

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



Институт природных ресурсов
 Специальность 21.05.03 «Геофизические методы поисков и разведки месторождений
 полезных ископаемых»
 Кафедра геофизики

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

**АНАЛИЗ ДАННЫХ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИН ПРИ
 ПОИСКАХ МЕСТРОЖДЕНИЯ НЕФТИ НА
 АТЛАНТИЧЕСКОЙ ПЛОЩАДИ (РЕСПУБЛИКА КОТ Д'ИВУАР)**

УДК 553.982:550.83(66)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2211	Амани Мангуа Марк Марсьяль		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Орехов Александр Николаевич	канд. г.-м. н		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По геологической части

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Поцелуев А. А.	доктор г.-м- н.		

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Вазим Андрей Александрович	канд. экономических наук		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Гуляев Милий Всеволодович			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой	Гусев Е. В.	канд. г.-м. н		

Томск – 2016 г.

Планируемые результаты обучения

<i>Код результата</i>	<i>Результат обучения (выпускник должен быть готов)</i>
<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
P4	Идентифицировать, формулировать, решать и оформлять профессиональные инженерные задачи с использованием современных образовательных и информационных технологий
<i>Профессиональные компетенции</i>	
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

<i>Код результата</i>	<i>Результат обучения (выпускник должен быть готов)</i>
<i>Универсальные компетенции</i>	
	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»**

Институт природных ресурсов

Направление подготовки (специальность) 21.05.03 Технология геологической разведки,
специальность «Геофизические методы исследования скважин»

Кафедра геофизики

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

_____ Гусев Е. В.
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломной работы

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа 2211	Амани Мангуа Марк Марсьяль

Тема работы:

**АНАЛИЗ ДАННЫХ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИН ПРИ
ПОИСКАХ МЕСТРОЖДЕНИЯ НЕФТИ НА
АТЛАНТИЧЕСКОЙ ПЛОЩАДИ (РЕСПУБЛИКА КОТ Д'ИВУАР)**

Утверждена приказом директора (дата, номер)

№ 2345/С от 25.03.2016 г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе

Материалы преддипломной геофизической практики, пройденной на государственном предприятии Кот Д Ивуар, PETROCI Holding, а также опубликованная литература по теме проекта.

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов

Введение. Географо-экономический очерк. Геолого-геофизическая изученность района работ. Геологическое строение месторождения (Литолого-стратиграфическая характеристика. Тектоника). Нефтегазоносность. Фильтрационно-емкостные свойства пород коллектора.

<p>Методическая часть. Анализ данных ГИС на атлантической площади. Заключение Список литературы.</p>	
<p>Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Графические приложения не планируются. • Основные графические материалы должны прилагаться в виде рисунков : <ol style="list-style-type: none"> 1. Геологические содержания к разделам общей частей 2. Каротажные диаграммы 3. Результаты интерпретации данных ГИС 4. Кросс-плоты

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа объемом 76 страниц машинописного текста, состоит из введения, 5 глав, заключения; работа проиллюстрирована 14 таблицами и 26 рисунками. Список литературы насчитывает 34 наименования, в том числе 8 нормативных и 2 Интернета источника.

Ключевые слова: ГИС, коллектор, ФЭС, Пористость, проницаемость, фация, литологическая неоднородность, петрофизика

Объектом исследований являлся коллектор на Атлантической площади Республика Кот Д Ивуар.

Предметом исследования являлись петрофизические и литологические неоднородности коллектора, а также фациальный анализ отложений коллектора и прогноз интервала нефтенасыщенности в коллекторе.

Цель дипломной работы: изучение структурных геологических объектов, характер их фациальной изменчивости в горизонтальном и вертикальном направлениях по корреляции разрезов скважин.

В 2015 г. на Атлантической площади республика Кот Д Ивуар были пробурены разведочные скважины, отобран керн и проведён комплекс и испытание продуктивных интервалов.

Данные по керну проанализированы в лаборатории Corelab г. Huston, США. Данные ГИС (LAS-файлы) обработаны с помощью программ и TECHLOG, ПРАЙМ, построен ГК в интервале коллектора в Microsoft Excel и был проведён фациальный анализ.

Область применения: полученные фактические данные и результаты могут быть использованы заинтересованными организациями для дальнейшего прогноза интервалов нефтенасыщенности и проектирование бурения эксплуатационных скважин.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ГИС– Геофизические исследования скважин

ГК – Гамма каротажа

НК – Нейтронный каротаж

BS –Bite size (Диаметр долота, номинальный диаметр скважин)

ГГКп – Гамма-гамма плотностной

Caliper – Кавернометрия

ВИКИЗ – Высокочастотное индукционное каротажное изопараметрическое зондирование

ВНК – Водонефтяной контакт

Кп– Коэффициент пористости

Кпр – Коэффициент проницаемости

ЯМК – Ядерный магнитный каротаж

ФЭС – Фильтрационные ёмкостные свойства

ЗП – заработная плата

ДЗП – дополнительная заработная плата

ФЗП – фонд заработной платы

СВ – страховые взносы

ФОТ – фонд оплаты труда

СПР – стоимость проектно-сметных работ

СПИСОК РИСУНКОВ И ТАБЛИЦ

Рисунок.1.1 Структурная карта акустического фундамента и простирание разломных зон Сан Пауло, Романш,Чейн и Чаркот (Blarez et al.,1987; с добавлениями автора) [6].....	15
Рисунок .1.2. Продольный схематический разрез бассейн Кот Д Ивуар побережья Гвинейского залива[6].....	16
Рисунок.1.3. Поперечный схематический разрез бассейн в Кот Д Ивуар побережья Гвинейского залива[6].....	17
Рисунок .1.5. Сводная характеристика нефтегазоносности бассейнов Кот Д Ивуар [6].	23
Таблица 2.1.1. Кабельный каротажа	29
Таблица 2.1.6.Газовый каротаж.....	30
Рисунок 2.1. Результаты испытаний пласта	32
Таблица 2.1.7. Стратиграфические разбивки	33
Рисунок 3.1. Горизонтальный сейсмический разрез на Атлантической площади	34
Рисунок 3.2. Результаты анализа ГТИ источник прямой (шлам).	35
Рисунок 3.3. Фрагмент геологического расширения коллектора.....	37
Рисунок.3.4. График пористости керна и ряд отложений.....	38
Рисунок.3.5. Корреляция литологических рядов и петрофизических рядов	38
Рисунок.3.6. Корреляция литологических рядов и петрофизических рядов	39
Рисунок 3.6 Кросс-плот распределения глины в рядов	40
Таблица.3.7. Петрофизических параметров фаций	41
Рисунок.3.8. Корреляция скважин	42
Рисунок.3.8.1. Корреляция литологических рядов и петрофизических рядов ...	43
Рисунок.3.9. Фациальная интерпретация.....	44
Рисунок 3.8.1. Зависимость ГК-НК для различных фациальных зон	47
Рисунок 3.9.1. Зависимость ГК-ГГКп для различных фациальных зон.....	49
Таблица 3.10.3. Петрофизические зависимости в фациях	50
Рисунок 3.10.3. Зависимости $GK=f(GGKп)$ и $GK=f(НК)$	51

Таблица 4. Основные элементы производственного процесса, формирующие вредные и опасные факторы.....	54
Таблица 4.1. Оптимальные нормы и фактические показатели микроклимата в рабочей зоне производственных помещений	55
Таблица 4.2. Норма освещенности рабочего места [27]	56
Рисунок 4.1.2. План помещения и размещения светильников типа ЛПО с люминесцентными лампами белого света.....	58
Таблица 5.1. Календарный план работ.....	64
Таблица 5.2. Виды и объемы проектируемых работ (технический план).....	64
Таблица 5.3. Расчет затрат времени на геофизические работы исследования . .	66
Таблица 5.4. Нормы расхода материалов на проведение анализ данных ГИС. .	67
Таблица 5.4. Сметно-финансовый расчет на выполнение проектно-сметных работ.....	69
Таблица 5.5. Общий расчет сметной стоимости работ	70

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	13
1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ	15
1.1. Географо-экономический очерк	15
1.2. Геолого-геофизическая изученность района работ	17
1.3. Геологическое строение месторождения	18
1.3.1 Литолого-стратиграфическая характеристика	19
1.3.2. Тектоника.....	21
1.4. Нефтегазоносность.....	22
1.4.1. Альбские коллекторы [6]	23
1.4.2. Сенomanские коллекторы [6]	25
1.4.3. Туронские - нижние сенонские коллекторы[6]	25
1.4.4. Маастрихтские коллекторы[6]	26
1.5. Фильтрационно-емкостные свойства пород коллектора	27
1.6. Стратиграфические температуры.....	27
2. МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	28
2.1. Применяемые методы исследования и их задачи	28
2.1.1. Каротаж в процессе бурения (Кабельный каротаж).....	28
2.1.2. Кавернометрия	29
2.1.3. Array induction resistivity (аналог метода ВИКИЗ)	29
2.1.4. Радиоактивный каротаж (ГК, НГК)	29
2.1.5. Нейтронный каротаж (НКТ, НГК)	30
2.1.6. MLWD Logging (газовый каротаж).....	30
2.1.7. Дополнительные исследования	30
2.2. Отбор керна	31

2.3. Отбор кернa бокового кернa (Rotary Sidewall Cores)	31
2.4. Испытание пласта.....	31
2.5. Петрофизическая оценка	32
2.6. Petrophysical Evaluation and well test	32
2.7. Стратиграфические разбивки	33
3. АНАЛИЗ ДАННЫХ ГИС НА АТЛАНТИЧЕСКОЙ ПЛОЩАДИ.....	34
3.1. Анализ результатов интерпретации сейсмических работ.....	34
3.2. Анализ результатов ГТИ (геолого-технические исследования нефтяных и газовых скважин)	34
3.3 Литологическое и стратиграфическое расчленение и выделение коллекторов по данным ГИС.....	36
3.3.1. Прямые качественные признаки	36
3.3.2. Косвенные количественные критерии с использованием граничных значений	36
3.4. Определение литологических и петрофизических рядов	38
3.5. Пористость и литология.....	38
3.6. Проницаемость и литология.....	39
3.7. Краткий обзор петрофизических параметров фаций	41
3.8. Корреляция: изменение фации в горизонтальном направлении	41
3.8.1 Пористость и литология.....	43
3.9. Интерпретация фациальной обстановок.....	43
3.9.1. Первая фация: Отложения мутьевых потоков и конусов	44
3.9.2. Вторая фация: Штормовые песчаники (рябчик)	45
3.9.3. Третья фация: Прибрежные дюны	45
3.9.4. Четвертая фация: Мутьевой поток, Турбидиты	45

3.10. Петрофизические зависимости ГК-ННК и ГК-ГГКп	46
3.10.1. Петрофизические зависимости ГК-ННК	46
3.10.2. Петрофизические зависимости ГК-ГГКп	47
3.10.3. Интерпретация кросс-плотов.....	49
3.11. Прогноз интервалов нефтенасыщенности	52
4. Социальная ответственность при проведении анализа данных геофизических исследований скважин	53
4.1. Производственная безопасность	53
4.1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения.	54
4.1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения	56
4.2. Экологическая безопасность	60
4.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	61
4.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	62
5. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ	63
5.1. Техничко-экономическое обоснование продолжительности работ по проекту и объемы проектируемых работ.....	63
5.2. Расчет затрат времени и труда по видам работ	65
5.3. Нормы расхода материалов	66
5.4. Общий расчет сметной стоимости	67
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	71
Список литературы	73
Нормативно-методические документы.....	75
Интернет ресурсы	75

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день внедрение в нефтегазовую геологию новых технологий, которые затрагивают как добычу углеводородного сырья (гидравлический разрыв пласта (ГРП), бурение горизонтальных скважин), так и математическое моделирование процесса, а также разработку залежи, требуют использовать фильтрационно-емкостную неоднородность пласта для повышения эффективности при эксплуатации месторождений нефти и газа.

Эффективность эксплуатации связана с реализацией определенной технологической схемы для разработки залежи, которая должна быть построена в соответствии с геологической моделью пласта.

Таким образом, актуальность данной дипломной работы обусловлена недостатком знаний по построению коллектора.

Целью данной работы является изучение структурных геологических объектов, характер их фациальной изменчивости в горизонтальном и вертикальном направлениях по корреляции разрезов скважин.

В связи с указанной целью необходимо решить следующие задачи:

- Определить фильтрационно-емкостную неоднородность коллектора;
- Выявить характеристики каждой петрофизической неоднородности;
- Выполнить фациальный анализ каждой петрофизической неоднородности;
- Провести прогноз интервалов нефтенасыщенность.

Материалом для данной работы послужили *руководство* «Геологическое дело по скважин», LAS файлы по каротажу, данные по керну, а также программное обеспечение TECHLOG, PRIME и Corel Draw.

Методика работы заключалась в следующем:

1. Литологическое и стратиграфическое расчленение и выделение коллекторов ;

2. Определение петрофизических рядов по данным керна;
3. Корреляция литологии пористости и проницаемости ;
4. Корреляция разрезов скважин;
5. Интерпретация фациальной обстановок;
6. Анализ геофизических полей в фациях;

Выбранная тематика дипломного проектирования позволяет с достаточной уверенностью подтвердить умение самостоятельно решать поставленные геолого-геофизические задачи.

2. МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1. Применяемые методы исследования и их задачи

В поисково-разведочной скважине 3aR был проведен комплекс ГИС, включавший следующие методы:

2.1.1. Каротаж в процессе бурения (Кабельный каротаж)

- **MWD**(Measurement while drilling) (Schlumberger D&M)
- **LWD** (Logging while drilling) (Schlumberger D&M) :

Многозондовый волновой каротаж (MWD и LWD) выполнен Schlumberger WIRELINE в скважине 3AR прибором **GAIA wireline QC oversight**, который в данном случае являлся частью платформы Express. Комплекс Wireline logs был проведен четыре раза .

Запись осуществлялась в процессе бурения. Частота регистрируемого/генерируемого электромагнитного сигнала составляла 2 МГц. Масштаб записи – 1:200.

В таблице 2.1.1. приведены результаты этих измерений

RUN	WIRELINE STRINGS	TOOL LOGGED INTERVAL (m MD)	DATE	MAX TEMP (deg C)	REMARKS
1.A	ZAIT-NEXT-PEX-HNGS-CMR-ECRD	5106.5 - 4289.4	28-Oct-14	86.7 5044.2m TVDSS	Repeat pass 5080 to 4975m @ 600ft/hr. @ Main pass TD to 4289 @ 600ft/hr. Gamma ray to seabed @ 3600ft/hr.
1.B	DOBMI-PPC-MSIP-PPC-XPT-ECRD	5106.5 - 4289.4 XPT: 4977.8 - 4788.2	29-Oct-14	101.1 4944.1m TVDSS	Main pass TD to casing shoe @ 1400ft/hr. @ Repeat pass 5070 to 4970m @ 1400ft/hr. XPT: 46 stations 15 Good, 21 Tight, 3 No seal, 7 Normal.
1.C	MDT-ECRD	4977.8 - 4788.2	30-Oct-14	106.7 4892.99m TVDSS	@ sample stations. x SPMC, 6 x MPSR and 1 x 2.75 gallon chamber.
1.D	MSCT-ECRD	5035.9 - 4539.8	1-Nov-14	107.8 5012.97m TVDSS	@ 50 cores attempted, 46 recovered.

