким вертикальным разрешением интервалы, насыщенные флюидами с высокими значениями T_1 (легкие УВ). Комбинирование классической методики дефицита пористости для выделения газонасыщенных интервалов, применимой к данным антенн высокого разрешения, с данными о распределении времени продольной релаксации- T_1 ,

оцениваемом при помощи основной антенны, повышает достоверность выделения интервалов насыщенных легкими УВ (газом). [13]

6.2 Оценка ФЕС коллекторов

Специальный комплекс исследований методом ядерно-магнитного резонанса выполняется при помощи прибора ядерно-магнитного каротажа (ЯМК) в сильном поле последнего поколения MR Scanner. Прибор позволяет проводить измерения петрофизических свойств исследуемых пород и свойств насыщающих их флюидов на нескольких радиусах исследований одновременно благодаря градиентному характеру постоянного магнитного поля и использованию нескольких частот генерируемого электромагнитного сигнала. Благодаря этому достигается возможность проведения разноглубинных оценок петрофизических свойств пласта и свойств насыщающих его флюидов.

Сопоставление результатов измерений на разном удалении от стенки скважины упрощает процедуру контроля качества каротажа на предмет влияния бурового раствора на измерения в случае неровностей ствола скважины либо присутствия толстой глинистой корки, оценивать насыщение в зоне проникновения фильтрата бурового раствора. Радиусы исследований имеют постоянные значения и не зависят от диаметра скважины, геометрии ствола скважины или пластовой температуры.

Результаты обработки данных исследований позволяют получать важнейшие свойства коллекторов для изучения залежи:

- Количественная оценка объемов нефти и воды в пустотном пространстве пород-коллекторов – выделение и оценка продуктивных интервалов
- Оценка общей и эффективной пористостей коллекторов – оценка емкостного пространства коллекторов
- Оценка коэффициента остаточной водонасыщенности в пустотном пространстве пород по разрезу – определение возможной обводненности продукции

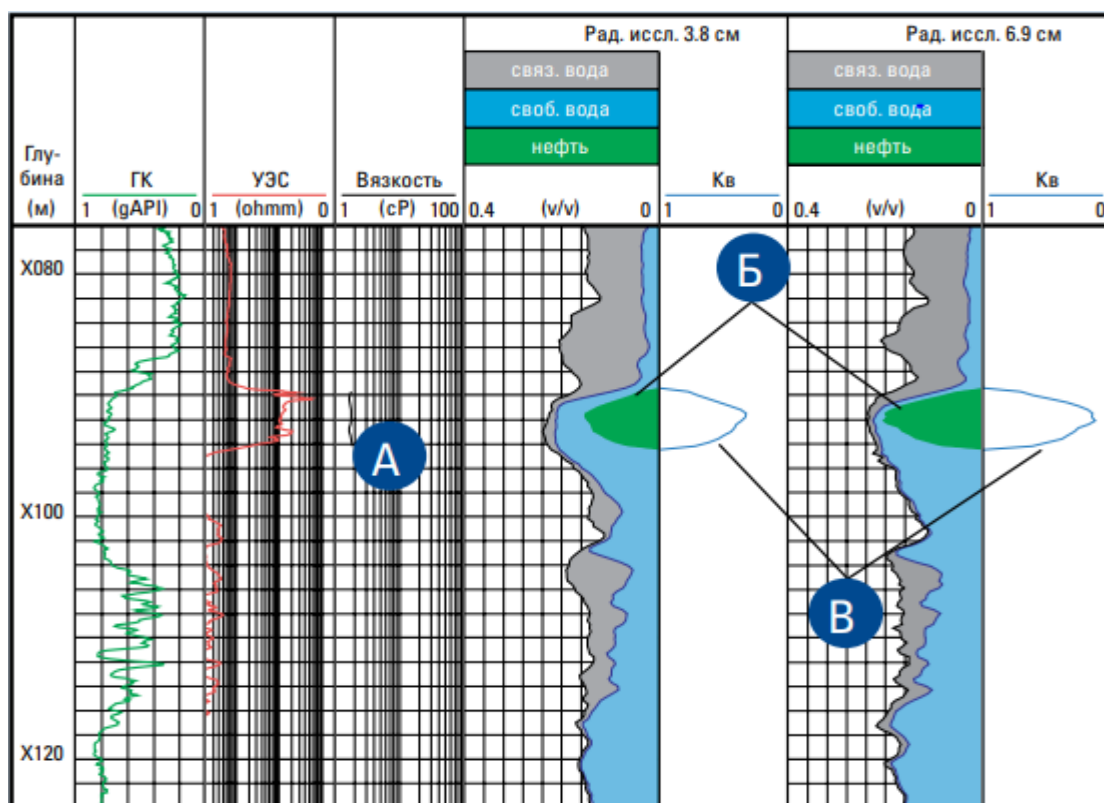
- Анализ распределений T2 для нефти позволяет выполнять оценку вязкости пластовой нефти, уточнить результаты стандартной интерпретации распределений T2
- Наличие распределений T2 для водонасыщенных пор, скорректированных за присутствие углеводородов позволяют, в дальнейшем, провести корреляцию этого параметра с распределением пор по размеру
- Скорректированный за содержание углеводородов расчет проницаемости по уравнению Тимура-Коутса – определение уровня продуктивности интервалов
- Возможность использования T1 для количественной интерпретации в условиях, когда корректная интерпретация распределений T2 невозможна (каверновая пористость или легкие УВ).

Оценка всех вышеперечисленных свойств пород-коллекторов в прискважинном пространстве производится независимо от измерений стандартных ГИС, в частности, объемной плотности или удельных электрических сопротивлений пород. Оценка флюидонасыщения не зависит от параметров уравнения Дахнова-Арчи и минерализации пластовой воды. Результаты обработки данных ядерно-магнитного зондирования в сильном поле представляются в простом и удобном для использования формате, интуитивно-понятном для широкого круга пользователей нефтегазовой индустрии. [14]

6.3 Оценка флюидонасыщения коллекторов

В одной из скважин, пробуренных в штате Луизиана в интервале нефтенасыщенного песчаника были зарегистрированы данные MR Scanner. Как видно на рисунке 2, по результатам обработки данных MR Scanner вязкость пластовой нефти составляет 2 сПз (А). Результаты оценки флюидонасыщения на разных радиусах (3.8 и 6.9 см) неодинаковы (Б), что свидетельствует о вытеснении некоторого объема пластовой нефти фильтратом бурового раствора

на водяной основе (В). Для каждого радиуса исследований MR Scanner были рассчитаны коэффициенты нефтенасыщенности коллекторов.



3 Профиль насыщения по данным MR Scanner.

Режим характеристики флюидов

Возможность регистрации данных в режиме редактирования диффузии (Diffusion-Editing (DE)) на нескольких частотах позволяет выполнять оценку флюидонасыщения и вязкости пластовой нефти с помощью анализа карт характеристики флюидов по данным ЯМК (MRF*), рис. 6.3.1

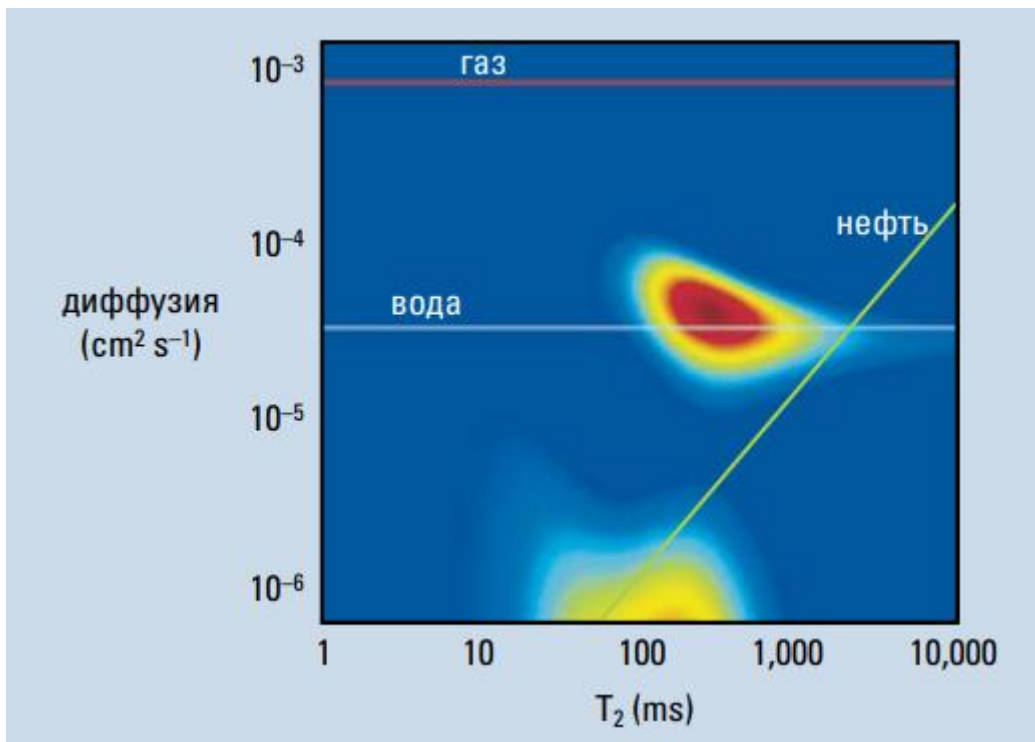


Рис. 6.3.1 Карта характеристики флюидов (MRF).

