TOMSK POLYTECHNIC UNIVERSITY
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

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

Школа: Инженерная школа природных ресурсов
Специальность 21.05.03 «Технология геологической разведки»
Отделение школы (НОЦ) Отделение геологии

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

Тема работы
ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТОДОМ ВЕРТИКАЛЬНОГО СЕЙСМИЧЕСКОГО ПРОФИЛИРОВАНИЯ В ПОИСКОВО-ОЦЕНОЧНОЙ СКВАЖИНЕ ТРАЙГОРОДСКО-КОНДАКОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НЕФТИ (ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ)

УДК 553.982:550.834-047.74(571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-2231	Киров Сергей Альбертович		

Руководитель ВКР

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

Консультант

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

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Фадеева В. Н.	канд.ф.н.		

По разделу» «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Белоенко Е. В.	канд.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Томск – 2019 г.

ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
Универсальные компетенции	
Р1	Применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и инженерные знания в профессиональной деятельности
Р2	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
Р3	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции	
Р4	Идентифицировать, формулировать, решать и оформлять профессиональные инженерные задачи с использованием современных образовательных и информационных технологий
Р5	Разрабатывать технологические процессы на всех стадиях геологической разведки и разработки месторождений полезных ископаемых, внедрять и эксплуатировать высокотехнологическое оборудование
Р6	Ответственно использовать инновационные методы, средства, технологии в практической деятельности, следуя принципам эффективности и безопасности технологических процессов в глобальном, экономическом, экологическом и социальном контексте
Р7	Применять знания, современные методы и программные средства проектирования для составления проектной и рабочей документации на проведение геологической разведки и осуществления этих проектов
Р8	Определять, систематизировать и получать необходимые данные с использованием современных методов, средств, технологий в инженерной практике

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
Р9	Планировать, проводить, анализировать, обрабатывать экспериментальные исследования с интерпретацией полученных результатов на основе современных методов моделирования и компьютерных технологий
Р10	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
Р11	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

TOMSK POLYTECHNIC UNIVERSITY ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

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

Школа Инженерная школа природных ресурсов
Направление подготовки (специальность) 21.05.03 «Технология геологической разведки»
Отделение школы (НОЦ) Отделение геологии

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП
_____ _____ Ростовцев В. В.
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

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

Студенту:

Группа	ФИО
3-2231	Кирову Сергею Альбертовичу

Тема работы:

Геофизические исследования методом вертикального сейсмического профилирования в поисково-оценочной скважине №6 Трайгородско-Кондаковского месторождения нефти (Томская область)	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	29.04.2019 г. № 3415/С

Срок сдачи студентом выполненной работы:	

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе *(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.).*	Материалы преддипломной практики, пройденной в СОМГЭИС, филиале ПАО «Сибнефтегеофизика», а также фондовая и опубликованная литература по теме дипломной работы

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов *(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).*	Геофизические исследования методом вертикального сейсмического профилирования в поисково-оценочной скважине №6 Трайгородско-Кондаковского месторождения нефти (Томская область)
Перечень графического материала *(с точным указанием обязательных чертежей)*	

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы
(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Геологическая часть	Гусев Е. В.
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	Фадеева В. Н.
«Социальная ответственность»	Белоенко Е. В.

Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:

Реферат

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	

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
З-2231	Киров С. А.		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 133 страницы, 43 рисунка, 22 таблицы, 36 источников.

Ключевые слова: Вертикальное сейсмопрофилирование (ВСП), глубинная лучевая миграция, отражающий горизонт, геологическая граница, акустический импеданс, Трайгородско-Кондаковское месторождение.

Объектом исследования является поисково-оценочная скважина №6 Трайгородско-Кондаковская

Цель работы: получение информации включающей в себя представления о составе волнового сейсмического поля, скоростных характеристиках, стратиграфической приуроченности доминирующих отражающих горизонтов и границ.

В процессе исследования проводились изучения скоростных свойств поперечных и обменных волн.

Основные результаты исследования: при проведении работ методом ВСП ожидается получение качественного материала, в результатате обработки которого будет обеспечена опорной информацией геологическая интерпретация данных наземных сейсмических наблюдений МОГТ.

Область применения: поиск углеводородов.

В будущем планируется развивать метод ВСП, применяя передовые программные средства в процессе обработки и интерпретации данных, эффективные источники возбуждения сейсмических волн и более совершенную аппаратуру.

ESSAY

Final qualifying work 133 pages, 43 figures, 22 tables, 36 sources.

Key words: Vertical seismic profiling (VSP), deep beam migration, reflecting horizon, geological boundary, acoustic impedance, Traygorodsko-Kondakovskoye field.

The object of the study is a prospecting well number 6 Traygorodsko-Kondakovskaya

The purpose of the work: obtaining information that includes ideas about the composition of the wave seismic field, speed characteristics, stratigraphic confinement of the dominant reflecting horizons and boundaries.

In the course of the study, studies were made of the velocity properties of transverse and exchange waves.

The main results of the study: when carrying out VSP works, it is expected to obtain high-quality material, the processing of which will provide reference information for the geological interpretation of ground-based seismic observations of the CDP.

Scope: search for hydrocarbons.

In the future, it is planned to develop the VSP method, using advanced software tools in the processing and interpretation of data, effective sources of seismic excitation and more sophisticated equipment.

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

Школа природных ресурсов
Направление подготовки (специальность) 21.05.03 «Технология геологической разведки»
Уровень образования специалитет
Отделение геологии
Период выполнения (осенний / весенний семестр 2018/2019 учебного года)

Форма представления работы

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ- ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы	30 мая 2019 г.

Дата контроля	Название раздела (модуля)/ вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
	Общая часть (обзор литературы)	5
	Анализ основных результатов ранее проведенных работ	5
	Специальная часть (исследование)	20
	Основные вопросы проектирования	20
	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	5
	Социальная ответственность	5

СОСТАВИЛ: руководитель ВКР

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

Консультант

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Гусев Е. В.	Канд. г.-м. н.		