Таблица 2.1.1. Кабельный каротажа

2.1.2. Кавернометрия

Кавернометрия (КВ) проводилась с целью определения диаметра скважины и разделения пород на коллекторы и не коллекторы. Исследования проводились прибором: HDRS, в масштабе глубин 1:200. Скорость регистрации не превышает 600 ft/hr.

2.1.3. Array induction resistivity (аналог метода ВИКИЗ)

ВИКИЗ проводился в масштабе глубин 1:200 в интервале коллектора с целью определения характера насыщения, уточнения положения водонефтяных контактов. Работы выполнялись с прибором ZAIT-E с зондами: A10(AT10); A20(AT20); A30(AT30); A60(AT60); A90(AT90). Скорость регистрации 600ft/hr.

2.1.4. Радиоактивный каротаж (ГК, НГК)

Запись кривых ГК проводилась, в основном, эталонированными приборами в масштабе 1:200. Скорость регистрации 3600ft/hr.

2.1.5. Нейтронный каротаж (НКТ, НГК)

Запись кривых НК проводилась, в основном, эталонированными приборами в масштабе 1:200. Скорость регистрации 3600ft/hr.

2.1.6. MLWD Logging (газовый каротаж)

Специалисты Schlumberger проводили регистрацию MLWD на 3aR с прибором TELESCOPE900, arcVision900,). Аппаратура работает во время бурения и регистрирует гамма излучения, фазовый сдвиг и затухание сопротивлений, ECD, измерения температуры и давления. Никаких проблем не было выявлено в инструменте во время его работы.

В таблице 2.1.6. приведены результаты этих измерений

3AR

HOLE SIZE	HOLE INTERVAL	RUN	MLWD TOOL STRINGS	LOGGED	DATE	REMARKS
36	2522	-	-	-		
26	2607 3310	-1	TeleScope900 (Survey-GR)	2607 - 3310	6-Oct- 14	No tool issues
16	3310 4300	-2	ArcVISION900 (GR-Res-APWD) TeleScope900 (Survey-GR)	3310 - 4300	13- Oct-14	No tool issues
12.25	4300	3	ArcVISION900 (GR-Res-APWD) TeleScope900 (Survey-GR)	4300 - 4915	19- Oct-14	No tool issues
	5105	4	ArcVISION900 (GR-Res-APWD)	4996 - 5105	26- Oct-14	No tool issues

Таблица 2.1.6. Газовый каротаж

2.1.7. Дополнительные исследования

Кроме того, были проведены следующие исследования :

- Оценка порового давления (Quod Operations)
- Отбор керна 5.25” (Baker Hughes)

- Добавление индикаторов в системе бурового раствора для отбора керна (Corelab)
- Операция для сохранения керна (Corelab)
- Отбор 45 проб бокового керна (Corelab)
- Проведение измерений газопроницаемости в стенке скважины (in suite), используя зонд пермеаметра (Corelab).

2.2. Отбор керна

Сотрудники Corelab отобрали керн, стабилизировал его впрыском смолы, а затем разрезали по частям в 1м. После чего были взяты вертикальные пробы через 3м для анализа.

В результате исследования было показано, что пробы содержат песчаник. Из 46 вертикальных проб, 45 вертикальных проб успешно восстановлены (неисправная проба была на глубине 4957м).

Перед отбором керна в систему бурового раствора были добавлены трассеры дейтерия и СМТ-1000, для того чтобы помочь определить степень проникновения воды в керн.

Так же, во время отбора керна каждые 6 часов отбирались образцы бурового раствора 14 x 0,5 л. Они были отправлены для анализа в Corelab, Хьюстон, штат Техас.

2.3. Отбор керна бокового керна (Rotary Sidewall Cores)

Было получено 46 проб бокового керна. Пробы керна были взяты из стенки скважины, для дальнейшего анализа .

После тестирования Corelab на проницаемость керна, его заворачивают в целлофан, алюминиевую фольгу и помещают в банки CoreLab внутрь чемодана для транспортировки.

2.4. Испытание пласта

Результаты (рисунок 2.4. Результаты испытании пласта коллектора) испытаний пласта с помощью станции для измерения давления MDT, приведены в виде графике 2.4. Было проведено 59 предварительных тестов на градиент

давления, 27 из них оказались действительными, 24 были хорошими, 5 не очень хорошими, 2 результата оказались незначительными и 1 потерян.

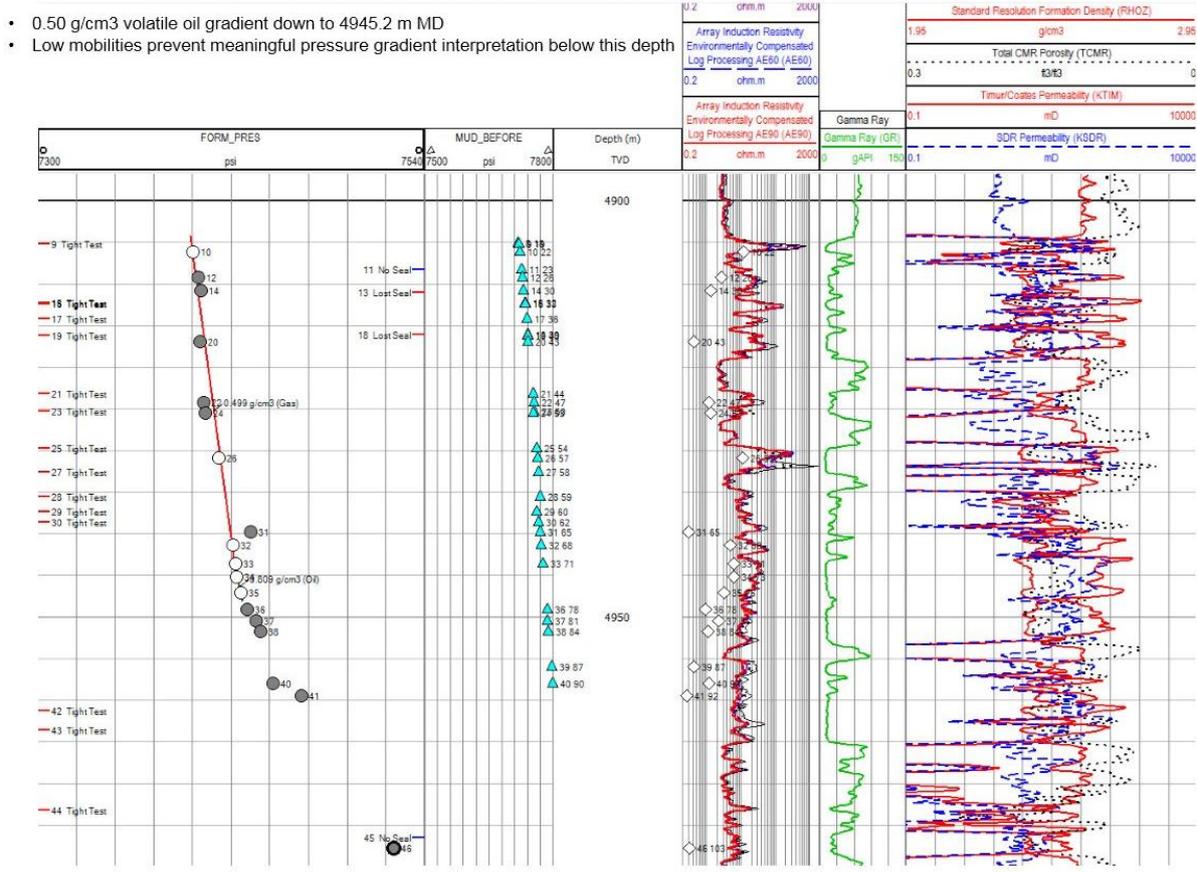


Рисунок 2.1. Результаты испытаний пласта

2.5. Петрофизическая оценка

После предварительного быстрого анализа данных по ГИС был составлен малый петрофизический отчет. Он подтвердил, что коллектор*(песчаники) содержит углеводороды, с ВНК, вероятно, около 4945m MD.

2.6. Petrophysical Evaluation and well test

Shortly after the petrophysical log run a preliminary quick look CPI was prepared. The CPI confirmed the Autruche channel sandstones objective contain hydrocarbons, with a probably oil water contact, around 4945m MD.

The CPI log and interpretation is not included in this report.

The XPT pressure test station results are tabulated below. 59 pre-tests were undertaken, 27 are valid pressure results, 24 are tight, 5 are supercharged, 2 are marginal and 1 lost seal. Plotting the pressure results gives a gradient of 0.5 gm/cc in the Autruche channel sandstones.

Schlumberger Reservoir Sampling and Analysis (RSA) carried out open hole sampling operations during the logging of the 12.25" section. MDT run 1C conducted the formation fluid sampling, at 6 sample stations. A total of 13 samples were successfully retrieved at surface in 6 x MPSR, 6 x SPMC and 1 x MRSC (2.75 gallon chamber). 11 of the retrieved samples were oil samples and 2 were water samples in 1 x MPSR and 1 x SPMC. Also 10 pretests were completed with the XLD probe. The chart below is a summary of the sampling (Рисунок 2.1.).

2.7. Стратиграфические разбивки

При бурения скважины 3AR скрыли породы следующих возрастов (Таблица 2.6.)

Formation / Zone	Prognosed Depths		Sample Tops Estimate		+(Low) /- (High) to Prognosis	E-Log Tops	
	MD (m)	TVDSS (m)	MD (m)	TVDSS (m)		MD (m)	TVDSS (m)
Sea Bed	2520	2495	2522	2497	+2		
Miocene Unconformity	3105	3080	3111	3086	+6		
Base Eocene Unconformity.	3195	3170	3197	3172	+2		
Base Tertiary / Top Maastrichtian	3445	3420	3436	3411	-9		
Top Campanian			3726	3701			
Top Santonian	4015	3990	4000	3975	-15		
Top Coniacian	4145	4120	4137	4112	-8		
Top Turonian	4650	4625	4630	4605	-20	4629	4604
Top Autruche (Primary Obj)	4935	4910	4904	4879	-31	4904.5	4879.5
Base Autruche	5015	4990	4980	4955	-25	4991	4966
PTD	5105	5080	5105	5080			

Таблица 2.1.7. Стратиграфические разбивки

3. АНАЛИЗ ДАННЫХ ГИС НА АТЛАНТИЧЕСКОЙ ПЛОЩАДИ

3.1. Анализ результатов интерпретации сейсмических работ

В результате интерпретации сейсмических данных, песчаный пласт рассматривается как единое целое тело и распространяется (залегает) северо-восток на юго-западном направлении. Рисунок 3.1.

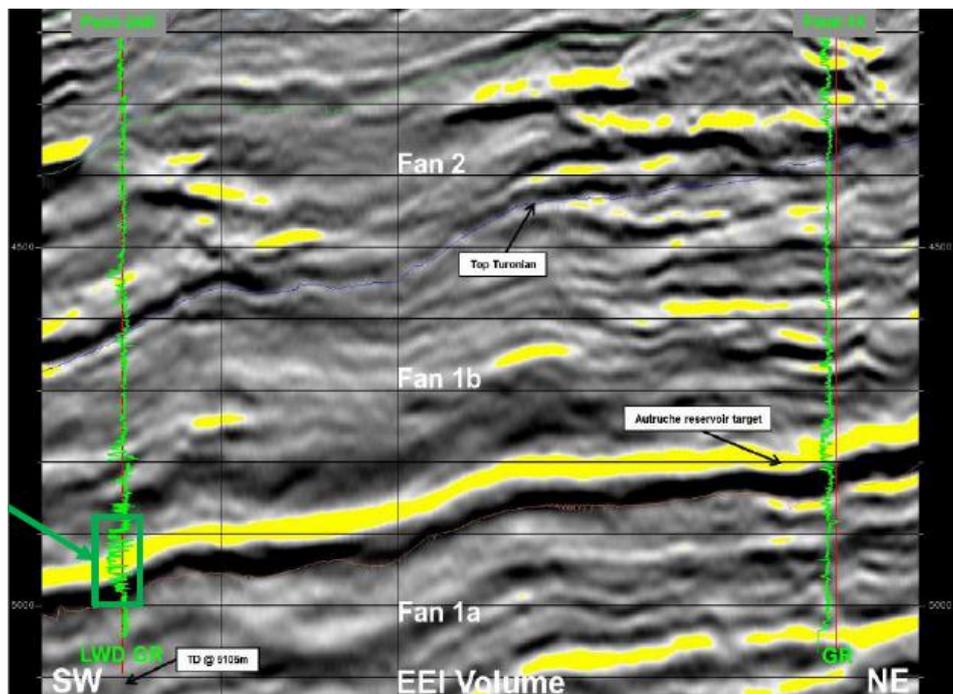
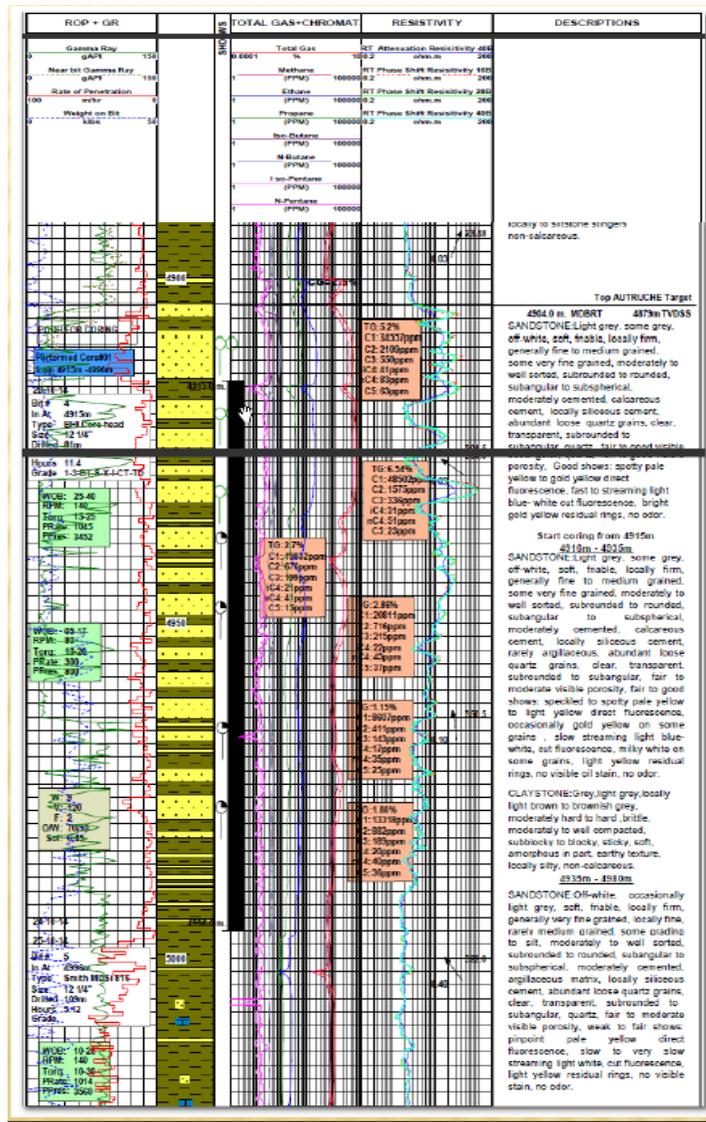