Анализ измерений коэффициента тепловой диффузии молекул по данным MR Scanner позволяет оценивать объем и свойства углеводородов даже в условиях, где применение других методов ГИС ограничено (к примеру, низкоомные коллектора, тонкослоистые разрезы, пресные пластовые воды). На рисунке 6.3.2 представлены результаты обработки данных ЯМК в режиме характеристики флюидов (MRF*) в стандартном виде. Измерения прибором MR Scanner в режиме характеристики флюидов позволяют выполнить оценку вязкости пластовой нефти гораздо раньше, чем это свойство будет определено путем PVT-анализов образцов пластовой нефти. Результаты экспресс-оценки флюидонасыщения и вязкости пластовой нефти могут быть использованы для оптимального планирования программы отбора проб с целью сокращения временных затрат. [15]

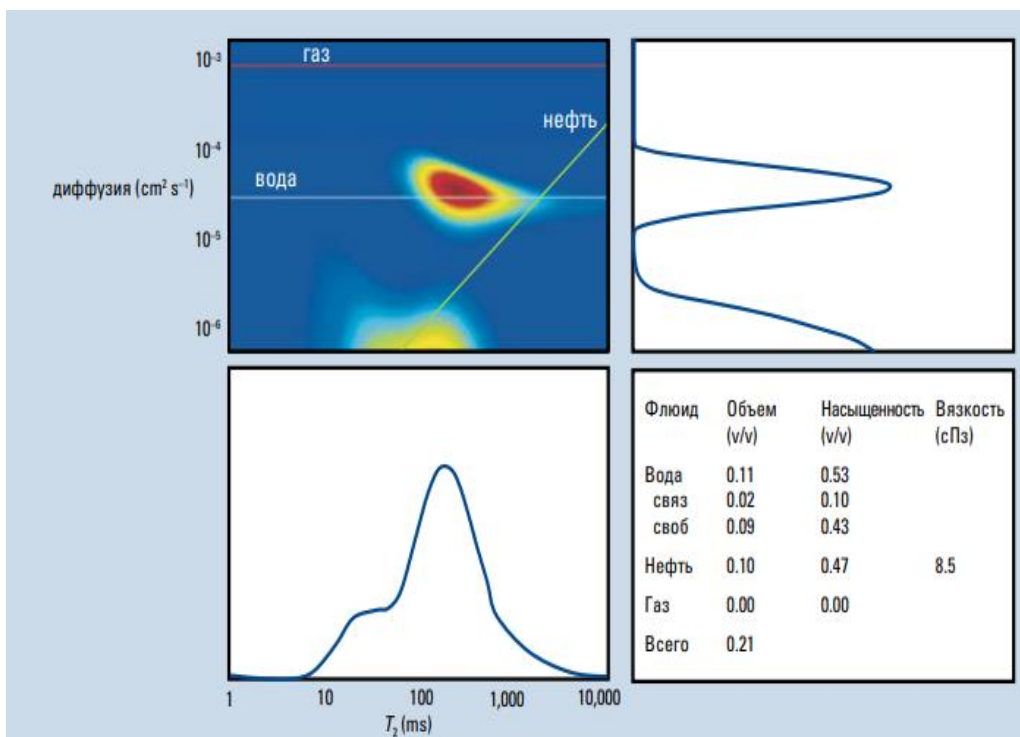


Рис. 6.3.2 Результаты интерпретации данных ЯМК в режиме MRF.

6.4 Оценка характера насыщения низкоомных, тонкослоистых коллекторов.

По данным MR Scanner была проведена точная оценка характера насыщения низкоомных тонкослоистых коллекторов на одном из месторождений Мексиканского Залива, где по данным ГИС в процессе бурения характер насыщения коллекторов однозначно не определяется.

По данным ГИС в процессе бурения, в кровле пласта, однозначно, выделяется газонасыщенный интервал X400-X600 футов (рис. 6.4). В нижнем интервале оценка характера насыщения осложнена, вероятнее всего, по причине повышенной глинистости коллектора: нет характерных признаков газонасыщенности коллектора (низкое водородосодержание, пониженная плотность, высокое УЭС). С целью точной оценки характера насыщения коллекторов в этом интервале была проведена запись данных MR Scanner.

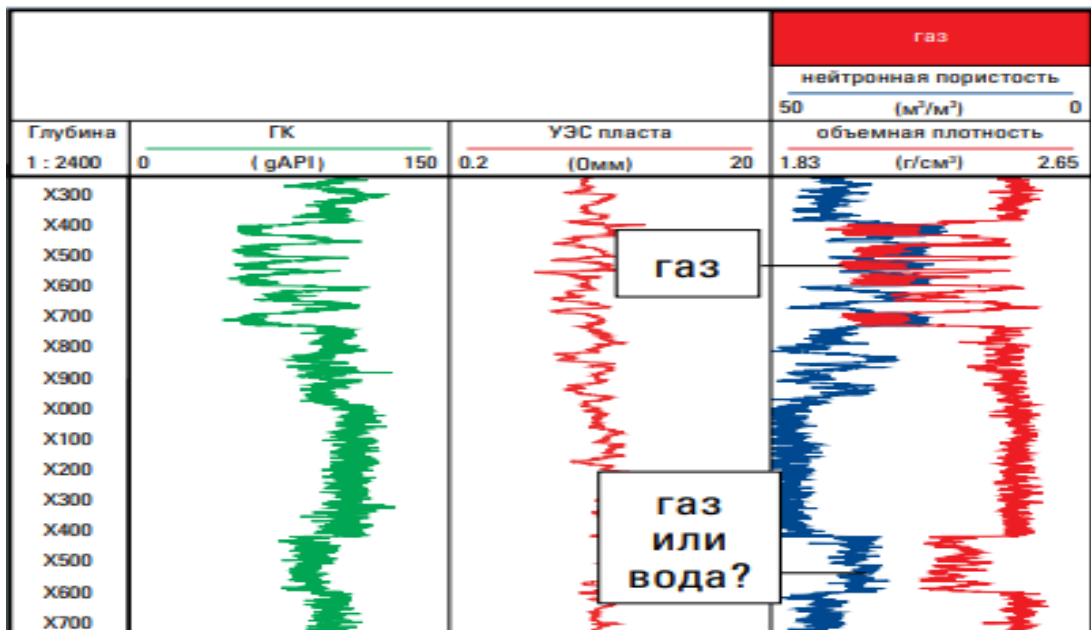


Рис. 6.4 Стандартный комплекс ГИС в процессе бурения.

В верхнем интервале пласта газонасыщенные коллектора выделяются при сопоставлении результатов оценки пористости по данным ЯМК с разными радиусами исследований: отмечается дефицит пористости по дальнему радиусу исследований относительно ближнего (рис. 6.4.1).

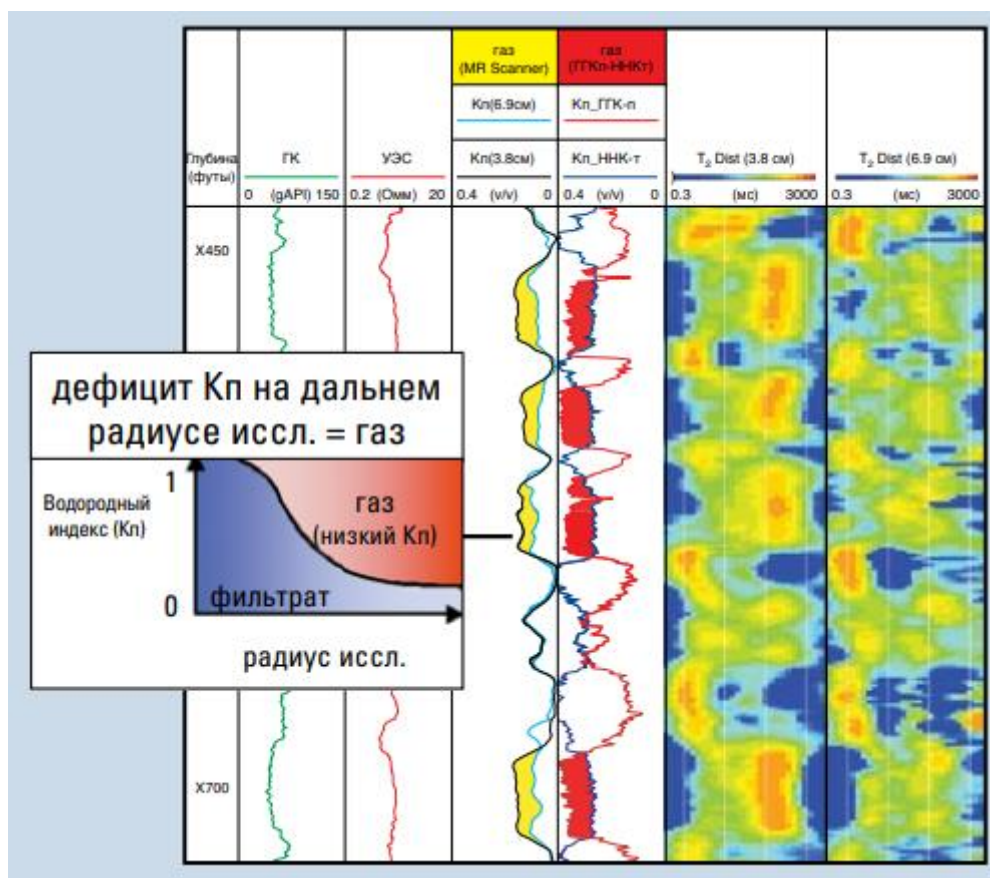


Рис. 6.4.1 Радиальное профилирование пористости по данным MR Scanner в верхнем интервале