СОГЛАСОВАНО: руководитель ООП

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

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВСП – вертикальное сейсмическое профилирование

НВСП – непродольное вертикальное сейсмическое профилирование

МОГТ – метод общей глубинной точки

МОВ – метод отражённых волн

ОМ – отметка момента

ВМ – взрывчатые материалы

ПВ – пункт возбуждения (пункт взрыва)

АК – акустический каротаж

АКШ – акустический каротаж широкополосный

ПС – метод измерения самопроизвольной поляризации

ГГКП – гамма-гамма каротаж плотностной

НГР – нефтегазовый район

УВ – углеводороды

ФЕС – фильтрационно-емкостные свойства

ОГЛАВЛЕНИЕ

№п/п			Стр.
		Титульный лист	1
		Запланированные результаты обучения	2
		Задание на выполнение ВКР	4
		Реферат	6
		Календарный рейтинг-план	8
		Список сокращений	9
		ОГЛАВЛЕНИЕ	10
		ВВЕДЕНИЕ	11
1		ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УЧАСТКЕ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ	13
	1.1	Географо-экономический очерк района работ	13
	1.2	Геолого-геофизическая изученность	15
2		ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЯ	21
	2.1	Геологическое строение района работ	21
	2.2	Стратиграфия	23
	2.3	Тектоника	34
	2.4	Нефтегазоносность	38
3		ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ ВСП	43
	3.1	Методика и техника регистрации	43
	3.2	Методика возбуждения упругих волн	45
	3.3	Контроль качества полевых работ	45
	3.3.1	Контроль состояния аппаратуры	45
	3.3.2	Выбор условий возбуждения	46
	3.3.3	Качество полученных материалов	47
4		ОБРАБОТКА ДАННЫХ ВСП	48
	4.1	Алгоритм обработки	48
	4.2	Ввод исходной информации	49
	4.3	Ввод поправок	49
	4.4	Устранение неидентичности	50
	4.5	Получение первичных монтажей	52
	4.6	Построение скоростной модели	63
	4.7	Расчёт глубинных мигрированных разрезов ВСП	68
	4.8	Расчёт разрезов акустического импеданса	74
5		ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДАННЫХ ВСП	77
	5.1	Стратиграфическая привязка реперных горизонтов	77
	5.2	Структурные построения	86
		Задание для раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	95
6		ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ. РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ	97
		Задание для раздела «Социальная ответственность»	110
7		СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ	112
		ЗАКЛЮЧЕНИЕ	129
		СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	131

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая работа составлена по результатам сейсморазведочных работ методом вертикального сейсмического профилирования (ВСП) в поисково-оценочной скважине № 6 Трайгородско-Кондаковского месторождения, расположенного в Александровском районе Томской области.

Целью работ являлось обеспечение геологической интерпретации данных наземных сейсмических наблюдений МОГТ опорной информацией, включающей в себя представления о составе волнового сейсмического поля, скоростных характеристиках, стратиграфической приуроченности доминирующих отражающих горизонтов и границ, связанных с тонкими (акустически выраженными) пластами, а также о детальном расчленении разреза в рамках достигнутой разрешенности сейсмической записи.

Основными задачами работ ВСП являлись изучение скоростной модели среды и установление взаимосвязи времени пробега сейсмических продольной и поперечной волн с глубиной, согласование полученной скоростной модели с данными ГИС и литологией, анализ зарегистрированного сейсмического волнового поля, стратиграфическая привязка отражающих горизонтов и границ, построение временных и глубинных разрезов по непродольному ВСП (по наблюдениям с удаленных ПВ) и уточнение структурной и сейсмогеологической модели основных целевых пластов в околоскважинном пространстве, увязка разрезов ВСП МОВ с разрезами наземной сейсморазведки 2Д-МОГТ, детальное расчленение нижнемеловых (пласты группы А и Б), средне и верхнее-юрских отложений (пласт $Ю_1$), уточнение сейсмогеологической модели околоскважинной зоны (с учетом имеющихся данных сейсморазведки 2Д), построение структурных карт, выделения зон развития улучшенных коллекторов.

Полевые работы ВСП в скважине № 6 Трайгородско-Кондаковского месторождения проводились сейсмокаротажным отрядом партии ВСП СОМГЭИС в период с 18 по 24 мая 2013 года под руководством начальника отряда Кирова С. А.

Методика наблюдений и выполненный объем работ соответствуют геолого-техническому заданию на их проведение. Наблюдения проводились в интервале глубин 0–2240 м с применением двух систем наблюдений: продольного и непродольного профилирования. Оперативная оценка данных осуществлялась в обрабатывающем пакете регистрирующего комплекса ССП-3.

Обработка и интерпретация данных ВСП выполнялись в ООО «АЛЬТГЕО» по договору № 2-2013 на выполнение научно-исследовательских работ от 01.06.2013 г между СОМГЭИС филиал ОАО «СибНГФ» (Заказчик) и ООО «АЛЬТГЕО» (Исполнитель).

Оперативная оценка данных осуществлялась в полевом обрабатывающем пакете станции ССП-3.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УЧАСТКЕ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

1.1. Географо-экономический очерк района работ

В административном отношении отчетная скважина находится в пределах Кондаковского лицензионного участка, расположенного в Александровском районе Томской области (рис.1.3), недропользователем которого является ОАО «Томскнефть». Географическое место расположения скважины – Кондаковское болото.

Местность представляет собой слаборасчлененную заболоченную равнину (заболоченность – 71%, болотные участки глубиной свыше 2,0 м, труднопроходимые) без резких перепадов высот, абсолютные отметки изменяются от 46 м в поймах рек до 86 м на возвышенных участках. Перепад отметок около 40 м. Высота деревьев достигает 25 м, диаметр – 0.3 м, преобладает тальник, ветла, осина, береза, сосна. На заболоченных участках угнетенная сосна (рис. 1.1, 1.2).

Дороги на площади работ отсутствуют, передвижение в районе работ и перевозка грузов возможны вездеходами типа «АРГО».

Непосредственно на рассматриваемой территории протекают небольшие речки: Северная, Трайгородская, Чебачья, Большая Мегипугольская и Криволуцкая со средними глубинами до 1,5 м и шириной до 20 м. Долины рек и ручьев слабо выражены в рельефе, склоны их пологие, русла извилистые.