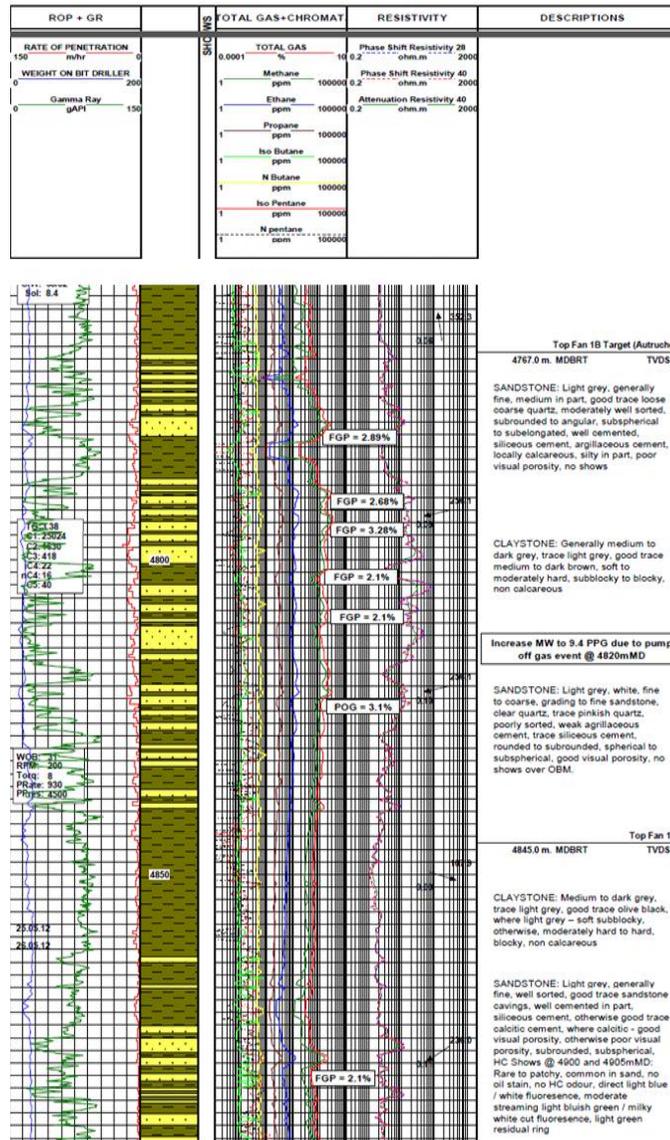
Рисунок 3.1. Горизонтальный сейсмический разрез на Атлантической площади

3.2. Анализ результатов ГТИ (геолого-технические исследования нефтяных и газовых скважин)

По данным ГТИ, пород коллектор представлен песчаниками с маломощными прослоями глинистых пластов. Рисунок 3.2. Информация о строении и свойствах геологического разреза.



а. первая скважина



б. вторая скважина

Рисунок 3.2. Результаты анализа ГТИ источник прямой (шлам).

3.3 Литологическое и стратиграфическое расчленение и выделение коллекторов по данным ГИС

Выделение коллекторов в интервале осуществлялось только по косвенным признакам, так как прямые качественные признаки не позволили правильно определить коллектор.

3.3.1. Прямые качественные признаки

- 1) Отсутствие сужения диаметра скважина в сравнении с номинальным диаметром по данным кавернометрии.

Отсутствия глинистой корки в коллекторе объясняется тем, что промывочная жидкость в нефтяной основе не уходит в пласт.

- 2) Радиальное расхождение показаний разноглубинных зондов ВИКИЗ.

Отсутствия расхождения сопротивления по методике ВИКИЗ в песчаниках присутствие расхождения в глинах, говорит о том, что в методике содержится ошибка.

3.3.2. Косвенные количественные критерии с использованием граничных значений

Ввиду того, что в исследуемом коллекторе отсутствуют прямые качественные признаки, в своем исследовании для уточнения литологических разностей используются косвенные количественные критерии для песчаника: $ГК < 45$, $2.3 < \text{плотность} < 2.7$ для определения интервала коллектора.

Вышеупомянутые граничные значения были определены после построения кривых по статистическим способом по данным ГИС в соседней скважин.

Для литологического расчленения разреза по данным ГИС использовался, РК (радиоактивный, ГК+НК), ГГКп (плотностной).

Геофизическая характеристика литотипов :

Характеристики песчаника:

- $ГК < 45$
- $2.55 < ГГКп < 2.70$ для определения интервала коллектора (Песчаника).

Характеристика глинистого песчаника:

- Повышенное значение ГК по сравнению с чистым песчаником;
Характеристика глины:
- пониженное значение нейтронного каротажа;
- максимальное значение ГК;

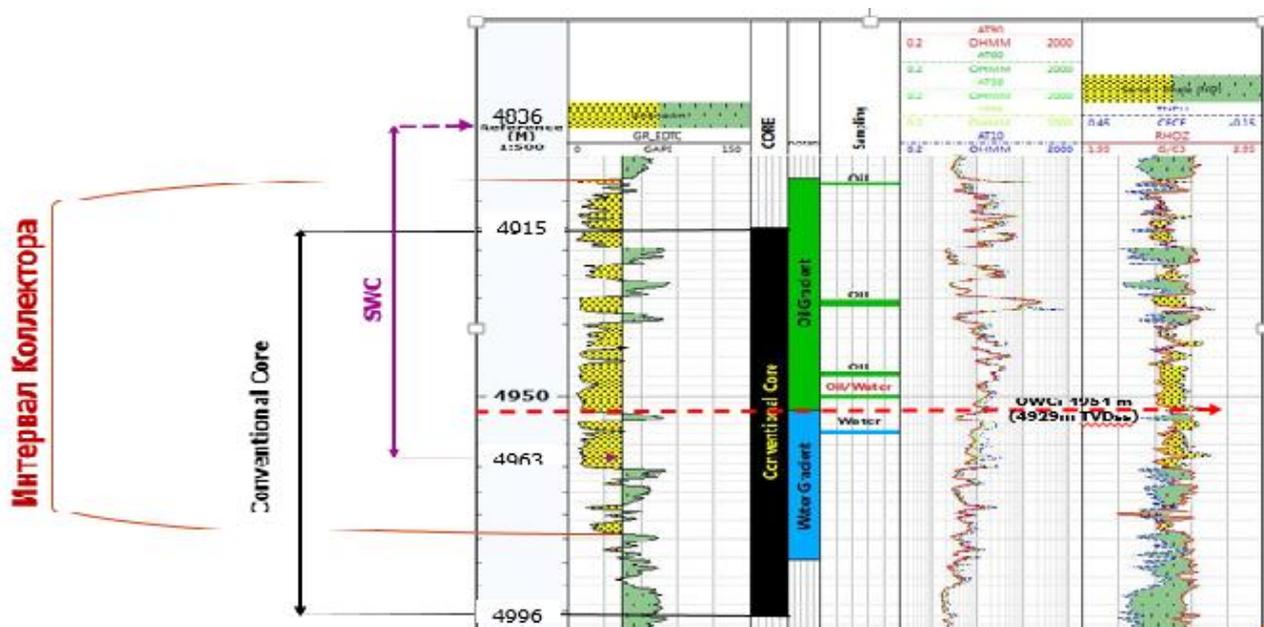


Рисунок 3.3. Фрагмент геологического расширения коллектора

Породы коллектора представлен песчаниками с маломощными прослоями глинистых пластов.

Для коллектора был выбран обычный керн от 4915 до 4996м (81м общая длина керна). А также 26 образцов бокового керна интервалом 4836-4963м.

Водонефтяной контакт (ВНК) был определен на глубине 4953 по крену, используя метод капельно-люминесцентный анализ в лаборатории .Также можно отметить резкое падение кривой сопротивления в этой точке .

Испытание пласта : MDT Schlumberger

Градиент нефти был определен в интервале 4905-4955м. Пробы в трех точках подтвердили присутствие нефти.

В точке на глубине 4950 м не была взята проба, но прибор определил состав флюида 50% нефти и 50% воды.

Градиент воды был определен в интервале 4955-5000 м. Одна проба подтвердила наличие воды.

3.4. Определение литологических и петрофизических рядов

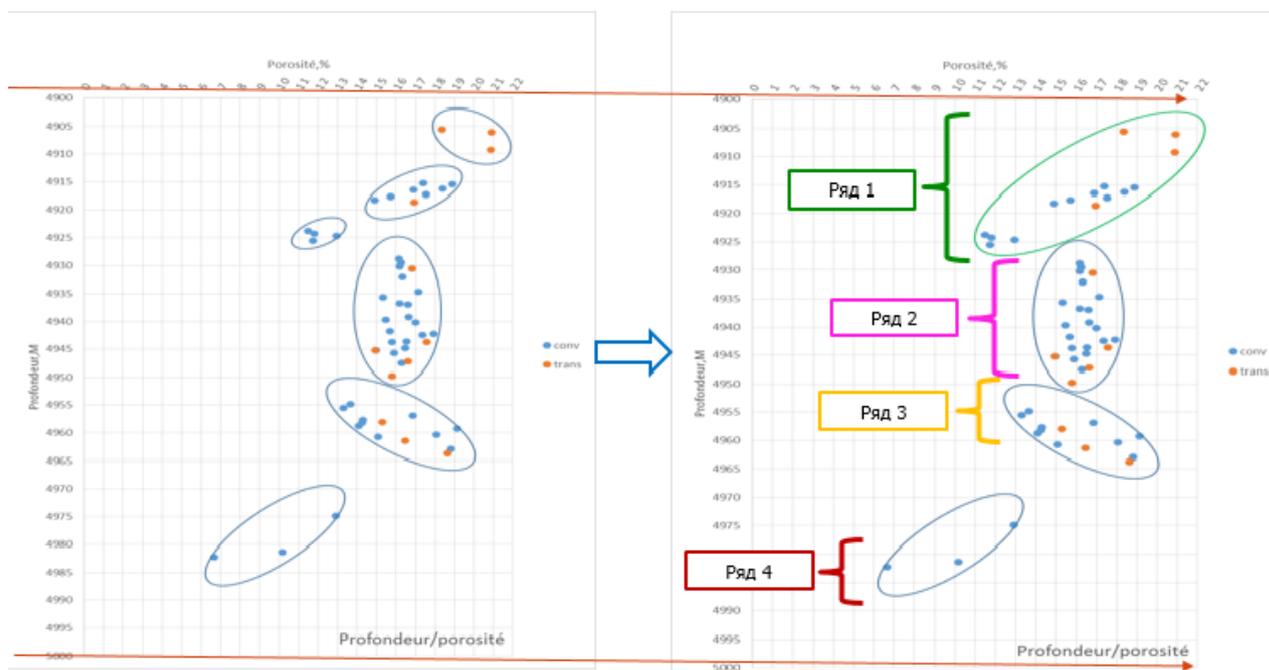


Рисунок.3.4. График пористости керна и ряд отложений

Изучение зависимости пористости керна от глубины, помогло найти 6 скоплений пористости. Затем, было определено распределение пористости в зависимости от глубины.

3.5. Пористость и литология

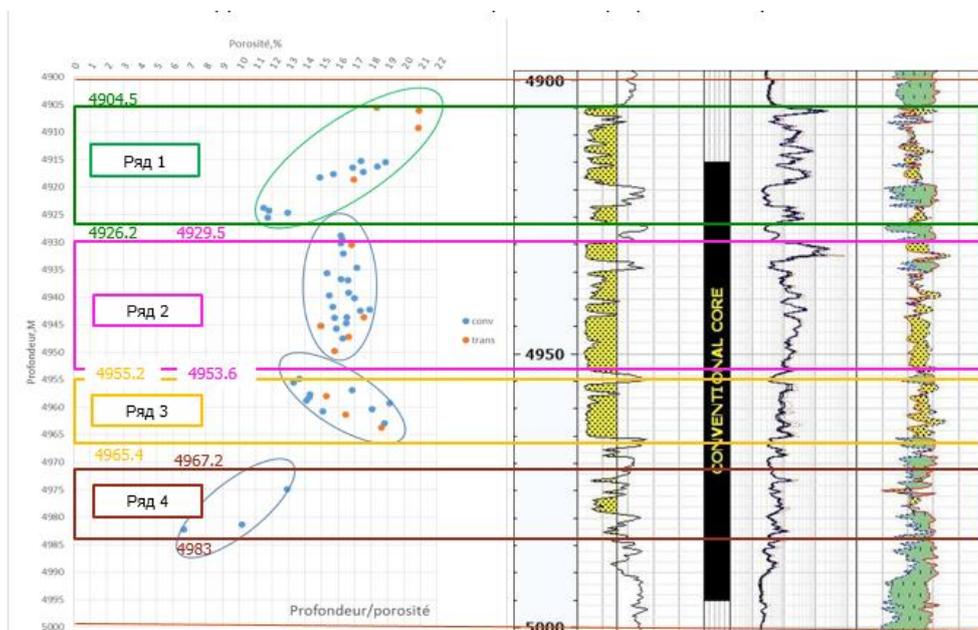


Рисунок.3.5. Корреляция литологических рядов и петрофизических рядов

Распределение пористости в коллекторе позволило нам определить четыре петрофизических последовательности (ряда), которые коррелируют с литологическими последовательностями, определяемыми из анализа ГИС.