В нижнем интервале отмечается точно такой же эффект. Таким образом, по данным ЯМК в режиме профилирования пористости характер насыщения коллекторов был однозначно определен как газ рис. 6.4.2. [15]

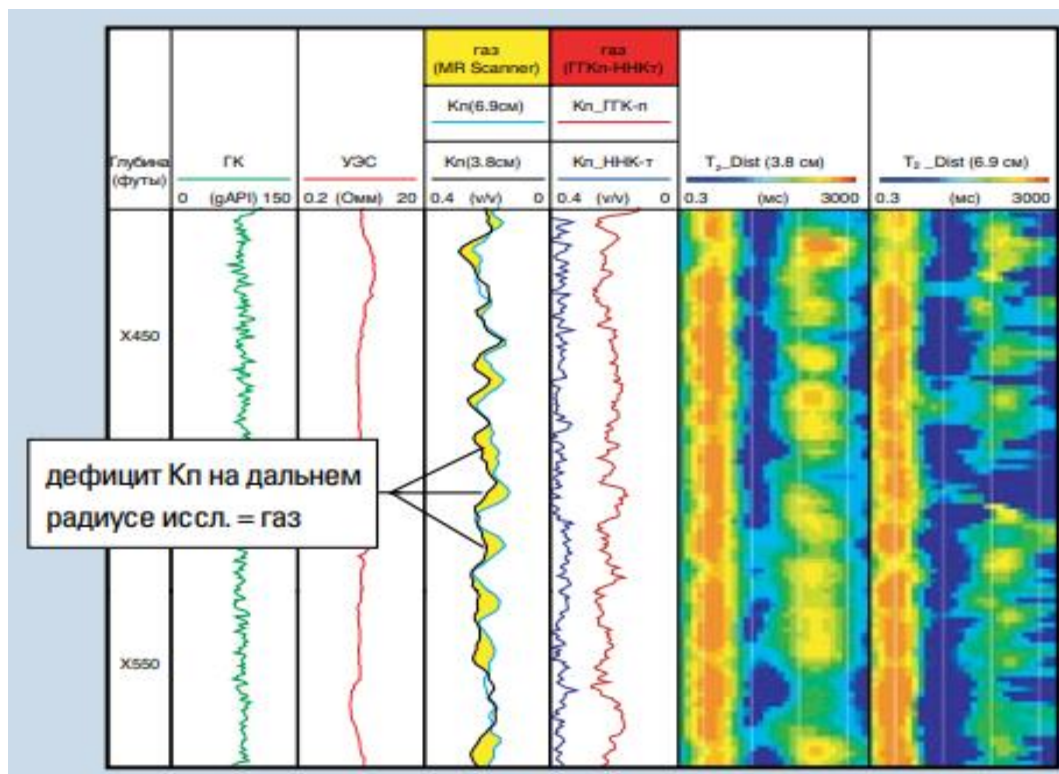


Рис. 6.4.2 Радиальное профилирование пористости по данным MR Scanner в нижнем интервале.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
226А	Курман Нурбол Бейбитулы

Школа		Отделение школы (НОЦ)	
Уровень образования	Специалитет	Направление/специальность	21.05.03 Технология геологической разведки

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Расчет сметы на проведение комплекса геофизических исследований скважин.
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	Нормы расходования ресурсов согласно государственных единых сметных норм и внутренним правилам организации
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Отчисления во внебюджетные фонды (30%)

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	Финансовый менеджмент, ресурсо-эффективность и ресурсосбережение
2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	Определение этапов работ; определение трудоемкости и продолжительности работ. Составление сметы затрат
3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	Общий расчет сметной стоимости

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

Смета затрат

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент ОСГН ШБИП ТПУ	Дукарт Сергей Александрович	к.и.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
226А	Курман Нурбол Бейбитулы		

7 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

7.1 Виды и объемы проектируемых работ

Целью данного раздела является расчет сметной стоимости комплекса геофизических исследований скважин в открытом стволе разведочной скважины.

Запланированные геофизические исследования в скважине выполняются в комплексе. Комплекс выполняемых работ формируется опираясь на поставленные задачи и выполняется геофизической партией. Основной задачей планирования деятельности геофизических партий является своевременное и качественное выполнение взятых на себя обязательств по проведению геофизических работ. Геофизическая партия является основной производственной единицей, непосредственно выполняющей исследования в скважинах.

Для определения денежных затрат, связанных с выполнением геологического задания, необходимо определить прежде всего время на выполнение отдельных видов работ по проекту, спланировать их параллельное либо последовательное выполнение и определить продолжительность выполнения всего комплекса работ по проекту. Денежные затраты на производство геологоразведочных работ будут зависеть от: видов и объемов работ; геолого-географических условий; материально-технической базы предприятия; квалификации работников; уровня организации работ. [16]

Выбор и объемы проектируемых работ по проекту показаны в таблице 7.1. Комплекс проектируемых работ зависит от геологической задачи, которая формулируется в геологическом задании. Проектный забой скважин составляет 1852 м, работы по проекту по одной скважине.

Таблица 7.1 – Виды и объёмы проектируемых работ по проекту (для одной скважины).

Наименование исследований	Масштаб записи	Замеры и отборы проводятся
		В интервале, м

		от	до
Стандартный каротаж	1 : 500	680	1852
БК	1 : 200	1680	1852
ГГК-П	1 : 200	1680	1852
ИК(ВИКИЗ)	1 : 200	1680	1852
ГК	1 : 500	1680	1852
МКЗ	1 : 200	1680	1852
АК	1 : 200	1680	1852
Кавернометрия	1 : 200	1680	1852
ННК-Т	1 : 200	1680	1852
Инклинометрия	1 : 200	1680	1852

7.2 Расчёт нормативной продолжительности выполнения работ

Расчеты затрат времени, труда, материалов и оборудования будем производить для каждого проектируемого вида работ. Эти расчеты оформляем в виде таблиц.

Продолжительность работ формируется на основе наряда на производство работ; данных геологической, технической или технологической части проекта; норм времени на операции; данных справочников для нормирования операций, вспомогательных, подготовительно - заключительных, измерительных и работ и др.

Расчёт затрат времени проводим для комплексной партии выполняющей комплексный каротаж на одной скважине (расчёты затрат времени приведён в таблице 7.2).

Таблица 7.2 – Нормы времени выполнения технологических операций

№ п/п	Наименование операций	Объем работ		Норма времени по ПОСН 81-2-49	Ед. изм.	Итого времени на объем чел-час
		ед. измерения	Кол-во			
1	Стандартный каротаж	Метр	1852	3	Мин/100м	55,6
2	БК	Метр	1852	3,3	Мин/100м	61,1
3	Вспомогательные работы при БК	Опер	1	39	Мин/опер	39
4	ГГК-П	Метр	1852	16	Мин/100м	296,32
	Вспомогательные работы при ГГК-П	Опер	1	57,5	Мин/опер	57,5
5	ИК(ВИКИЗ)	Метр	1852	3,4	Мин/100м	62,9
	Вспомогательные работы при ИК(ВИКИЗ)	Опер	1	39	Мин/опер	39
6	ГК	Метр	1852	10,2	Мин/100м	188,9

	Вспомогательные работы при ГК	Опер	1	87,5	Мин/опер	87,5
7	МКЗ	Метр	1852	3,3	Мин/100м	61,1
	Вспомогательные работы при МКЗ	Опер	1	39	Мин/опер	39
8	АК	Метр	1852	10,8	Мин/100м	200
	Вспомогательные работы при АК	Опер	1	54	Мин/опер	54
9	Кавернометрия	Метр	1852	3,7	Мин/100м	68,6
	Вспомогательные работы при кавернометрии	Опер	1	49	Мин/опер	49
10	ННК-Т	Метр	1852	10,2	Мин/100м	188,9
	Вспомогательные работы при ННК-Т	Опер	1	87,5	Мин/опер	87,5
11	Инклинометрия	Метр	1852	1,4	Мин/100м	25,9
	Вспомогательные работы при инклинометрии	Опер	1	17	Мин/опер	17

7.3 Расчёт сметной стоимости работ

Основу сметного расчёта составляют затраты на оборудование, материальные ресурсы, трудовые затраты на заработную плату и страховые взносы: амортизация основных фондов.