Климат района резко континентальный, с продолжительной холодной зимой и коротким летом. Температура летом в июле до плюс 30°С. Средняя отметка температуры в январе минус 22°С, минимальная минус 55°С. Толщина снежного покрова в январе превышает 1 м.

Аэропорт федерального значения, железнодорожная станция и речной порт находятся в г.Стрежевом в 77 км по прямой от кустовой площадки. Вертолётная площадка в районном центре с. Александровское.

Расстояние до ближайших населённых пунктов по прямой: с. Лукашкин Яр – 20 км, с. Назино – 27 км, с. Александровское – 50 км. Везде имеются пристани.

Рисунок 1.1 – Кустовая площадка скв. № 6. Буровая установка

Рисунок 1.2 – Кустовая площадка скв. № 6. Жилая зона

По совокупности природно-климатических условий для проведения сейсморазведочных работ район требуется относить к IV категории трудности.

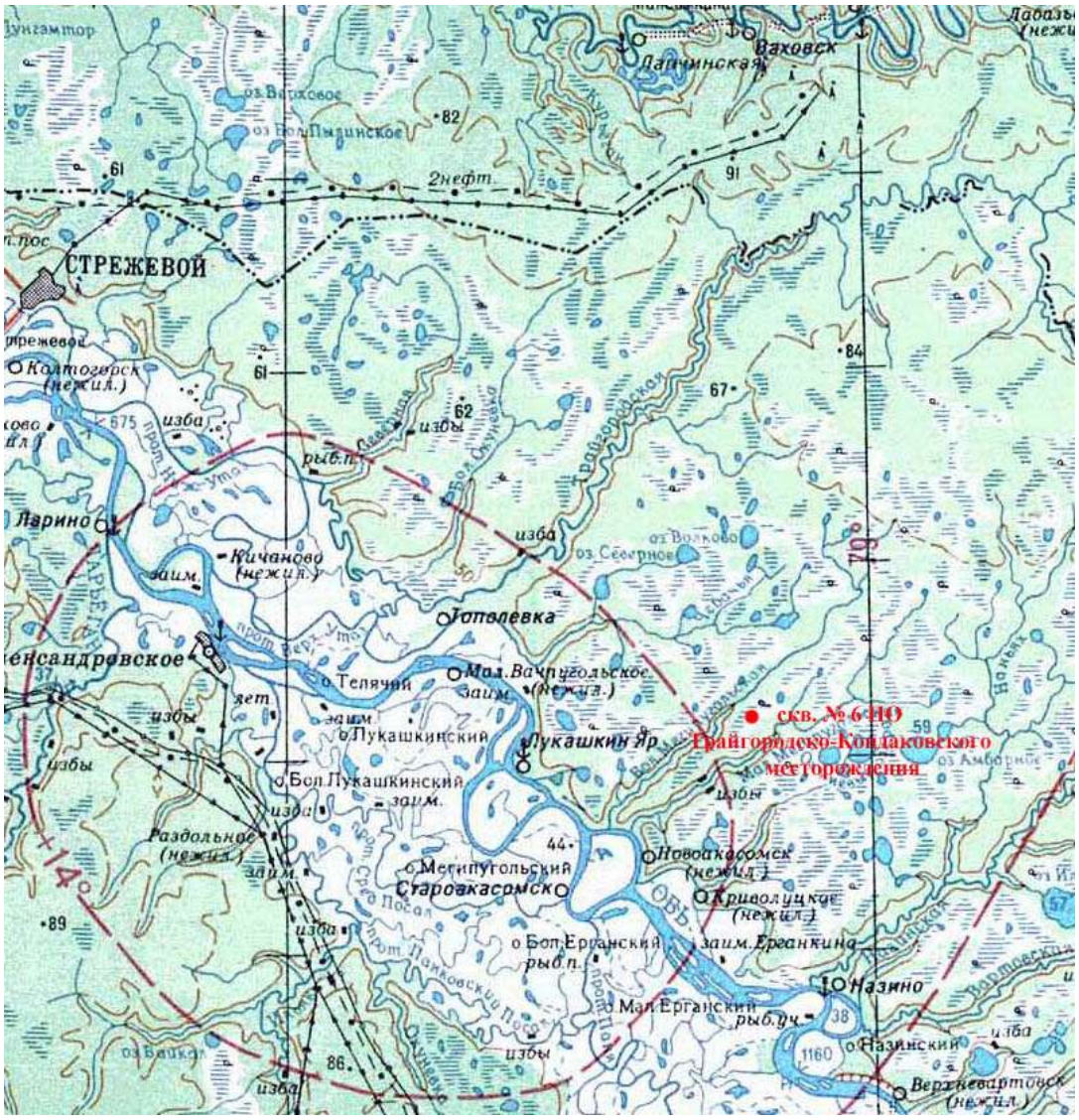


Рисунок 1.3 – Обзорная карта района работ

1.2. Геолого-геофизическая изученность.

Геологическое изучение Александровского НГР до 1947 г. носило, в основном, описательный характер. Планомерные геолого-геофизические исследования территории начались с 1947 года.

Первый десятилетний этап исследований (до 1957 г.) ориентировался на поиск крупных структурно-тектонических элементов и выявление общих закономерностей в геологическом строении района. В результате проведения региональных геологических, гравиметрических, магнитных съемок и

сейсмических работ МОВ вдоль реки Обь были выявлены крупные положительные тектонические элементы I порядка – Нижневартовский и Сургутский своды, Александровский мегавал. В результате выполненного опорного бурения в пределах Широтного Приобья были получены первые сведения о стратиграфии, литологии и нефтегазоносности отложений осадочного чехла.

С 1957 г. начался целенаправленный поиск структур второго и третьего порядков. Этот этап характеризуется широким проведением сейсморазведочных работ МОВ в сочетании с опорным, параметрическим и поисковым бурением. В результате выполненных геолого-геофизических исследований были уточнены структурные планы по различным отражающим горизонтам осадочного чехла.

Сведения о сейсмических работах прошлых лет в пределах Кондаковского лицензионного участка и прилегающих площадях приведены в таблице 1 и на рисунке 1.4.