3.6. Проницаемость и литология

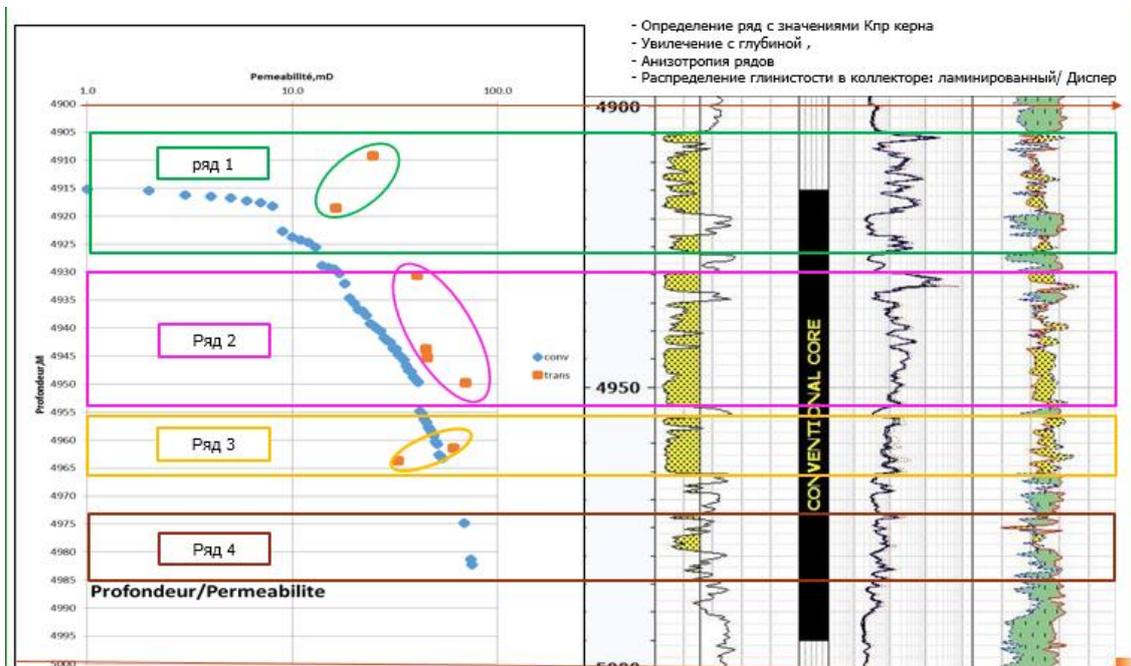


Рисунок.3.6. Корреляция литологических рядов и петрофизических рядов

Распределение проницаемости в последовательностях показывает некоторую анизотропию по отношению к горизонтальной и вертикальной проницаемости.

По характеру анизотропии каждого ряда, можно предсказать типы глины в каждом ряду.

Таким образом, мы получили:

- **Первый ряд:** при увеличении $K_{пр}$ по обычному керну, $K_{пр}$ уменьшается по боковому керну, что говорит о распределении и о типе глины в этом ряду, о рассеянной глинистости.
- **Второй ряд:** значения $K_{пр}$ по боковому керну всегда выше значения $K_{пр}$ по обычному Керну, что говорит о наличии слоистой глины.
- **Третий ряд:** при увеличении $K_{пр}$ по обычному керну $K_{пр}$ уменьшается по боковому керну, что говорит о распределении и о типе глины в этом ряду, то есть о рассеянной глинистости.

Распределение глины в рядах

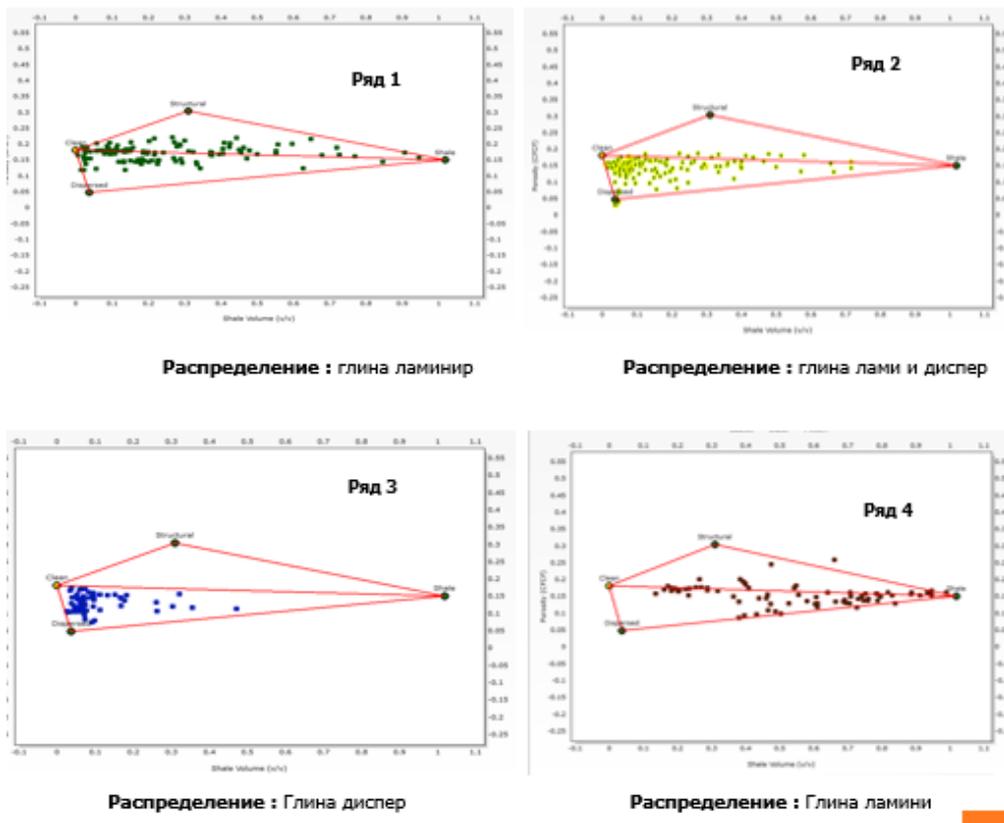


Рисунок 3.6 Кросс-плот распределения глины в рядах

Подводя итог вышесказанному, можно сделать следующие выводы:

- 1) Распределение глины отличается для каждого ряда;
- 2) Каждой ряд имеет режим распределения пористости, проницаемости и отличные друг от друга глины;
- 3) Коллектор неоднороден;

Таким образом, мы можем разделить коллектор на четыре фации.

3.7. Краткий обзор петрофизических параметров фаций

		Фация 1	Фация 2	Фация 3	Фация 4
ПОРИСТОСТЬ (%)	ЯМК	13.9	13.8	13.2	12.6
	Керн обыч	15.05	17	15.21	9.91
	Керн боковой	19.26	16.35	16.79	
	сред :верт/гориз	16.58/19.26	15.40/16.35	14.21/16.79	11.26/0
ПРОНИЦАЕМОСТЬ (мД)	ЯМК	115.33	137.89	104.69	8.73
	Керн обыч	35.2	72.03	56.72	2.16
	Керн боковой	131.25	43.74	31.96	
	Сред: верт/гор/сфер	75.26/131.25/84.64	104.96/43.74/51.65	80.70/31.96/38.69	5.44/2.16

Таблица.3.7. Петрофизических параметров фаций

1. Нельзя использовать средние значения пористости и проницаемости по всему коллектору, в коллекторе будет значимо только средневзвешенное значение ФЭС.
2. Разные коэффициент отдачи разной фации.
3. 2 фации ($\langle K_p = 17\% \rangle$, $\langle K_{пр} = 137 \text{ мД} \rangle$) имеют лучшие ФЭС, исходя из данных по керну.

3.8. Корреляция: изменение фации в горизонтальном направлении

Для анализа была выбрана другая скважина расположенная на северо-востоке от первой и на расстоянии 5,9 км. от неё. Данные по второй скважине были обработаны и проанализированы по тому же алгоритму, что и по первой.

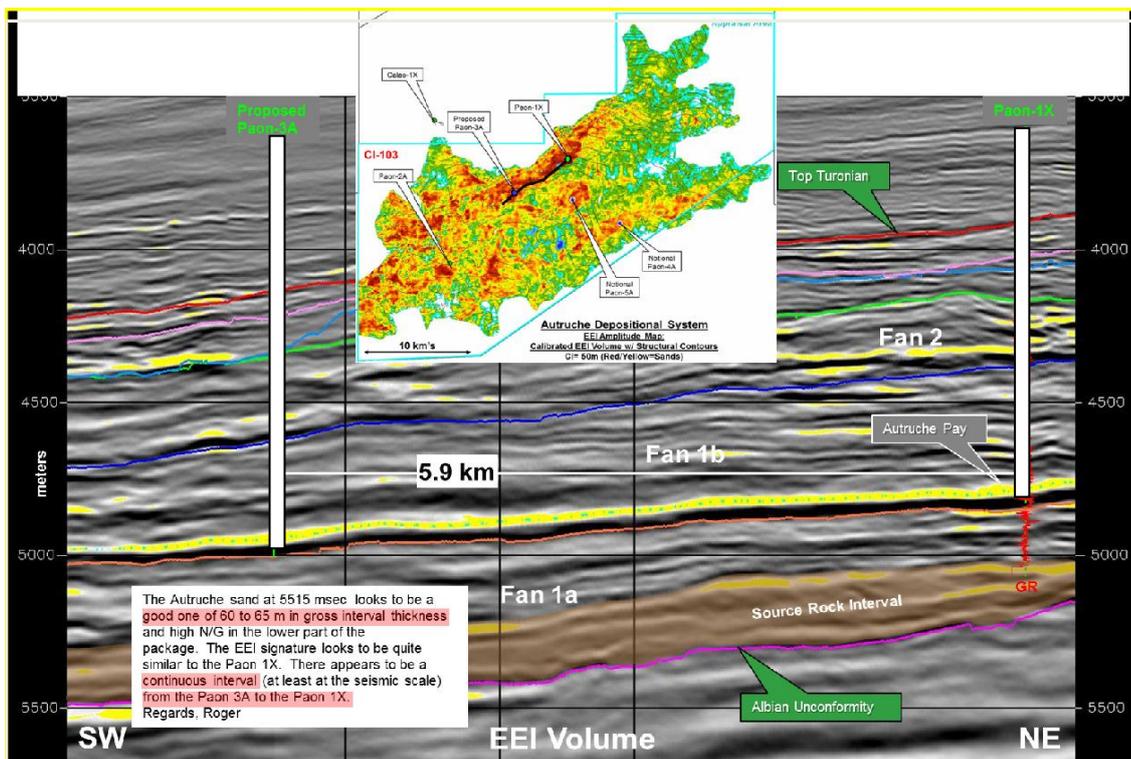


Рисунок.3.8. Корреляция скважин

Если коллектор предыдущей скважин имел кровлю 4900м и подошву 5000м, то во второй скважине он имеет следующие показатели: кровля - 4750м, подошва - 4850м.

Коллектор поднялся в северо-восточном направлении на 150 м, однако его мощность уменьшается, в том числе и за счет общей глинизации разреза.

3.8.1 Пористость и литология

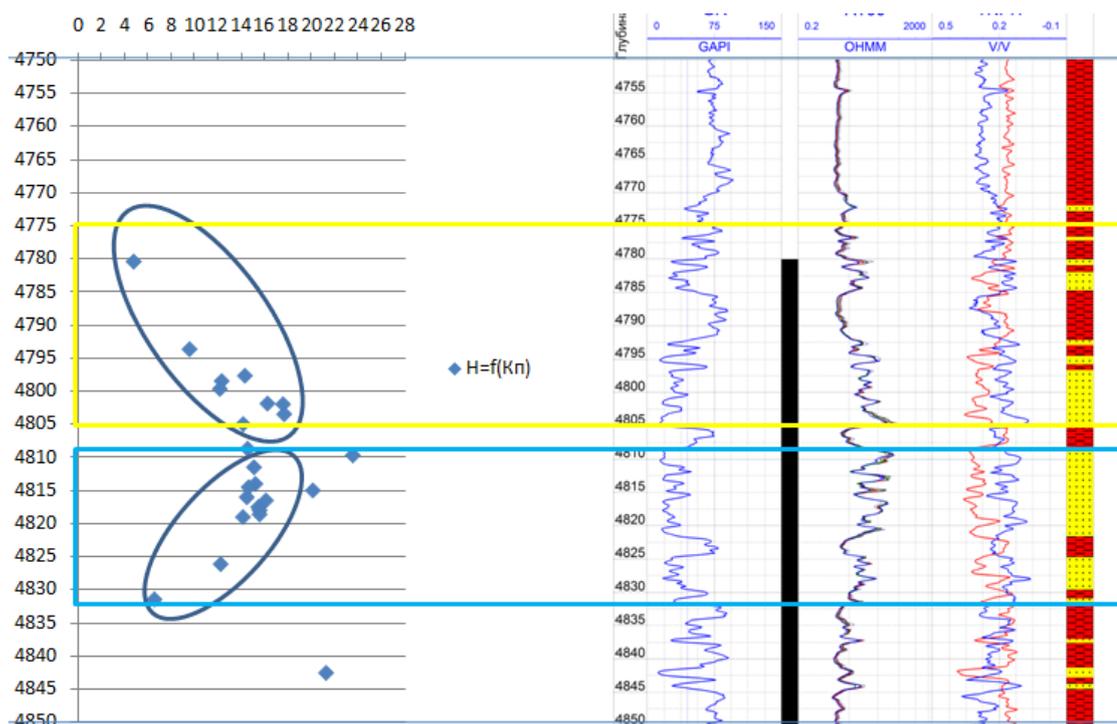


Рисунок.3.8.1. Корреляция литологических рядов и петрофизических рядов

Изучение зависимости пористости керна от глубины помогло найти 2 скопления пористости. Затем была определена пористость в зависимости от глубины.

Распределение пористости в коллекторе позволило нам определить по аналогии с предыдущей скважин две петрофизические последовательности, которые коррелируют с литологическими последовательностями, определяемыми из анализа ГИС.

В результате корреляции удалось проследить изменчивость песчаных тел в горизонтальном направлении. Во второй скважин отсутствуют две первые фации, а по характеру изменения пористости можно заметить только третью и четвертую фации.

Таким образом, разрез первой скважины принимается за полный разрез.