Таблица 7.3 – Расчет стоимости оборудования на проведение работ

Оборудование	Ед. изм	Кол-во	Стоимость оборудования, руб.
Подъемник каротажный самоходный АИС-1	шт	1	3550500
	шт	1	
Каротажная станция КЕДР-02	шт	1	2300000
Приборы:			
ИЦК-9	шт	1	700000
КПАК-48	шт	1	1400000
Э-14М	шт	1	1100000
СГДТ-150М6	шт	1	780500
Итого			9831000

Таблица 7.4 – Расчет стоимости материалов на проведение работ

Наименование материала, единица измерения	Норма расхода материала	Цена за шт/кг/м, руб.	Стоимость материалов, руб.
Набор гаечных ключей	1 шт	9500	9500
Бумага диаграммная	50 м	45	2250
Изолента	3	40	120
Изоляционные перчатки	4	2200	8800

Гвозди	0.5 кг	340	170
ИТОГО			20840

К расходам на оплату труда относятся суммы, начисленные по тарифным ставкам, должностным окладам, сдельным расценкам или в процентах от выручки от реализации продукции в соответствии с принятыми на предприятии формами и системами оплаты труда.

Таблица 7.5 – Расчет заработной платы

Должность	Количество	Разряд (категория)	Часовая тарифная ставка, руб.	Норма времени на проведение мероприятия, ч.	Заработная плата с учетом надбавок, руб.
Начальник партии	1	1	1117	39	76235,25
Геофизик	1	2	967	39	65997,75
Машинист	1	6	913	39	62312,25
Каротажник	1	2	874	39	59650,5
ИТОГО					264195,8

Расстояния от предприятия до проектируемой скважины равняется 45 км, дороги 2 категории. Следовательно рассчитаем расход ГСМ на проезд до места проведения работ и обратно таблица 7.6.

Таблица 7.6 – Расчет расхода ГСМ на проезд до места проведения работ и обратно

Наименование	Норма расхода, л/ч	Время работы автомобиля, ч	Расход ГСМ, л	Цена, руб/л	Стоимость, руб
Расход ГСМ автомобиля	14,4	2	18,72	41	1535,04

Сумма амортизационных отчислений будет приведена ниже в таблице 7.7.

Таблица 7.7 – Расчет амортизационных отчислений

Наименование объекта основных фондов	Количество	Балансовая стоимость, руб.		Годовая норма амортизации, %	Сумма амортизации, руб./заявка (39ч)
		одного объекта	всего		
Подъемник каротажный самоходный АИС-1	1	3550500	3550500	21,55	2096
Каротажная станция КЕДР-02	1	2300000	2300000	19	1197
ИЦК-9	1	700000	700000	12	230
КПАК-48	1	1400000	1400000	16,3	625
Э-14М	1	1100000	1100000	16	482
СГДТ-150М6	1	780500	780500	12,5	267
ИТОГО					4897

В таблице 7.8 отобразим все основные расходы для проведения геофизических исследований разведочной скважины.

Таблица 7.8 – Затраты на проведение организационно-технического мероприятия

Состав затрат	Сумма затрат, руб.
1. Материальные затраты	20840
2. Затраты на оплату труда	264195,8
3. Страховые взносы 30,5%	80579,72
4. Расход ГСМ автомобиля	1535,04
5. Амортизационные отчисления	4897
Итого основные расходы	372047,6

Стоимость работ на проведение геофизических исследований будет представлена в таблице 7.9.

Таблица 7.9 – Расчет стоимости каротажных работ [17]

№ п/п	Наименование операций	Объем работ		Стоимост ь каротажа, руб
		ед. измерения	Кол-во	
1	Стандартный каротаж	Метр	172	20628,25
3	БК	Метр	172	19116,25
4	ГГК-П	Метр	172	40338,5
5	ИК(ВИКИЗ)	Метр	172	85121,25
6	ГК	Метр	172	37828,5
7	МКЗ	Метр	172	19641
8	АК	Метр	172	53780,75
9	Кавернометрия	Метр	172	14935,25
10	ННК-Т	Метр	172	93046,75
11	Инклинометрия	Метр	172	14187,75
ИТОГО				398624,3

В данном разделе рассчитал стоимость производимых работ на проектной скважине, а также произвел расчет затрат на дополнительные материалы, зарплаты рабочей партии и амортизацию аппаратуры для проведения ГИС.

Основу сметного расчёта составили затраты на оборудование, материальные ресурсы, трудовые затраты на заработную плату и страховые взносы: амортизация основных фондов.

Стоимость полного комплекса геофизических исследований в открытом стволе разведочной скважины с интервалом исследования 172 метра будет равняться 398624,3 рублей.

На основании проведенного исследования можно сделать вывод, что затраты на исследования, проводимые с разными методами каротажа дает

большой экономический эффект за счет сокращения отбора керн и количества испытаний пластов.

Комплекс исследований должен включать все основные методы.

Целесообразность применения дополнительных методов обоснована промыслово-геофизическим предприятием.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
226А	Курман Нурбол Бейбитулы

Школа	ИШПР	Отделение (НОЦ)	ОГ
Уровень образования	Специалитет	Направление/специальность	21.05.03 Технология геологической разведки

Тема ВКР:

Комплекс геофизических исследований скважин с целью уточнения коллекторских свойств продуктивных горизонтов Мегионского нефтяного месторождения (ХМАО-Югра).

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования и области его применения	<p>Данный проект предусматривает выполнение работ на Мегионском нефтяном месторождении, находящемся в Нижневартовском районе Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области.</p> <p>Проектом предусмотрено проведение комплекса геофизических исследований с целью изучения коллекторов свойств.</p>
---	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:	<p>Рассмотреть специальные правовые нормы трудового законодательства; Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.</p>
<p>2. Производственная безопасность:</p> <p>2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов</p> <p>2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия</p>	<p>Анализ потенциально возможных вредных и опасных факторов проектируемой производственной среды. Разработка мероприятий по снижению воздействия вредных и опасных факторов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Неудовлетворительный микроклимат; - Повышенный уровень шума; - Недостаточная освещенность рабочей зоны; - Поражение электрическим током - Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования - Повышенный уровень напряженности

	<p>электростатического поля, электромагнитных полей.</p> <p>- Выводы на соответствие допустимым условиям труда согласно специальной оценке условий труда.</p>
3. Экологическая безопасность:	<p>- При геофизических работах возможно негативное воздействие на:</p> <p>1) Атмосферу;</p> <p>2) Гидросферу;</p> <p>3) Литосферу.</p> <p>- Разработать решения по обеспечению безопасности окружающей среды.</p>
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	<p>- Анализ возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения;</p> <p>- Выбор наиболее типичной ЧС;</p> <p>- Разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;</p> <p>- Разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.</p> <p>- Пожаровзрывоопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения).</p>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Гуляев М.В.	-		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
226А	Курман Нурбол Бейбитулы		

8 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ НА ПРЕДПРИИЯТИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ РАБОТ

Социальная ответственность - диалектическая взаимосвязь между лицом (работодателем) и обществом (работником), характеризующаяся взаимными правами и обязанностями по выполнению социальных норм и наложением воздействия в случае ее нарушения.

Данный проект предусматривает выполнение работ на Мегионском месторождении в полевых и камеральных условиях с целью спроектировать комплекс геофизических исследований скважин для оценки фильтрационно-емкостных свойств коллекторов и характера их насыщения.. Проектируемая скважина расположена в Нижневартовском районе Ханты-Мансийского автономного округа, в близи реки Обь. Площадь месторождения представляет собой слабопересеченную равнину, приуроченную к пойме и надпойменным террасам реки Оби, которая протекает вдоль юго-западной границы месторождения. Изучаемая площадь сильно заболоченная с многочисленными мелкими озерами и протоками. Абсолютные отметки рельефа изменяются от +34 м до +41 м.

Климат резко континентальный. Зима холодная и продолжительная, лето относительно тёплое и довольно короткое. Абсолютный минимум температуры был зарегистрирован в январе 2006 года и составил -62 °С. Среднегодовая температура воздуха -1,7 °С. Относительная влажность воздуха 75,1 %. Средняя скорость ветра 3,1 м/с.