Таблица 1.1 – Изученность территории геофизическими исследованиями

№ пп	Наименование организации, номер партии, автор отчета	Метод исследования, масштаб	Результаты работ
1	2	3	4
1	ТГК, с/п 57/55-56, 58/55-56, 43/56-57, 44/56-57 Кочнев И.Н., Патюта В.А.	МОВ 1:200 000 1:100 000	Выделен Криволуцкий вал (структура II порядка), на нем выявлены Назинская и Лукашкин-Ярская структуры III порядка. Назинская – подготовлена к глубокому бурению.
2	АМЭ Новосибирского геофизического треста Гусев Ю.М., Шматалюк Г.Ф.	Аэромагнит-ная съемка 1:200 000	Составлена схема элементов доюрского фундамента Среднего Приобья.
3	ТГФ, с/п 43/57-58, 50/57-58 Ненахов А.Ф.	МОВ 1:100 000	Получены дополнительные сведения о строении Криволуцкого вала. Детализирована Лукашкин-Ярская локальная структура.
4	СОКГЭ, гравипартия 35/58-59 Шаргало В.С.	Аэрограви-разведка 1:100 000	Проведено тектоническое районирование по характеру гравитационного поля. Выяснено, что простирание аномалий в общем совпадает с простиранием структур II порядка.

Продолжение Таблицы 1.1

1	2	3	4
5	СОКГЭ, с/п 15/63-64, 26/63-64 Заец П.З.	МОВ, 1:100 000	Получены сведения о строении Криволуцкого и Окуневского валов и разделяющего их прогиба. Выявлены и подготовлены к бурению Таежная и Северная структуры. Оконтурены Трайгородское и Чебачье локальные поднятия.
6	СОКГЭ, с/п 9/64-65, 8/64-65 Агаджаков Э.С.	МОВ, 1:100 000	Подготовлены к бурению Чебачье и Круглоозерное л.п. На Окуневском валу выявлены Мыгытинская приподнятая зона и Вартовское л.п.
7	ТГТ с/п 2/75-76	МОГТ 1:100 000	Детализировано и подготовлено к глубокому бурению Проточное л.п.
8	ТГТ с/п 2/76-77	МОГТ 1:100 000	Детализированы по юрским отражающим горизонтам Чебачье и Ноябрьское л.п.
9	ТГТ с/п 2,13/80-81 Камынина Л.И.	МОГТ 1:100 000, МОГТ 1:50 000	Исследована южная часть Александровского мегавала. Подготовлены к разведке глубоким бурением Кондаковское, Трайгородское и Горстовое локальные поднятия. На восточном склоне Криволуцкого вала выявлены Кюэльское локальное поднятие и Вал-Еганский антиклинальный перегиб.
10	ЦГЭ ПГО «Новосибирскгеология», партия 38/81-82 Барулин Б.С.	Высокоточная аэромагнитная съемка 1:50 000	Построены карты изолиний ΔТа масштабов 1:50000, 1:100000, 1:200000, схематическая карта распространения комплексов пород доюрского фундамента.
11	ТНГФ с/п 2/81-82 Карцева Е.А., Дербышев Н.К.	МОГТ 1:50 000	Получены сведения о детальном строении Северной структуры, выявлен ее южный купол, выявлены малоамплитудные поднятия на восточном склоне структуры. Протрассированы глубинные разломы, контролирующие зоны нефтенакопления.
12	ТНГФ с/п 1/82-83	МОГТ 1:50 000	Оконтурены южные переклинальные части Вахской и Восточно-Вахской структур. Уточнено строение Южно-Вахского и восточного склона Таежного поднятий. Выявлено три новых высокоамплитудных локальных поднятия, в том числе Воньеганское.
13	ТНГФ с/п 1/82-83 Карцева Е. А. И др.	МОГТ 1:50 000	Выявлена и подготовлена к глубокому бурению Южно-Охтеурская структура.
14	ТНГФ с/п 1/83-84	МОГТ 1:50 000	Уточнено строение северной части восточного склона Криволуцкого вала и зоны его сочленения с Люкпайским валом. Подтверждены и оконтурены Западно-Люкпайская (Вал-Еганская) и Южно-Люкпайская структуры.

Продолжение Таблицы 1.1

1	2	3	4
15	ТНГФ с/п 2/83-84 Фрольченко Н.И. и др.	МОГТ 1:50 000	Изучен западный склон Охтеурского вала
16	«Томскнефтегаз-геология», ТГТ, с/п 2,13/85-86 Разин В.А., Рудницкая Д.И.	МОГТ	Детализированы и подготовлены к бурению Тополевская, Южно-Александровская, Панковская структуры и Надеждинская НАЛ. Локализовано Чапаевское поднятие. Выявлены Кичановское и Комлевское поднятия.
17	ТНГФ с/п 2/85-87 Молчанова М.П., Дралов В.В.	МОГТ 1:50 000	Подтверждена Западно-Охтеурская морфоаномалия. Выполнены структурные построения по основным отражающим горизонтам.
18	ТГТ, с/п 2,13/86-87 Разин В.А.	МОГТ 1:50 000	Подготовлено к глубокому бурению Чапаевское поднятие. Уточнено строение Полуденного, Гусиного и Южно-Назинского поднятий.
19	ТНГФ с/п 2/86-87 Молчанова М.П. и др.	МОГТ 1:50 000	Изучен характер изменения мощностей тюменской и васюганской свит в зоне сочленения Александровского мегавала с Нижневартовским сводом.
20	ТГТ, с/п 2,13/87-88 Разин А.В.	МОГТ 1:50 000	Подготовлены к глубокому бурению Комлевское, Восточно-Александровское и Быстрое локальные поднятия, выявлено Северо-Проточное локальное поднятие. Дан прогноз нефтеносности горизонта $Ю_1$
21	ТНГФ с/п 1/89-91	МОГТ 1:50 000	Проведены сейсморазведочные работы.
22	ТГТ, с/п 7/91-92 Шатов С.С.	МОГТ 1:100 000	Уточнен структурный план восточного склона Александровского мегавала и северной части Усть-Тымской впадины.
23	ТНГФ с/п 2/91-93 Семенова О.Н., Чуклай Е.И.	МОГТ 1:50 000	Выявлены Восточно-Фобосская, Лучевая и Дальне-Стрежевские 1,2,3,4 локальные поднятия. Детализированы восточный и юго-восточный купола Фобосского поднятия.
24	ТГТ, с/п 7/92-93	МОГТ	Проведены сейсморазведочные работы.
25	«Томскнефтегаз-геология», ТГТ, с/п 7/92-94 Шатов С.С.	МОГТ 1:100 000, МОГТ 1:50 000,	Уточнен структурный план восточного склона Александровского мегавала и юго-западной части Караминской седловины. Подготовлены к бурению Урунь-Яхская, Лазурная, Кривоозерная структуры. Выявлены и оконтурены Последнее и Островистое нефтеперспективные локальные поднятия.
26	ТНГФ, с/п 2/92-94 Казанцева Т.П. и др.	МОГТ 1:50 000	Уточнен структурный план мезозойско-кайнозойских отложений. Проведен комплексный анализ перспективности площади в отношении нефтегазоносности.