3.9. Интерпретация фациальной обстановок

На основе разреза первой скважине предлагается следующая фациальная интерпретация:

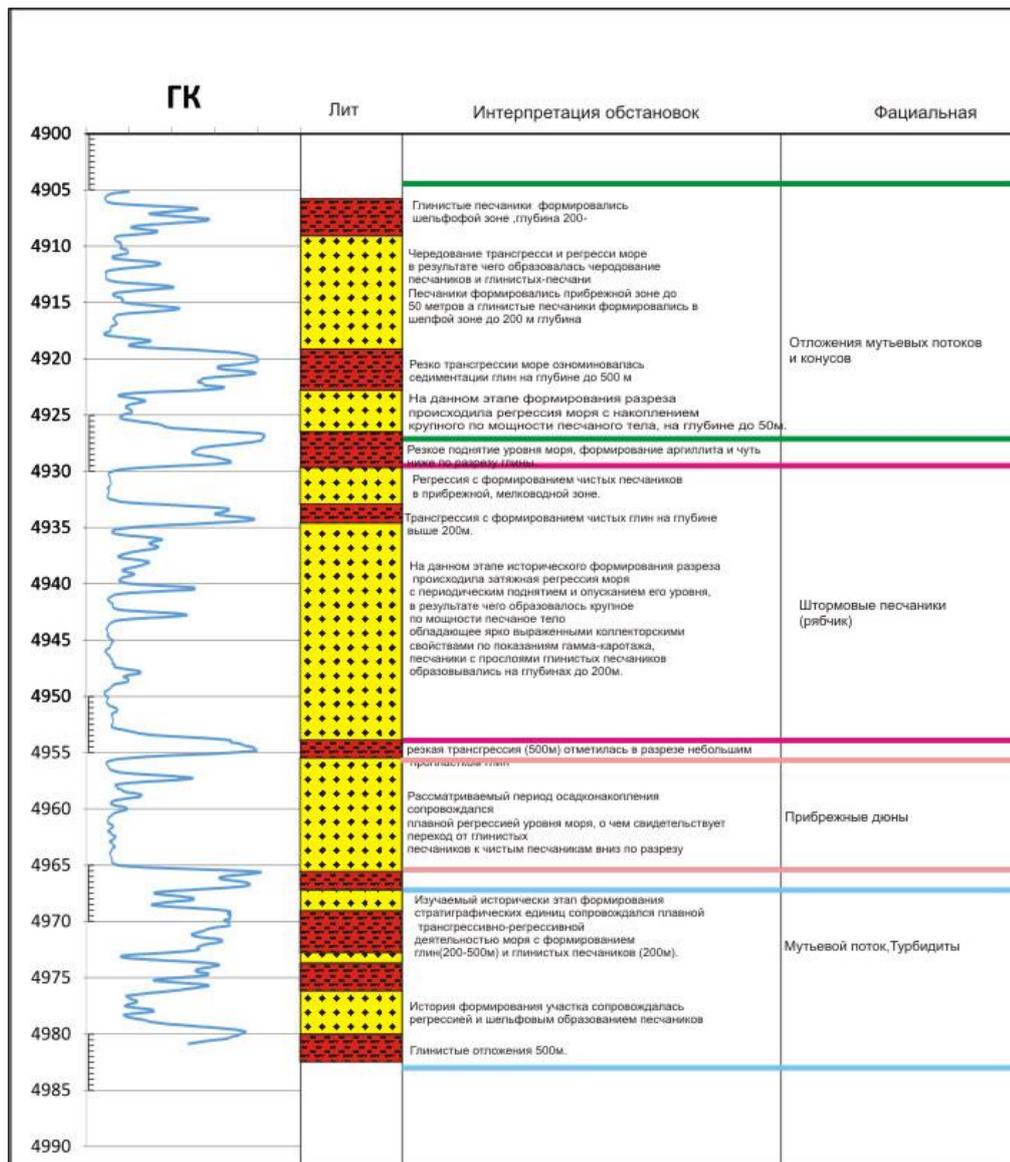


Рисунок.3.9. Фациальная интерпретация

3.9.1. Первая фация: Отложения мутьевых потоков и конусов

- Глинистые песчаники формировались шельфовой зоне, глубина 200;
- Чередование трансгрессии и регрессии море в результате чего образовалась чередование песчаников и глинистых-песчани Песчаники формировались прибрежной зоне до 50 метров а глинистые песчаники формировались в шельфовой зоне до 200 м глубина;
- Резко трансгрессии море ознаменовалась отложением глин на глубине до 500 м;

- На данном этапе формирования разреза происходила регрессия моря с накоплением крупного по мощности песчаного тела, на глубине до 50м.

3.9.2. Вторая фация: Штормовые песчаники (рябчик)

- Резкое поднятие уровня моря, формирование аргиллита и чуть ниже по разрезу глины;
- Регрессия с формированием чистых песчаников в прибрежной, мелководной зоне;
- Трансгрессия с формированием чистых глин на глубине выше 200м;
- На данном этапе исторического формирования разреза происходила затяжная регрессия моря с периодическим поднятием и опусканием его уровня, в результате чего образовалось крупное по мощности песчаное тело обладающее ярко выраженными коллекторскими свойствами по показаниям гамма-каротажа, песчаники с прослоями глинистых песчаников образовывались на глубинах до 200м.

3.9.3. Третья фация: Прибрежные дюны

- резкая трансгрессия (500м) отметилась в разрезе небольшим пропластком глин;
- Рассматриваемый период осадконакопления сопровождался плавной регрессией уровня моря, о чем свидетельствует переход от глинистых песчаников к чистым песчаникам вниз по разрезу;
- резкая трансгрессия (500м) отметилась в разрезе небольшим пропластком глин.

3.9.4. Четвертая фация: Мутьевой поток, Турбидиты

- Изучаемый исторически этап формирования стратиграфических единиц сопровождался плавной трансгрессивно-регрессивной деятельностью моря с формированием глин (200-500м) и глинистых песчаников (200м);
- История формирования участка сопровождалась регрессией и шельфовым образованием песчаников;

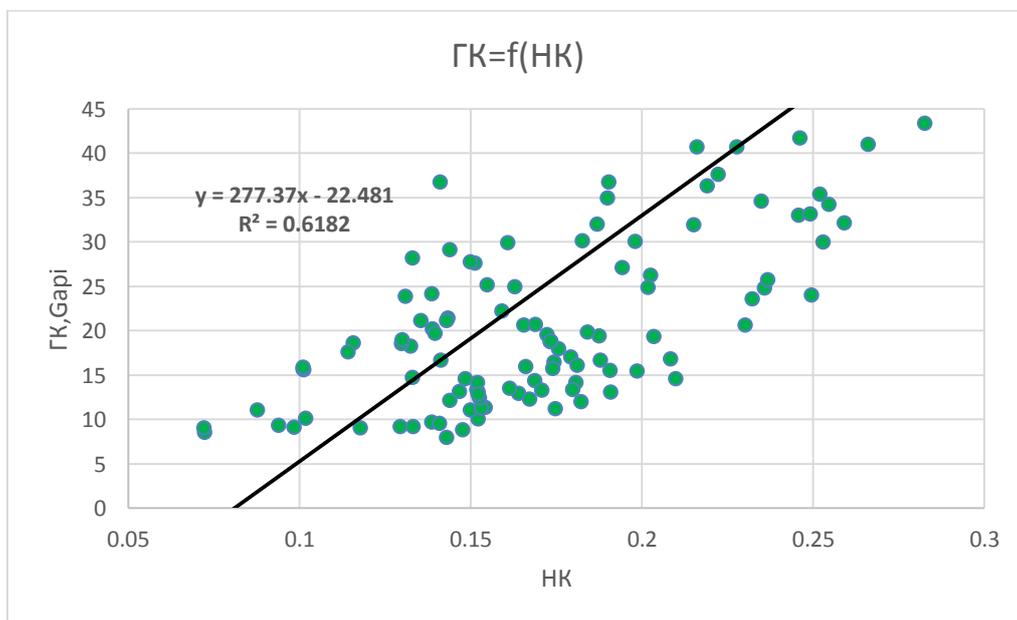
- Глинистые отложения 500м.

3.10. Петрофизические зависимости ГК-ННК и ГК-ГГКп

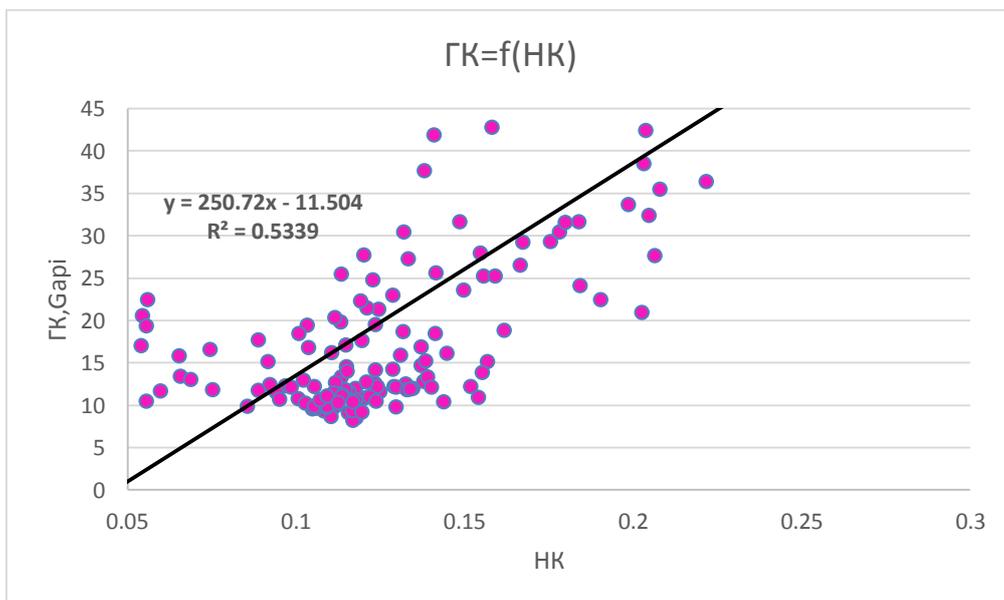
Так же был проведен корреляционный анализ данных методов ГИС для установления петрофизических отличий различных фациальных зон.

Были построены корреляционные зависимости между показателями методов радиоактивного (гамма и нейтронного) каротажа (Рисунок 3.8.1 и 3.9.1).

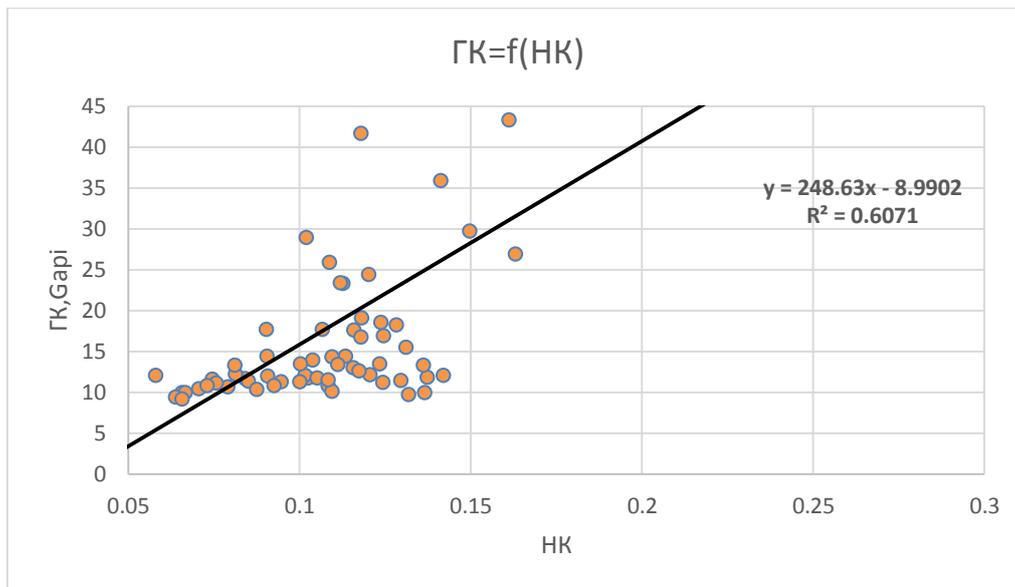
3.10.1. Петрофизические зависимости ГК-ННК



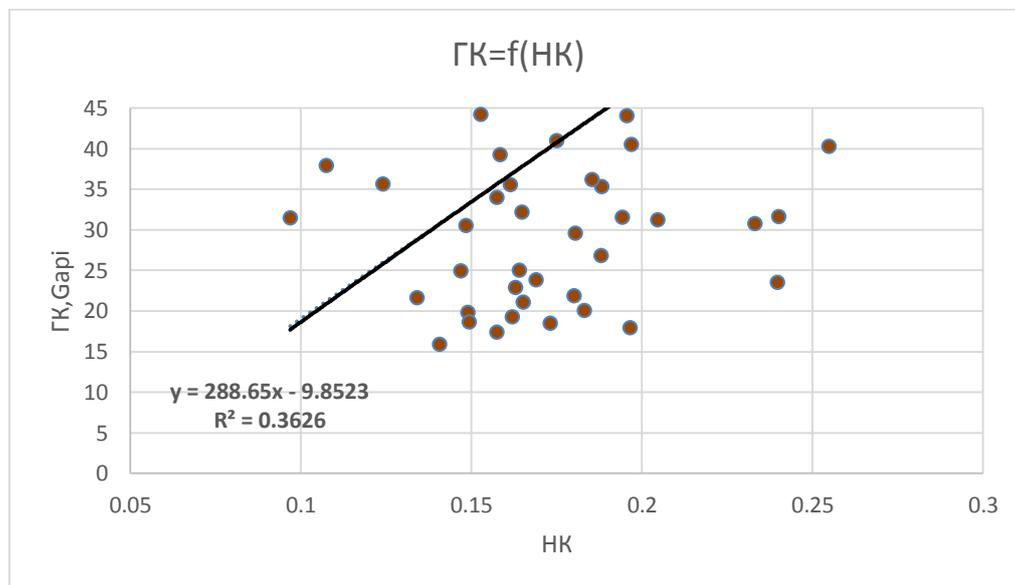
а. первая фация



б. вторая фация



в. третья фация

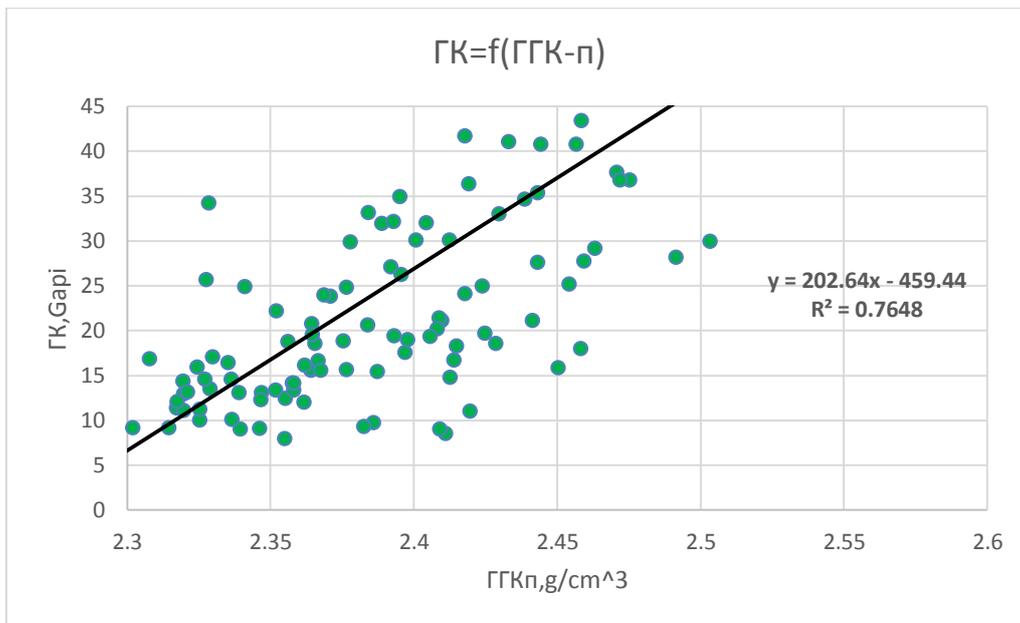


д. четвертая фация

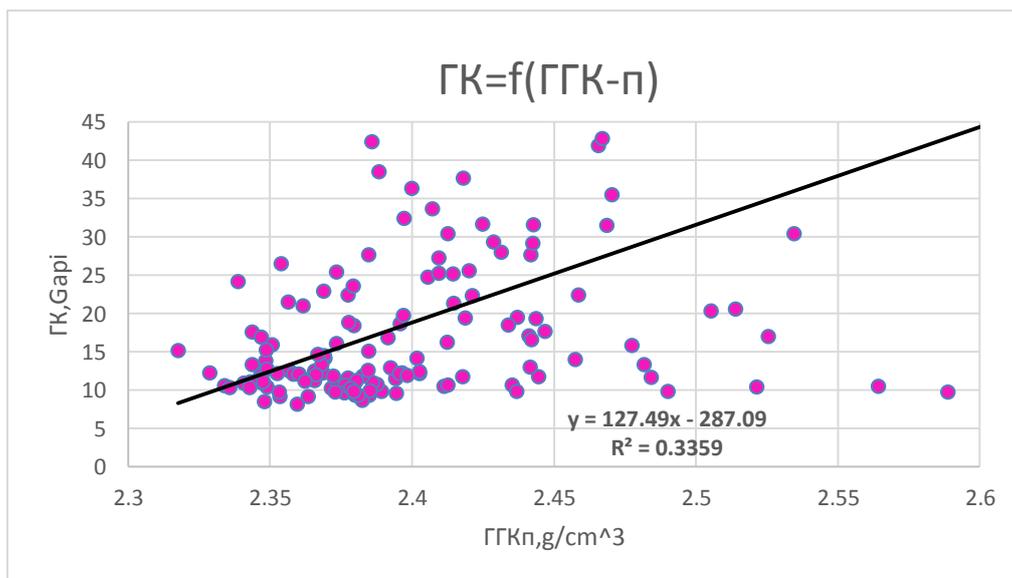
Рисунок 3.8.1. Зависимость ГК-НК для различных фациальных зон

Анализ зависимости ГК от НК (Рисунок 3.8.1 и 3.9.1) показывает, что зависимость ГК от НК в каждой фации разная. Это говорит о том, что в каждой фации присутствует разное петрофизическое распределение.