8.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

8.1.1 Специальные нормы трудового законодательства

В компании ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз» предусмотрен вахтовый график работы. Оплата труда работников, занятых на тяжелых работах, работах с вредными и опасными условиями труда, устанавливается в

повышенном размере по сравнению с тарифными ставками из-за условий работ (Статья 147 ТК РФ). [41]

Согласно статье 168.1 ТК РФ, работникам, работающим в полевых условиях, работодатель возмещает: расходы по проезду; расходы по найму жилого помещения; дополнительные расходы, связанные с проживанием вне места постоянного жительства (суточные, полевое довольствие) и т.д. Размеры и порядок возмещения указанных расходов могут также устанавливаться трудовым договором. [42]

На работах с вредными или опасными условиями труда, работникам бесплатно выдаются, прошедшие обязательную сертификацию, специальная одежда, специальная обувь и другие персональные средства индивидуальной защиты (Статья 221 ТК РФ). [43]

В компании для работников, работающих вахтовым методом предусмотрен отпуск в 40 календарных дней. Раз в два года оплачивают в 100% объеме дорогу до места отпуска и обратно. Предоставляется лечения в санаториях относящиеся к компании.

8.1.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны

Геофизические работы в скважинах (кроме ГТИ в процессе бурения) должны производиться в присутствии представителя "Заказчика" под руководством ответственного специалиста геофизического предприятия (подрядчика). При ликвидации аварий с помощью взрывных методов, выполнении любых геофизических работ в скважинах, поглощающих (при полном и катастрофическом поглощениях), ликвидации аварий, связанных с оставлением в скважинах взрывчатых материалов и источников ионизирующих излучений, работы должны вестись по разовому плану работ, утвержденному главными инженерами этих организаций. [37]

Геофизические работы разрешается проводить только в специально подготовленных скважинах. Подготовленность объекта работ подтверждается актом в соответствии с действующими техническими инструкциями на данный

вид работ. Подготовка должна обеспечить безопасную и удобную эксплуатацию наземного геофизического оборудования и беспрепятственный спуск и подъем каротажных зондов и скважинных приборов в течение времени, необходимого для проведения всего комплекса геофизических исследований.

При размещении скважинного оборудования на искусственных сооружениях геофизическое оборудование, аппаратура и материалы размещаются согласно схемам, совместно разработанным и утвержденным "Заказчиком" и геофизическим предприятием с учетом размеров и конструктивных особенностей МБУ (эстакады).

Электрооборудование буровой установки перед проведением геофизических работ должно быть проверено на соответствие требованиям ПУЭ, ПТЭ и ПТБ, стандартов электробезопасности. Обустройство устья скважины должно обеспечивать удобство спуска и извлечения скважинных приборов.

Буровое оборудование скважины должно быть исправно для обеспечения возможности использования его во время проведения всех геофизических работ.

При работе буровых агрегатов по обеспечению проведения геофизических работ (дополнительная проработка скважины, подъем оставленных в скважине приборов с помощью бурильных труб и т.д.) персонал геофизических подразделений может находиться на буровой установке только с согласия руководителя буровых работ.

Геофизические работы через бурильные трубы допускается проводить только по плану, совместно утвержденному буровой и геофизической организациями. Перед проведением геофизических работ буровой инструмент и инвентарь должны быть размещены и закреплены так, чтобы не мешать работе геофизической партии (отряда).

Между каротажной станцией и устьем не должны находиться предметы, препятствующие движению кабеля и переходу людей, а также

ограничивающие видимость устья скважины машинистом лебедки каротажного подъемника.

Площадка у устья и приемные мостки должны быть исправны и очищены от бурового раствора, нефти, смазочных материалов, снега, льда. При невозможности уборки мешающих переходам и переноске скважинных приборов предметов, над ними должны устраиваться переходы (трапы, мостки). Кабель, соединяющий геофизическое оборудование с электросетью, должен подвешиваться на высоте не менее 0,5 м от земли. Подключать геофизическое оборудование к источнику питания необходимо по окончании сборки и проверки электросхемы станции. Скважинные приборы массой более 40 кг допускается переносить с помощью специальных приспособлений (носилок, ремней, клещевых захватов и т.д.). Прочность крепления скважинных приборов, аппаратов и грузов к кабелю должна быть не более $2/3$ разрывного усилия кабеля. Длина кабеля должна быть такой, чтобы при спуске скважинного снаряда на максимальную глубину на барабане лебедки оставалось не менее половины последнего ряда витков кабеля. Контроль за спуском (подъемом) скважинных снарядов должен выполняться по показаниям измерителей скорости, глубин и натяжений кабеля. Во избежание затаскивания скважинных приборов на блок на кабеле должны быть установлены три хорошо видимые метки. Скорость подъема кабеля при подходе скважинного прибора к башмаку обсадной колонны и после появления последней предупредительной метки должна быть снижена до 250 м/ч. Каротажный подъемник (каротажная станция) должен фиксироваться на месте установки стояночным тормозом, упорными башмаками (подколками, якорями) так, чтобы исключалось его смещение при натяжении кабеля, равном максимальной грузоподъемности лебедки. Перед началом работ на скважине должна проверяться исправность систем тормозного управления, кабелеукладчика, защитных ограждений подъемника, надежность крепления лебедки к раме автомобиля, целостность заземляющих проводников геофизического оборудования. В процессе выполнения работ после подачи

предупредительного сигнала запрещается нахождение людей в пределах опасных зон. Усилие натяжения кабеля при "расхаживании" с целью освобождения от прихвата не должно превышать 50 % его разрывного усилия. При необходимости обрыва кабеля должны быть приняты дополнительные меры предосторожности.

Перед спуском скважинных приборов, содержащих взрывчатые и радиоактивные вещества, необходимо провести контрольное шаблонирование: диаметр шаблона должен быть не менее, а длина и масса - не более соответствующих размеров и массы скважинного снаряда (прибора).

Выполнение геофизических работ должно быть приостановлено при: а) сильном поглощении бурового раствора (с понижением уровня более 15 м/ч); б) возникновении затяжек кабеля, неоднократных остановках скважинных снарядов при спуске (за исключением случаев остановки снарядов на известных уступах или в кавернах); в) ухудшении метеоусловий: снижении видимости менее 20 м, усилении ветра до штормового (более 20 м/с), сильном обледенении.

При возникновении на скважине аварийных ситуаций, угрожающих жизни и здоровью людей (пожар, выброс токсичных веществ, термальных вод и т.д.), работники геофизического подразделения должны немедленно эвакуироваться в безопасное место.

8.2. Производственная безопасность

Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при выполнении полевых и камеральных работ описаны в таблице 2.1 в соответствии с ГОСТ 12.0.003-15. [18]

Таблица 2.1 – Основные элементы производственного процесса полевых и камеральных работ, формирующие опасные и вредные факторы

Этапы работ	Наименование видов работ и параметров	Факторы (ГОСТ 12.0.003-15) [28]		Нормативные документы
		Вредные	Опасные	

	производственного процесса			
Полевые работы	Геофизические исследования в скважине: акустических каротаж(АК), стандартный каротаж, индукционный каротаж(ВИКИЗ), боковой каротаж(БК), микрокаротажное зондирование(МКЗ), кавернометрию, инклинометрию.	1.Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе 2.Повышенные уровни шума. 3.Недостаточная освещенность рабочей зоны.	1.Электрический ток 2. Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования (в том числе грузоподъемные)	1. ГОСТ 12.1.003–2015[18] 2. ГОСТ 12.1.005-88[19] 3. ГОСТ 12.1.029-80[20] 4. ГОСТ 12.1.030–81[21] 5. ГОСТ 12.1.038–82[22] 6. ГОСТ Р 12.1.019-2009[23]
Камеральные работы	Предварительная обработка материалов геофизических исследований с использованием компьютеров: обработка полевых данных, интерпретация диаграмм.	1.Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе 2.Недостаточная освещенность рабочей зоны	1. Электрический ток	1. СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03[24] 2. СП 60.13330.2012 [25] 3. СанПиН 2.2.4.548–96[26] 4. СНиП 23-05-95[27] 5. ГОСТ 12.1.005-88[19] 6. ГОСТ 12.1.038–82[22]

8.2.1 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

Полевой этап

1. Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе

На территории объекта планируется вести работы в летний период, соответственно, необходимо рассмотреть воздействие факторов микроклимата на организм человека в теплое время года.

Климат представляет собой комплекс физических параметров воздуха, влияющих на тепловое состояние организма. К ним относят температуру, влажность, скорость движения воздуха, интенсивность теплового излучения, величину атмосферного давления. Параметры микроклимата оказывают непосредственное влияние на самочувствие человека. Неблагоприятные метеорологические условия приводят к быстрой утомляемости, повышают заболеваемость и снижают производительность труда.