Продолжение Таблицы 1.1

1	2	3	4
27	ТНГФ, с/п 2/93-95 Бродский В.П. Казанцева Т.П.	МОГТ 1:50 000	Выявлена и детализирована Листьевская структура. Уточнен структурный план мезозойско-кайнозойских отложений и изучен характер мощности юрского комплекса.
28	«ТГТ, Томскнефтегаз-геология», с/п 2/94-96 Сысолятина Г.А.	МОГТ 3D 1:50 000	Построены структурные карты 1:50 000 по основным отражающим горизонтам, несущим информацию о залежи Северного месторождения и прилегающих к нему Приграничного, Восточно-Охтеурского, Ининского, Юрьевского, Южно-Вахского месторождений.
29	«ТГТ, Томскнефтегаз-геология», с/п 4/98-99 Сысолятина Г.А.	МОГТ 1:50 000	Подготовлены данные для подсчета запасов по категории C_3 на изучаемой территории (Григорьевская, Приграничная площади).
30	ОАО «Сибнефтегеофизика», с/п 2/00-01 Чеканов В.И., Беспечный В.Н. и др.	МОГТ 1:50 000	Детализированы Трайгородское, Таежное, Островистое л.п., выявлено Ново-Островистое л.п. На основе сейсмоформационного анализа построены карты выявленных и прогнозных объектов в пластах $Б_9$ и $Ю_1^1$.
31	ОАО «Сибнефтегеофизика», с/п 2/01-02 Моисеенко В.М., Савельева Г.С. и др.	МОГТ 1:50 000	Детализированы Чебачье и Кондаковское л.п., выявлены Западно-Чебачье и Западно-Кондаковское л.п. и Александро-Петровская г.п.. Построены карты нефтеперспектив-ных объектов по пластам $Б_9$ и $Ю_1^1$.
32	ОАО «Сибнефтегеофизика», с/п 4/03 Моисеенко В.М. и др.	МОГТ 1 25000	Детализированы Горстовое, Южно-Горстовое и Северо-Горстовое л.п.. Выявлены 6 новых поднятий.
33	ТГТ, с/п 19 Сомова Ж.М.	Исследования СК, ВСП в глубоких скважинах	Получены сведения о средних и интервальных скоростях разреза и проведена привязка сейсмических горизонтов к литолого-стратиграфическим комплексам пород по скважинам: Западно-Назинской Р-95, Назинской Р-1, Чебачьей Р-217, Нань-Яхской Р-1, Мыгытынской Р-306.
34	ОАО «Сибнефтегеофизика», с/п 5/02-03 Калгин В.П., Чеканов В.И. и др.	Обработка и интерпретация результатов сейсморазведочных работ на Кондаковском лицензионном участке № 58.	Построены структурные карты 1:50 000 по основным отражающим горизонтам на Кондаковском лицензионном участке № 58.

Глубокое бурение на данной территории началось в 1957 г, когда Александровской НГРЭ треста «Запсибнефтегеология» была пробурена поисковая скважина №1 на Назинской площади. В 1965 г. вводятся в бурение Северная (скв. 201) и Таежная (скв. 211) площади. К настоящему времени в пределах контура лицензионного участка пробурено около 50 поисковых и разведочных скважин и 85 эксплуатационных (на Северном, Григорьевском, Приграничном и Вахском месторождениях).

