

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 «Технология геологической разведки»
Специализация 130201 «Геофизические методы поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых»
Кафедра геофизики

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ/РАБОТА

Тема работы
СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ МЕТОДОМ ОБЩЕЙ ГЛУБИННОЙ ТОЧКИ ЗД (МОГТ-ЗД) С ЦЕЛЮ УТОЧНЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ РАЗРЕЗА НА КЕСШУРСКОЙ ПЛОЩАДИ (УДМУРСКАЯ РЕСПУБЛИКА)

УДК 553.982.04:550.834(470.51)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2212	Тихонова Светлана Алексеевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Ростовцев В.В.	к.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
Старший преподаватель	Кочеткова О.П.			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Задорожная Т.А.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
И.о. зав. каф. ГЕОФ	Гусев Е.В.	к.г.-м.н.		

Томск – 2016 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
Универсальные компетенции	
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
Профессиональные компетенции	
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»**

Институт природных ресурсов
Специальность 21.05.03 «Технология геологической разведки»
Специализация 130201 «Геофизические методы поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых»
Кафедра геофизики

УТВЕРЖДАЮ:

И. о. зав. кафедрой

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

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

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

Студенту:

Группа	ФИО
2212	Тихоновой Светлане Алексеевне

Тема работы:

Сейсморазведочные работы методом общей глубинной точки 3Д (МОГТ-3Д) с целью уточнения геологического строения разреза на Кесшурской площади (Удмуртская республика)	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 2322/С от 24.03.2016 г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:

07.06.2016 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	Объектом исследования является Кесшурское нефтяное месторождение в Удмуртской республике. Исходные данные – материалы, привезенные с производственной практики, пройденной в ООО «Газпром георесурс» ПФ «Костромагазгеофизика».
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования,</i>	Введение. Географо-экономический очерк района. Геолого-геофизическая изученность. Геологическое строение района (стратиграфия, тектоника, нефтегазоносность). Выбор участка работ. Априорная ФГМ объекта и задачи работ. Выбор методов и обоснование геофизического комплекса. Методика и техника полевых работ (методика производственных работ МОГТ-3Д, методика

<i>конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	работ МПВ). Метрологическое обеспечение проектируемых работ. Топографические работы. Камеральные работы (обработка материалов МПВ, обработка материалов МОГТ-3Д). Интерпретация геофизических данных. Специальная часть (основы СВАН, «каноническая» методика СВАН, автоматизированные модификации СВАН, новый этап СВАН-методик).
Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)	Обзорная карта Кесшурского лицензионного участка (Удмуртская Республика) Схема изученности сейсморазведочными работами Схема строения кристаллического фундамента (В.М. Проворов, 2001) Выкопировка из схемы «Тектоническое и нефтегазогеологическое районирование Республики Удмуртия и Кировской области» 2000 г. (В.М. Проворов, 1:500000) Схема нефтегеологического районирования (Выкопировка со «Схемы тектоники и нефтегазогеологического районирования Республики Удмуртия, В.М. Проворов, 2001») Обзорная карта участка работ Сква. № 1201. Фазовая привязка отражающих горизонтов Схема распределения кратности по площади Карта скорости в ЗМС Карта априорных статических поправок Карта окончательных статических поправок Блок-схема графа обработки Сейсмограмма и ее амплитудно-частотный спектр Фрагмент временного разреза по Trase 460 а) после коррекции статических и кинематических поправок; б) после вычитания кратных волн Фрагмент объединенного временного разреза по Trase460 после миграции по сейсмограммам и спектрального отбеливания Фрагмент временного куба Основные результаты спектрально-временного анализа (СВАН) Пример применения автоматизированного аналога СВАН - программы АНВЕРС (Прибалтика) Автоматизированный аналог СВАН на основе Гильберт – преобразования СВАН – разрез по профилю ОГТ (однотрассовый режим) Оценка подобия СВАН-колонок и трасс

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент	Кочеткова О.П.
Социальная ответственность	Задорожная Т.А.
Геологическая часть	Поцелуев А.А.

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	07.03.2016 г.
---	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Ростовцев В.В.	к.г.-м.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2212	Тихонова Светлана Алексеевна		

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

Студенту:

Группа	ФИО
2212	Тихоновой Светлане Алексеевне

Институт	ИПР	Кафедра	ГЕОФ
Уровень образования	Специалитет	Направление/специальность	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>	Определение расходов на материально-технические, информационные и человеческие ресурсы
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	ССН, выпуск 3; 9
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Российская система налогообложения
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. <i>Оценка коммерческого потенциала инженерных решений (ИР)</i>	Определение затрат, необходимых для выполнения полевых работ
2. <i>Обоснование необходимых инвестиций для разработки и внедрения ИР</i>	Расчет необходимых инвестиций ОАО «Газпром георесурс» ПФ «Костромагазгеофизика» для внедрения ИР
3. <i>Составление бюджета инженерного проекта (ИП)</i>	Составление сметы, где указаны основные расходы

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	16.03.2016 г.
--	---------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Кочеткова Ольга Петровна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2212	Тихонова Светлана Алексеевна		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
2212	Тихоновой Светлане Алексеевне

Институт	ИПР	Кафедра	ГЕОФ
Уровень образования	Специалитет	Направление/специальность	Технология геологической разведки

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	В административном отношении Кесшурское нефтяное месторождение находится на территории Якшур-Бодьинского района Республики Удмуртия.
--	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности: – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты. 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности: – механические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты); – пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения).	<i>Вредные факторы:</i> • Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе • Превышение уровней шума • Превышение уровней вибрации <i>Опасные факторы:</i> • Электрический ток
2. Экологическая безопасность: – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); – разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.	• Выбросы вредных веществ в атмосферу от стационарных и передвижных источников <u>Решение:</u> Использование сертифицированного топлива • Захламление сейсмических профилей производственными и бытовыми отходами (стеклотара, металлические банки, пластиковая тара) <u>Решение:</u> Мусор вывозится на базу экспедиции рейсовым транспортом с последующей сдачей на полигон. По окончании полевых работ профили полностью освобождаются от техники.

3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: – перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.	Пожары (взрывы) в технологическом оборудовании промышленных объектов при хранении и транспортировке горюче-смазочных материалов (ГСМ)
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: • специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства.	• Статья 92 ТК РФ. Сокращенная продолжительность рабочего времени • Статья 168.1 ТК РФ. Возмещение расходов, связанных со служебными поездками работников, постоянная работа которых осуществляется в пути или имеет разъездной характер, а также с работой в полевых условиях, работами экспедиционного характера • Статья 221 ТК РФ. Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты • Статья 147 ТК РФ. Оплата труда работников, занятых на тяжелых работах, работах с вредными и (или) опасными и иными особыми условиями труда

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	23.03.2016 г.
--	---------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Задорожная Татьяна Анатольевна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2212	Тихонова Светлана Алексеевна		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 109 с., 21 рис., 21 табл., 23 источника, 1 прил.

Ключевые слова: нефтяное месторождение, Кесшурская площадь, метод общей глубинной точки, сейсмический разрез, спектрально-временной анализ.

Объектом исследования является Кесшурская площадь (Удмуртская Республика).

Цель работы – уточнить геологическое строение разреза на Кесшурской площади (Удмуртская Республика).

В процессе исследования были рассмотрены геологическое строение района, его геолого-геофизическая изученность, а также методика спектрально-временного анализа, как инструмент для выделения формационных объектов.

В результате исследования было запроектировано проведение комплекса сейсморазведочных работ МОГТ-3Д и МПВ с целью выявления и картирования, новых нефтеперспективных объектов в недоисследованных отложениях карбона и девона.

ABSTRACT

Graduate qualification work 109 pages, 21 pictures, 21 tables, 23 sources, 1 supplement.

Key words: oil field, Kesshurskaya place, common depth point method, seismic cross section, spectral-time analysis.

Target of research is Kesshurskaya place (Udmurt Republic).

Work objective is to specify subsurface geology of Kesshurskaya place (Udmurt Republic).

In the course of investigations: geological structure of the region, geological and geophysical knowledge, and spectral-time analysis technology were considered.

In consequence of research: carrying out of such geophysical methods as CDP survey 3D and seismic refraction technique were planned.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В данной работе использованы следующие термины с соответствующими определениями:

Годографом сейсмической волны называется график зависимости времени пробега волны от источника до приемника волны (регистрирующего устройства) от эпицентрального расстояния.

Граф – это последовательность логически связанных вычислительных процедур.

Залежь – единичное скопление нефти, газа, конденсата и других сопутствующих компонентов, сосредоточенных в ловушке, ограниченных поверхностями разного типа, в количестве, достаточном для промышленной разработки.

Зона малых скоростей – приповерхностный выветрелый слой, отличающийся пониженными значениями скоростей продольных и поперечных волн.

Кинематическая поправка – это разность времен прихода волны, отраженной от сейсмической границы по косому и нормальному лучам, когда нормальный луч соответствует центру дистанции косого луча.

Коллектор – горная порода, пласт или массив пород, которые благодаря своим коллекторским свойствам обладают способностью к аккумуляции и фильтрации воды, нефти и газа.

Миграция – это построение волнового изображения геологической среды с учетом сейсмического сноса, выполняемое по многоканальным сейсмограммам, временным разрезам или кубам.

Отражающий горизонт – это сейсмическая граница, выделяемая в разрезе на основании различия пород в скорости прохождения сейсмических волн.

Пласт – геологическое тело, характеризующееся более или менее однородным вещественным составом; мощность пласта на несколько порядков меньше его протяженности

Сейсмическая трасса – запись сейсмических волн, зарегистрированная сейсмоприемником в одной точке на поверхности при неизменном положении источника колебаний.

Сейсмограмма – совокупность зарегистрированных сейсмических трасс, сгруппированных по определенному признаку.

Статическая поправка – это разность действительного времени регистрации волны и расчетного времени ее прихода при условии, что точка возбуждения и приема колебаний находятся на заданной линии приведения.

СОКРАЩЕНИЯ

МОГТ – метод общей глубинной точки;
ОГТ – общая глубинная точка;
ОПВ – общий пункт возбуждения;
ОСТ – общая средняя точка;
ПП – пункт приема;
ПВ – пункт взрыва;
ЛП – линия приема;
ЛВ – линия взрыва;
СВАН – спектрально-временной анализ;
СМЦ – сейсмоциклит;
СФИ – структурно-формационная интерпретация;
ФО – формационный объект;
КВК – коэффициент взаимной корреляции;
МПВ – метод преломленных волн;
МОВ – метод отраженных волн;
ЗМС – зона малых скоростей;
ВЧР – верхняя часть разреза;
ФГМ – физико-геологическая модель;
ОГ – отражающий горизонт;
ГИС – геофизические исследования скважин;
СК – сейсмокаротаж;
ГК – гамма-каротаж;
АК – акустический каротаж;
ПС – самопроизвольная поляризация;
НГК – нейтронный гамма-каротаж;
ВНК – водонефтяной контакт;
ФЕС – фильтрационно-емкостные свойства;
ФВЧ – фильтр верхних частот;
ФНЧ – фильтр нижних частот;
ГРР – геологоразведочная работа;
ГРП – геологоразведочный процесс;
ГСМ – горюче-смазочный материал;
ССН – сборник сметных норм;
ПДУ – предельно-допустимый уровень.

ОГЛАВЛЕНИЕ	с.
Введение	14
1. Общая часть	14
1.1. Географо-экономический очерк района работ	14
1.2. Краткая геолого-геофизическая изученность	16
1.3. Геологическое строение района	26
1.3.1. Стратиграфия	26
1.3.2. Тектоника	39
1.3.3. Нефтегазоносность	42
2. Проектная часть	49
2.1. Выбор участка работ	49
2.2. Априорная ФГМ объекта и задачи работ	51
2.3. Выбор методов и обоснование геофизического комплекса	54
2.4. Методика и техника полевых работ	55
2.4.1. Методика производственных работ МОГТ-3Д	55
2.4.2. Методика работ МПВ	59
2.5. Метрологическое обеспечение проектируемых работ	60
2.6. Топографические работы	61
2.7. Камеральные работы	64
2.7.1. Обработка материалов МПВ	64
2.7.2. Обработка материалов МОГТ-3Д	65
2.8. Интерпретация геофизических данных	78
3. Специальная часть	81
3.1. Основы спектрально-временного анализа (СВАН)	81
3.2. «Каноническая» методика СВАН	81
3.3. Автоматизированные модификации СВАН	83
3.4. Новый этап СВАН-методик	86
4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	88
5. Социальная ответственность	96
5.1. Профессиональная социальная безопасность	96
5.2. Экологическая безопасность	102
5.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	103
5.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	105
Заключение	106
Список использованной литературы	107
Приложения	109

ВВЕДЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа посвящена проектированию комплекса сейсморазведочных методов МОГТ-3Д и МПВ с целью изучения перспективных на нефть структур в зоне сочленения Кесшурской и Троицкой структур. Работы будут проводиться в Кесшурской площади на территории Якшур-Бодьинского района Удмуртской Республики.

В проекте описаны географические и геологические особенности района работ, обоснован выбор комплекса методов, подробно рассмотрена методика проведения геофизических работ выбранными методами.

Целевое назначение работ – уточнение деталей геологического строения установленных нефтяных и газовых залежей в границах Кесшурского месторождения в верейских отложениях среднего карбона и девона на основе комплексной интерпретации данных сейсморазведки МОГТ-3Д и МПВ.

Объектом исследований является Кесшурское нефтяное месторождение.

Актуальность работы обусловлена продуктивностью отложений и их недостаточной изученностью.

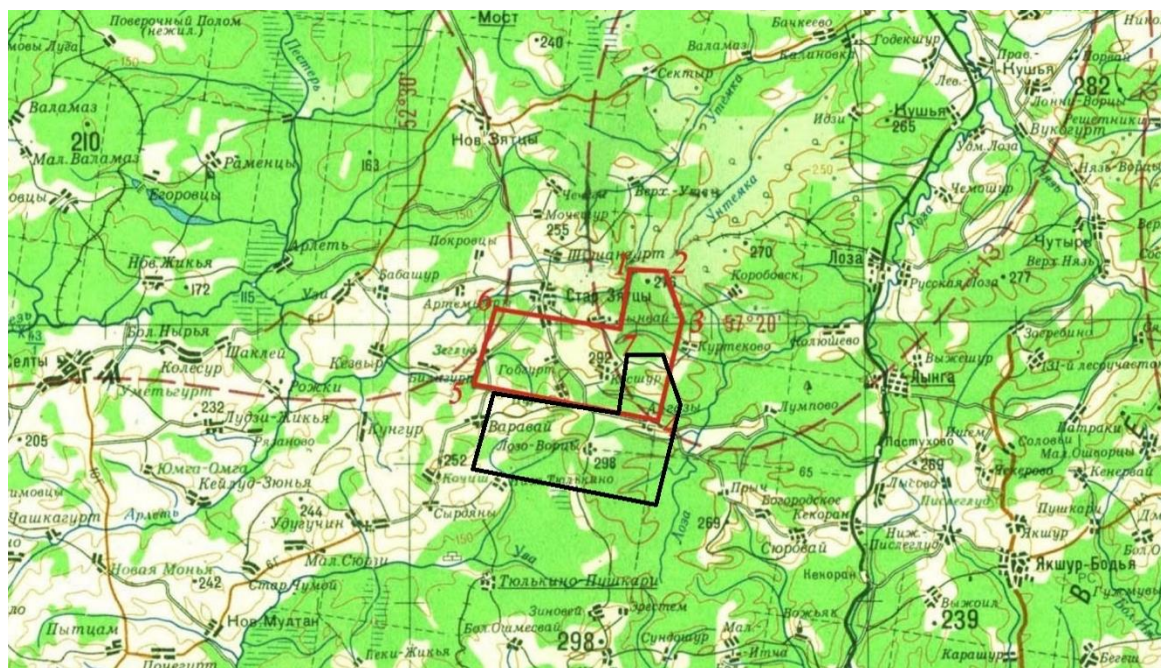
2. ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Выбор участка работ

Согласно проведенным ранее сейсморазведочным работам, были рекомендованы к дальнейшему изучению перспективные структуры к югу от Кесшурской площади в зоне сочленения Кесшурской и Троицкой структур. И следуя данной рекомендации, было принято решение запроектировать сейсморазведочные работы МОГТ 3D и МПВ на 5 км южнее участка работ, в котором была проведена съемка МОГТ 3D в 2010 – 2011 гг (рисунок 6).

Работы будут проводиться в Кесшурской площади на территории Якшур-Бодьинского района Удмуртской Республики. Целью работ является уточнение деталей геологического строения установленных нефтяных и газовых залежей в границах Кесшурского месторождения в верейских отложениях среднего карбона и девона на основе комплексной интерпретации данных сейсморазведки МОГТ 3D и МПВ, структурного и глубокого бурения, прогноз и поиски новых ловушек углеводородов в отложениях нижнего карбона, верхнего девона и венд-рифейского комплекса. Проектируется проведение сейсморазведочных работ МОГТ 3D и МПВ на площади размером 19 X 10 км.

Поскольку расположение нового участка работ находится на незначительном расстоянии от предыдущего участка сейсморазведочных работ, то геолого-геофизическая изученность, стратиграфия, тектоника, нефтегазоносность и другие характеристики района, кроме рельефа поверхности, останутся неизменными. Соответственно, далее будут использованы все ранее полученные и построенные карты и графики.



Условные обозначения:



Участок работ МОГТ 3D (2010 - 2011 гг.)



Участок работ МОГТ 3D и МПВ (2016 - 2017 гг.)