Так как полевые работы проходят на летний период, рассмотрим, к чему могут привести высокие температуры воздуха. Климат континентальный, типичный для таежной зоны Западной Сибири. Зимний период продолжается до полугода, с ноября по апрель месяц. Самыми холодными месяцами считаются декабрь, январь, февраль. Температура воздуха в зимний период составляет в среднем плюс 20 до минуса 25 °С, опускаясь иногда до минуса 50 °С. Толщина снежного покрова составляет 0,50-0,60 м, грунт промерзает на 1,0-1,2м. Лето короткое, теплое. Самый жаркой месяц июль, когда температура поднимается до плюс 32°С.

При высоких температурах происходит перегревание организма, усиливается потоотделение, нарушается водно-солевой баланс.

Для профилактики перегревания и его последствий нужно:

- организовать рациональный режим труда и отдыха путем сокращения рабочего времени для введения перерывов для отдыха.
- использовать средства индивидуальной защиты (воздухопроницаемая и паропроницаемая спецодежда, головные уборы).

В аптечке обязательно должны быть термоизолирующие повязки, противовоспалительные и обезболивающие средства: Вольтарен, Нурофен, Кетонал, Кеторол; противомикробные препараты: Драполен, Бетадин, Мирамистин, Деситин.

2. Повышенные уровни шума

При геофизических исследованиях в эксплуатационных скважинах возрастает уровень шума на устье скважины. Источником шума являются

автокран, удерживающий лубрикаторное оборудование, каротажный подъемник, передвижная паровая установка, дизельная электростанция. Шум – это сочетание звуков различной частоты и интенсивности. Основными физическими характеристиками шума являются: частота звука, интенсивность звука, звуковое давление. Как физическое явление представляет собой совокупность звуков, слышимых в диапазоне от 16 до 20000 Гц. Шум является не только причиной несчастных случаев, но и заболеваний. Следует принимать все необходимые меры по снижению шума, воздействующего на человека, до значений, не превышающих допустимые 80 дБа для рабочих мест водителей и обслуживающего персонала тракторов самоходных шасси, прицепных и навесных сельскохозяйственных машин, строительно-дорожных и других аналогичных машин (ГОСТ 12.1.003-2014). [28]

Основные мероприятия по борьбе с ударным и механическим шумом:

– виброизоляция оборудования с использованием пружинных, резиновых и полимерных материалов (установка дизельного генератора на полимерные проставки и пружины, чтобы уменьшить вибрацию на жилой вагончик, т.к. они совмещены в один прицеп); – звукоизоляция моторных отсеков кожухами из звукопоглощенных материалов; – использование средств индивидуальной защиты (наушники, шлемы, беруши, специальные костюмы).

3. Недостаточная освещенность рабочей зоны

При проведении ГИС в ночное время суток рабочая зона (лебедка подъемника, мостки, лестницы и входы на буровую, роторная площадка) во избежание травматизма и аварийных ситуаций, должна искусственно освещаться. Необходимые нормы освещенности рабочей зоны приведены в таблице 24.

Таблица 2.2 – Нормы искусственного освещения[27]

Места освещения	Освещенность, лк
Рабочие места у бурового станка (ротора, Лебедки)	40

Щиты контрольно-измерительных приборов	50
Площадка для кронблока	25
Двигатели, насосы	25
Лестницы, входы на буровую, приемный мост промывочной жидкости	10
На стенах	500
На рабочем столе	300

Рабочее освещение должно создавать равномерную освещенность и яркость рабочей поверхности, исключать возможность образования резких теней, обеспечивать правильную цветопередачу, быть экономным, надежным и удобным в эксплуатации. В практике источником света выступают люминесцентные лампы. Рабочее освещение нормируется в зависимости от разряда зрительной работы, контраста объекта с фоном и характеристикой фона. [37]

Камеральные работы

1. *Отклонение показателей микроклимата в помещении.* Микроклимат представляет собой комплекс физических параметров воздуха, оказывающих влияние на тепловое состояние организма. К ним относят температуру, влажность, скорость движения воздуха, инфракрасное излучение. Микроклиматические параметры оказывают значительное влияние как на функциональную деятельность человека - его самочувствие и здоровье. Поэтому в помещениях, где установлены компьютеры, должны соблюдаться следующие параметры микроклимата по СанПиН 2.2.4.548-96 [26] (табл. 25).

Таблица 2.3 – Оптимальные нормы микроклимата для помещений с ЭВМ

Период года	Категория работ по	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей	Относительная влажность	Скорость движения
-------------	--------------------	-------------------------	--------------------------	-------------------------	-------------------

	уровню энергозатрат, Вт		, °С	воздуха, %	воздуха, м/с
Холодный	16 (140-174)	21-23	20-24	60-40	0,1
Теплый	16 (140-174)	22-24	21-25	60-40	0,1

Предварительная обработка и интерпретация относится к “16” категории работ. Объем помещения каротажной станции составляет 12 м³. Норма подачи воздуха на одного человека, в помещении объемом до 20 м³, составляет не менее 30 м³/чел.*час. Для поддержания соответствующих микроклиматических параметров используется система отопления, а также проводится кондиционирование воздуха.

2. Недостаточная освещенность рабочей зоны

Естественное и искусственное освещение помещений, где производятся камеральные работы должно соответствовать СП.52.13330.2011. [27] СП.52.13330.2011 [27] рекомендует левое расположение рабочих мест по отношению к окнам. Искусственное освещение помещений должно осуществляться системой общего равномерного освещения. При работе с документами допускается применение системы комбинированного освещения (к общему дополнительно устанавливаются светильники местного освещения). Общее освещение следует выполнять в виде сплошных или прерывистых линий светильников, расположенных сбоку от рабочего места, параллельно линии пользователя. В качестве источников искусственного освещения используются люминесцентные лампы (ЛБ-40), которые попарно объединяются в светильники. Для обеспечения нормируемых значений освещенности в помещении следует проводить чистку стекол, рам и светильников не реже двух раз в год и проводить своевременную замену перегоревших ламп.

При работе на компьютере, обычно, применяется одностороннее естественное боковое освещение согласно СП.52.13330.2011. [27] Искусственное освещение обеспечивается электрическими источниками света

и применяется при работе в темное время суток, а днем при недостаточном естественном освещении. Недостаточность освещения приводит к быстрой усталости глаз, а вследствие этого к последующему снижению работоспособности и внимательности. Недостаточное внимание может стать причиной какого-либо несчастного случая. Постоянная недоосвещенность рабочего места приводит к снижению остроты зрения.

Рабочие места операторов, работающих с дисплеями, располагают подальше от окон таким образом, чтобы оконные проемы находились с левой стороны. Если экран дисплея обращен к оконному проему, необходимы специальные экранизирующие устройства. Окна лучше оборудовать светорассеивающими шторами, регулируемые жалюзи или солнцезащитной пленкой с металлизированным покрытием.

На случай внезапного (при аварии) отключения электричества, следовательно рабочего освещения существует аварийный генератор, который расположен в самой каротажной станции.

8.2.2 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

Опасные производственные факторы – воздействия, которые в определенных условиях приводят к травме, острому отравлению или другому внезапному резкому ухудшению здоровья, смерти.

Полевой этап

1. Электрический ток

При работе с электрическим током нужно соблюдать электробезопасность (ГОСТ Р 12.1.019- 2009). [30]

Опасностями поражения током при проведении полевых работ являются поражения от токонесущих элементов каротажной станции (подъемника, лаборатории и скважинных приборов), поэтому требования безопасности сводятся, в основном, к мерам электробезопасности. [30]

Причинами поражения электрическим током могут быть: повреждение изоляции электропроводки, неисправное состояние электроустановок, случайное прикосновение к токоведущим частям (находящимся под напряжением), отсутствие заземления и др. Поэтому работа на каротажных станциях требует помимо соответствующей квалификации персонала большого внимания и строгого соблюдения правил электробезопасности.

Соединительные провода, применяемые для сборки электросетей, не должны иметь обнаженных жил, ненадежную изоляцию, концы их должны быть снабжены изолирующими вилками, муфтами или колодками.

При работах на буровой запрещается пользоваться напряжением более 380 V. Корпуса всех агрегатов должны быть надежно заземлены. Заземление выполняется на контур буровой, имеющий металлическую связь с устьем скважины, или на устье скважины, на которой проводятся работы.

Подключать кабель к источнику питания разрешается только по окончании сборки всех коммуникаций каротажной станции. Кабель, соединяющий оборудование станции с электросетью подвешивается на высоте не менее 0.5м и располагается в стороне от проходов и дорог.

Проверку работы или поиск неисправностей в каротажной станции, находящейся под напряжением, должны производить на менее чем два исполнителя.

Если необходимо проверить на поверхности исправность скважинного прибора, разрешается подавать напряжение в схему только после предупреждения об этом работников партии.

Во время работы установки и пробного ее пуска запрещается прикасаться к кабелю. Не допускается проведение каких-либо работ на кабеле при спускоподъемных операциях. Защитой от прикосновения к токоведущим частям является изоляция проводов, ограждения, блокировки и защитные средства. Электрозащитные средства предназначены для защиты людей от поражения электрическим током.