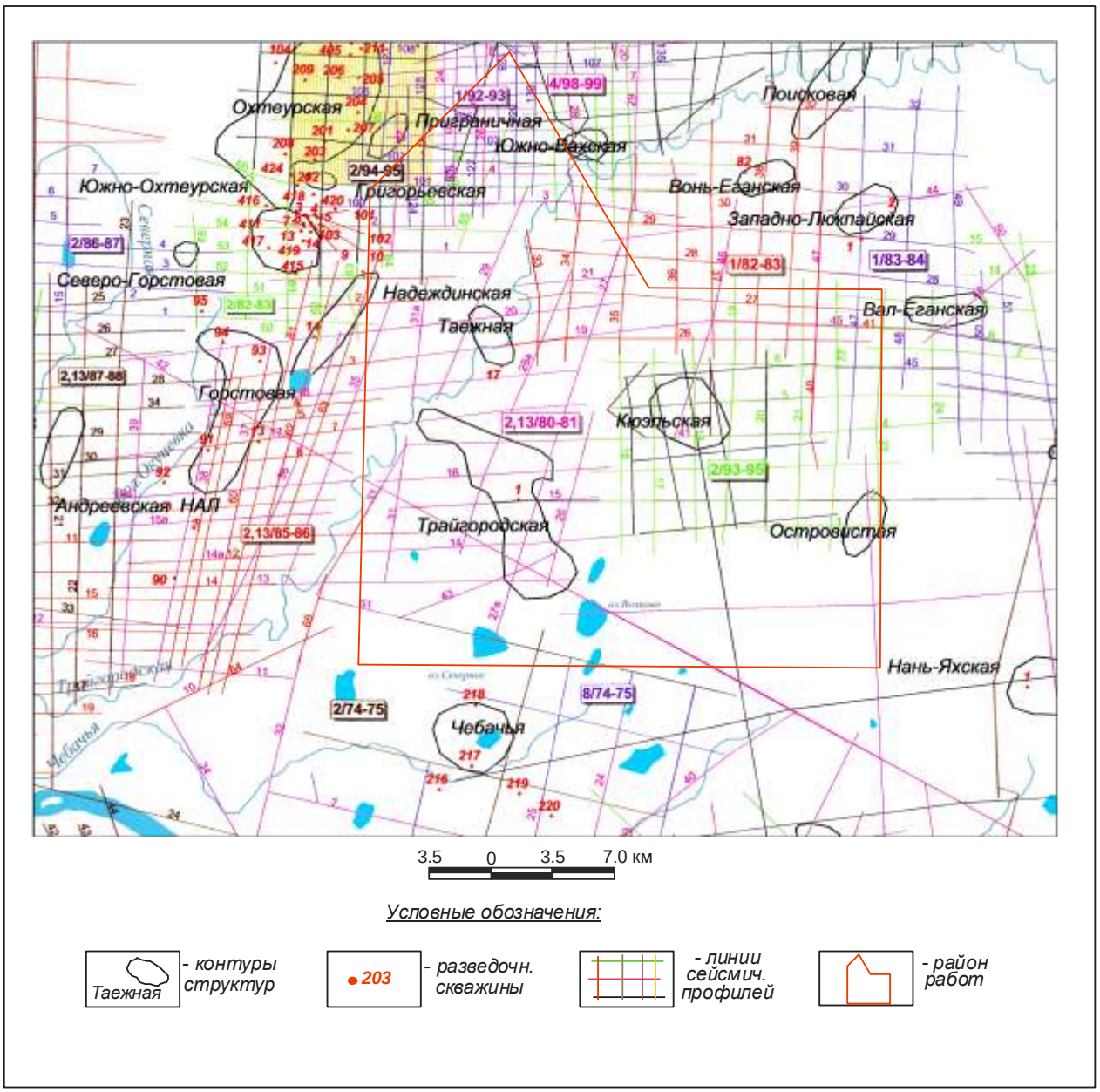


Рисунок 1.4 – Схема изученности площади работ

2. ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Геологическое строение района работ

Геологический разрез в исследуемом районе и на сопредельных площадях представлен двумя комплексами пород – складчатого фундамента и перекрывающими их (со стратиграфическим и угловым несогласиями) породами мезозойско-кайнозойского платформенного чехла [7].

По данным бурения, доюрские породы в районе работ и на прилегающих территориях представлены метаморфизованными осадочными, вулканогенно-осадочными и интрузивными образованиями от кислого до ультраосновного состава. Сведения о глубинах и составе верхней части доюрских образований приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Характеристика доюрских образований

Площадь, скважина	Глубина, м		Литология
	Кора выветривания	Доюрский комплекс	
1	2	3	4
Александровская 1	2592	не вскрыт	К.в. - измененный андезитовый порфирит
Александровская 2	-	2802	Миндалекаменные спилиты
Александровская 3	2811	2818	Глинистые сланцы
Александровская 10	2800	2808	Базальтовый порфирит, навит
Александровская 11	2774	2790	Эффузивы
Вахская 82	-	2540	Базальтовый порфирит миндалекаменный, интенсивно карбонатизированный, хлоритизированный
Горстовая 90	2721	2732	Андезитовый порфирит, ниже - долерит
Горстовая 91	2501	2515	Спиллиты, ниже - метаморфические породы
Горстовая 92	2580	2686	Углисто-кремнистые сланцы, ниже – долериты

Продолжение Таблицы 2.1

1	2	3	4
Горстовая 93	2457	2480	Терригенно-осадочные породы, пластовая интризия - диабазы
Горстовая 94	2501	не вскрыт	Кора выветривания по лаве андезито-базальтового порфирита
Горстовая 95	2559	не вскрыт	К.в. по метоморфическим породам
Григорьевская 7	-	2470	Метоморфические породы
Западно-Назинская 95	2341	2409	Кора выветривания по гранитам, граниты
Кичановская 100	-	2825	Спилиты, базальты, кварцевые кератофиры
Кондаковская 31	-	2164	Гранит-порфир
Кондаковская 32	2070	2080	Гранит-порфир гидротермально измененный
Кондаковская 33	2260	2300	Жильный кварц с обломками гранит-порфира, ниже - кварц-хлорит-биотитовые сланцы
Кондаковская 34	-	2263	Метаморфическая порода
Надеждинская 13	2680	2743	Метаморфическая порода
Надеждинская 14	2679	2707	Известковистый филлит, диабаз
Назинская 1	2612	2622	Кварцевый порфир
Назинская 2	2289	2301	Биотитовый гнейс
Назинская 3	2271	2281	Биотитовый гранито-гнейс
Назинская 4		2303	Измененный серпентинит, ниже мраморизованый известняк, далее роговик
Назинская 7	2116	2121	Биотитовый гранито-гнейс
Назинская 8	-	2238	Хлорит-слюдистые сланцы, ниже известняки
Нань-Яхская 1	2385	2399	Долерит
Никольская 1	2649	не вскрыт	К.в. – каолинитовая порода
Никольская 3	2713	2718	К.в – сидерит-каолинит-гидро-слюдистая порода. Ф.- известняк
Никольская 4	2753	2786	К.в. по диабазовому порфириту. Ф. - известняк
Новонадеждинская 1	-	2783	Базальтовые порфириты
Ноябрьская 1	-	2565	Андезитовый порфирит, различные туфогенные породы
Обская 1	2515	2573	Лейкократовое габбро, диабазовый порфирит

Продолжение Таблицы 2.1

1	2	3	4
Панковская 1	-	2805	Диабазы
Поисковая 1	-	2390	Полимиктовый гравелито-конгломерат
Поисковая 2	-	2432	Полимиктовый гравелито-конгломерат
Приграничная 5	2419	2429	Метаморфическая порода
Проточная 2	2766	2782	Андезитовый порфирит
Проточная 3	-	2752	Андезитовый порфирит, ниже диабаз
Северная 204	-	2495	Метаморфизованные песчаники и алевролиты
Северная 424	-	2492	Метаморфическая порода
Среднепроточная 9	2805	2835	Базальты
Стрежевая 13	2797	2800	Диабазовый порфирит
Стрежевая 82	-	2870	Базальтовый порфирит
Таежная 211	2354	2368	Базальтовый порфирит, оливиновый диабаз прорвавшие гранит
Трайгородская 1	2454	2474	Кварц-биотитовые сланцы, метаморфизованные известняки, кварциты
Чебачья 217	-	1970	Гранит(?)
Чебачья 218	2131	2154	Мигматиты, ниже гранит-аплиты
Чебачья 219	-	2211	Граниты, метаморфизованные диабазовые порфириты
Чебачья 220	-	2380	Базальтовые порфириты, ниже слюдисто-углисто-кварцевые сланцы
Южно-Александровская 4	-	2801	Метаморфические породы, известняки
Южно-Охтеурская 411	-	2438	Базальтовый порфирит, ниже метаморфические породы