Рисунок 6 – Обзорная карта участка работ

2.2. Априорная ФГМ объекта и задачи работ

Для фазовой привязки основных отражающих горизонтов использован интерпретационный комплекс SynTool, который позволяет преобразовать каротажные данные ГИС в синтетическую трассу и сопоставить ее с реальным сейсмическим разрезом в районе скважины.

На Кесшурской площади одномерное синтетическое моделирование было выполнено по скважине №1201(рисунок 7). В качестве скоростного априорного закона использованы данные сейсмокаротажа.

По данным акустического и плотностного каротажа значения скорости и плотности преобразованы в кривую изменения акустической жесткости, которая затем пересчитана в коэффициент отражений. Из реальных сейсмических данных извлечен сейсмический импульс, путем свертки его с трассой коэффициентов отражений получена синтетическая сейсмограмма. Проведена оценка сходства синтетической сейсмограммы с реальными сейсмотрассами, и рассчитан коэффициент взаимной корреляции, который в интервале всего разреза скважины № 1201 – 0,63.

В соответствии с проведенной привязкой отражающие горизонты сопоставляются со следующими стратиграфическими границами:

- $C_2vr (II^B)$ – кровля терригенно-карбонатных отложений верейского горизонта московского яруса;
- $C_2b(II^6)$ – кровля карбонатных отложений башкирского яруса среднего карбона;
- $C_1tl(II)$ – кровля терригенных отложений тульского горизонта нижнего карбона;
- $C_1t(II^n)$ – кровля карбонатных отложений турнейского яруса нижнего карбона;
- $D_3tm(III)$ – кровля терригенных отложений тиманского горизонта верхнего девона;
- $V_2(V)$ – кровля вендских отложений;

– К – кровля рифейских отложений.

На участке работ ни одна скважина не вскрыла отложения фундамента. Поэтому привязка проведена с учетом данных сопредельной Мурской площади и тектонической карты.

В скобках приведены индексы опорных отражений, принятые в Удмуртской Республике в прошлые годы.

Задачи работ для создания оптимальной схемы разработки залежей нефти:

- уточнение деталей геологического строения залежей нефти и газа в продуктивных пластах группы В-I, В-II, В-III (верейский горизонт среднего карбона) и в пласте D-0 кыновского горизонта верхнего девона;
- прогноз емкостных параметров продуктивных пластов верейских отложений, на основе сейсмических данных.

Задачи работ для прогноза и разведки новых залежей УВ в недоисследованных отложениях карбона и девона (с учетом всей имеющейся геолого-геофизической и промысловой информации):

- обобщение и критический анализ всей полученной ранее и новой геолого-геофизической информации о строении Кесшурского месторождения;
- увязка новых сейсмических данных 3D с ранее выполненной сейсморазведкой 3D в границах Кесшурского участка недр;
- детальное изучение строения карбонатных и терригенных отложений девона и карбона на участке работ с целью выявления ловушек УВ литологического, структурно-литологического и тектонически экранированного типов;
- выявление и картирование новых нефтеперспективных объектов;
- прогнозная оценка ресурсов УВ вновь выявленных объектов;
- прогноз распределения ФЕС пород коллекторов по материалам МОГТ 3D;
- паспортизация выявленных и подготовленных к постановке разведочного бурения новых нефтеперспективных объектов.

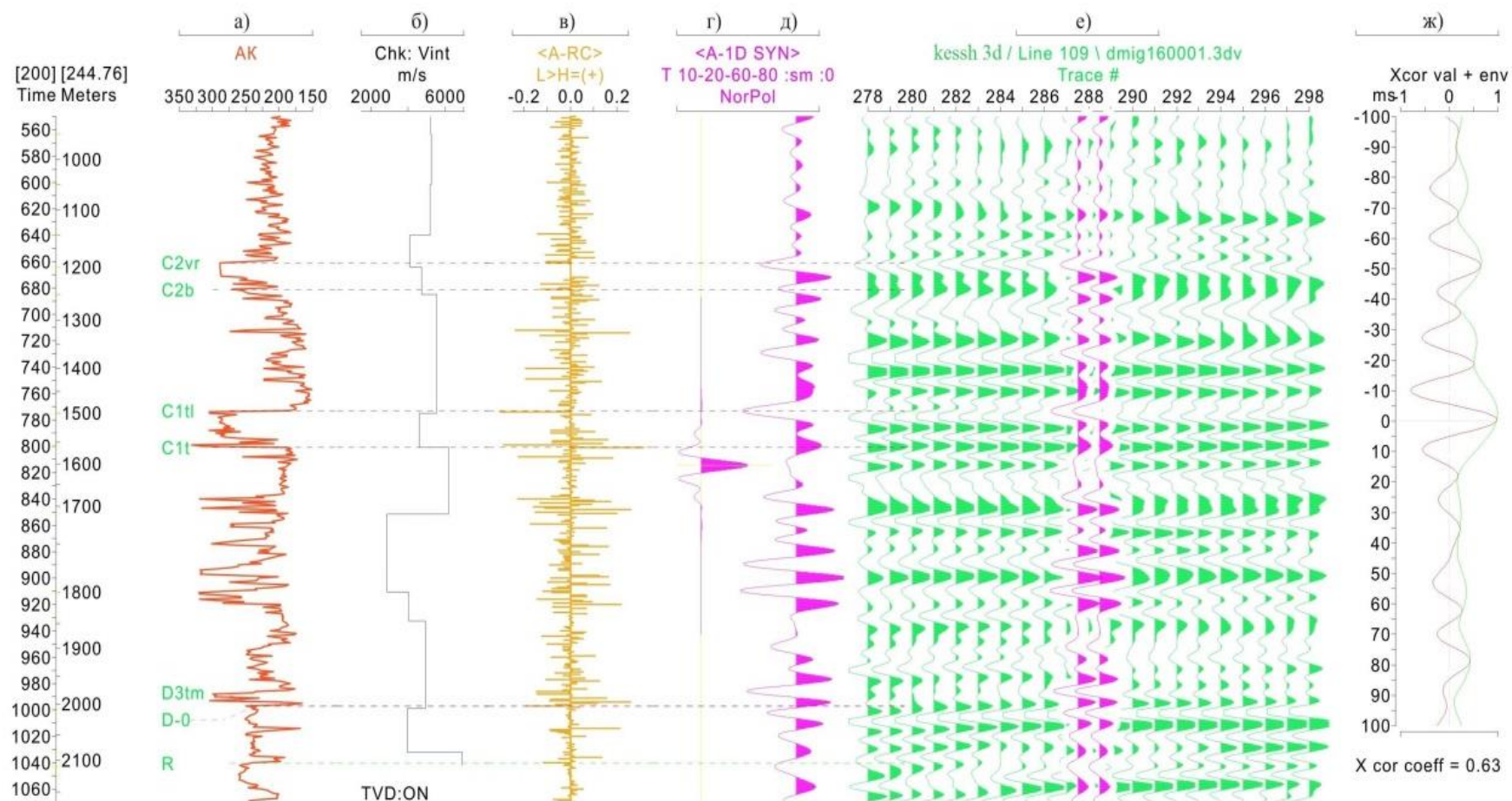


Рисунок 7 – Скв. № 1201. Фазовая привязка отражающих горизонтов: а) кривая АК; б) толстослоистая скоростная модель; в) коэффициенты отражения; г) сейсмический импульс; д) синтетическая трасса; е) сравнение синтетической трассы с фрагментом временного разреза; ж) коэффициент корреляции синтетической и реальной сейсмических трасс

2.3. Выбор методов и обоснование геофизического комплекса

Сейсмические исследования МОГТ-2D в комплексе с другими геолого-геофизическими методами проводились на исследуемой площади в 80-е годы в небольшом объеме. Они носили рекогносцировочный и поисковый характер. По результатам этих работ открыто Кесшурское месторождение.

На этапах детализации, доразведки и построении модели месторождений надежность данных объемной сейсморазведки МОГТ 3D существенно выше, чем МОГТ 2D. Трехмерная сейсморазведка отличается высокой детальностью исследований, дающей возможность сформировать куб сейсмической записи. Это в свою очередь дает возможность получать непрерывные поля свойств изучаемых геологических сред, с более высокой степенью надежности проводить корреляцию ОГ, выделять и трассировать тектонические нарушения и иные границы изменения рельефа отражающих поверхностей. Так же сейсморазведка 3D характеризуется значительно большим эффектом подавления помех, лучшим соотношением сигнал/шум. За счет применения миграции 3D обеспечивается более точное воссоздание истинной структуры геологических границ и физических свойств пород в сложно построенных средах.

Метод преломленных волн применяют при региональных исследованиях, разведке на нефть и газ, уголь, твердые полезные ископаемые, грунтовые воды, при инженерно-геологических изысканиях. При проведении сейсморазведочных работ на нефть и газ МПВ используют для изучения строения поверхности кристаллического фундамента. При его применении возможно определение общей мощности осадочной толщи, выявление и трассирование по площади тектонических нарушений, определение статических поправок (при совместных работах МОВ) и т.д. Квалификационная интерпретация данных МПВ позволяет определять глубины залегания и форму преломляющих границ, скорости в покрывающей среде, граничные скорости и коэффициенты поглощения в преломляющих слоях, выделять и трассировать

по площади разрывные нарушения, контакты различных пород, зоны разломов и решать много других важных геологических задач [1].

Постановка сейсморазведочных работ МОГТ 3Ди МПВ на Кесшурском участке преследует цель создания геологической модели месторождения.

Уточнение деталей геологического строения залежей нефти и газа в продуктивных пластах группы В-I, В-II, В-III (верейский горизонт среднего карбона) и D-0 (кыновского горизонта) и связанных с ними залежей нефти позволит создать оптимальную схему разработки месторождения.

Сейсморазведочные работы МОГТ 3Ди МПВ также преследуют цель выявления и картирования новых нефтеперспективных объектов в недоисследованных отложениях карбона и девона.

Данные работы предусматривают обобщение и анализ всей полученной ранее и новой геолого-геофизической информации о строении Кесшурского месторождения, а также увязку новых сейсмических данных 3Ди МПВ с ранее выполненной сейсморазведкой 3D в границах Мурского участка недр.

2.4. Методика и техника полевых работ

2.4.1. Методика производственных работ МОГТ-3D

Производственные работы будут выполняться в трехмерной модификации МОГТ (3D). Для решения поставленных геологических задач в пределах лицензионного участка будет отработана съемка общей площадью 80,09 км².

Отработка площади будет производиться по блокам (полосам приема). Всего будет отработано 8 блоков. Блоки 1-7 составят из 10 линий приема, блок 8 – из 8. Отстрел каждого блока будет осуществляться по входным SPS-файлам, полученным путем имитации отстрела в программе MESA на полевом ВЦ, которые затем будут экспортированы в программу регистрации на сеймостанции "Прогресс-T2".

Параметры методики наблюдений, рассчитанные с использованием программы MESA по входным SPS-файлам (схема распределения кратности по площади), приводятся на рисунке 8.

Согласно расчетам, применяемая система наблюдений обеспечит номинальную кратность наблюдений 40. В зоне полного набора фон кратности на большей части площади изменится в пределах 29 – 38.

Минимальное удаление «источник-приемник» составит 1 м, максимальное – 2912 м. Наиболее равномерное распределение удалений характерно для интервала 0 – 1500 м, наибольшее количество трасс относится к интервалу 500 – 2000 м, что является оптимальным для прослеживания целевых отражающих горизонтов. По азимутам зона максимального распределения трасс совпадает с направлением линий приема.

Запись полезной информации будет осуществляться самотестирующей телеметрической системой “Прогресс-Т2”, позволяющей осуществлять всесторонний контроль аппаратуры и оборудования, а также контроль качества установки сейсмоприемников на расстановке.

Будут применены следующие параметры записи: длительность полезной записи – 3 с, шаг дискретизации – 1 мс, вид исходных сейсмограмм – коррелограммы, режим корреляции – корреляция после суммирования одиночных воздействий, длительность одиночного воздействия (свип-сигнала) – 12 с. ФВЧ – выключено, ФНЧ – выключено, режекторный фильтр – выключен, коэффициент предварительного усиления – 24.

При регистрации будет использовалась центрально-симметричная схема наблюдений. Полная активная расстановка приема будет включать 800 каналов (10 линий по 10 каналов) с интервалом пунктов приема по линиям 50 м. Интервал пунктов возбуждения составит 25 м. Для возбуждения упругих колебаний будут использоваться вибрационные источники СВ-20/150, обеспечивающие максимальное усилие на грунт до 20 тонн и оснащенные совершенной системой синхронизации, диагностики и контроля VICONT- 002.

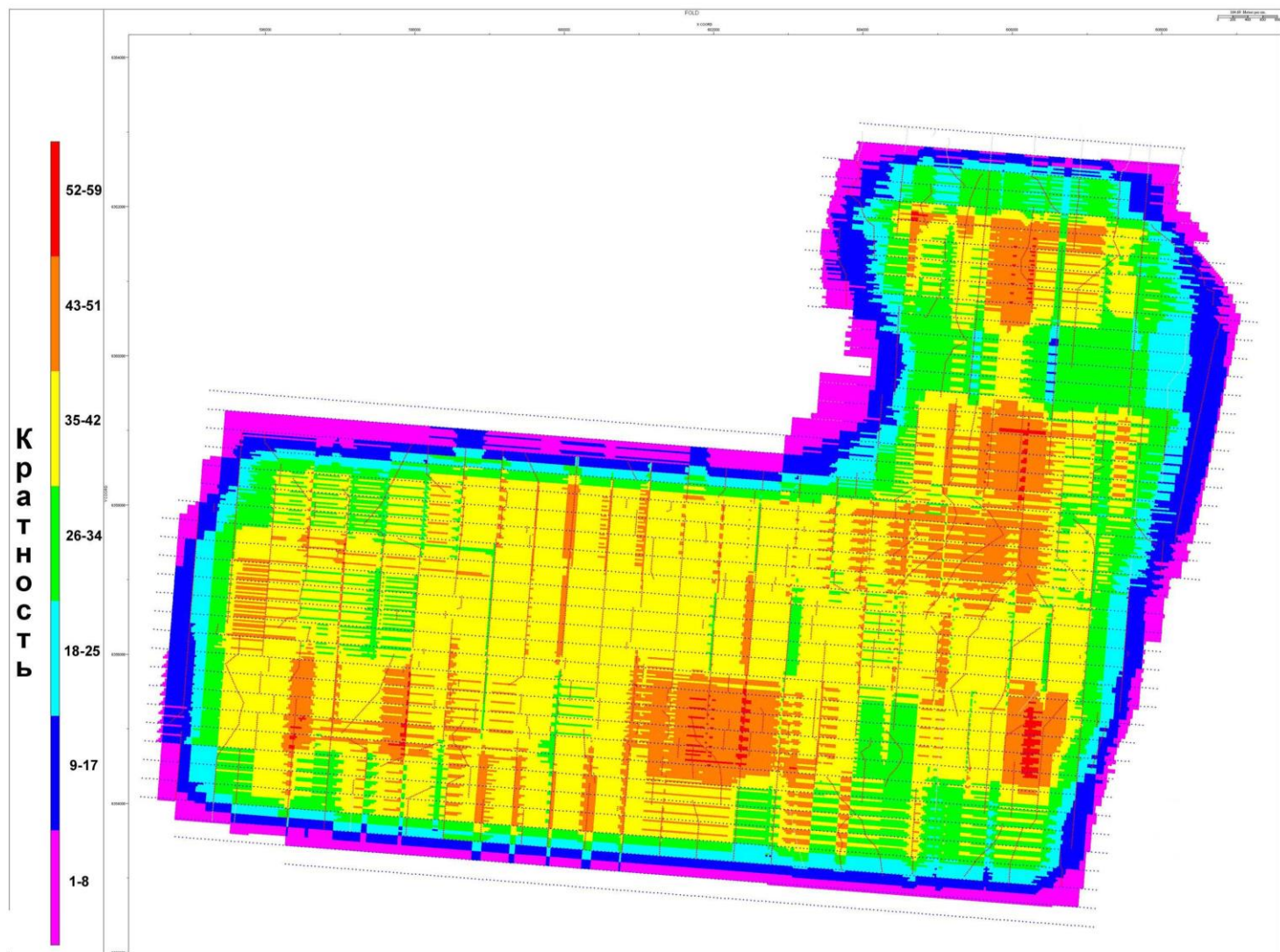


Рисунок 8 – Схема распределения кратности по площади

На каждом пункте возбуждения будет применяться группирование 4-х источников на базе 30 м (дистанция между источниками – 3 м, расстояние между плитами вибраторов – 10 м).

Один источник находится в резерве на случай поломки одного из рабочих источников.

На каждом пункте приема будет применяться группирование 12-ти геофонов GS-20DX на базе 22 м (шаг между геофонами – 2 м).

Для повышения соотношения сигнал-помеха применяется накопление 4-6 воздействий. Количество накоплений изменяется в зависимости от уровня микросейсм.

Перечень сведений о методике и объемах полевых сейсморазведочных работ и их соответствии проектным приводится в таблице 6.