Средства защиты подразделяются на основные и дополнительные. К основным, до 1000 В, относятся: изолирующие клещи, указатели напряжения, диэлектрические перчатки и монтерский инструмент с изолированными рукоятками. Дополнительные до 1000 В диэлектрические калоши, коврики и подставки. [30]

2. Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования

При работе с подъемно-каротажной станцией, автокраном, передвижной парогенераторной установкой происходит различные виды травматизма. Механические поражения могут быть следствием неосторожности обращения с оборудованием, инструментами в случае аварии, стихийного бедствия, климатических факторов.

Геофизическое оборудование и их эксплуатация должны соответствовать нормативным документам (ГОСТ 12.2.003-91). [31] Меры безопасности, в большинстве, сводятся к неукоснительному соблюдению техники безопасности на буровой.

Управление геофизической аппаратурой должно производиться лицами, имеющими на это право, подтвержденное соответствующими документами. Оборудование, аппаратура и инструмент должны содержаться в исправности и чистоте, соответствовать техническим условиям завода-изготовителя и эксплуатироваться в соответствии с требованиями эксплуатационной и ремонтной документации. Средства индивидуальной защиты: перчатки с полимерным покрытием, каска защитная, обувь с жестким подноском, очки защитные, костюм из смешанных тканей. Инструменты с режущими кромками и лезвиями, такие как ножи и пилы, следует переносить и перевозить в защитных чехлах и сумках. Запрещается проводить ГИС при неисправном спускоподъемном оборудовании буровой установки или каротажного подъёмника.

Опираясь на «Правила геофизических исследований и работ в нефтяных и газовых скважинах» [38] при работе на скважине каротажные автомашины следует устанавливать так, чтобы были обеспечены хорошая

видимость и сигнализационная связь между подъёмником, станцией и устьем скважины.

Направляющий блок необходимо надежно закрепить на основании буровой. Подвесной блок нужно надёжно закрепить на талевой системе буровой установки. Запрещается прикасаться к кабелю при движении, наклоняться над ним, а также останавливать его руками при отказе тормозной системы лебедки подъемника.

Во избежание наиболее типичной аварийной ситуации - обрыв кабеля у головки аппарата, необходимо соблюдать следующие условия: строго контролировать движение поднимаемого кабеля по счетчику оборотов и предупредительным меткам, чтобы не пропустить приближение скважинного прибора к устью скважины и своевременно подать соответствующие сигналы машинисту подъёмной установки; машинист подъёмной установки при управлении лебёдкой должен внимательно следить за движущимся кабелем, выходом предупредительных меток и сигналами, подаваемыми с устья скважины.

Большую опасность представляет перепуск кабеля, возникающий при спуске кабеля в необсаженной части скважины. Перепущенный кабель часто приводит к завязыванию узлов и возможным прихватам.

Камеральные работы

Электрический ток

При работе с компьютером существует опасность поражения электрическим током. Источником электрического тока в камеральном помещении является электрическая сеть.

Причинами поражения электрическим током могут быть: повреждение изоляции электропроводки, неисправное состояние электроустановок, случайное прикосновение к токоведущим частям (находящимся под напряжением), отсутствие заземления и др.

Условия электробезопасности зависят и от параметров окружающей среды производственных помещений (влажность, температура, наличие

токопроводящей пыли, материала пола и др.). Тяжесть поражения электрическим током зависит от плотности и площади контакта человека с частями, находящимися под напряжением. Во влажных помещениях или наружных электроустановках складываются неблагоприятные условия, при которых улучшается контакт человека с токоведущими частями.

Для профилактики поражения электрическим током в помещении, где проводятся камеральные работы необходимо проводить следующие мероприятия по обеспечению электробезопасности: изоляция всех токопроводящих частей и электрокоммуникаций, защитное заземление распределительных щитов.

Запрещается располагать электроприборы в местах, где работник может одновременно касаться прибора и заземленного провода, оставлять оголенными токоведущие части схем и установок, доступных для случайного прикосновения.

Помещение, где расположены компьютеры, относится к категории помещений по опасности поражения электрическим током к помещениям без повышенной опасности согласно ПУЭ [32], лаборатории и камеральные комнаты относятся к помещениям без повышенной опасности. Основаниями для их отнесения к данной категории являются:

- 1) влажность воздуха не превышает 75%;
- 2) отсутствие токопроводящих полов;
- 3) отсутствие токопроводящей пыли;
- 4) температура воздуха не превышает 35°C;

Основными мерами по обеспечению безопасности, прежде всего, являются:

- 1) организация регулярной проверки изоляции токоведущих частей оборудования помещения;
- 2) обеспечение недоступности токоведущих частей при работе;
- 3) регулярный инструктаж по оказанию первой помощи при поражении электрическим током;

- 4) установка защитных ограждений (временных и стационарных);
- 5) защитное заземление и защитное отключение.

Данные меры регламентируются следующими нормативными документами: ГОСТ 12.1.030-81 [21], ГОСТ 12.1.019-79 [20] и ГОСТ 12.1.038-82. [22]

8.3. Экологическая безопасность

Геологическая среда – неотъемлемая часть окружающей среды, в которую входят 4 компонента: горные породы, подземные воды, животный мир и воздушный бассейн.

Экологическая безопасность – состояние природной среды, обеспечивающее экологический баланс в природе и защиту окружающей среды и человека от вредного воздействия неблагоприятных факторов, вызванных естественными процессами и антропогенным воздействием, включая техногенное и сельскохозяйственное. Закон Российской Федерации «О недрах» 1992 г. (в ред. от 30.09.2017 г.) [39] и Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 13.07.2015) "Об охране окружающей среды" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2016) [40] являются основными нормативными документами по охране окружающей среды. Данные законы были приняты для обеспечения экологической безопасности.

Влияние на литосферу

Загрязнение почвы может произойти в результате воздействия с ГСМ (топливо, машинное масло, случайного пролития при заправке автомобилей).

Так же вредное воздействие на почву может быть оказано со стороны скважинной жидкости (нефти, нефтесодержащих смесей) при исследованиях в эксплуатационных скважинах.

Влияние на гидросферу

Скважина, в которой будут проводиться проектируемые исследования находится на отсыпанном песком месте в заболоченном участке (тундра), что

влечет за собой вероятность загрязнения гидросферы, путем просачивания загрязняющих агентов (нефть, газоконденсат, дизельное топливо) через песок.

Кусты должны быть оборудованы емкостями для временного хранения скважинной жидкости, которая стравливается по шлангу в емкость через специальный клапан в лубрикаторном оборудовании во избежание попадания их в гидросферу. После окончания работ отходы будут утилизированы. Автомобили должны поддерживаться в исправном состоянии.

Влияние на атмосферу

Источником загрязнения атмосферы будут являться выхлопные газы от работы каротажной станции, дизельного электрогенератора, которые содержат в себе оксид азота (NO_2), оксид углерода (CO - угарный газ), диоксид серы (SO_2), сажу, а также выбросы газа и газоконденсата с лубрикаторного оборудования, в состав которого входят легкие углеводороды (метан, этан, пропан, бутан и др.), в наибольшей концентрации это метан (до 96%).

По ГН 2.2.5.1313-03 [33] предельная допустимая среднесуточная концентрация данных веществ будет составлять:

- Оксиды азота: 0,04-0,06 мг/м³
- Оксид углерода: 3 мг/м³
- Диоксид серы: 0,05 мг/м³
- Метан: 7000 мг/м³

Для исключения сверхнормативного выброса в атмосферу загрязняющих веществ, планируется использование исправных установок с ежемесячным контролем за выбросом загрязняющих веществ, а также проверка и ремонт сальников лубрикатора, чтобы минимизировать выбросы природных углеводородов.

8.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайная ситуация (ЧС) – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь за собой

человеческие жертвы, ущерб здоровью, материальные потери или нарушение условий жизнедеятельности людей.

Классификация ЧС по основным признакам:

По сфере возникновения:

- техногенные;
- природные;
- экологические;
- социально–политические и др.

2. По ведомственной принадлежности:

- в промышленности;
- в сельском хозяйстве и лесном хозяйстве;
- в строительстве и др.

3. По масштабу возможных последствий:

- глобальные;
- региональные;
- местные.

4. По масштабу и уровню привлекаемых для ликвидации последствий сил, средств и органов управления.

5. По сложности обстановки и тяжести последствий.

Пожарная и взрывная безопасность

На данном участке в летний период, где предполагается провести геофизические работы может возникнуть такая чрезвычайная ситуация как пожар.

Причинами возникновения пожаров в полевых условиях являются: неосторожное обращение с огнем; неисправность электрических зондов; нарушение целостности геофизического кабеля; неправильная эксплуатация электрооборудования (электрических приборов, геофизической измерительной аппаратуры); неисправность и перегрев отопительных стационарных и временных печей; разряды статического и атмосферного электричества, чаще всего происходящие при отсутствии заземлений и молниеотводов;

неисправность производственного оборудования и нарушение технологического процесса. Нормативный документ ГОСТ 12.1.004–91 [34].