- курсивом выделены скважины расположенные за пределами лицензионного участка

2.2. Стратиграфия

Доюрские образования на всех площадях практически непроницаемы, за исключением верхней части разреза, где во многих скважинах, особенно в сводах структур, отмечается разуплотнение, наличие коры выветривания, обладающей относительно слабой проницаемостью. По данным бурения доюрские породы в районе работ и на прилегающей территории представлены

метаморфизорованными осадочными, вулканогенно-осадочными и интрузивными образованиями от кислого до ультраосновного состава.

Скважина № 6 Трайгородско-Кондаковская вскрыла отложения палеозоя в интервале 2294–2320 м, которые в интервалах 2294 – 2302,7 и 2314,7 – 2317,8 м охарактеризованы керном и представлены в основном зеленовато- и темно-серыми известково-глинистыми породами от мелко- до скрытокристаллической структуры крепкими до очень крепких, с разнонаправленными трещинами, выполненными кальцитом и черным минеральным веществом

Отложения коры выветривания, вскрытые скважиной № 6 Трайгородско-Кондаковской в интервале 2277,6–2294,0 м, полностью охарактеризованы керном. Они представлены глинистыми породами и известняками, а также их переходными разностями. Глинистые породы крепкие, зеленовато-серые, иногда коричневые, скрытокристаллические, с наклонными до 30º намывами черного углистого вещества, с перемятыми слойками светло-коричневого и черного минерального вещества, с зеркалами скольжения под углом 30–45º, с мелкими разнонаправленными трещинами, залеченными светло-серым кальцитом. Известняки зеленовато-серые, крепкие, скрытокристаллические с разнонаправленными трещинами, выполненными белым кальцитом. Известково-глинистые породы зеленовато-серые, крепкие, от скрытокристаллических до мелкокристаллических, со следами перемятости черных слойков, с разнонаправленными открытыми трещинами различных размеров, залеченными кальцитом и черным минеральным веществом.

С кровлей доюрских образований отождествляется отражающий горизонт $Ф_2$. Согласно структурной карте по отражающему горизонту $Ф_2$ (кровля доюрских образований) по данным сейсморазведочных работ, проведенных сп5/2002-03гг. [12], отчетная скважина расположена в приразломной зоне на приподнятом блоке. В этой зоне нет четкого структурного плана. Ближайщий к скважине пикет на профиле 050312S имеет абсолютную отметку 2218 м, а отбивка по данным ГИС составляет 2215.45 м, что на 2.55 м выше структурного плана. Построенный авторами отчета структурный план околоскважинного

пространства, в целом, подтверждает построенный ранее (графическое приложение 7). На размытой поверхности фундамента с угловым несогласием залегает мощная толща мезозойско-кайнозойского возраста, представленная юрской, меловой, палеогеновой и четвертичной системами.

Мезозойская группа (Mz)

Юрская система. Согласно Решениям 5-го МРСС (Тюмень, 1990), утвержденным МСК в 1991 г. [7], юрскую систему на рассматриваемой территории составляют заводоуковский и даниловский надгоризонты (рис.2.1).

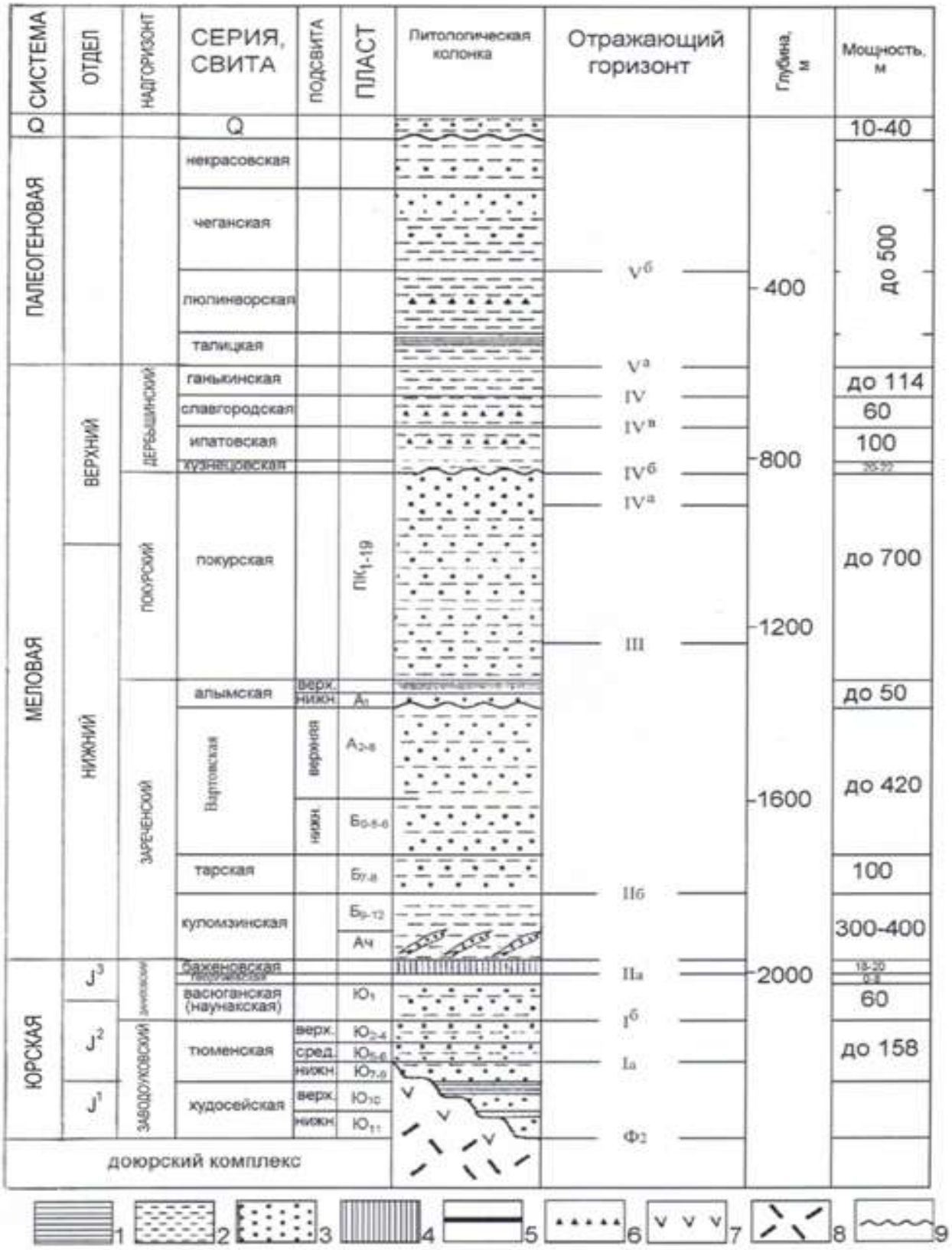
Заводоуковский надгоризонт. По типу разреза территория работ находится в пределах Приобского района, где выделяются свиты: худосейская (с двумя подсвитами, каждая из которых включает по две пачки) и тюменская (с тремя подсвитами). Отчетная скважина № 6 Трайгородско-Кондаковская нижнеюрские отложения не вскрыла.