Таблица 6 – Техничко-методические показатели сейсморазведочных работ

Показатели	По проекту	Фактически
1	2	3
1. Методика работ ОГТ	3D	3D
система наблюдения	ортогональная (крест)	
тип расстановки	симметричная	
размер бина при обработке материала, м	25×25	25×25
количество каналов в активной расстановке	800	800
расстояния между ЛП, м	250	250
расстояния между ЛВ (для регулярной сети), м	500	500
расстояние между ПП на линии, м	50	50
расстояние между ПВ на линии, м	25	25
номинальная кратность	40	40
максимальная кратность	59	70
минимальное удаление источник-приемник, м	1	1
максимальное удаление источник-приемник, м	3005	2912
группирование геофонов	12 на базе 22 м	12 на базе 22 м
группирование вибраторов	4 на базе 30 м	4 на базе 30 м
количество накоплений на 1 ф.н.	6	4-6
2. Регистрирующая аппаратура и оборудование		
сейсмостанция «Прогресс-Т2"	1	1
максимальное количество используемых каналов приема (кол-во групп геофонов)	1700	1700
тип геофонов	GS20DX	GS20DX
тип вибраторов	CB-20/150	CB-20/150

3. Параметры регистрации упругих колебаний		
общая длительность регистрации (виброграмма), с	13	13
длительность полезной записи (коррелограмма), с	3	3
шаг дискретизации, мс	1	1
ФВЧ, Гц	14,7	выкл.
ФНЧ, (фильтр для нуль-фазового импульса)	1/2 Nyquist	
формат	SEG-D	SEG-D
4. Параметры возбуждения упругих колебаний		
тип источников возбуждения колебаний	Вибрац-ый	Вибрац-ый
закон изменения частоты в свип-сигнале	линейный	линейный
частотный диапазон свип-сигнала, Гц	10 - 100	10 – 100
длительность свип-сигнала, с	10	12
5. Объемы работ МОГТ 3D		
площадь съемки, км ²	80	80,09
количество блоков	8	8
количество физических наблюдений	6822	6926
плотность, ф.н./км ²	85	87
6. Опытные работы		
количество физических наблюдений	50	94
количество отрядо-смен	2	2
7. Объемы работ МПВ		
количество сейсмозондирований	340	332
количество физических наблюдений	1700	1660
8. Сроки работ:		
начало полевых работ	декабрь 2016 г.	декабрь 2016 г.
окончание полевых работ	январь 2017 г.	февраль 2017 г.

2.4.2. Методика работ МПВ

Работы МПВ будут выполнены с целью изучения скоростных характеристик, учета влияния неоднородностей верхней части разреза и расчета априорных статических поправок. Отработка сейсмозондирований МПВ будет проведена, в основном, по линиям возбуждения в точках пересечения последних с линиями приема. Средняя плотность наблюдений составит в среднем 4,1 зондирования на 1 км².

Будет применена следующая методика работ:

- длина расстановки – 230 м;
- расстояние между ПП – 5 м;

- количество каналов в расстановке – 48;
- количество пунктов возбуждения в сейсмозондировании – 5;
- сеймостанция – «Прогресс-МЛ»;
- тип геофонов – GS-20DX;
- тип источников возбуждения – ГСК-6М;
- количество накоплений на 1 ф.н. – 6-8.

Применяемая методика наблюдений позволит получить системы встречных (увязываемых во взаимных точках) и нагоняющих годографов, в результате интерпретации которых определялись значения глубин зоны малых скоростей, эффективных скоростей в ЗМС и граничных скоростей в коренных породах, подстилающих ЗМС. По этим данным и значениям альтитуд рельефа будут вычислены априорные статические поправки.

2.5. Метрологическое обеспечение проектируемых работ

Метрологические параметры и характеристики сеймостанций, источников возбуждения и геофизического оборудования будут контролироваться согласно нормативно-технической документации. Периодичность проверок и фактические данные проверок приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Периодичность и фактические данные проверок

Тип аппаратуры и оборудования	Наименование проверок	Единица измерения	Допустимая погрешность	Периодичность проверок	Фактические данные проверок	Принятый Руководящий НТД
Телеметрическая система "Прогресс-T2"	Фазовая неидентичность.	мкс	≤ 20	ежемесячно	соответ.	Диагностика и программное обеспечение системы
	Амплитудная неидентичность.	%	$\leq 0,1$	ежемесячно	Соответ.	
	Нелинейные искажения.	%	$\leq 0,000$	ежедневно	соответ.	
	Среднеквадратичный уровень	мкВ	5	ежедневно	Соответ.	

	шумов.	ДБ	$\leq 0,35$	ежедневно	соответ.	
	Взаимные влияния.	ДБ	≤ -100			
	Подавление синфазной помехи.	мкВ	≥ 100			
	Контроль смещения нуля.		$\leq 0,4$			

Продолжение табл. 7

Группы геофонов GS-20DX	Электрическое сопротивление.	ком	$0,8 \pm 0,16$	межсезонно	соответ.	Инструкция по проверке геофонов "Тест СП"
	Амплитудная неидентичность.	%		межсезонно	соответ.	
	Контроль отклонения отклика.	мкВ	≤ 4	ежедневно	соответ.	
	Фазовая неидентичность	мс	≤ 5	ежедневно	соответ.	
	Сопротивление изоляции.	Мом	$\leq 0,1$	ежедневно	соответ.	
	Контроль смещения нуля.	мкВ	≥ 1	ежедневно	соответ.	
Вибраторы CB-20/150	Амплитудная идентичность.	%	≤ 70	ежедекадно	соответ.	Инструкция по эксплуатации CB-20/150
	Фазовая идентичность.	мс		ежедекадно	соответ.	

Полнота и контроль полученных первичных наблюдений подтверждены актами окончательной и ежемесячных промежуточных приемок полевых материалов, актами проверки исправности сейсмостанции, сейсмических источников и приемников.

Спутниковые приемники PRO XP/XRS аттестованы на метрологическом полигоне Верхневолжского аэрогеодезического предприятия в г. Нижний Новгород.

2.6. Топографические работы

Площадь работ относится к Якшур-Бодьинскому району Удмуртской Республики. В геоморфологическом отношении территория представляет собой холмистую равнину, сильно расчлененную речными долинами и оврагами. Отметки рельефа изменяются от 145 м (в пределах речных долин) до 298 м (на

водоразделах). Значительную часть площади (более 60%) занимают смешанные леса.

Работы будут выполнены с декабря 2016 г. по февраль 2017 г.

Площадь обеспечена топографическими картами масштаба 1:25000. Государственная геодезическая сеть представлена тремя пунктами триангуляции. Сохранность пунктов удовлетворительная.

Топографо-геодезические работы будут выполнены на площади 80,09 кв.км. Объемы и виды работ приведены в акте окончательной приемки.

Работы будут выполняться в следующей последовательности:

- создание геодезической основы для сейсморазведочных работ;
- разбивочно-привязочные работы;
- сопутствующие работы (рубка и расчистка просек, закрепление пунктов);
- составление каталога координат и высот пунктов геофизических наблюдений;
- создание топографической основы сейсмических профилей масштаба 1:25 000.

На основе имеющихся 3-х пунктов триангуляции будет произведено сгущение геодезической сети проложением электронными тахеометрами 3Та5Р теодолитных ходов в объеме 46,6 пог.км и определением опорных точек спутниковыми приемниками GPS TrimbleProXR в статическом режиме. Будет определена 1 точка опорной геодезической сети и 20 точек планово-высотного съемочного обоснования.

С пунктов геодезической сети будут заданы направления сейсмических профилей и произведена разбивка пикетов электронными тахеометрами 3Та5Р. При разбивке пикетажа будут фиксироваться пересечения профилей.

Рубка визирок (0,5 м) и просек (4 м) будут контролироваться инструментально; концы и повороты просек привяжутся к пунктам опорной сети.

На открытой местности разбивка будет произведена GPS-приемниками TrimbleProXR.

Высоты пунктов геофизических наблюдений будут определены геодезическим нивелированием с точностью ± 4 см на каждые 100 м хода.

Точки опорной геодезической сети закрепятся деревянными кольями с табличкой, съемочные – кольями на глубину 0,4 м с установкой сторожка с надписью и окопкой диаметром 0,8 м. Пикеты на профиле закрепятся кольешками с надписью номера пикета без окопки.

Для обеспечения безопасности проведения геофизических работ будут составлены масштабированные абрисы на топографической основе с указанием опасных зон на профиле.

Контроль планового положения пунктов геофизических наблюдений будет произведен повторными определениями координат приемниками GPS Pro XR в объеме 4,2% от общей протяженности профилей. Контроль высотного положения пунктов геофизических наблюдений будет произведен повторным геодезическим нивелированием в объеме 1,7 % от общей протяженности профилей.

Среднеквадратические ошибки положения пунктов геофизических наблюдений будут получены в плане $\pm 0,70$ м при допуске $\pm 2,5$ м и по высоте $\pm 0,35$ м при допуске $\pm 1,0$.

Камеральная обработка полевых измерений будет заключаться в проверке полевых журналов, уравнивании планово-высотного геодезического обоснования, вычислении координат и высот пунктов геофизических наблюдений, устьев глубоких скважин и в нанесении их на топографическую основу в системе координат 1942 г.

В результате камеральной обработки будут составлены:

1. Каталог координат и высот опорной геодезической сети.
2. Каталог координат и высот пунктов геофизических наблюдений.
3. Каталог координат и высот устьев глубоких скважин.

4. Топографическая основа сейсмических профилей в масштабе 1:25 000 с геодезическими привязками.

5. Акт контрольной проверки полевых топографо-геодезических работ от 17.02.2011г.

Топографо-геодезические работы будут выполнены в соответствии с "Инструкцией по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ, изд. 1997 г. и проектом на выполнение сейсморазведочных работ.

В связи с запретом на лесопорубочные работы в пределах посадок лесных культур, в водоохранных зонах и охранных зонах населенных пунктов, на большей части площади будет использована нерегулярная сеть линий возбуждения.

2.7. Камеральные работы

2.7.1. Обработка материалов МПВ

Изучение верхней части разреза – зоны малых скоростей (ЗМС) будет выполнено методом преломленных волн в модификации первых вступлений. Обработка и интерпретация материалов МПВ будут проведены в Центре обработки и интерпретации (ЦОИ) ПФ "Костромагазгеофизика".

По результатам интерпретации материалов МПВ будут построены карты рельефа дневной поверхности, мощности в ЗМС, скоростей ЗМС и априорных статических поправок (рисунки 9 – 10).

Исследуемый участок характеризуется изрезанным рельефом с перепадами высот в основном в интервале от 145 м до 298 м. Увеличение альтитуд происходит в восточной части площади и на водоразделах. Диапазон изменения мощности ЗМС составляет от 4 до 28 м. Средние скорости в ЗМС изменяются от 300 до 1200 м/с. Скорости в верхней части коренных пород приняты равными граничным скоростям и составляют 2000 м/с.

Рассчитанные статические поправки будут переданы для обработки материалов МОГТ в виде ASCII-файлов.

Анализ времен T_0 по верхнему опорному ОГ P_{1s} на временном кубе, полученном после автоматической коррекции средне-высокочастотной составляющей статических поправок, показывает наличие низкочастотной (длиннопериодной) составляющей ошибки статических поправок. С целью устранения этой составляющей ошибки структурная карта по поверхности нижней перми будет пересчитана с постоянной скоростью ($V_{cp.const.} = 2560$ м/с) в значения T_0 теоретическое от линии приведения 200 м. Сопоставление значений T_0 ОГ P_{1s} с теоретическими позволит определить длиннопериодную составляющую. Отклонения априорных статических поправок варьируют от минус 25 до плюс 12 мс. Основной причиной этого явился недоучет скоростной характеристики разреза коренных пород от подошвы ЗМС до линии приведения и ниже от нее. Четкой зависимости от отметок рельефа не выявлено. Скорей всего, изменение корректирующей длиннопериодной поправки связано с пересеченным рельефом местности.

Значения низкочастотной составляющей будут дополнительно введены в статические поправки за ПВ и ПП. После этого будет построена карта окончательных статических поправок (рисунок 11). В результате точность определения поправок повышена.

2.7.2. Обработка материалов МОГТ-3D

Контроль качества полевого материала будет проведен согласно инструкции по сейсморазведке. Материал будет проанализирован и оценен визуально. Коэффициент качества по блокам изменяется в пределах 0.98-0.99. Ухудшение качества материала наблюдается на севере площади работ (блоки 6 и 7), что связано с условиями отработки. В этой части участка работ сильно пересеченный рельеф (глубокие овраги с ответвлениями). Общий коэффициент качества полевого сейсмического материала по площади – 0.99 (Акт окончательной приемки...). В целом, качество полевого материала позволит решить поставленные геологические задачи. Поверхностные

сейсмогеологические условия на площади исследований в целом благоприятны для возбуждения колебаний невзрывными источниками и для их регистрации.

Пересеченный рельеф местности и ее залесенность привели к значительным отклонениям линий возбуждения от регулярной сети, что в ряде случаев повлияло на качество записи по ОГ P_{1s} .

Цифровая обработка сейсмических материалов МОГТ 3D будет проведена на двухпроцессорной рабочей станции Sunwz2100 с использованием программных средств комплекса ProMAX3D – системы трехмерной обработки сейсмических данных (компания Landmark).

Граф обработки (рисунок 12) выбран в соответствии с требованиями геологического задания и конкретизирован по результатам анализа и тестирования программ и их параметров (таблица 8).