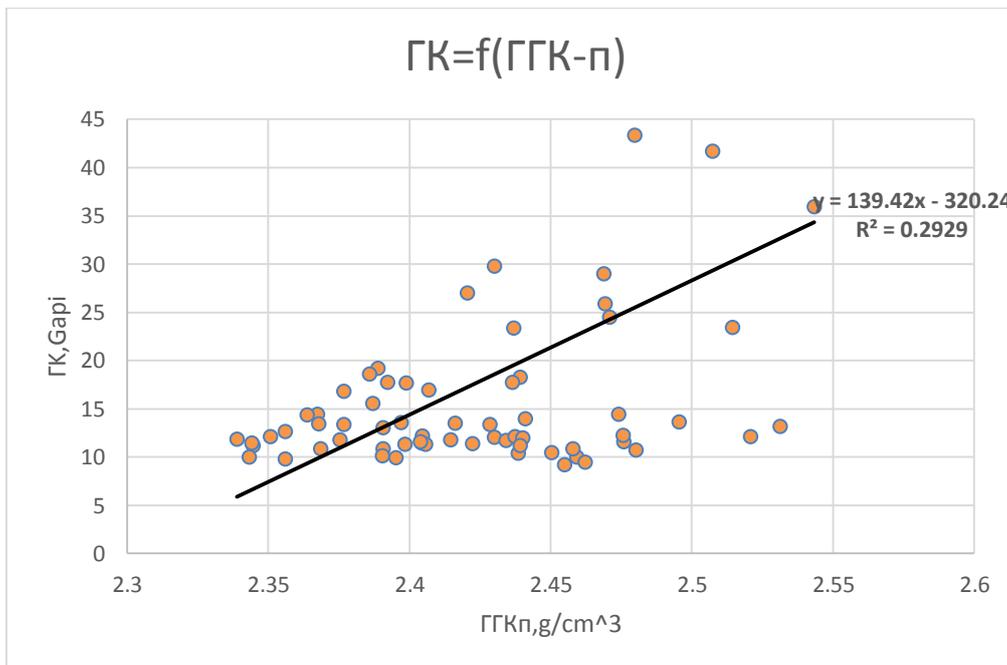
3.10.2. Петрофизические зависимости ГК-ГГКп



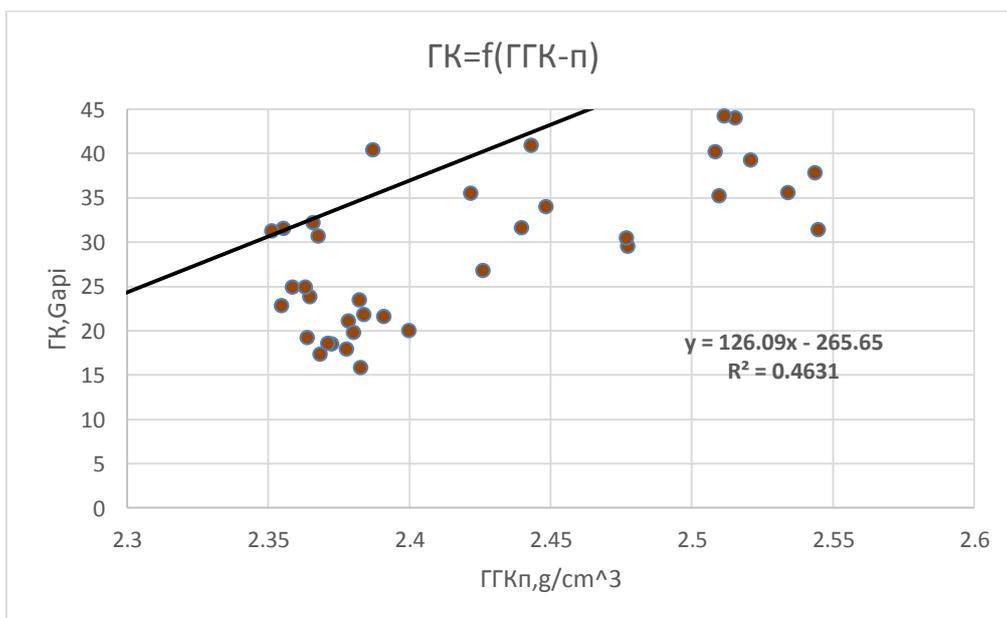
а. первая фация



б. вторая фация



в. третья фация



д. четвертая фация

Рисунок 3.9.1. Зависимость ГК-ГГКп для различных фациальных зон

При построении зависимости ГК от ГГКп заметна разная зависимость ГК от ГГКп в каждой фации. Это говорит о том, что в каждой фации присутствует разное петрофизическое распределение.

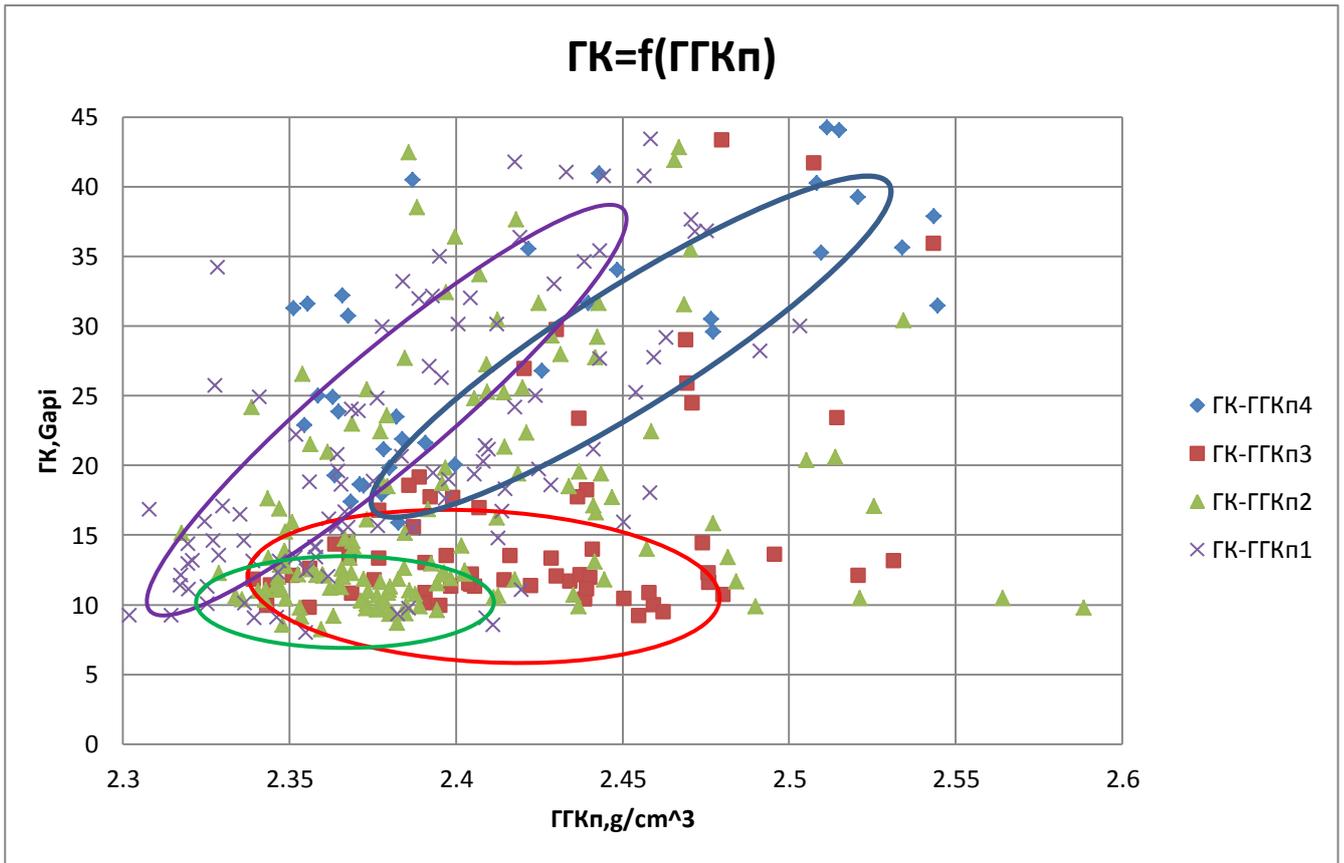
3.10.3. Интерпретация кросс-плотов

Таблица 3.10.3. Обзор петрофизических уравнений для различных фаций .

		Фации			
		1	2	3	4
ГК-НК	Уравнения	277,37X-22,481	250,72X-11,504	248,63X-8,99	288,65X-9,8523
	R ²	0.6182	0.5339	0.6071	0.3626
ГК-ГГКп	Уравнения	202.64X-459,44	127,49X-287,09	139,42-320,24	126,09X-265,65
	R ²	0.7648	0.3359	0.2929	0.4631

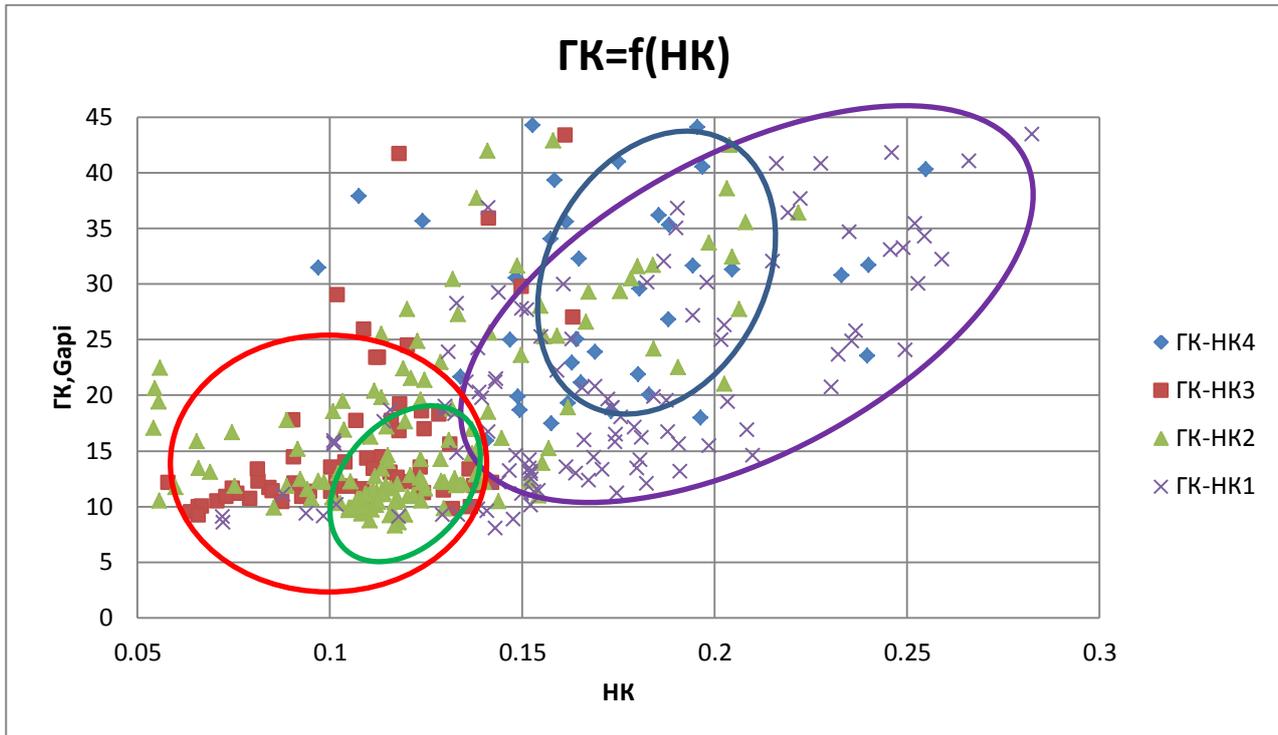
Таблица 3.10.3. Петрофизические зависимости в фациях

• ГК-ГГКп



а. Зависимость $ГК=f(ГГКп)$ -Область максимальная скопления зависимость геофизических полей .

- ГК-НК



б. Зависимости $ГК=f(НК)$ -Область максимальная скопления зависимость геофизических полей

Рисунок 3.10.3. Зависимости $ГК=f(ГГКп)$ и $ГК=f(НК)$

Из анализа результатов корреляционного анализа можно выявить следующие закономерности:

– Наблюдаются отличия полей корреляции геофизических параметров в зависимости от того, к какой фации относятся породы. Различия наблюдаются как по уравнениям связи и коэффициенту достоверности аппроксимации, так и положению точек корреляции. В последнем случае наиболее информативной является пара «ГК-НК» (Рисунок 3.10.3.б). Наибольшие отличия фаций наблюдаются в областях более высоких и, в меньшей степени, более низких значениях геофизических параметров.

– Наиболее обособленной является фация 1 – более высокие R^2 , существенно отличающийся свободный член в уравнениях (Таблица 3.10.3.), обособление на диаграмме «ГК-НК» (Рисунок 3.10.3.б.), показывающей более

высокие показания НК при тех же ГК. Второй отличающейся фацией является фация 3, составляющая фации 1 определенную альтернативу.

Таким образом, фациальные условия образования пород отражаются в геофизических данных и могут по ним прогнозироваться.