Ответственность за соблюдение пожарной безопасности, за своевременное выполнение противопожарных мероприятий и исправное содержание средств пожаротушения несет начальник партии. Все инженерно–технические работники и рабочие, вновь принимаемые на работу, проходят специальную противопожарную подготовку, которая состоит из первичного и вторичного инструктажей. По окончании инструктажей проводится проверка знаний и навыков.

Ответственные за пожарную безопасность обязаны: не допускать к работе лиц, не прошедших инструктаж по соблюдению требований пожарной безопасности; разъяснять подчиненным порядок действий в случае загорания или пожара; обеспечить исправное содержание и постоянную готовность к действию средств пожаротушения; при возникновении пожара принять меры по его ликвидации. Для быстрой ликвидации возможного пожара партия должна иметь средства пожаротушения:

1. Огнетушитель – 2 шт. (на каждую машину) марки ОУ-5 и ОП-5;
2. Ведро пожарное – 1 шт;
3. Топоры – 1 шт;
4. Ломы – 2 шт;
5. Кошма – 2мх2м (на каждую машину).

Инструменты должны находиться в исправном состоянии и обеспечивать в случае необходимости возможность либо полной ликвидации огня, либо локализации возгорания.

Причинами пожара в камеральных помещениях являются:

1. Причины электрического характера – короткое замыкание, нагрев оборудования;
2. Открытый огонь – сварочные работы, курение, искры;
3. Разряд зарядов статического электричества.

Согласно НПБ 105–03 [35] помещения и здания по пожаровзрывной и пожарной опасности классифицируются на категории А, Б, В, Г и Д. Помещения камеральные относятся к категории В – пожароопасное.

Все работники должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дипломный проект выполнен на основании изучения геолого-геофизической характеристики объекта исследования и анализа основных результатов ранее проведенных геофизических исследований.

Выбран и обоснован комплекс геофизических методов исследования скважин на Фестивальном месторождении. Проведенный анализ и построение ФГМ позволило запроектировать комплекс ГИС.

Выбранный комплекс геофизических исследований в разведочной скважине, позволил решить следующие геолого-геофизические задачи: литологическое расчленение разреза, выделение пластов-коллекторов, определение фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) коллекторов, определение характера насыщения пластов-коллекторов.

Выбрана аппаратура для проведения запроектированных геофизических исследований, рассмотрены камеральные работы, интерпретации результатов для решения поставленных задач.

В специальной части был рассмотрен прибор MR Scanner и решаемые задачи этим прибором в комплексе геофизических исследований скважин.

Рассчитанная стоимость проектно-сметных работ по объекту составила 398624,3 рублей.

Был проведен анализ вредных и опасных факторов при выполнении геофизических работ. Предложил мероприятия по безопасности в чрезвычайных ситуациях и охране окружающей среды, также были изучены правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Физическая карта, Атлас СССР, 1983 г. Точенов В.В., Беляева Л.И. и др.
2. Отчет по договору № 312-02Н [2-2002] от 31.01.2002 г. на проведение научно-исследовательской работы.
3. Мегакомплексы и глубинная структура земной коры Западно-Сибирской плиты / Под ред. чл-кор. АН СССР В. С. Суркова. М.: Недра, 1986. – 149 с. (Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья).
4. Подсчет запасов нефти и растворенного газа по Мегионскому месторождению, Нижневартовского района Тюменской области. Тюмень, 1965 Авт. Ремеев О.А. и др.
5. Подсчет и пересчет запасов нефти и попутного газа на месторождениях Западной Сибири, находящихся в разработке (Усть-Балыкское, Мегионское и др.) Тюмень, 1973г. Авт. Санин В.П., Медведева Н.И., Ковальчук Ю.А.
6. Переоценка запасов нефти и газа по месторождениям Главтюмннефтегаза, находящихся в разведке и разработке. Месторождение Мегионское (балансовые запасы). Заключительный отчет. Тема 03.80/01.55 Т. СибНИИИМП, Тюмень, 1982г. Авт. Акбашев Ф.С., Бадьянов В.А.
7. РД 153-39.0-072-01. Техническая инструкция по проведению геофизических исследований и работ приборами на кабеле в нефтяных и газовых скважинах
8. Геофизическое исследование скважин и интерпретация данных ГИС: учеб. пособие / В. Н. Косков, Б. В. Косков. – Пермь: Изд-во Пермь. гос. техн. ун-та, 2007. – 317 с.

9. Мараев И.А. Комплексная интерпретация результатов геофизических исследований скважин. Учебное пособие. - М.; 2013. – 95 с.
10. Кожевников Д.А., Лазуткина Н.Е. Оценка содержания пелитовой фракции по данным гамма - каротажа в комплексе ГИС. Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. М., ВНИИОЭНГ, 1994, вып.1, с. 12 — 15.
11. Р.Х.Муслимов, А.М.Шавалиев, Р.Б.Хисамов, И.Г.Юсупов. Геология, разработка и эксплуатация Ромашкинского нефтяного месторождения. Том 1. М., ВНИИОЭНГ, 1995.
12. Кожевников Д.А., Чемоданова Т.Е. Определение коэффициентов эффективной пористости. — В кн.: Методические рекомендации по определению подсчетных параметров залежей нефти и газа по материалам геофизических исследований скважин. Под ред. Б.Ю.Вендельштейна, В.Ф.Козыра и Г.Г.Яценко. ВНИГИК, Калинин, 1990. С.142 — 150.
13. Компания «Шлюберже» (Schlumberger). [Электронный курс]. – Режим доступа: www.slb.ru/services/wireline/open_hole/petrophysics-oh-tools/mrscanner/, свободный. - Загл. с экрана.
14. Schlumberger Information Solutions (SIS). [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.slb.ru/sis/pipesim/>, свободный. - Загл. с экрана.
15. "Open Link References Manual", - Houston: Schlumberger, 2008.
16. Глухов В. В. Менеджмент: Учебник. 2-е изд. испр. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2002. – 528 с.
17. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы, выпуск 10. Транспортное обслуживание геологоразведочных работ. М.: 1992. – 58 с.
18. ГОСТ 12.0.003-15 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Текст. – Введ. 1976 - 01 - 01. – М.: Гос. комитет СССР по стандартам: Изд-во стандартов. 1975. – 8 с.

19. ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – Введ. 1989-01-01. М.: Издательство стандартов, 1989. – 50 с.
20. ГОСТ 12.1.029-80 Средства и методы защиты от шума. Классификация. М.: 2001. – 14 с.
21. ГОСТ 12.1.030–81 Защитное заземление, зануление. М.: 2001. – 10 с.
22. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов. – М.: ИПК Издательство стандартов. М.: 1983. – 75 с.
23. ГОСТ Р 12.1.019-2009 Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. М.: 2009. – 28 с.
24. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы. — Введен: 30.06.2003. М.: Издательство стандартов. 2002. – 14 с.
25. СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. М.: 2012. – 75 с.
26. СанПиН 2.2.4.548–96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Санитарные правила и нормы. – М.: Информационно-издательский центр Минздрава России. 2001. – 20 с.
27. СП.52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение.
28. ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.: – 2014. – 27 с.
29. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. М.: – 2012. – 61 с.
30. ГОСТ Р 12.1.019-2009 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

31. ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности. М.: 2007. – 10 с.
32. ПУЭ. Правила устройства электроустановок. 7-е изд. с изм. и дополн. – Новос: Сибирс. универ. изд-во, 2006. – 448 с.
33. ГН 2.2.5.1313-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. М.: 2003. – 763 с.
34. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. М.: 1996. – 126 с.
35. НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. М.: 2003. – 22 с.
36. Типовые инструкции по безопасности геофизических работ в процессе бурения скважин и разработки нефтяных и газовых месторождений. Книга III, Москва, 1996. – 71 с.
37. Правила безопасности при геолого-разведочных работах ПБ 08-37-93. М.: – 298 с.
38. Правила геофизических исследований и работ в нефтяных и газовых скважинах.- М.: 1999. – 67с.
39. Закон Российской Федерации «О недрах» 1992 г. (в ред. от 30.09.2017 г.)
40. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 13.07.2015) "Об охране окружающей среды" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2016)
41. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 13.07.2015) // Собрание законодательства РФ. – 07.01.2002. - N1 (Ч.1). – Ст. 147.

42. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 13.07.2015) // Собрание законодательства РФ. – 07.01.2002. - N1 (Ч. 1). – Ст. 168.1.

43. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 13.07.2015) // Собрание законодательства РФ. – 07.01.2002. - N1 (Ч. 1). – Ст. 221.

44. Перечень мероприятий по улучшению условий и охраны труда работников ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз».

45. РД 153-39.0-072-01 Техническая инструкция по проведению геофизических исследований и работ приборами на кабеле в нефтяных и газовых скважинах. Москва, 2001 г.;