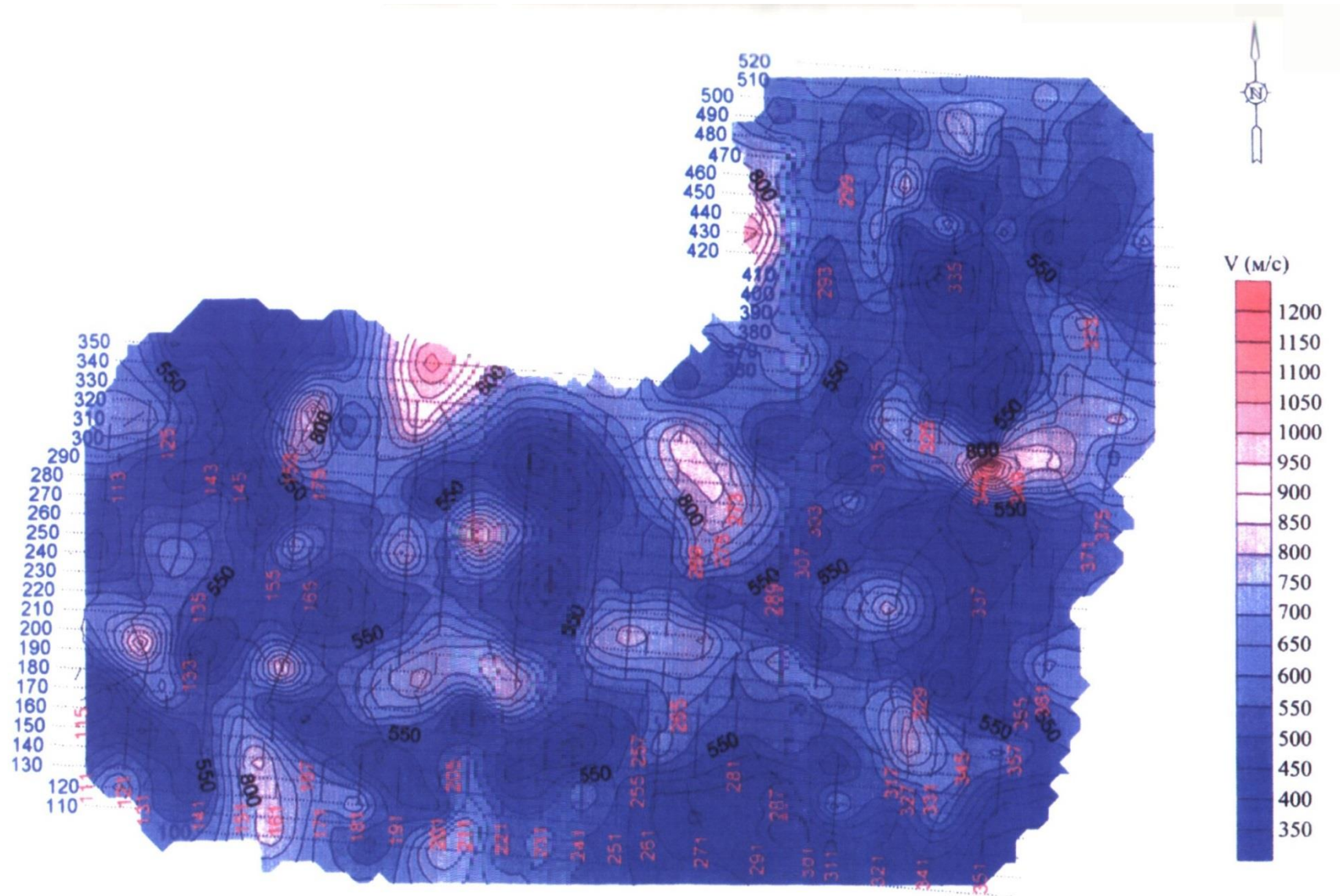


Рисунок 9 – Карта скоростей в ЗМС

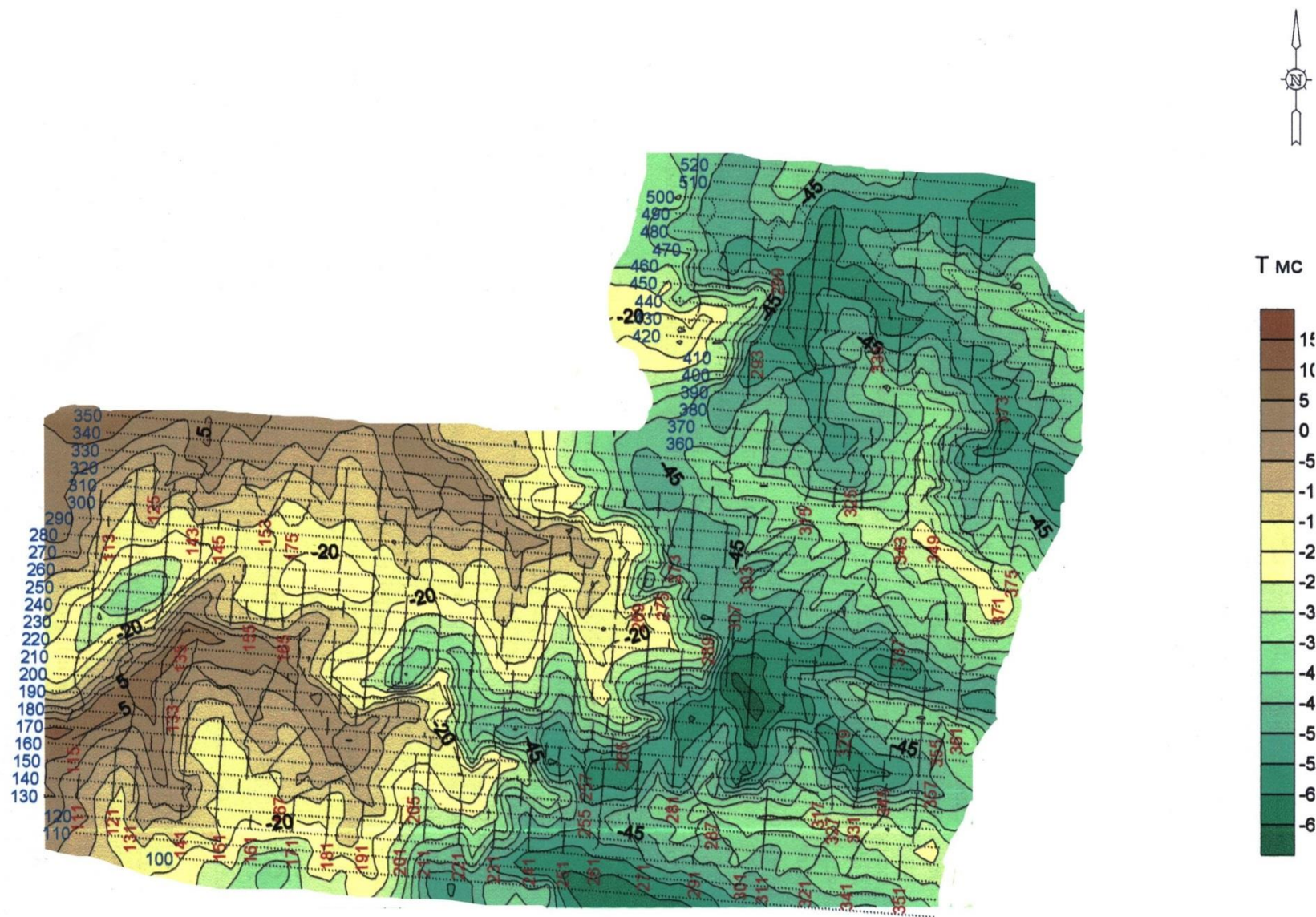


Рисунок 10 – Карта априорных статических поправок

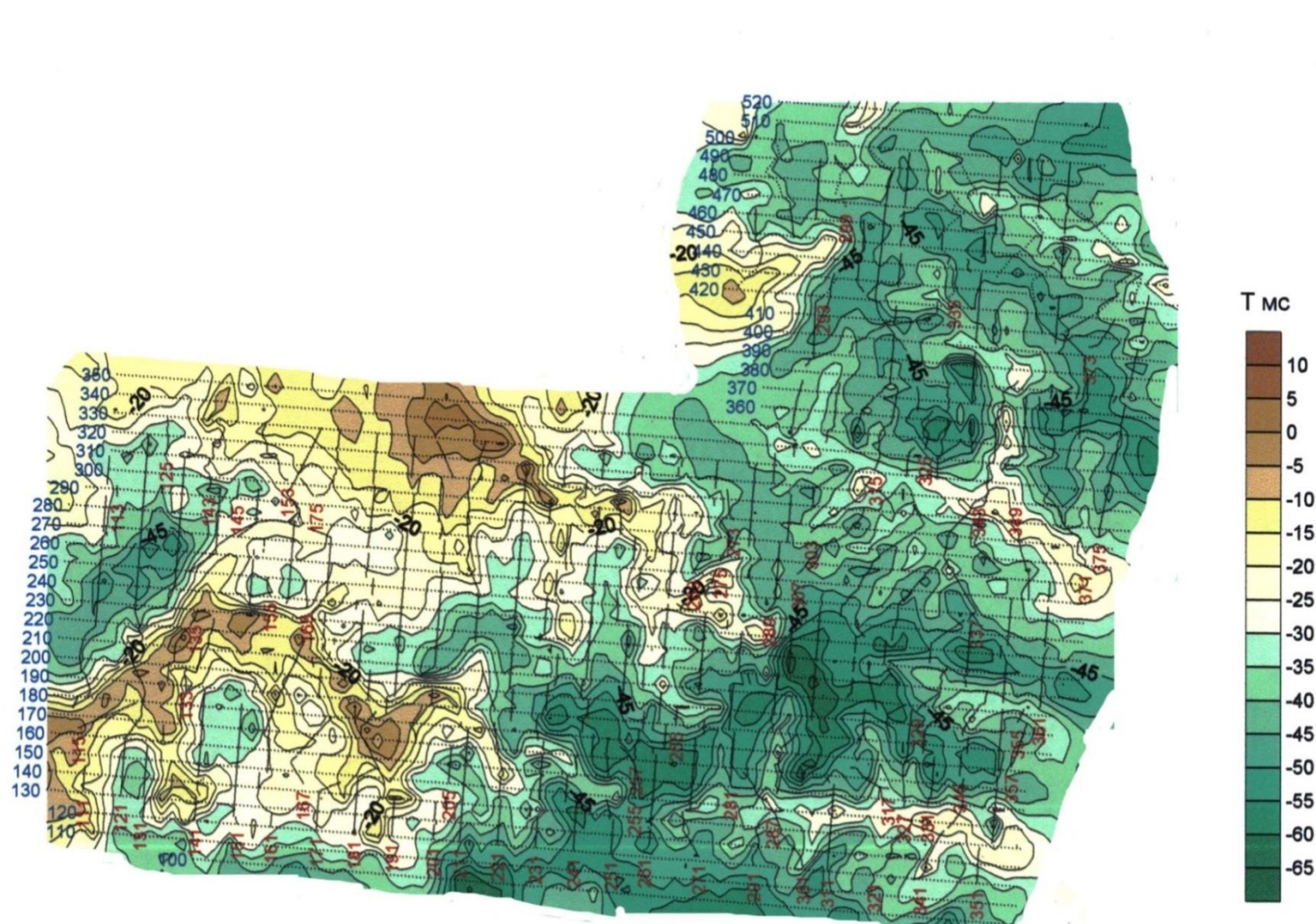


Рисунок 11 – Карта окончательных статических поправок

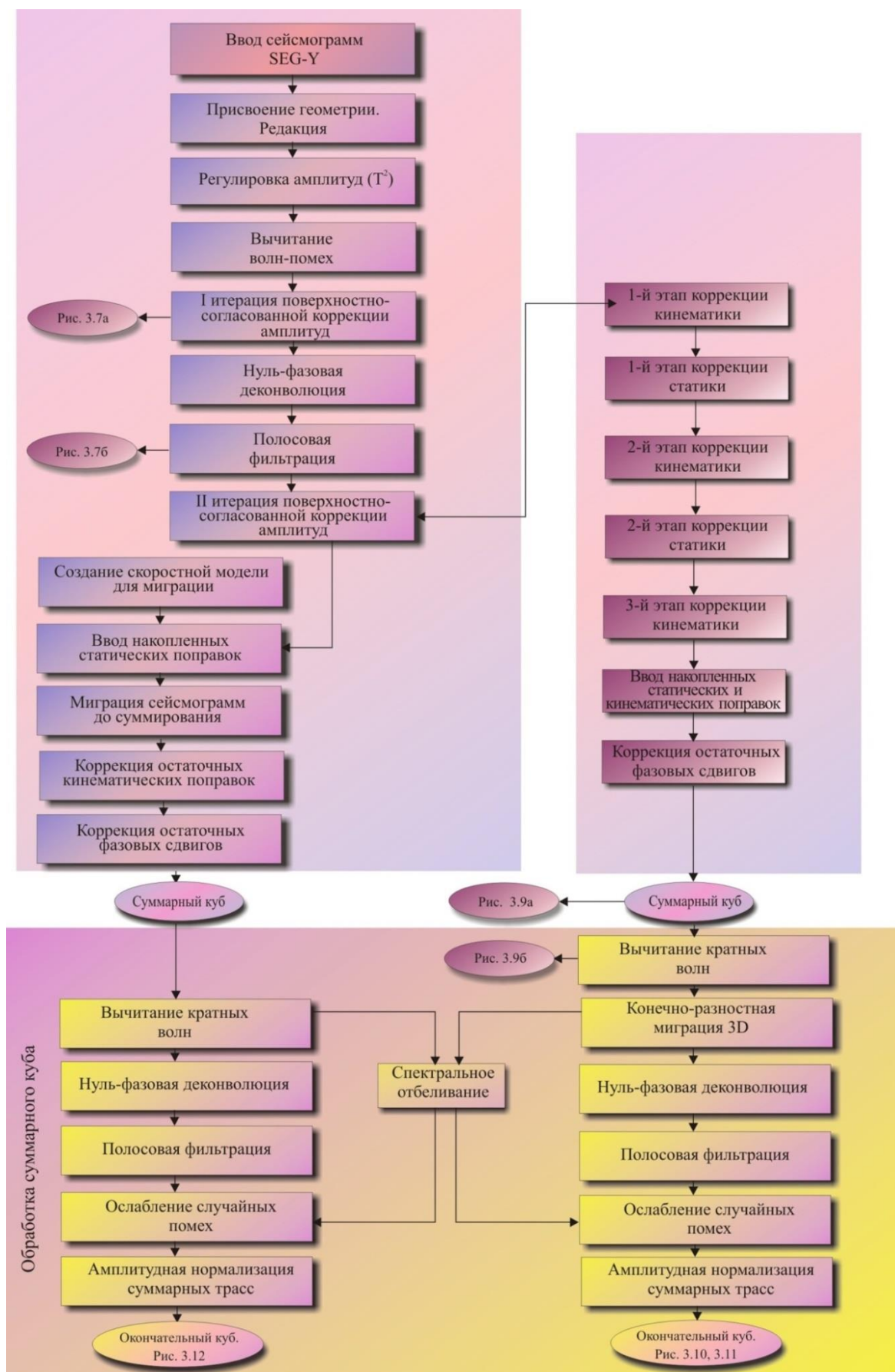


Рисунок 12 - Блок-схема графа обработки

Таблица 8 – Параметры графа обработки

	Этапы обработки	Название процедуры	Основные параметры
	2	3	4
	Ввод данных	SEG-YInput	Длина записи – 3 с, дискретность – 1мс
	Создание базы данных проекта, описание геометрии	3D Land Geometry Spreadsheet	Размербина 25×25 м, мин. удаление – 27 м, макс. удаление – 2890 м, макс. кратность – 69, ср. кратность – 40
	Редакция сейсмограмм, внешний мьютинг	Trace Kill Reverse Trace Muting	Внешний мьютинг
	Восстановление амплитуд	True Amplitude Recovery	(T^2), время применения $T=2000$ мс
	Вычитание волн-помех	Air Blast Attenuation	Скорость 331 м/с, ширина огибающей 300 мс
	Первая итерация поверхностно-согласованной коррекции амплитуд	Surface Consistent Amps	SHOT, RCVR, OFFSET, CDP, CHAN
	Нуль-фазовая деконволюция	Spiking/Predictive Decon (Zero Phase Spiking)	Деконволюция сжатия. Длина оператора – 160 мс, уровень шума – 0,1%, окно расчета оператора: на min удалении – 200-1700 мс, на max удалении – 1300-2000мс
	Полосовая фильтрация	Bandpass Filter	10-20-80-90 Гц
	Вторая итерация поверхностно-согласованной коррекции амплитуд	Surface Consistent Amps	SHOT, RCVR, OFFSET, CDP, CHAN
	Ввод априорных статических поправок	Apply User Statics	Плавающая линия приведения
	Интерактивный скоростной анализ (1 этап)	Velocity Analysis	Шаг по сетке 1500×1250 м, суперсборка 9 с/г ОГТ (3inl×3xlin)
	Автоматическая коррекция статических поправок (1 этап)	2D/3DMax. PowerAutostatics	Кол-во итераций – 5, ОГ – C_{2vr} , окно расчета – 300 мс, база – 41 CDP, max сдвиг – 30-16мс

	Учет длиннопериодной статики	Hand Statics	
	Интерактивный скоростной анализ (2 этап)	Velocity Analysis	Шаг по сетке 1000×1000 м, суперсборка 9 с/г ОГТ (3inl×3xlin)
	Автоматическая коррекция статических поправок (2 этап)	2D/3DMax. PowerAutostatics	Кол-во итераций – 5, ОГ – P ₁ , C ₂ vr, C ₁ tl; окно расчета – 200, 150 мс; база – 51, 41 CDP; max сдвиг – 24-16 мс
	Интерактивный скоростной анализ (3 этап)	Velocity Analysis	Шаг по сетке 1000×500 м, суперсборка 9 с/г ОГТ (3inl×3xlin)
	Коррекция остаточных фазовых сдвигов	External Model Trim Statics	Окна расчета: 200, 150 мс, база – 41, max сдвиг – 12 мс, ОГ – P ₁ , C ₂ vr, C ₁ tl, D ₃ tm
	Удаление предварительной коррекции амплитуд за геометрическое расхождение и коррекция за сферическое расхождение (с использованием окончательных скоростей)	True Amplitude Recovery	Окончательные сглаженные скорости ОГТ. Формула: $1/(time*vel**2)$
	Получение суммарного куба	Stack 3D	Линия приведения +200 м
	Вычитание кратных волн	EigenvectorFilter	Интервал вычитания: 1120-2900 мс
	Конечно-разностная временная миграция по кубу	Explicit FD 3D Time Migration	Интервальные скорости, пересчитанные из скоростей ОГТ
	Нуль-фазовая деконволюция	Spiking/Predictive Decon(ZeroPhaseSpiking)	Длина оператора – 80 мс; уровень шума – 10%; окно 300-1200 мс
	Полосовая фильтрация (переменная по времени)	BandpassFilter	1) 10-20-80-90 Гц, T = 0-1300 мс; 2) 12-24-60-70 Гц, T = 1200-2800 мс
	Спектральное отбеливание (после п. 21)	TV Spectral Whitening	16-32-80-95 Гц
	Амплитудная нормализация суммарных трасс	Trace Equalization	600-2000

Объем обработки составит 80.09 кв. км или 6926 сейсмограмм ОПВ.

Данные о системе наблюдения будут представлены в виде рапортов оператора и SPS-файлов. Интерактивный контроль геометрии съемки будет проведен путем графического сопоставления теоретических и наблюдаемых линий первых вступлений сейсмограмм.

Редактирование неработающих и зашумленных каналов будет осуществлено в интерактивном режиме стандартными средствами обрабатывающего пакета. Бракованные трассы будут исключены из обработки.

На начальной стадии динамической обработки расчет коэффициентов компенсации амплитуд за сферическое расхождение фронта волны будет выполнен по формуле $K=T^2$. В дальнейшем, после уточнения скоростей, эти коэффициенты были заменены на другие, рассчитанные по формуле $K=1/T \cdot V^2$. Для ослабления звуковой волны будет применен соответствующий зонно-скоростной фильтр.

Важным элементом динамической обработки является поверхностно-согласованная коррекция амплитуд. Эта процедура будет выполнена дважды: перед деконволюцией и после деконволюции сейсмограмм.

Проблема выбора деконволюции для обратной фильтрации вибросейсмических данных связана с тем, что коррелограммы теоретически должны быть нуль-фазовыми, но фактически имеют смешанно-фазовый спектр, так как земля действует на свип-сигнал как минимально-фазовый фильтр, и чем глубже, тем сильнее. Учитывая небольшие глубины исследуемых ОГ и вышеуказанные обстоятельства, было решено использовать в графе обработки нуль-фазовую деконволюцию по сейсмограммам.

После деконволюции выполнена полосовая фильтрация. В целом корректирующая фильтрация позволила в известной степени восстановить амплитудно-частотный спектр исходного сигнала (свип: 10-100 Гц) и унифицировать по площади его форму, изменяющуюся в пространстве (рисунок 13).

Площадная коррекция кинематических поправок проведена несколько раз на различных этапах обработки:

1. Предварительная (до коррекции статических поправок).
2. Детальная (после первого этапа автоматической коррекции статических поправок).
3. Детальная (после второго этапа автоматической коррекции статических поправок).

Коррекция высокочастотной составляющей статических поправок применялась дважды с промежуточным вводом длиннопериодной статики, рассчитанной по площади с учетом данных структурного бурения (рисунок 14).

После ввода окончательных статических и кинематических поправок была выполнена коррекция остаточных фазовых сдвигов. Эта процедура позволила минимизировать искажения линий T_0 горизонтов, вызванные негиперболичностью годографов и другими причинами.

В процессе анализа вертикальных спектров скоростей отмечено наличие кратных волн в интервале 1100-3000 мс. Для их подавления была опробована фильтрация Радона, но ожидаемого результата она не дала. По-нашему мнению, есть несколько причин этому:

- низкое соотношение сигнал/помеха в интервале вычитания кратных волн;
- незначительное отличие по скоростям кратных и однократных волн;
- неравномерность распределения удалений в круговых сейсмограммах ОГТ и, как следствие этого, далекая от гиперболической форма годографа.