3.11. Прогноз интервалов нефтенасыщенности

В результате наших исследований песчаный пласт не рассматривается уже как единое тело но, как геологическое тело, изменчивое по латерали в соответствии с конкретным обстановками осадконакопления. Для каждой из обстановок характерны свои закономерности распределение.

Уменьшение мощности коллектора в северо-восточном направлении на счет общей глинизации говорит о ухудшении его петрофизические свойства, ФЭС и характер и степень насыщения .

Увеличение степени глинизации происходит в северо-восточном направлении.

По результатам работы можно предсказать улучшение свойства коллектора в юго-западном направлении.

Согласно алгоритму, опробованному по первой скважине, обработали данных по второй скважине. Во второй скважине очевидно отсутствие двух первых фаций, а по характеру изменения пористости наличие только третьей и четвертой фации.

4. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АНАЛИЗА ДАННЫХ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИН

В данной главе выпускной квалификационной работе рассматриваются виды работ и параметры производственного процесса «камерального» этапа обработки информации на персональном компьютере (ПЭВМ) (обработка баз данных, набор текста и т.д.) в закрытом помещении.

Цель – проанализировать вредные и опасные факторы производственной деятельности, возникающие при данном виде работ, и решить вопросы обеспечения защиты от них на основе требований действующих нормативно-технических документов.

Рабочее место расположено в учебном компьютерном классе на кафедре геофизики ИПР (414 ауд.) на четвертом этаже здания (20 корпус ТПУ, Ленина 2/5), имеет естественное и искусственное освещение. Размер помещения 8,5×9,5×3,1. Площадь на одно рабочее место в ПЭВМ составляет не менее 4,5 м², а объем – не менее 20 м³. В аудитории имеется 12 персональных компьютеров. Работа на ПЭВМ проводится в помещении, соответствующем гигиенические требования [24].

4.1. Производственная безопасность

В таблице 4. приведены вредные и опасные факторы при работе на персональном компьютере в производственном процессе.

Наименование видов работ и параметров производственного процесса	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
Обработка информации на персональном компьютере (обработка баз данных, набор текста и т. д.)	1. Отклонение показателей микроклимата в помещении. 2. Недостаточная освещенность рабочей зоны. 3. Степень нервно-эмоционального напряжения.	1. Электрический ток. 2. Пожароопасность.	ГОСТ 12.1.019-79 ССБТ [2]. ГОСТ 12.1.38-82 [26]. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [24]. СНиП 23-05-95 [27]. СанПиН 2.2.4.548-96 [28].

Таблица 4. Основные элементы производственного процесса, формирующие вредные и опасные факторы

Примечание: Пожарная и взрывная безопасность рассматривается в п. 4.4.

4.1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения.

Вредные факторы рабочего помещения, оборудованных ПЭВМ, включают в себя: отклонение показателей микроклимата в помещении, недостаточная освещенность рабочей зоны и степень нервно-эмоционального напряжения.

Показатели микроклимата в помещении. Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются: температура воздуха; температура поверхностей; относительная влажность воздуха; скорость движения воздуха; интенсивность теплового облучения. Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма [31].

Оптимальные нормы и фактические показатели микроклимата в рабочей зоне производственных помещений представлены в таблице 4.1.

Сезон года	Категория тяжести выполняемых работ	Температура, С°		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/сек	
		Фактич.	Оптим.	Фактич.	Оптим.	Фактич.	Оптим.
Холодный	Ia	22	22-24	40	60-40	0,1	0,1
Теплый	Ia	25	23-25	55	60-40	0,1	0,1

Таблица 4.1. Оптимальные нормы и фактические показатели микроклимата в рабочей зоне производственных помещений

Примечание: Категория Ia – работы с интенсивностью энергозатрат до 120 ккал/ч (до 139 Вт), производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением [28].

Оптимальные величины показателей микроклимата необходимо соблюдать на рабочих местах производственных помещений, на которых выполняются работы операторского типа, связанные с нервно-эмоциональным напряжением.

Таким образом, микроклиматические условия рабочего помещения соответствуют гигиеническим требованиям СанПиН 2.2.4.548-96 [28] и являются комфортными. Мероприятия, направленные на обеспечение безопасности в помещениях, оборудованных ПЭВМ, заключаются в ежедневной влажной уборке и систематическом проветривании (естественная вентиляция) после каждого часа работы на ПЭВМ.

При работах, выполняемых сидя, температуру и скорость движения воздуха следует измерять на высоте 0,1 и 1,0 м, а относительную влажность воздуха - на высоте 1,0 м от пола или рабочей площадки. При работах, выполняемых стоя, температуру и скорость движения воздуха следует измерять на высоте 0,1 и 1,5 м, а относительную влажность воздуха - на высоте 1,5 м. Скорость движения воздуха следует измерять анемометрами вращательного действия [28].

Недостаточная освещенность рабочей зоны. При правильно организованном освещении рабочего места обеспечивается сохранность зрения человека и нормальное состояние его нервной системы, а также безопасность в процессе

производства. Различают следующие виды производственного освещения: естественное, искусственное и совмещенное.

В аудитории, где находится рабочее место, совмещенное освещение. Естественное освещение осуществляется через боковые окна, ориентированные на восток. Общее искусственное освещение обеспечивается 15 светильниками, встроенными в потолок и расположенными в 5 рядов параллельно рядам столов с ПЭВМ, что позволяет достичь равномерного освещения.

Также освещенность поверхности экрана не должен быть более 300 лк, яркость светящихся поверхностей (окно, светильник и др.), находящихся в поле зрения, должна быть не более 200кд/м^2 , яркость бликов на экране ПЭВМ не должна превышать 40кд/м^2 и яркость потолка не должна превышать 200кд/м^2 .

Недостаточность освещения приводит к напряжению зрения, ослабляет внимание, приводит к наступлению преждевременной утомленности. Чрезмерно яркое освещение вызывает ослепление, раздражение и резь в глазах.

4.1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения

Тип помещения	Нормы освещенности, лк при освещении	
	Комбинированное	Общее
Помещение для персонала, осуществ. техническое обслуживание ПЭВМ	750	400

Таблица 4.2. Норма освещенности рабочего места [27]

Для обеспечения нормируемых значений освещенности в помещениях использования ПЭВМ следует проводить чистку стекол оконных рам и светильников не реже двух раз в год и для регулирования яркости окон могут быть применены занавеси, шторы, жалюзи [28].

Расчет освещенности помещения. Одним из методов для расчета искусственного освещения является метод светового потока. Он используется для определения общего равномерного освещения на горизонтальной поверхности.

Расчет освещения производится для помещения размером $8,5 \times 9,5 \times 3,1$ м, потолок в аудитории белый, стены бежевые, а пол красно-оранжевой окраски. В качестве источников света при искусственном освещении используются светильники типа ЛПО 2x36 с люминесцентными лампами белого света. Основные характеристики: количество и мощность лампы – 2×36 Вт; мощность, потребляемая из сети – 85 Вт; размеры, мм: $1262 \times 205 \times 72$; КПД – 54%; световой поток – 2×2850 лм.

Высота светильника над рабочей поверхностью $h=2,35$ м при высоте рабочей поверхности над полом 0,75 м.

L – расстояние между соседними светильниками или рядом (если по длине (А) и ширине (В) помещения расстояния различны, то они обозначаются L_A и L_B),

l – расстояние от крайних светильников или рядов до стены.

Интегральным критерием оптимальности расположения светильников является величина $\lambda = L/h$, уменьшение которого удорожает устройство и обслуживание освещения, а чрезмерное увеличение ведет к резкой неравномерности освещенности. Для выбранного типа светильника (с косинусным типом кривой): $\lambda=1,4$, следовательно оптимальное расстояние между светильниками:

$$L = \lambda * h = 1,4 * 2,35 = 3,29 \text{ (м)}.$$

Оптимальное расстояние l от крайнего ряда светильников до стены в случае, когда рабочие места расположены у стен, рекомендуется принимать равной $0,3 * L$, в данном случае $l=0,987$ (м). Следовательно, нам необходимо 12 светильника, план расположения светильников приведен на рисунке 19.

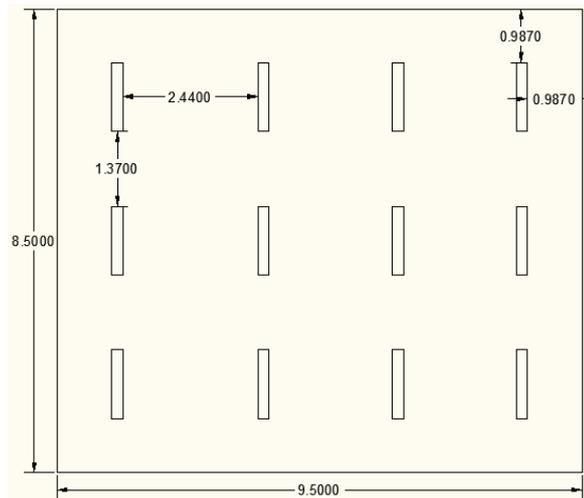


Рисунок 4.1.2. План помещения и размещения светильников типа ЛПО с люминесцентными лампами белого света.

Определение требуемого количества светильников:

$$N = \frac{E \cdot S \cdot 100 \cdot K_3}{U \cdot n \cdot \Phi_{\text{л}}}$$

где E – требуемая освещенность горизонтальной плоскости по СНиП 23-05-95, лк;

S – площадь помещения, м²;

K_3 – коэффициент запаса, учитывающий загрязнение светильника (источника света, светотехнической арматуры, стен и пр., т.е. отражающих поверхностей), (наличие в атмосфере цеха дыма), пыли ($K_3=1,4$);

U – коэффициент использования осветительной установки, %;

$\Phi_{\text{л}}$ – световой поток одной лампы, лм;

n – количество ламп в одном светильнике.

Для определения коэффициента использования необходимо знать индекс помещения i , значения коэффициентов отражения стен $\rho_{\text{ст}}$ и потолка $\rho_{\text{п}}$ и тип светильника.

$$i = \frac{S}{h(A+B)} = \frac{9.5 \cdot 8.5}{3.1(9.5 + 8.5)} = 1.45$$

$\rho_{\text{ст}}=50\%$, $\rho_{\text{п}}=70\%$, следовательно $U=60$.

$$N = \frac{400 \cdot 80,75 \cdot 100 \cdot 1,4}{60 \cdot 2 \cdot 2850} = 13,2$$

Из расчета видим, что для достижения освещенности в 400 лк «Естественное и искусственное освещение» в помещении необходимо установить 13 светильников, это больше чем было взято для расчета, но в аудитории установлено 15 светильников, что указывает на достаточную освещенность помещения [29].

Степень нервно-эмоционального напряжения. Нервно-эмоциональное напряжение при работе на персональном компьютере (ПК) возникает вследствие дефицита времени, большого объема информации, особенностей диалогового режима общения человека и ПК (сбои, оперативное ожидание и т.д.), ответственности за безошибочность информации. Для того чтобы избежать утомляемости необходимо делать каждые 2 часа 15 минутные перерывы, а также желательно стараться более 4 часов не заниматься одной и той же работой, необходимо менять занятие и обстановку.

Электрический ток – это основной опасный фактор при компьютерной работе. Источником электрического тока являются электрические установки, к которым относится оборудование ЭВМ. Они представляют для человека большую потенциальную опасность, так как в процессе эксплуатации или проведении профилактических работ человек может коснуться частей, находящихся под напряжением.

Основными мероприятиями, направленными на ликвидацию причин травматизма относятся:

1. Систематический контроль состояния изоляции электропроводов и кабелей;
2. Разработка инструкций по техническому обслуживанию и эксплуатации вычислительной техники и контроль их соблюдения;
3. Соблюдения правил противопожарной безопасности;
4. Своевременное и качественное выполнение работ по проведению плавно-профилактических работ и предупредительных ремонтов [25].

4.2. Экологическая безопасность

Санитарно-гигиенические требования к помещениям для эксплуатации ПЭВМ [24] следующие: помещение для эксплуатации ПЭВМ должны иметь естественное и искусственное освещение. Окна в помещениях, где эксплуатируется вычислительная техника, преимущественно должно быть ориентированы на север и северо-восток.

В зависимости от ориентации окон рекомендуется следующая окраска стен и пола помещения: окна ориентированы на юг – стены зеленовато-голубого, пол – зеленый; окна ориентированы на север – стены светло-оранжевого, пол – красновато-оранжевый; окна ориентированы на восток и запад – стены желто-зеленого цвета, красновато-оранжевый.

Оконные проемы должны иметь регулирующие устройства (жалюзи). Компьютер нужно установить так, чтобы на экран не падал прямой свет (иначе экран будет отсвечивать, что является вредным для экрана). Для внутренней отделки интерьера помещений, где расположены ПЭВМ, должны использоваться диффузно-отражающие материалы с коэффициентом отражения для потолка – 0,7 – 0,8; для стен – 0,5 – 0,6; для пола – 0,3 – 0,5. Отделка помещения полимерными материалами производится только с разрешения Госсанэпиднадзора.

В образовательных помещениях запрещается применять полимерные материалы (ДСП, слоистый пластик, синтетические ковровые покрытия и т.д.), выделяющие в воздух вредные химические вещества. Пол помещения должен быть ровной, антистатический.

Площадь на одно рабочее место пользователей ПЭВМ на базе плоских дискретных экранов (жидкокристаллические, плазменные) должна составлять не менее 4,5 м². В помещении должны быть медицинская аптечка и углекислотный огнетушитель [24]. Дисплей на рабочем месте оператора должен располагаться так, чтобы изображение в любой его части было различимым без необходимости поднять опустить голову.

Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии 600 – 700 мм, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-

цифровых знаков и символов. Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии 100 – 300 мм от края, обращенного к пользователю или на специальной, регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделенной от основной столешницы.

4.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Одним из наиболее вероятных и разрушительных видов ЧС является пожар на рабочем месте. Пожарная безопасность представляет собой единый комплекс организационных, технических, режимных и эксплуатационных мероприятий по предупреждению пожаров и взрывов.

Федеральным законом от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ утвержден «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (в ред. Федеральных законов от 10.07.2012 N 117-ФЗ, 02.07.2013N 185-ФЗ) [30].

Предотвращение распространения пожара достигается мероприятиями, ограничивающими площадь, интенсивность и продолжительность горения. К ним относятся:

- конструктивные и объёмно-планировочные решения, препятствующие распространению опасных факторов пожара по помещению;
- ограничения пожарной опасности строительных материалов используемых в поверхностных слоях конструкции здания, в том числе кровель, отделок и облицовок фасадов, помещений и путей эвакуации;
- наличие первичных, в том числе автоматических и привозных средств пожаротушения;
- сигнализация и оповещение о пожаре.

В исследуемом помещении обеспечены следующие средства противопожарной защиты:

- «план эвакуации людей при пожаре»;
- памятка о соблюдении правил пожарной безопасности;
- ответственный за пожарную безопасность;

- для отвода избыточной теплоты от ЭВМ служат системы вентиляции;
- для локализации небольших загораний помещение оснащено углекислотными огнетушителями (ОУ-8 в количестве 2 шт);
- установлена система автоматической противопожарной сигнализации (датчик-сигнализатор типа ДТП).