В результате статистического эффекта суммирования и ослабления при этом энергии кратных волн соотношение сигнал/помеха несколько увеличилось, и появилась возможность вычесть кратные волны иным способом (по временным разрезам, используя преобразование Керулена-Лоева).

Вычитание кратных волн произведено по суммарным разрезам дважды: сначала по Inline, а затем по Crossline.

Учет сейсмического сноса реализован способом конечно-разностной миграции суммарного куба во временной области. Скоростная модель для миграции создана на основе интервальных скоростей, рассчитанных из сглаженных скоростей суммирования. По объединенному кубу (Кесшурский ЛУ и Мурский ЛУ, 165 кв. км.) выполнена временная миграция до суммирования на сервере SGIOrigin 2100 с использованием программного комплекса Geodepth. Для миграции использовались сейсмограммы ОСТ с введенными статическими поправками за ПП и ПВ и скоростная модель, полученная из эффективных скоростей суммирования. По мигрированным сейсмограммам проведена коррекция остаточных кинематических поправок и коррекция остаточных фазовых сдвигов.

На заключительном этапе обработки для улучшения разрешенности суммарной сейсмической записи применялась нуль-фазовая деконволюция, переменная по времени полосовая фильтрация, а для ослабления случайных помех использовалась программа FXY-деконволюция. Применение спектрального отбеливания (в полосе частот 16-32-80-95 Гц) вместо нуль-фазовой деконволюции позволило получить более высокочастотный временной куб (рисунки 15-16).

В результате обработки сейсмических материалов получены и переданы на интерпретацию следующие массивы данных:

- кинематический временной куб сейсмических данных;
- динамический временной куб сейсмических данных.

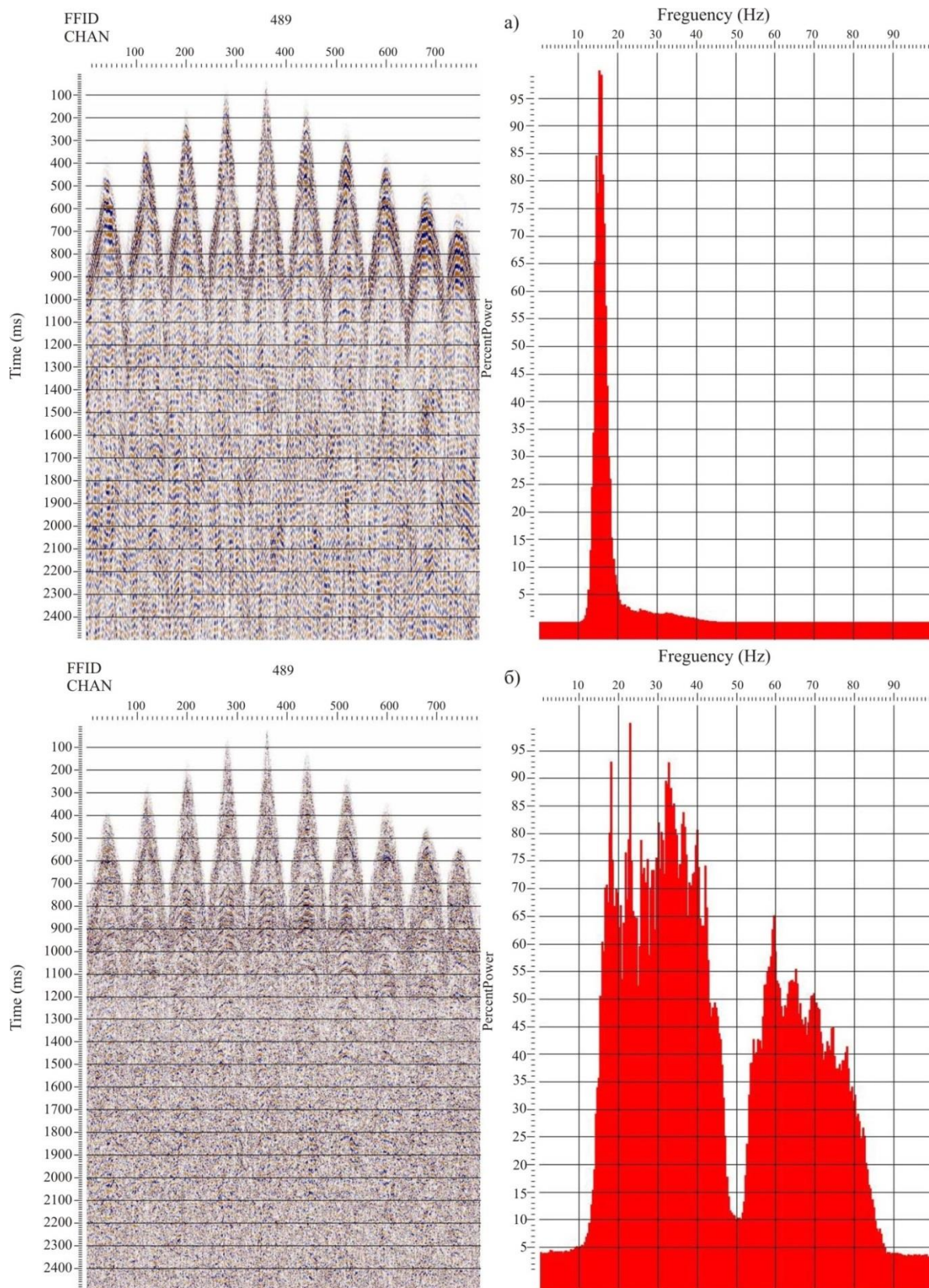


Рисунок 13 – Сейсмограмма и ее амплитудно-частотный спектр:

а) исходная;

б) после корректирующей фильтрации

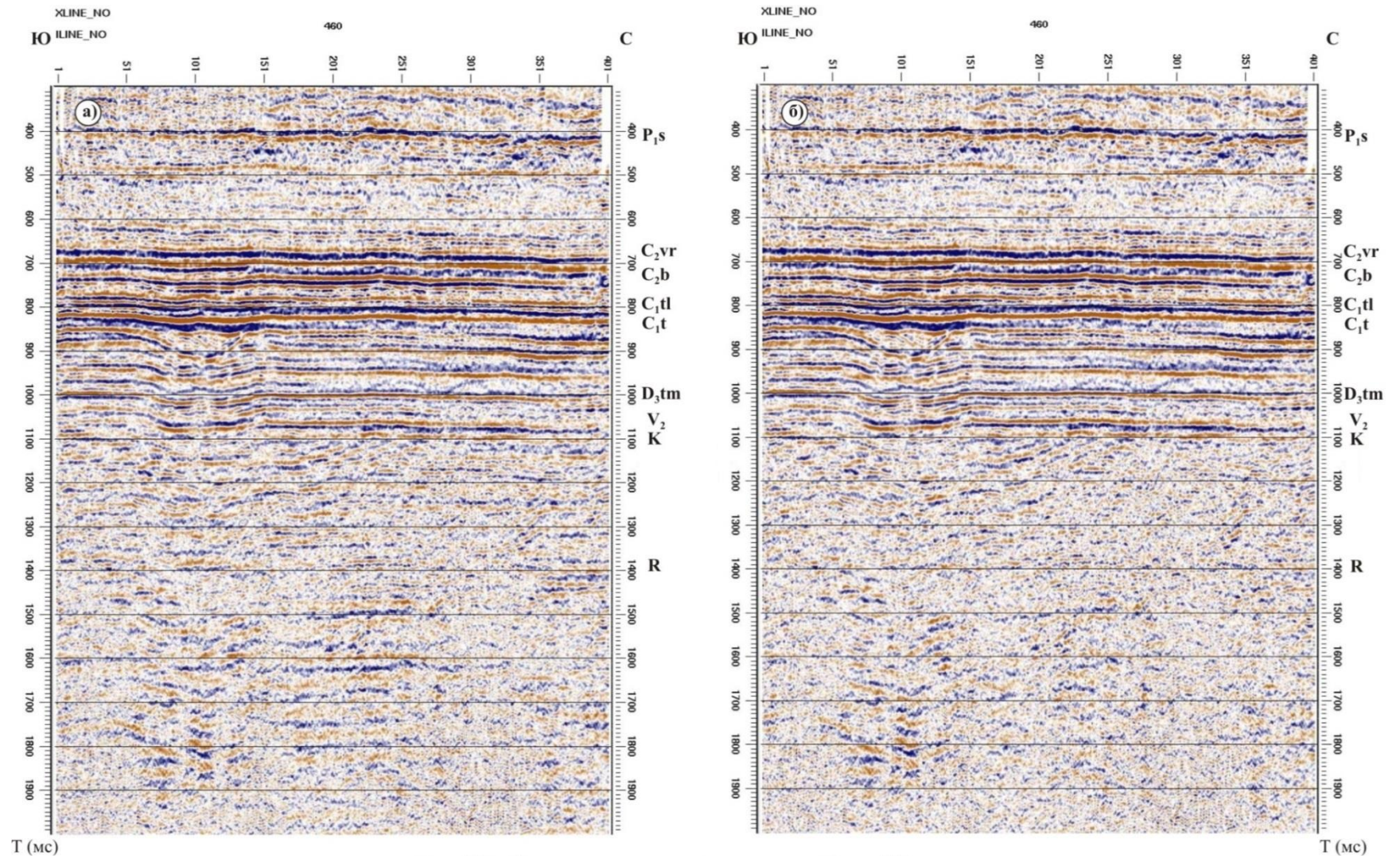


Рисунок 14 – Фрагмент временного разреза по Трассе 460:
а) после коррекции статических и кинематических поправок; б) после вычитания кратных волн

2.8. Интерпретация геофизических данных

Интерпретация будет выполняться на рабочей станции W1100Z с использованием программных приложений компании Landmark:

- EarthCube (интерпретация, анализ и визуализация сейсмических данных в трехмерном пространстве);
- SeisWorks (интерпретация и анализ сейсмических данных);
- PostStack (обработка данных после суммирования);
- PAL (расчет сейсмических атрибутов);
- Z-mapPlus (картопостроение);
- SynTool (стратиграфическая идентификация отражающих горизонтов).

Программный комплекс Uanguard RC будет использован для установления корреляционных зависимостей между петрофизическими свойствами пород разреза и сейсмическими атрибутами.

Для интерпретации будут использованы временные кубы сейсмической записи.

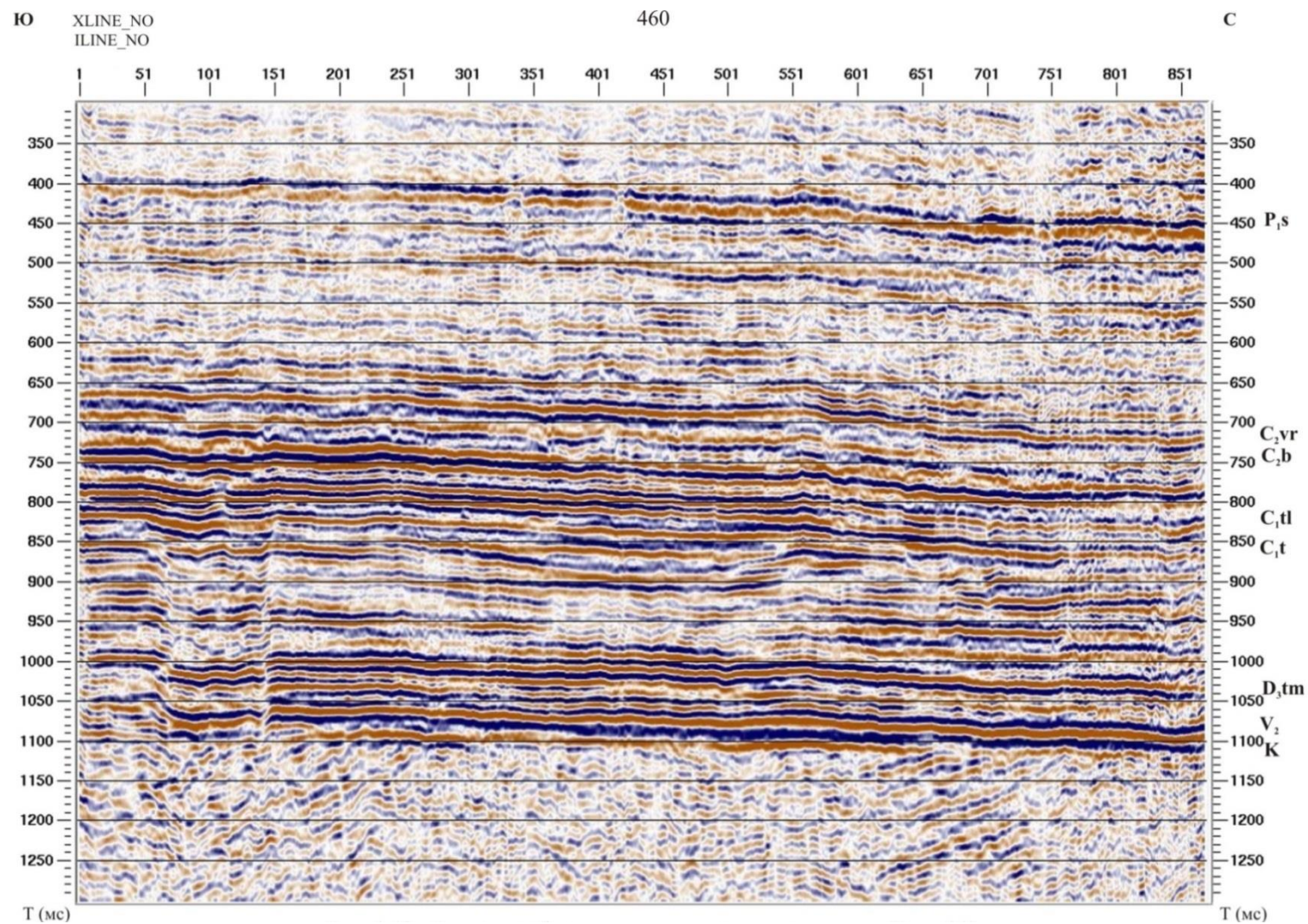


Рисунок 15 – Фрагмент объединенного временного разреза по Trace460
после миграции по сейсмограммам и спектрального отбеливания

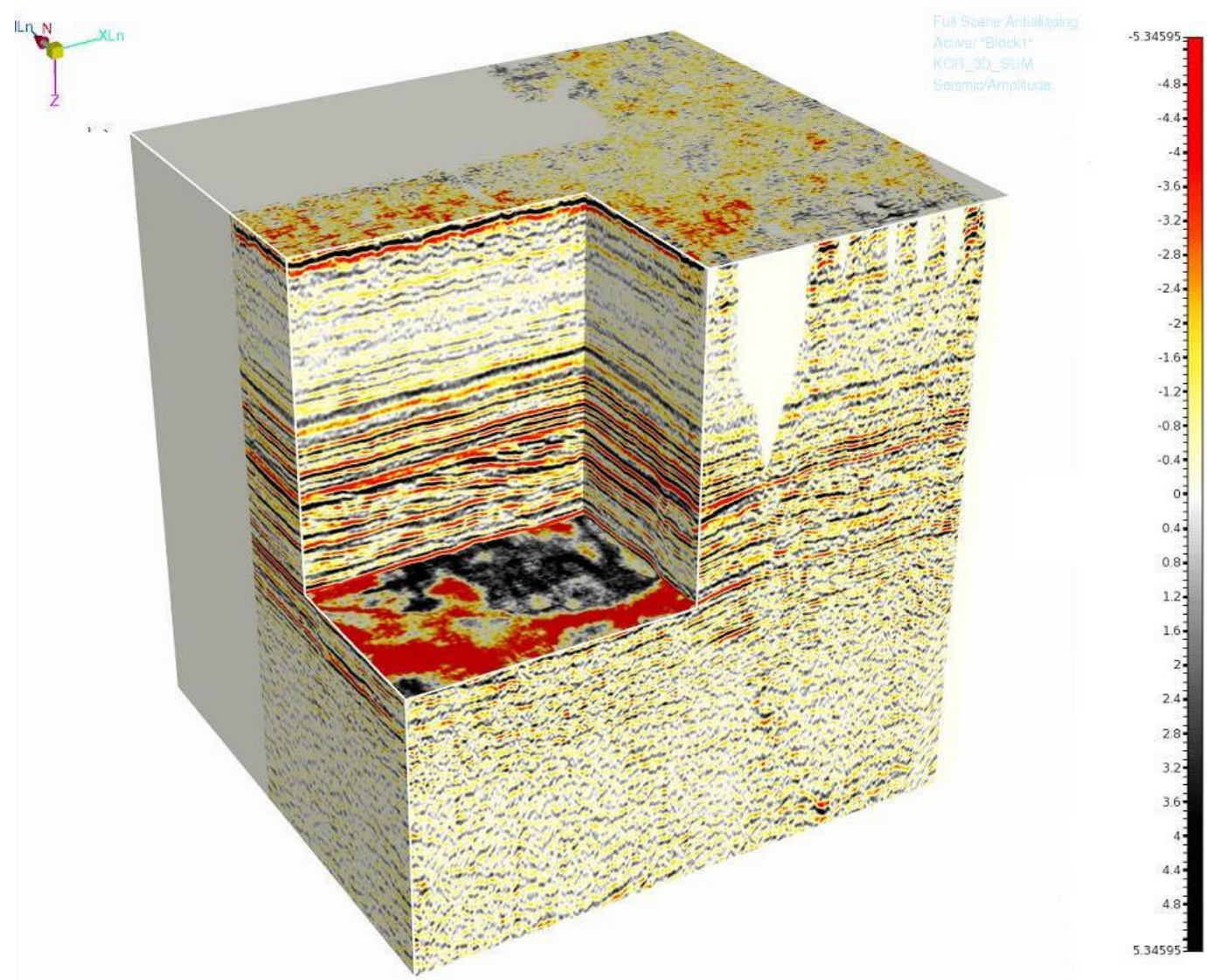


Рисунок 16 – Фрагмент временного куба

3. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Основы спектрально-временного анализа (СВАН)

Структурно-формационная интерпретация (СФИ) базируется на последовательном выделении формационных объектов (ФО) сначала более крупных, переходя к ФО все более мелкого ранга и масштаба. Инструментом для такого выделения служит методика спектрально-временного анализа - СВАН.

Основой технологии СВАН является получение СВАН-колонки - частотной развертки трассы или группы трасс. СВАН-колонка представляет собой совокупность фрагментов временного разреза (1-12 трасс), полученных при различных, закономерным образом изменяющихся фильтрациях. В «канонической» СВАН-колонке исходный фрагмент разреза состоит из 5-12 трасс («5-12-канальная» СВАН-колонка). Если производится частотная развертка лишь одной трассы, то получается одноканальная СВАН-колонка.

СВАН-анализ проводится на наиболее характерных участках разреза, подверженных наименьшим искажениям при обработке. Желательно использовать сейсмические материалы с высоким соотношением сигнал/помеха (более 5) и, что совершенно необходимо, обладающие широким частотным диапазоном. Ширина спектра должна быть не менее 40 Гц. Практика показывает, что оптимальным вариантом при выборе фильтров являются двухоктавные нульфазовые фильтры с треугольной частотной характеристикой, например, 5-10-20, 10-20-40 0-40-80 Гц и т.п.

3.2. «Каноническая» методика СВАН

Центральная процедура СВАН – целенаправленный перебор фильтраций. Исходным материалом для СВАН служат временные разрезы до и после миграции – результаты детальной (в том числе и динамической) обработки. Существенно, что режимы деконволюции на различных этапах обработки должны выбираться таким образом, чтобы форма сейсмического сигнала на результативных разрезах была близка к нуль-фазовой.

Совокупность фрагментов, полученных при различных фильтрациях (включая обязательно и исходный фрагмент без дополнительной фильтрации) – составляет СВАН-колонку (рисунок 17). Анализ СВАН-колонок проводится путем сопоставления различных фильтраций в комплексе с анализом всех других видов сейсмического материала: разрезов ОГТ (в разных полярностях), разрезов мгновенных амплитуд, частот, фаз, псевдоакустических разрезов и др.

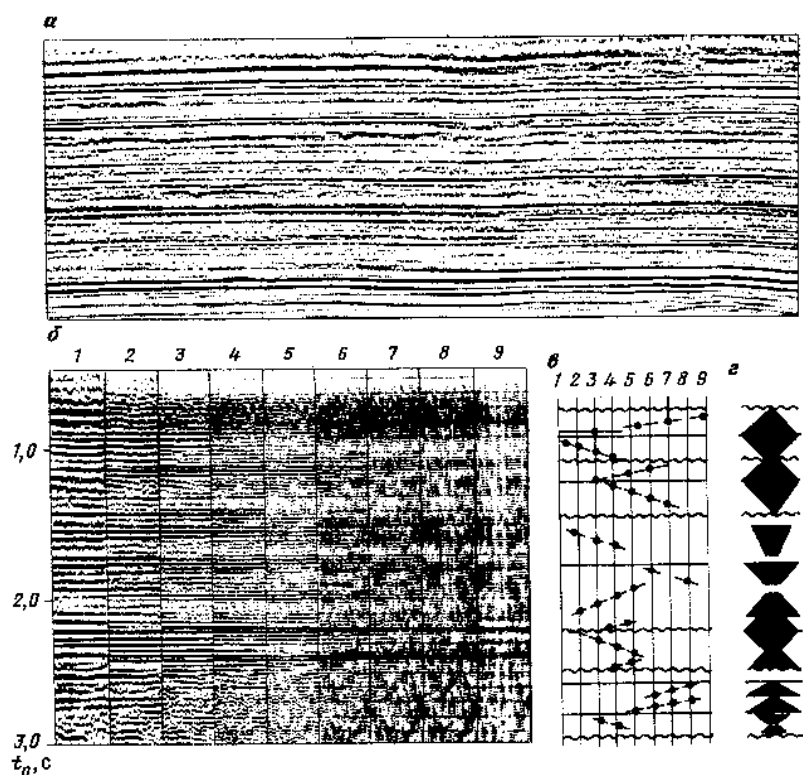


Рисунок 17 – Основные результаты спектрально-временного анализа:
а) исходный разрез (площадь Салым, Западная Сибирь);
б) СВАН – колонка; в) СВАН – диаграмма; г) СМЦ - колонка

Качество и надежность интерпретации СВАН-колонок зависят от особенностей строения исследуемого разреза, оптимальности графа предшествующей обработки, от корректности выбора режимов реализации СВАН и видов изображения его результатов.

Отчетным (воспроизводимым) документом анализа СВАН-колонок является СВАН-диаграмма (рисунок 17, в).

По ходу анализа на нее выносятся:

- Границы перерывов седиментации (резкие – непрерывными линиями, незеркальные – волнистыми, типа локальных ПСА – пунктиром);

- Зоны смены рангов (по расщеплению отдельных фаз на две-трети, отмечается в виде скобки, ограничивающей зону смены со стороны больших рангов);
- В интервалах разреза, ограниченных перерывами, на СВАН-диаграммах выносят все выделенные оси синфазности, прослеживаемые на СВАН-колонке (по каждой из полярностей). Фазы отмечают линией максимальных амплитуд (длина линии 2-3 базы СВАН-колонки) и жирной точкой, соответствующей максимальному значению (значениям) амплитуды на данном времени.

Конечным результатом анализа СВАН-колонки является СМЦ-колонка (рисунок 17, г). На эту колонку выносят перерывы (со СВАН-диаграммы), функция же изменения частоты во времени $F(t_0)$ трансформируется в различные типы СМЦ. В случае одновременного выделения СМЦ разных рангов строят параллельные колонки, по которым разносят СМЦ разных рангов.

СМЦ-колонка – конечный результат вертикального анализа сейсмоциклитов. В точках профиля, на которых размещены глубокие скважины, СМЦ-колонки сопоставляют с колонками циклитов, выделенных по результатам анализа керна и данных ГИС.

На основании совместного анализа совокупности СВАН-колонок, СМЦ-колонок, развернутых графиков частот и СМЦ, данных, характеризующих вещественный состав, тип и характер слоистости итд и временных разрезов по профилям строят структурно-формационные разрезы и карты.

3.3. Автоматизированные модификации СВАН

Ближайшим к «каноническому» СВАН является автоматизированный аналог, получивший название АНВЕРС. Способ основан на применении набора фильтров, аналогичных СВАН. Отфильтрованные трассы детектируют и сглаживают в скользящем интервале времени, величину которого выбирают в зависимости от ранга анализируемых ФО. Далее с выбранным шагом по времени, согласованным с величиной интервала сглаживания, строят

горизонтальные сечения сглаженных трасс, получая тем самым матрицу, аналогичную матрице вертикальных спектров скоростей (рисунок 18). Максимумы этих сечений определяют автоматически, тем самым построение зависимости $F(t_0)$ может быть полностью автоматизировано.

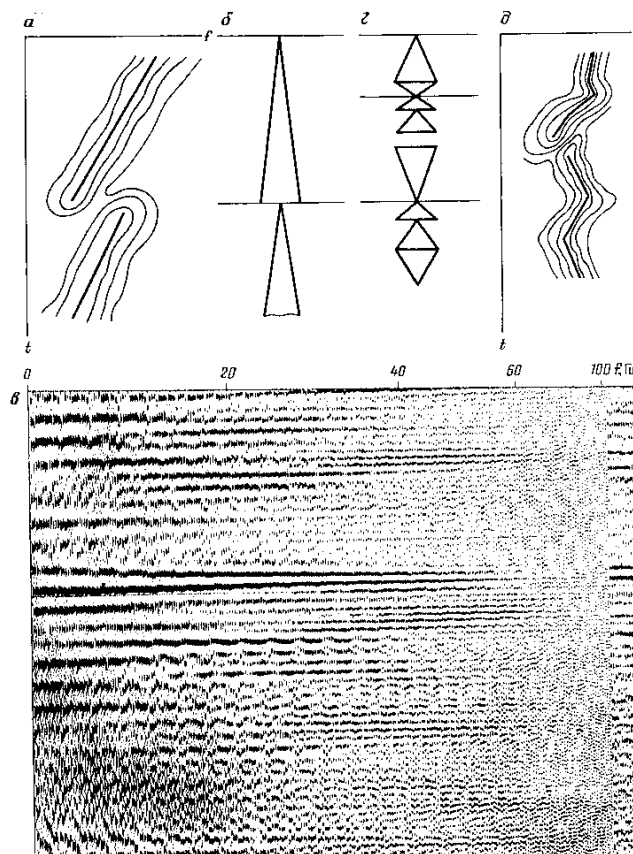


Рисунок 18 – Пример применения автоматизированного аналога СВАН - программы АНВЕРС (Прибалтика): а) карта интенсивности записи на СВАН – колонке с выделением СМЦ ранга формационных комплексов; б) крупномасштабная (ФС) СМЦ – колонка; в) исходящая СВАН – колонка; г) СМЦ – колонка (для ФО на уровне ФК и Ф); д) соответствующая г карта интенсивностей

Способ сохраняет все основные достоинства СВАН при существенном упрощении интерпретации СВАН-колонок. Выбор соответствующего способа отображения результатов АНВЕРС (в виде карт рельефа, полутонового, векторного, цветного изображений) существенно упрощает и визуальный анализ СМЦ, в том числе с использованием интерактивных средств (АРМГЕО).

Результат реализации указанных процедур представлен на рисунке 19 (по данным Г.Г. Шаталова). Как видно, визуальное выделение СМЦ по данному представлению не составляет труда. Кроме того, векторное изображение

полученных зависимостей позволяет получить непрерывное по профилю выделение СМЦ, т.е. сейсмоциклический структурно-формационный разрез.

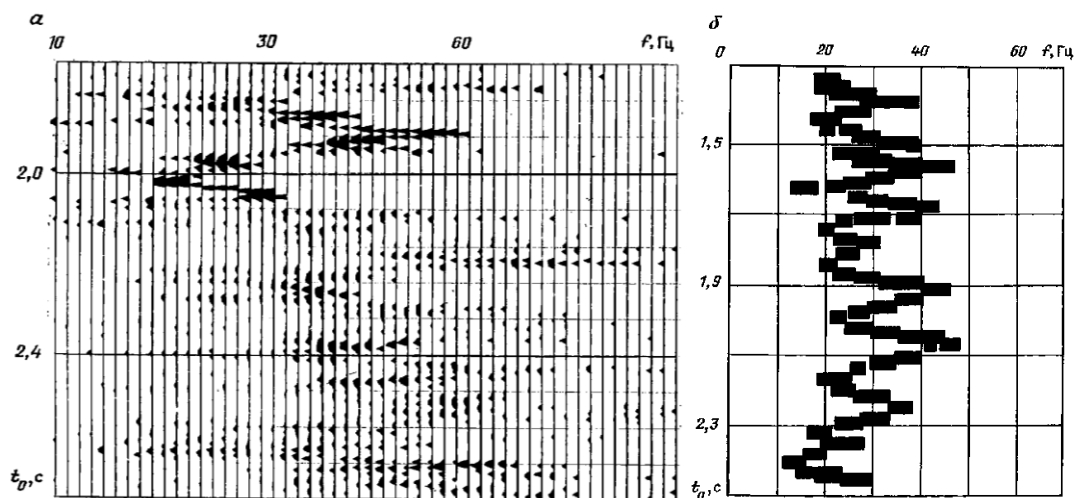


Рисунок 19 – Автоматизированный аналог СВАН на основе Гильберт - преобразования: а) развертка трасс мгновенных частот и амплитуд (по одной из трасс разреза ОГТ); б) представление результатов анализа в виде карты интенсивностей записи

Важным элементом технологии СВАН служит форма отображения результатов. Одна из таких форм, предложенная С.В. Клушиным, представлена на рисунке 20. Здесь реализован СВАН в однотрассовом варианте (каждая из фильтраций представлена на СВАН-колонке одной трассой).

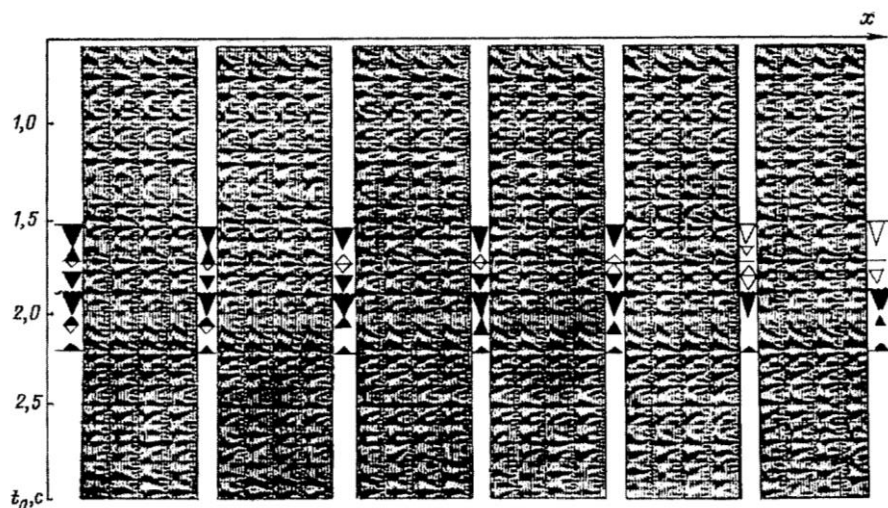


Рисунок 20 – СВАН – разрез по профилю ОГТ (однотрассовый режим). В интервале времен 1,5 – 2,2 с показаны колонки сейсмоциклитов

Изложенное свидетельствует о том, что автоматизированные модификации СВАН уже существуют и быстро развиваются, пополняя технологию СФА. Существенно, что общим принципом для их применения

является обязательное их сочетание с базовой сетью канонических СВАН при разумном использовании интерактивных систем [3].

3.4. Новый этап развития СВАН-методик

Существуют известные способы оценки значимости коэффициента взаимной корреляции (КВК). В частности, на основе соотношения сигнал/шум (ρ) с коэффициентом корреляции получена зависимость. Зависимости отвечает таблица 9, из которой следует, что критическим значением КВК является 0,70, выше которого отношение $\rho > 1$, а ниже $\rho < 1$. Таким образом, надежно выявляемому подобию отвечает $\text{КВК} > 0,8$, отсутствие подобия характеризуется $\text{КВК} < 0,6$.

Таблица 9 – Зависимость коэффициента корреляции от соотношения сигнал/шум

Коэффициент корреляции	Соотношение сигнал/шум
0,60	0,77
0,70	1,0
0,85	1,6
0,90	2,0
0,98	5,0

На практике, в силу наличия множества мешающих факторов, КВК сейсмических трасс редко достигает значений, больших 0,8. В связи с этим применена специализированная СВАН-технология, основанная на принципиальном преимуществе СВАН-колонки относительно единичной трассы.

Это преимущество состоит в том, что по сравнению с трассой СВАН-колонок заметно больше, чем между трассами. На рисунке 21 эта разница КВК значительная, соответственно 0,75 и 0,38 для одних и тех же сейсмогеологических условий.

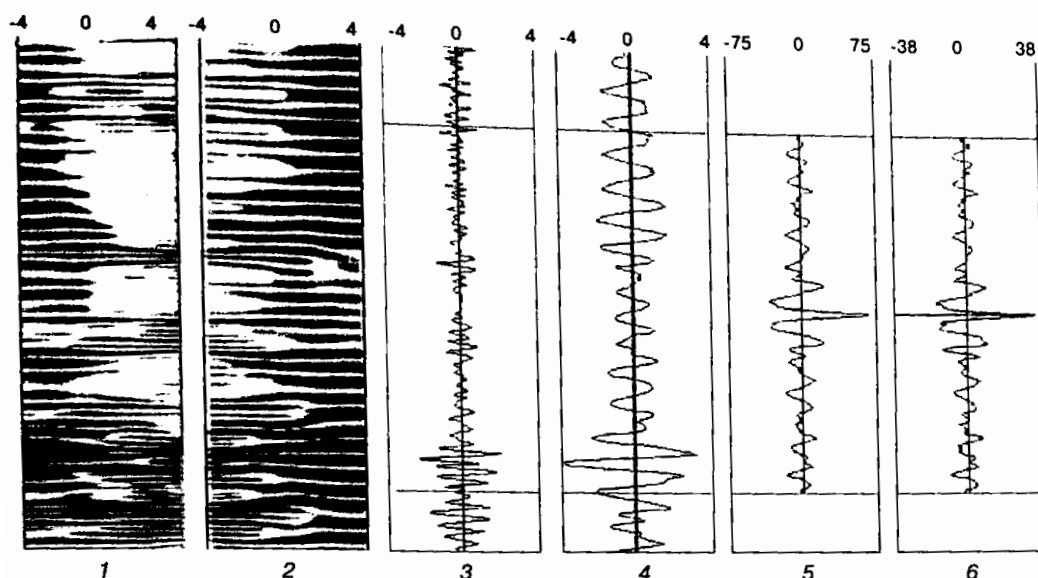


Рисунок 21 – Оценка подоби́я СВАН-колонок и трасс:
 1 – СВАН-колонка по трассе; 2 – СВАН-колонка по трассе 2; 3 – трасса 1;
 4 – трасса 2; 5 – КВК СВАН-колонок; 6 – КВК трасс

Таким образом, получаемая по результатам СВАН дополнительная геологическая информация о типах седиментационной цикличности ФО, регрессивных и трансгрессивных режимах осадконакопления, об относительном распределении в разрезе коллекторов и покрышек, а также перерывов в осадконакоплении и т.п. – может быть использована на всех этапах стадиях геологоразведочного процесса (ГРП). При геофизической интерпретации СВАН позволяет осуществлять комплексирование данных сейсморазведки с данными других геофизических методов на уровне единых ФО, согласованных по масштабу и рангу с разрешающей способностью методов, в частности, увязку данных наземной и скважинной сейсморазведки с ГИС, идентификацию одноименных толщ через разрывы, обусловленные, например, дизъюнктивными нарушениями, соляными диапирами, отождествление и совместную интерпретацию волн разных типов (P, S, PS) и т.п. К настоящему времени методика СВАН широко опробована на экстремальных сейсмических материалах [5].