4.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Согласно Конституции Российской Федерации, каждый гражданин имеет право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены, на вознаграждение за труд без какой бы то ни было дискриминации и не ниже установленного федеральным законом минимального размера оплаты труда, а также право на защиту от безработицы.

В Федеральном законе Российской Федерации от 28 декабря 2013 г. N 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда», главе 1, статье 5 утверждены права и обязанности работника в связи с проведением специальной оценки условий труда.

В соответствии со статьей 26 настоящего Федерального закона работник вправе присутствовать при проведении специальной оценки условий труда на его рабочем месте; обращаться к работодателю (его представителю) организации, эксперту организации, проводящему специальную оценку условий труда, за получением разъяснений по вопросам проведения специальной оценки условий труда на его рабочем месте; обжаловать результаты проведения специальной оценки условий труда на его рабочем месте. Работник обязан ознакомиться с результатами проведенной на его рабочем месте специальной оценки условий труда [38].

5. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

В 5-ой главе выпускной квалификационной работы приводится технико-экономическое обоснование проведения работ по теме ВКР.

Цель главы – определить и проанализировать трудовые и денежные затраты, направленные на реализацию данной научно-исследовательской работы.

Проект включает в себя камеральные работы. На основании технического плана рассчитываются затраты времени и труда.

5.1. Технико-экономическое обоснование продолжительности работ по проекту и объемы проектируемых работ

Организационный период. На этой стадии работ ставится задача проведения анализ ГИС, оборудованием, снаряжением и расходными материалами.

Камеральный период. Камеральные работы заключаются анализам, интерпретации результатов и обработке полученных материалов. Вся полученная информация представляется в виде отчета в соответствии с техническим заданием и требованиям к ВКР.

Календарный план – это оперативный график выполнения работ. Календарный план отражает отдельные этапы и виды планируемых работ (камеральные, и другие работы), общую их продолжительность и распределение этого срока по месяцам в планируемом году (таблица 5.1).

Виды работ		Планирование проектной работы	Камеральные работы
Единицы измерения		дни	месяц
Объем			
2015	Ноябрь	+	+
	Декабрь	+	
2016	Январь	+	
	Февраль		+
	Март		+
	Апрель		+
	Май		+

Таблица 5.1. Календарный план работ

Финансовый план позволяет планировать бюджет проекта, включает в себя расчет основных расходов физических единиц работ, общую сметную стоимость анализа данных ГИС, расчет стоимости, с учетом амортизационных отчислений, основных фондов.

Камеральные работы включают сбор и систематизацию информации, собственно камеральную обработку материалов, построение специализированных карт, машинописные и графические работы.

№ п/п	Виды работ	Объем		Условия производства работ	Вид оборудования
		Ед. изм.	Кол -во		
1	Камеральные работы		392	Ручная работа, компьютерная обработка материала	ПЭВМ

Таблица 5.2. Виды и объемы проектируемых работ (технический план)

5.2. Расчет затрат времени и труда по видам работ

Порядок расчета затрат времени на анализ данных ГИС работы определен «Инструкцией по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы» и СНЗ.5, выпуск 3 «Геофизические работы» [32]. Из этого справочника взяты следующие данные: норма времени, выраженная на единицу продукции; коэффициент к норме.

Расчет затрат времени выполняется по формуле:

$$t=Q*H_g*K, \text{ где}$$

Q – объем работ; H_g – норма времени; K – соответствующий коэффициент к норме.

На основе технического плана, в котором указаны все виды работ, определены затраты времени на выполнение каждого вида работ в сменах и месяцах (таблица 5.3.).

№	Виды работ	Объем		Норма длительности, <i>H</i>	Коэфф ициент , <i>K</i>	Нормативный документ	Итого чел./с мена, <i>N</i>
		Ед. изм.	Кол- во, <i>Q</i>				
1	Камеральная работа обработка материалов ЭГР (без использования ЭВМ)		363	0,0136	1	ССНЗ.5, вып. 2. Табл. 59, стр. 3, ст. 3	4,94
2	Камеральные работы, обработка материалов ЭГР (с использованием ЭВМ)		363	0,0337	1	ССНЗ.5. Вып 2. Табл 61, стр.3, ст.3	12,2
Итого							17,14

Таблица 5.3. Расчет затрат времени на геофизические работы исследования .

5.3. Нормы расхода материалов

Нормы расхода материалов для камеральных работ определялись согласно ССНЗ.5, выпуск 2 [32], (таблица 5.4).

Наименование характеристика изделия	и Единица	Цена, руб.	Норма расхода	Сумма, руб.
Камеральные работы				
Бумага офисная	шт.	100	0,32	32
Резинка учен.	шт.	2	0,8	1,6
Карандаш простой	шт.	30	0,32	1,28
Линейка чертежная	шт.	25	0,08	2
Ручка шариковая (без стержня)	шт.	40	2	80
Стержень для ручки шариковой	шт.	10	2	20
Итого:				136,88

Таблица 5.4. Нормы расхода материалов на проведение анализ данных ГИС.

5.4. Общий расчет сметной стоимости

Базой для расчетов сметной стоимости проекта на проведение анализ данных служат основные расходы, которые связаны с выполнением работ по проекту, которые подразделяются на собственно анализ данных ГИС и сопутствующие работы и затраты.

На эту базу начисляются проценты, обеспечивающие организацию и управление работ по проекту, так называемые расходы, за счет которых осуществляются содержание всех функциональных отделов структуры предприятия.

Накладные расходы составляют 15% основных расходов.

Сумма плановых накоплений составляет 10% суммы основных и накладных расходов. Сумма доплат рабочим равняется 2% от суммы основных и накладных расходов. Резерв на непредвидимые работы и затраты колеблется от 3-6 %.

Сметно-финансовые и прочие сметные расчеты производятся на работы, для которых нет ССНЗ.5. Основные расходы для них рассчитываются в зависимости от планируемых расходов: труда (количество человек, их загрузка, оклад), материалов, техники. Затраты труда определяются по трем статьям

основных расходов: основная заработная плата (оклад с учетом трудозагрузки);
дополнительная заработная плата (7,9% от основной заработной платы);
отчисления на социальное страхование (26% от суммы основной и дополнительной
заработной платы).

Расчет осуществляется в соответствии с формулами:

$$ЗП = \text{Окл} * Т * К,$$

где ЗП – заработная плата (условно), Окл – оклад по тарифу (руб.), Т –
отработано дней (дни, часы), К – коэффициент районный.

$$\text{ДЗП} = ЗП * 7,9\%,$$

где ДЗП – дополнительная заработная плата (%).

$$\text{ФЗП} = ЗП + \text{ДЗП},$$

где ФЗП – фонд заработной платы (руб.).

$$\text{СВ} = \text{ФЗП} * 30\%,$$

где СВ – страховые взносы.

$$\text{ФОТ} = \text{ФЗП} + \text{СВ},$$

где ФОТ – фонд оплаты труда (руб.).

$$\text{СПР} = \text{ФОТ} + М + А + R,$$

где СПР – стоимость проектно-сметных работ.

Сметно-финансовый расчет на проектно-сметные работы представлен в
таблице 5.4, а расчет затрат на подрядные работы – в таблице 5.5.

№	Статьи основных расходов	Загрузка, коэф.	Оклад за месяц	Районный коэффициент	Итого
1	Геофизик (НР)	1	25286	1,3	32871
2	Тех 1 Кат (студент)	1	15220	1,3	19786
Итого за месяц:					52657
3	ДЗП (7.9%)				4159
3	ФЗП				56816
4	Страховые взносы (30%)				17044
5	ФОТ				73 860
6	Материалы (4%)				2 954
7	Амортизация (2%)				1 477
8	Резерв (3%)				2 215
Итого проектно-сметные работы:					80506

Таблица 5.4. Сметно-финансовый расчет на выполнение проектно-сметных работ

Примечание: данные окладов (НРу) и (Студент) приведены согласно к приказу ректора ТПУ от 1.10.2013 г.

В итоге, сметно-финансовый расчет на выполнение камеральных работ на период (1 месяц) составляет 80 506 рублей.

Общий расчет сметной стоимости анализ данных ГИС отображен в таблице 5.5.

№ п/п	Наименование работ и затрат	Объём		Полная сметная стоимость, руб.
		Ед. изм	Количество	
I	Основные расходы (ОР)			
1	Проектно-сметные работы	% от ПР	100	80 506
2	Камеральные работы	% от ПР	100	80 506
Итого основных расходов (ОР):				161 012
II	Накладные расходы	% от ОР	15	5602
Итого: основные и накладные расходы (ОР+НР)				166 614
III	Плановые накопления	% от НР+ОР	20	33322
IV	Резерв	% от ОР	3	4830
Итого сметная стоимость				204 766
VI	НДС	%	18	36857
Итого с учётом НДС:				241 623

Таблица 5.5.Общий расчет сметной стоимости работ

В итоге, затраты на реализацию данного научно-исследовательского проекта в установленный период составляют **241 623** рублей с учетом НДС.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В геологической части дипломной работе проанализировано геологическое строение бассейн Кот Д Ивуара, описаны тектонические условия, а также детально охарактеризована нефтеносность продуктивных пластов.

В технико-методической части описан комплекс геофизических исследований скважин, применяемый на Атлантической площади.

Для определения фациальной обстановки в коллекторе использовались данные по керну, по каротажу (ГК и ГГКп и по НК), и была произведена фациальная интерпретация в коллекторе.

Повышение эффективности разведки залежей углеводородов в терригенных коллекторах на основе совместного использования седиментационной модели продуктивного резервуара и электрофациального анализа осадочной толщи предусматривает:

- предварительную диагностику фациальной группы (континентальная, переходная, морская) изучаемого осадочного комплекса на основе кернового материала по скважинам;

- интерпретацию обстановок осадконакопления по форме кривых радиоактивного каротажа и самопроизвольной поляризации в соответствии с выбранной фациальной группой;

- подбор наиболее оптимальной седиментационной модели из числа выделяемых в изучаемой фациальной группе пород, удовлетворяющей наблюдаемому пространственному распределению электрофаций по скважинам;

- территориальный прогноз фациальных обстановок, не выявленных ранее бурением, но предполагаемых в соответствии с выбранной седиментационной моделью.

В качестве обеспечения безопасности рассматриваются виды работ и параметры производственного процесса «камерального» этапа обработки информации на персональном компьютере (ПЭВМ) (обработка баз данных, набор текста и т.д.) в закрытом, специально оборудованном помещении.

В 5-ой главе выпускной квалификационной работы приводится технико-экономическое обоснование проведения работ по теме ВКР.

Цель главы – определить и проанализировать трудовые и финансовые затраты, необходимые для реализации данной научно-исследовательской работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Г.Г. Номоконова, Петрофизика Коллекторов Нефти и Газа . Томск: изд-во Томского Университета, 2013г.
2. Вахромеев Г.С., Ерофеев Л.Я., Канайкин В.С., Номоконова Г.Г. Петрофизика. Томск: изд-во Томского Университета, 1997г.
3. Дахнов В.Н. Геофизические методы определения коллекторских свойств и нефтегазонасыщения горных пород. М.,Недра, 1975 г
4. Геофизические методы исследования. Под ред. В.К. Хмелевского. - М.: Недра, 1988 г.
5. В.В. Стрельченко Геофизические методы исследования. Москва: ИГиГ РАН, 1997 г.
6. Диагоне Би Ерик,Диссертация, геолого-геохимические и термобарические условия нефтегазоносности бассейна Кот Д'Ивуар,Москва 2009г.
7. Методические рекомендации по определению подсчетных параметров залежей нефти и газ по материалам геофизических исследований скважин с привлечением результатов анализа керна, опробований и испытаний продуктивных пластов под редакцией Б.Ю.Вендельштейна, В.Ф.Козыра, Г.Г.Яценко. Калинин, Союзпромгеофизика, 1990.
8. А.А.Никитин «Теоретические основы обработки геофизической информации» М., Недра, 1986.
9. М.Г.Латышова, Б.Ю.Вендельштейн, В.П.Тузоз «Обработка и интерпретация материалов геофизических исследований скважин ».
10. Добрынин В. М., Вендельштейн Б. Ю., Кожевников Д. А. Петрофизика. М., Недра, 1991.
11. Белов. Безопасность жизнедеятельности. М., Недра, 1999.
12. Харев. Охрана труда в геологоразведочных работах. М., Недра, 1990

13. Действия населения в чрезвычайных ситуациях. Пособие. Москва 1995
14. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов/ С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьянов и др.: Под общ. ред. С.В.Белова. 2-е изд., испр. и доп.- М.: высш.шк., 1999г.-448с.
15. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда). Учеб.пос. для вузов// П. П. Кукин, В. Л. Лапшин и др.-М.: Высш. Шк., 1999г-318с.
16. Буевич А.С. Компьютеризированный аппаратно-методический комплекс для геофизических исследований, действующих скважин.- Тверь.: Тверьгеофизика,1998г.
17. Геофизические методы исследования / под ред. В.К. Хмелевского. - М.: Недра, 1988г.
18. Дахнов В.Н. “Геофизические методы определения коллекторских свойств и нефтегазонасыщение горных пород”. М., Недра, 1975г.
19. Ерофеев Л.Я., Вахромеев Г.С, Зинченко В.С., Номоконова Г.Г. Физика горных пород: учебник для вузов. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006г.
20. Итенберг С.С., Дахкильгов Т.Г. Геофизические исследования в скважинах. М., Недра, 1982г.
21. Итенберг С.С. Интерпретация результатов геофизических исследований скважин . М.: Недра, 1987г.
22. Интерпретация результатов геофизических исследований нефтяных и газовых скважин . Справочник. Под ред. В.М. Добрынина. – М.: Недра 1998г.
23. Комплексирование методов разведочной геофизики: Справочник геофизика/Под ред. В.В.Бродового, А.А. Никитина. – М.: Недра, 1984г.

НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

24. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы». – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.

25. ГОСТ 12.1.019-79 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

26. ГОСТ 12.1.038-82. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов.

27. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение.

28. СанПиН 2.2.4.548-96. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений». – М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 1997.

29. Безопасность жизнедеятельности. Расчет искусственного освещения: методическое указание к выполнению индивидуальных заданий для студентов дневного и заочного обучения всех специальностей / сост. О.Б. Назаренко. – Томск: Изд. ТПУ, 2008. – 12 с.

30. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ (ред. от 10.07.2012) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

31. Федеральный закон от 28.12.2013 г. N 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда».

32. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. ССНЗ.5. Вып. 2. геофизические работы. – М.: ВИЭМС, 1993. – 153 с.

ИНТЕРНЕТ РЕСУРСЫ

33. 1.<http://geo.web.ru/db/msg.html?mid=1163814&uri=part10-07.htm>

34. 2.<http://plate-tectonic.narod.ru/analizfmphotoalbum.html>