4. **ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ**

Проектно-сметные работы

Для проведения проектно-сметных работ по составлению технического проекта предусматривается следующее распределение трудозатрат, а именно:

- Ведущий геодезист 0,5 чел. мес.
- Геолог 1 категории 0,5 чел. мес.
- Начальник топоотряда полевой партии 0,5 чел. мес
- Ведущий геофизик полевой партии 0,5 чел. мес.
- Ведущий геофизик ПСД 1,0 чел. мес
- Инженер ПСД 1,0 чел.мес

Таблица 10 – Календарный план по договору на проведение сейсморазведочных работ МОГТ-3Д на Кесшурском месторождении в 2016-2017 гг.

Наименование основных работ по договору	Срок выполнения начало- окончание	Стоимость в т.ч. НДС, тыс.руб
1	2	3
1. Составление и утверждение проектно-сметной документации и оформление разрешительной документации	Ноябрь 2016	1 080,00
2. Мобилизация сейсморазведочной партии;	Ноябрь 2016	700,00
3. Топоработы 104,28 пог. км	Ноябрь 2016	750,00
4. Проведение полевых работ: Топоработы 105 пог. км Сейсморазведочные работы МОГТ-3Д 15 кв. км;	Декабрь 2016	3 500,00
5. Проведение полевых работ: Топоработы 389,72 пог. км Сейсморазведочные работы МОГТ-3Д 65 кв. км;	Январь 2017	15 420,00
6. Демобилизация партии, сдача земель	Февраль 2017	650,00
7. Сдача полевых материалов и отчета по полевым работам Заказчику	Февраль 2017	300,00
ВСЕГО:		22 400,00

Таблица 11 – Расчет поправочного коэффициент к нормам выработки за ненормализованные организационно-технические условия работ МОГТ. (СН вып. 3 ч. 1,табл. 3)

	Условия производства работ		
0,91	за группирование сейсмоприемников	0,91	табл.3/6
0,83	за работу в условиях промпомех (30% объема)		табл.3/7
	Средневзвешенный коэффициент за промпомехи составит:		
	$(0,83 \times 0,3) + (1,0 \times 0,7) = 0,95$	0,95	
6,5	коэффициент за многоканальность с/ст		
0,8	в зимний период при средней температуре до -20 С(80% объема)	0,80	табл.3/9
	Средневзвешенный коэффициент в зимний период составит:		
	$(0,8 \times 0,8) + (1 \times 0,2) = 0,84$	0,84	
0,68	в зимний период при средней температуре до -30 С(20% объема)	0,2	табл.3/9
	Средневзвешенный коэффициент в зимний период составит:		
	$(0,68 \times 0,2) + (1 \times 0,8) = 0,94$	0,94	
0,88	в ночное время, т.е. с 22 до 6ч. местного времени (60% объема)		табл.3/9
	Средневзвешенный коэффициент в ночное время составит:		
	$(0,88 \times 0,6) + (1,0 \times 0,4) = 0,93$	0,93	
	Средневзвешенный коэффициент при работах МОГТ составит:		
	$0,91 \times 0,95 \times 6,5 \times 0,84 \times 0,94 \times 0,93 = 4,1$	4,1	

Таблица 12 – Расчет поправочного коэффициента к нормам выработки за ненормализованные организационно-технические условия работ МПВ (СН вып. 3 ч. 1, табл. 3)

0,83	за работу в условиях промпомех (30% объема)		табл.3/7
	Средневзвешенный коэффициент за промпомехи составит:		
	$(0,83 \times 0,3) + (1,0 \times 0,7) = 0,95$	0,95	
0,93	за работу с применением 5-7 воздействий	0,93	табл.3/22
2,2	за высокую производительность		
0,8	в зимний период при средней температуре до -20 С(80% объема)		табл.3/9
	Средневзвешенный коэффициент в зимний период составит:		
	$(0,8 \times 0,8) + (1 \times 0,2) = 0,84$	0,84	
0,68	в зимний период при средней температуре до -30 С(20% объема)		табл.3/9
	Средневзвешенный коэффициент в зимний период составит:		
	$(0,68 \times 0,2) + (1 \times 0,8) = 0,94$	0,94	
	Средневзвешенный коэффициент при работах МОГТ составит:		
	$0,95 \times 0,93 \times 2,2 \times 0,84 \times 0,94 = 1,54$	1,54	

Таблица 13 – Расчет технико-экономических показателей по сейсморазведке

Условия производства работ	Кол-во кв.км.	Кол-во ф.н.	Коэфф. за ненормализованные	Норма выруб. ф.н. на 1 отр./см. ССН-3, Т.13/7, Т 38/4/9	Норма выруб. с учетом коэфф.	Количество отрядов-смен		
						Производственных	Профилактика 3 дня	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Опытные работы		50				2	0,26	2,26
Производственные работы МОГТ 3D, с/ст"Прогресс-Т2"кратность прослеживания 40, 4 установки СВ-20-150, 6 нак, промпомехи 30%, III категория трудности, шаг ПП-25м, шаг ПВ-50м. Работа в ночное время - 60% объема	80	6822	4,1	28,6	117,26	58,18	7,56	65,74
Производственные работы МПВ, с/ст"Прогресс-МЛ", 1 установка ГСК-6М, 6 нак, 5 ПВ, длина расстановки-230м, промпомехи 30%, III категория трудности, средняя плотность распределения зондирований по площади - 4 зонд/км		1 700	1,54	31,8	48,97	34,71	4,51	39,22
Всего МОГТ								107,22

Норма выработки взята из табл.13 ССН-3 методом интерполяции для кратности 40 (стр.7 ст.5.6 для 4 возд.и ст.9.10 для 8 возд.).

Методом интерполяции определяем значение нормы выработки для кратности 40 для кол-ва воздействий 4 и 8 строка 7(ст.5,6 и ст.9.10).

Для кол-ва воздействий 4 получаем 29.7 для кол-ва воздействий 8получаем 27.5.

Методом интерполяции получаем норму выработки ф.н. на 1 отр/см. 28.6 при кратности 40.

Таблица 14 – Основные затраты труда на топографо-геодезические работы

№№ пп	Наименование работ	Номер табл. справочн.	Един изм.	Категор ия трудн.	Норма бр/дн. на ед. изм.	Объем	Состав бригад ССН-9,п.5.5	Затраты времени бр/дн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>Полевые работы</u>								
1.	Полигонометрия II разряда с измерением сторон ветодалномером	ССН-9, т.6/4	км	III	1,04	90	геодезист - 2 техн. геод. II к. -1 техн. геод - 1	93,6
2.	Вешение профиля с помощью теодолита	ССН-9, т. 40/1	км	IV	0,14	599	техн. геод - 1 замерщ. II р. -2	83,86
3.	Разбивка профиля и тригонометрическое нивелирование при расстоянии между пикетами 50 м	ССН-9, т. 42/6	км	II	0,23	599	техн. геод. II к. – 1 замерщ. III р. – 1 замерщ. II р. - 1	137,77
4.	Перенесение на местность проекта точек наблюдения	ССН-9, т. 48/1	точка	III	0,05	1198	техн.геод. I к. – 1 замерщ. III р. – 1 замерщ. II р. - 1	59,9
5.	Закрепление на местности точек геологоразведочных наблюдений долговременными знаками без закладки центра	ССН-9, т. 90/3	точка	III	0,17	202	техн.геод. - 1 замерщ. II р - 2	34,34
<u>Камеральные работы</u>								
6.	Вычисление тригонометрического. нивелирования при расстоянии между пикетами 50 м	ССН-9, т. 66/9	к м	-	0,3	559	техн.геод. - 1	179,7
7.	Вычисление полигонометрических ходов II разряда с измерением длин сторон ветодалномером	ССН-9,. 22 п. 5	к м	II	0,81	90	геодезист - 1 техн.геодез. I к.- 1 техн.геод. II к. - 1 техн.геодез - 1	40.5

Производственные командировки

С целью сбора материалов для составления проектно-сметной документации и защиты геологического отчета, предусматриваются командировки в г. Ижевск.

Таблица 15 – Производственные командировки

Должность	Расстояние туда и обратно, км	Пункт командировки	Цель командировки	Кол-во поез-док	Кол-во дней
Геофизик 1 кат.	2200	г. Ижевск	Сбор материала	1	2
Геолог 1 кат.	2200	г. Ижевск	Сбор материала	1	2
Начальник партии	2200	г. Ижевск	Оформление разрешения	2	10
Начальник топоотряда	2000	Якшур-Бодьинский р-н	Рекогносцировка местности	2	10
Зам.начальника партии	2000	Якшур-Бодьинский р-н	Подбор базы партии	1	5
Ведущий геофизик	2200	г. Ижевск	Приемка полевого материала	1	2
Итого:				8	31

Расчет затрат на полевое довольствие

Количество человек сейсмоотряда - 124

Ставка полевого довольствия, руб.- 150

Количество отрядов/смен работы - 107,22

Стоимость затрат на полевое довольствие составит:

$124 \text{ чел.} \times 150 \text{ руб.} \times 107,22 \text{ отр. см} = 1\,994\,292,00 \text{ руб.}$

Таблица 16 – Перечень основного оборудования и транспорта на сейсморазведочные работы

№ п/п	Марка, модель	Гос. номер	Назначение	Инв. Номер
	Сейсмоотряд МОГТ			
1	УРАЛ4320	E101МУ44	бортовой (смотка)	АД04000426
2	КАМАЗ 4326	E583МУ44	вахтовая машина	АД04000537
3	КРАЗ 255 Б1А	E733МТ44	Сейсмовибратор	АД04000371
4	ЗИЛ131	E803МТ44	фургон станция ОГТ	АД04000380
5	ЗИЛ131	E894МТ44	фургон (электростанция)	АД04000424
	МПВ			
6	УРАЛ4320	E112МУ44	бортовой (смотка)	АД04000418
7	УРАЛ43203	E182МУ44	установка ГСК-6М	АД04000453
8	УРАЛ43203	E802МТ44	установка ГСК-6М	АД04000406
9	ЗИЛ 131НА	E831МУ44	сейсмостанция "Прогресс-МЛ"	АД04000589
	Топографический отряд			
20	ГАЗ66-15	E105МУ44	фургон (топографический)	АД04000425
21	ГАЗ66	E273МУ44	Вахта	АД04000510
22	ГАЗ66	E580МУ44	фургон (топографическая)	АД04000542
23	ГАЗ71	51-83КТ	гусеничный транспортер	АД04000614
24	ДЗ-110 В	90-92 КС	Бульдозер	АД04000600
25	ТДТ-55А	44КТ5997	трелевочник	АД04000521
	Вспомогательный отряд			
26	ЗИЛ131	E108МУ44	бензовоз	АД04000429
27	ЗИЛ131	E159МУ44	водовозка	АД04000443
28	ЗИЛ131-4	E107МУ44	фургон (ПАРМ)	АД04000414
29	ЗИЛ131Н	E896МТ44	бортовой (смотка)	АД04000423
30	УАЗ3909	E246МУ44	оперативная	АД04000491
31	УРАЛ4320	E247МУ44	Бортовой (дизельэлектр.)	АД04000492
32	УРАЛ43203	E104МУ44	фургон (аккумуляторная)	АД04000415
33	ЗИЛ137	E669МУ44	сед.тягач	АД04000568
34	УРАЛ43203	E897МТ44	бензовоз	АД04000427
35	ПА332050R	E245МУ44	автобус	АД04000489
2. Передвижные вагон-дома				
1	ОДА3828	ВА 50-61 44	фургон (жилой)	АД04000357
2	ОДА3828	ВА 54-19 44	фургон (столовая)	АД04000437
3	ГКБ817	ВА 54-04 44	фургон (водогрейка)	АД04000457
4	ГКБ817	ВА 54-06 44	фургон (ГМЛ)	АД04000444
5	ГКБ817	ВА 54-11 44	фургон (склад продукт.)	АД04000454
6	ГКБ817	ВА 54-15 44	бортовой (мастерская)	АД04000434
7	ГКБ817	ВА 54-22 44	фургон (вычислит.центр)	АД04000451
8	ГКБ817	ВА 58-17 44	фургон (жилой)	АД04000618
9	ГКБ8949	ВА 54-17 44	фургон	АД04000446
10	ИАП3754В	ВА 54-07 44	фургон (жилой) 3 места	АД04000452
11	У2АПЗ	ВА 54-25 44	фургон (склад вещевой)	АД04000458
12	Д515	ВА 54-20 44	фургон (жилой)	АД04000433

Таблица 17 – Численно-квалификационный состав сейсморазведочной партии

№№	Наименование профессий и должностей	Кол-во человек
1. АУП		
1.	Начальник партии	1
2.	Заместитель начальника партии	1
3.	Ведущий геофизик	1
4.	Инженер ОТПБ и ОС	1
5.	Старший механик	1
6.	Механик	1
7.	Техник по учету	1
Итого АУП		7
2. Сейсмоотряд		
1.	Начальник отряда	1
2.	Геофизик 1-й категории (оператор с/станции)	1
3.	Геофизик 2-й категории	2
4.	Техник-геофизик	1
5.	Наладчик геофизической аппаратуры 6 разряда	2
6.	Инженер по ремонту (гидравлик)	1
7.	Инженер по ремонту ПСУ	1
8.	Инженер электроники 1-й категории	1
9.	Машинист установки ВСС 6-го разряда	10
10.	Водитель автомобиля КАМАЗ	1
11.	Водитель а/м УРАЛ-4320 (смотка)	6
12.	Водитель а/м ЗИЛ-131(с/станция)	1
13.	Рабочий на геофизических работах 4-го разряда	3
14.	Рабочий на геофизических работах 3-го разряда	4
15.	Рабочий на геофизических работах 2-го разряда	12
Итого сейсмоотряд		47
3. Отряд МПВ		
1.	Техник-геофизик (оператор с/ст.)	1
2.	Машинист установки ВСС	2
3.	Водитель а/м ЗИЛ-131 (с/станция)	1
4.	Водитель а/м ЗИЛ-131 (смотка)	1
5.	Рабочий на геофизических работах 3 р.	1
6.	Рабочий на геофизических работах 2 р.	2

Итого отряд МПВ		8
3. Топографо-геодезический отряд		
1.	Начальник топоотряда	1
2.	Топограф 1-й категории	2
3.	Топограф 2-й категории	4
4.	Вальщик леса	8
5.	Замерщик 3-го разряда	8
6.	Замерщик 2-го разряда	7
7.	Водитель автомобиля ГАЗ-66	4
8.	Водитель тягача ГАЗ-71	2
9.	Машинист бульдозера 6-го разряда	3
10.	Машинист трелёвочника	1
Итого топоотряд		40
4. Группа полевой обработки		
1.	Геофизик 1-ой категории	1
2.	Техник-геофизик	1
Итого ГПО		2
5. Вспомогательный отряд		
1.	Водитель автомобиля УАЗ	3
2.	Водитель а/м УРАЛ-4320 (бензовоз)	1
3.	Водитель а/м УРАЛ-4320 (седельный тягач)	1
4.	Водитель а/м УРАЛ-4320 (АД-100квт)	1
5.	Водитель а/м УРАЛ-4320 (аккумуляторная)	1
6.	Водитель а/м ЗИЛ-131 (бензовоз)	1
7.	Водитель а/м ЗИЛ-131 (водовозка)	1
8.	Водитель а/м ЗИЛ-131 (ПАРМ)	1
9.	Водитель а/м ЗИЛ-131 (бортовая)	1
10.	Электрогазосварщик 5 разряда	1
11.	Электромонтёр 5 разряда	1
12.	Рабочий на геофиз. работах 3-го раз. (повар)	2
13.	Рабочий на геофиз. работах 2-го раз. (мойщик посуды)	1
14.	Фельдшер	1
15.	Сторож	3
Итого вспомогательный отряд		20
ВСЕГО по проекту		124

5. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Социальная ответственность или корпоративная социальная ответственность — ответственность перед людьми и данными им общностями, когда организация учитывает интересы коллектива и общества, возлагая на себя ответственность за влияние их деятельности на заказчиков, поставщиков и др.

Целевое назначение работ: уточнение деталей геологического строения установленных нефтяных и газовых залежей в границах Кесшурского месторождения на основе комплексной интерпретации данных сейсморазведки МОГТ 3D и МПВ, структурного и глубокого бурения, прогноз и поиски новых ловушек УВ.

Полевые работы будут проведены с 19 декабря 2016 г. по 15 февраля 2017 г. [2].

5.1. Профессиональная социальная безопасность

В данном параграфе будут рассмотрены, а также проанализированы вредные и опасные факторы при выполнении полевых работ, запроектированных в проектной части выпускной квалификационной работы (таблица 18).

Таблица 18 – Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при выполнении работ на рабочем месте

Наименование видов работ	Факторы ГОСТ 12.0.003-74 [3]		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
1	2	3	4
• Топографо-геодезические работы • Полевые сейсморазведочные работы методом общей глубинной точки	• Отклонение показателей микроклимата в открытом воздухе • Превышение уровней шума • Превышение уровней вибрации	• Электрический ток	• ГОСТ 12.1.003–83 [7] • ГОСТ 12.1.012-90 [11] • ГОСТ 12.1.038-82 [14] • ГОСТ 12.1.009-2009 [10] • ГОСТ 12.1.019-2009 [12] • ГОСТ 12.1.030-81 [13]

Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению (производственная санитария)

- Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе

Метеорологические условия внутренней среды производственных помещений (микроклимат) определяются сочетаниями температуры, влажности, скорости движения воздуха и температуры поверхностей. На формирование производственного микроклимата существенное влияние оказывают технологический процесс и климат местности.

Климат Удмуртии умеренно континентальный со среднегодовой температурой $+1,0^{\circ}\text{C}$ на севере и $+2,5^{\circ}\text{C}$ на юге. Самым теплым месяцем является июль, температура достигает свыше $+38^{\circ}\text{C}$, наиболее холодным месяцем является январь, температура достигает -30°C . Осадков выпадает 450-600 мм в год. Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца - 85 %. Средняя скорость ветра зимнее время – 4,8 м/с.

Охлаждающий микроклимат — сочетание параметров, при котором имеет место превышение суммарной теплоотдачи в окружающую среду над величиной теплопродукции организма, приводящее к образованию общего и/или локального дефицита тепла в теле человека ($> 2 \text{ Вт}$).

При работе на открытом воздухе возможность защиты от воздействия метеоусловий ограничена. В связи с этим нормами предусмотрено:

- 1) ограничение влияния метеоусловий (или каких-либо факторов, зависящих от них) по верхним или нижним показателям;
- 2) установление благоприятных режимов труда и отдыха.

Важным направлением профилактики профессиональных переохлаждений является предоставление работающим в условиях воздействия низких температур перерывов для обогрева в специальных помещениях. Помещения для обогрева, а также для сушки одежды предусмотрены в наборе санитарно-гигиенических помещений для работающих на открытом воздухе. Помещение для обогрева должно иметь температуру воздуха $21-25^{\circ}\text{C}$, скорость воздуха не выше 0,1 м/с.

Для скорейшего восстановления температуры кожных покровов наряду с общим обогревом используется местный обогрев рук и ног. Используются рациональная, утепленная спецодежда, утепленное белье, рукавицы (суконные, ватные). При работе в холодных условиях большое внимание уделяется рациональной обуви. Так, для работников применяются сапоги, верх которых сделан из юфтевой и искусственной кожи, подошвы — из формованной морозостойкой резины. Для защиты головы — пристегивающийся капюшон, шлем, каска с утепленным подшлемником.

Кроме того, будет действительна статья 109 ТК РФ, согласно которой лицам, работающим в холодное время года на открытом воздухе или в закрытых необогреваемых помещениях, в необходимых случаях предоставляются специальные перерывы для обогрева и отдыха, которые включаются в рабочее время [19].

- Превышение уровней шума

Промышленный шум, наносящий вред работникам, включает: вибрацию машин и шумы, издаваемые производственным оборудованием на сейсмической станции, а также на вибрационной платформе. В то время как уровень фонового шума является в какой-то степени однородным и рассредоточенным по большой площади, промышленный шум большей частью локализован.

Длительное пребывание человека вблизи источника производственного шума, в данном случае вблизи работающей сейсмической станции, может привести к нарушению слуховой активности. В результате снижается производительность труда и качество выполняемой работы. Целью контроля акустического воздействия является недопущение повышения его уровня, при котором он оказывает существенное воздействие на человека.

Допустимые уровни шума для некоторых рабочих мест приведены в таблице 19:

Таблица 19 – Допустимые уровни звукового давления и эквивалентного уровня звука (ГОСТ 12.1.003–83 [7])

Рабочие места	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
На территории предприятий	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Единственно возможным методом борьбы с шумом на производстве является использование средств индивидуальной защиты, включающие в себя противошумные вкладыши (беруши), наушники, шлемы и каски.

- Превышение уровней вибрации

Малые механические колебания, возникающие в упругих телах или телах, находящихся под воздействием переменного физического поля, называются вибрацией.

По способу передачи на человека вибрация подразделяется на:

- общую, передающуюся на тело человека через опорные поверхности;
- локальную, передающуюся через руки человека.

Источниками вибраций являются такие машины и аппараты с движущимися неуравновешенными массами, находящиеся, непосредственно, в сейсмических станциях, как дизель-генератор, который располагается в специальной нише на платформе с вибропоглощающими опорами, а также установленный на раме автомобиля генератор. Вибрации будут возникать при соударении деталей в зубчатых зацеплениях, подшипниковых узлах, соединительных муфтах. Кроме того, источником вибрации, будет считаться и сам движущийся транспорт.

Санитарно-гигиеническое нормирование вибраций регламентирует параметры производственной вибрации и правила работы с виброопасными

механизмами и оборудованием, ГОСТ 12.1.012-90 [11], СН 2.2.4/2.1.8.566-96 [17].

Допустимые уровни вибрации для некоторых рабочих мест приведены в таблице 20:

Таблица 20 – Гигиенические нормы уровней виброскорости (ГОСТ 12.1.012 – 90 [11])

Вид вибрации	Допустимый уровень виброскорости, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц										
	1	2	4	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
Транспортно-технологическая	—	117	108	102	101	101	101	—	—	—	—
Технологическая	—	108	99	93	92	92	92	—	—	—	—

К радикальным мерам можно отнести запрещение использования виброопасного оборудования или ограничение времени его использования в течение смены с тем, чтобы эквивалентный скорректированный уровень вибрации не превышал установленных санитарным законодательством предельно допустимого уровня (ПДУ). Так, в соответствии с СанПиН 2.2.2.540-96 [16] запрещается применение ручных инструментов, генерирующих уровни вибрации, которые более чем на 12 дБ превышают ПДУ.

Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению (техника безопасности)

- Электрический ток

Поражение электрическим током организма человека носит название электротравмы. Воздействия электрического тока на человека по характеру и по его видам чрезвычайно разнообразны. Они зависят от множества факторов. По характеру воздействия различают: термические, биологические, электролитические, химические и механические повреждения.

При полевых работах используется оборудование, получающее питание непосредственно от сетей напряжением 220 В. Основным источником электротравматизма являются установки низкого напряжения.

Возможными источниками опасности могут быть разного рода электрические замыкания в следующих устройствах и оборудовании, входящих в состав сейсмостанций: коммутатор каналов, блок управления, а также полевые сейсмоприемники. Причиной замыканий является то, что весь вышеуказанный комплекс оборудования имеет электронное управление.

Принято различать три степени воздействия тока на организм человека и соответствующие им три пороговых значения: ощутимое, отпускающее и фибрилляционное.

Чем больше время воздействия тока, тем сильнее будет поражение и тем меньше вероятность восстановления жизненных функций организма [4].

Нормативные документы, регламентирующие требования безопасности при поражении электрическим током, следующие: ГОСТ 12.1.009-2009 [10]; ГОСТ 12.1.019-2009 [12]; ГОСТ 12.1.030-81 [13].

К электрозащитным средствам, применяемым на производстве, при эксплуатации электроустановок, относят:

- изолирующие штанги и клещи
- токоизмерительные клещи и указатели напряжения
- монтерский инструмент с изолированными рукоятками
- диэлектрические подставки, боты, галоши, перчатки, коврики.

Безопасность при работе с электроустановками обеспечивается применением различных технических и организационных мер. Технические средства защиты от поражения электрическим током делятся на коллективные и индивидуальные.

Основные коллективные способы и средства электрозащиты: изоляция токопроводящих частей (проводов) и ее непрерывный контроль; установка ограждающих устройств; предупредительная сигнализация и блокировки; использование знаков безопасности и предупреждающих плакатов; защитное заземление; зануление; защитное отключение.

Индивидуальные основные изолирующие электрозащитные средства способны длительно выдерживать рабочее напряжение электроустановок,

поэтому ими разрешается касаться токоведущих частей под напряжением. В установках до 1000 В – это диэлектрические перчатки, инструмент с изолированными рукоятками, указатели напряжения [14].

5.2. Экологическая безопасность

- Анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы)

К вредным воздействиям на атмосферу можно отнести выбросы вредных веществ в атмосферу от стационарных и передвижных источников, а также отработанные масла в двигателях внутреннего сгорания (ДВС).

К мероприятиям по решению вышеуказанных проблем можно отнести использование сертифицированного топлива, а также слив отработанных масел в специальную емкость и вывоз их на базу экспедиции для регенерации или сжигания в котельных.

Под предельно допустимой концентрацией веществ в воздухе рабочей зоны понимаются концентрации, которые при ежедневной работе в течение 8 часов, но не более 40 часов в неделю, в течение всего рабочего стажа не могут вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья (ГОСТ 12.1.005-88) [9].

Допустимые уровни концентрации вредных веществ приведены в таблице 21:

Таблица 21 – Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны

Наименование вещества	ПДК, мг/м ³	Агрегатное состояние	Класс опасности	Особенности действия на организм
Бензин (топливный)	100	П	4	К
Бензин (растворитель)	300	П	4	-

Условные обозначения: п - пары и (или) газы; К – канцерогены.

- Анализ воздействия объекта на литосферу (отходы)

К возможным вариантам негативного воздействия на литосферу можно отнести: захламление сейсмических профилей производственными и бытовыми отходами; несгораемые бытовые отходы (стеклотара, металлические банки, пластиковая тара и др.); наличие передвижных складов для хранения ГСМ.

Для предотвращения вышеуказанных загрязнений литосферы будут предприняты следующие меры: все отходы будут собираться в ящики для мусора на санях, и по мере накопления мусор вывозиться на базу экспедиции рейсовым транспортом с последующей сдачей на полигон; склады для хранения ГСМ будут обеспечены средствами пожаротушения и ликвидации разливов нефтепродуктов (сухие опилки, песок).

При погрузке и транспортировке жидких ГСМ принимаются все меры исключающие возможность утечек ГСМ на почву и в водоемы. При аварийных случаях разлива жидких ГСМ должны быть приняты меры по ликвидации места разлива, а именно, его обваловка и сбор нефтепродуктов, включая снег - зимой и их уничтожение путем сжигания в не пожарный период или вывоз с объекта в отдельное административной территории место.

Действия при таких авариях должны быть исполнены по постановлению Правительства Российской Федерации от 21.08.2000 № 613 «О неотложных мерах по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов» [2].

5.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

В соответствии с федеральным законом “О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера” под чрезвычайной ситуацией природного и техногенного характера понимается обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушения условий жизнедеятельности людей.

Чрезвычайные ситуации природного характера: лесные и торфяные пожары; сильные морозы; метели и снежные заносы;

Техногенного характера: взрывы; выброс ГСМ (дизтопливо) в объеме до 10 м³ при перевозке цистерн на санях к месту производства работ;

Пожарная профилактика промышленных объектов: предотвращение образования горючей среды; предотвращение образования в горючей среде источников зажигания; поддержание температуры в горючей среде ниже максимально допустимого значения.

Все принимаемые на работу люди должны проходить медицинское освидетельствование на пригодность к работе в полевых условиях.

Персонал, занятый на проведении работ, должен пройти специальную противопожарную подготовку, которая состоит из первичного и вторичного противопожарных инструктажей и строго соблюдать их:

- правила пожарной безопасности для геологоразведочных организаций и предприятий;
- правила пожарной безопасности в лесах Российской Федерации.

У площадки оборудуется щит с противопожарным инвентарем, огнетушителями, брезентом, ящиком с песком. Огнетушители и другие средства пожаротушения должны находиться на видных местах, быть исправными, в полном комплекте, доступными для экстренного использования в случае возникновения пожара.

Будут использованы порошковые огнетушители, предназначенные для тушения пожаров и загораний нефтепродуктов, легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) и горючих жидкостей (ГЖ), растворителей, твердых веществ, а также электроустановок под напряжением до 1000 В. Примером таких огнетушителей могут быть порошковые огнетушители ОП-2.

Заправка ГСМ автотранспорта на месте работ должна производиться с использованием противоразливочных устройств из топливозаправщика.

Запрещается курить на расстоянии ближе 50 м и разводить открытый огонь ближе 100 м от площадки для ГСМ и заправочного пункта.

Ответственность за соблюдение пожарной безопасности в сейсмопартии возлагается на начальника партии, при его отсутствии – на заместителя; в отрядах, на участках и в бригадах – на непосредственных руководителей этих подразделений. [2].

Нормативные документы, регламентирующие требования безопасности при пожарной безопасности, следующие: ГОСТ 12.1.004–91 [8].

5.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Согласно статье 293 ТК РФ, сезонными работами признаются работы, которые в силу климатических и иных природных условий выполняются в течение определенного периода (сезона), не превышающего, как правило, шести месяцев [23].

Статья 92 ТК РФ «Сокращенная продолжительность рабочего времени»: продолжительность рабочего времени для работников, занятых на работах с вредными или опасными условиями труда, - не более 36 часов в неделю (часть первая в ред. Федерального закона от 30.06.2006 N 90-ФЗ) [18].

Оплата труда работников, занятых на тяжелых работах, работах с вредными и опасными условиями труда, устанавливается в повышенном размере по сравнению с тарифными ставками (Статья 147 ТК РФ) [20].

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) итд. Размеры и порядок возмещения указанных расходов могут также устанавливаться трудовым договором [21].

На работах с вредными или опасными условиями труда, работникам бесплатно выдаются, прошедшие обязательную сертификацию, специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты (Статья 221 ТК РФ) [22].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Кесшурское нефтяное месторождение находится на территории Якшур-Бодьинского административного района Удмуртской Республики.

В тектоническом отношении Кесшурский лицензионный участок расположен в зоне сочленения двух крупных структур I порядка: северо-восточного склона Северо-Татарского свода и Калтасинского авлакогена.

По схеме нефтегазогеологического районирования Удмуртской Республики, Кесшурское месторождение нефти и газа расположено в Ново-Зятцинской зоне Бородулинско-Фокинского нефтегазоносного района Верхнекамской нефтегазоносной области.

Промышленнонефтеносными на месторождении являются карбонатные отложения верейского горизонта среднего карбона и терригенные отложения тиманского горизонта верхнего девона.

Согласно результатам ранее проведенных сейсморазведочных работ, а именно МОГТ-3Д в период с 2010-2011 гг., были рекомендованы к дальнейшему изучению перспективные структуры к югу от Кесшурской площади в зоне сочленения Кесшурской и Троицкой структур.

Следуя данной рекомендации, были запроектированы сейсморазведочные работы МОГТ-3Д и МПВ на 5 км к югу от Кесшурской площади.

Применение запроектированных работ позволит уточнить детали геологического строения установленных нефтяных и газовых залежей в границах Кесшурской площади в верейских отложениях среднего карбона и в верхнедевонских отложениях.

В разделе «Специальная часть» рассмотрена методика спектрально-временного анализа, как инструмент для выделения формационных объектов. В настоящее время методика СВАН применяется на производстве и имеет широкое опробование в экстремальных сейсмических материалах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гурвич И.И., Боганик Г.Н. Сейсмическая разведка: Учебник для ВУЗов. – 3-е изд., перераб. – М.: Недра, 1980, 551 с.
2. Лихачева О.П. Отчет о результатах сейсморазведочных работ МОГТ 3D на Кесшурском нефтяном месторождении Удмуртской Республики в 2010-2011 годах. Кострома, 2011 г.
3. Мушин И.А., Копилевич Е.А., Лисунова О.В. Методики спектрально-временного прогнозирования типов геологического разреза [Текст] // Геофизика. – 2008. – № 3. С. 22-24.
4. Смирнова Ю.В. Лекции по дисциплине [Электронный ресурс]: краткий конспект лекций// Вестн. РФФИ. 1997. № 2. URL: <http://hdl.handle.net/123456789/1523>.
5. Структурно-формационная интерпретация сейсмических данных / И. А. Мушин [и др.]. — Москва: Недра, 1990. — 299 с.: ил. — Библиогр.: с. 296-297. — ISBN 5-247-00556-2.

Нормативная литература (состояние на 01. 01. 05 г.)

6. ГОСТ 12.0.003–74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
7. ГОСТ 12.1.003–83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
8. ГОСТ 12.1.004–91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (01.07.92).
9. ГОСТ 12.1.005–88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (01.01.89).
10. ГОСТ 12.1.009-2009 ССБТ Электробезопасность. Термины и определения.
11. ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.
12. ГОСТ 12.1.019-2009 Электробезопасность Общие требования и номенклатура видов защиты.

13. ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.
14. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.
15. ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.
16. СанПиН 2.2.2.540-96 «Гигиенические требования к ручным инструментам и организации работ»
17. СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий»
18. 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. 92.
19. 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. 109.
20. 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.
21. 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.
22. 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.
23. 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. 293.

ПРИЛОЖЕНИЯ