Тюменская свита представлена толщей песчано-глинистых сероцветных образований с прослоями и линзами углей, углистых аргиллитов и карбонатизированных пород. В составе свиты выделяются песчано-алевритовые пласты, индексируемые от $Ю_2$ до $Ю_9$, углистые прослои и пачки, для которых томскими геологами приняты обозначения от $У_2$ до $У_{15}$. Мощность тюменской свиты на территории работ достигает 300 м. В исследуемой скважине вскрытая мощность тюменской свиты составила 78 м.

Нижняя подсвита представлена переслаиванием пластов песчаников, алевролитов и аргиллитов, иногда углистых, с пропластками гумусово-сапропелевых углей. Песчаники различной сортировки, преимущественно мелкозернистые, алевритовые, светло-серые с углефицированным растительным детритом, подчеркивающим разнообразные типы слоистости. Алевролиты и аргиллиты темно-серые, преимущественно волнисто-слоистые или горизонтально-слоистые, часто массивные, с редкими остатками солоноватоводных двустворчатых моллюсков, конхострак, микрофитопланктона, флоры. Пласты $Ю_7$ – $Ю_9$.

В исследуемой скважине вскрыта лишь верхняя часть нижней подсвиты (пласт $Ю_7$). Керном охарактеризованы только низы нижней подсвиты (2262,0–2278,2 м) ниже пласта $Ю_7$ и до коры выветривания. Охарактеризованные керном отложения представлены крепкими аргиллитами с горизонтально-волнистыми намывами углистого и алевритистого материала и алевролитами с горизонтально-волнистыми намывами и прослоями аргиллитов, с вертикальными трещинами, выполненными черным углистым веществом. Встречаются прослои углей и углистых аргиллитов. В аргиллитах и углях отмечены трещины сжатия с зеркалами скольжения.

Средняя подсвита представлена преимущественно мелководно-морскими и лагунными аргиллитами и алевролитами в разной мере песчаными, с прослойками углистых разностей, с редкими остатками солоноватоводных двустворок, фораминифер, микрофитопланктона и флоры. В стратиграфической схеме [7] в подсвите выделяются пласты $Ю_5$ и $Ю_6$.



Условные обозначения: 1- тонкоотмученные аргиллиты и глины; 2 - глинисто-алевритовые породы; 3 - песчаники и алевролиты; 4 - битуминозные аргиллиты; 5 - пласты угля; 6 - опоки; 7 - кора выветривания; 8 - метаморфические породы; 9 - несогласия.

Рисунок 2.1 – Литолого-стратиграфический разрез осадочного чехла Александровского мегавала

Верхняя подсвита сложена толщей переслаивания преимущественно мелководно-морских и прибрежно-морских алевролитов в разной мере песчаных, песчаников в разной мере алевритовых, с прослоями аргиллитов, пропластками углей, с остатками морских двустворок, фораминифер, микрофитопланктона. В подсвите выделяются пласты $Ю_2$ – $Ю_4$.

К кровле тюменской свиты приурочен отражающий горизонт $I^б$.

Согласно структурной карте по отражающему горизонту $I^б$ по данным сейсморазведочных работ, проведенных сп5/02–03, отчетная скважина расположена на абсолютной отметке 2139 м, а отбивка по ГИС составляет 2138 м, что на 1 м выше структурного плана. Построенный авторами отчета структурный план околоскважинного пространства, в целом, подтверждает построенный ранее (графическое приложении 8).

Даниловский надгоризонт. По типу разреза скважина находится в пределах Пурпейско-Васюганского района, где снизу вверх в верхнем отделе юры выделяются васюганская, георгиевская и баженовская свиты.

Васюганская свита, мощностью около 60 метров, а в скважине № 6 около 51 м, расчленяется на две подсвиты. Нижняя, мощностью до 20–30 м (около 9 м в исследуемой скважине), представлена преимущественно морскими относительно глубоководными аргиллитами, в разной мере алевритовыми, темно-серыми, иногда с прослоями алевролитов и алевритовых песчаников.

Верхняя подсвита обычно состоит из трех пачек: нижней (подугольной), средней (межугольной) и верхней (надугольной). Нижняя пачка (пласты $Ю_1^{3-4}$) представлена обычно одним или двумя пластами песчаников мелко-среднезернистых мелководно-морского генезиса с разнообразными типами слоистости. Пласты и пропластки песчаников разделены алевритовыми и глинистыми прослоями незначительной мощности. Отчетной скважиной пласт $Ю_1^{3-4}$ по данным ГИС вскрыт в интервале 2173.0–2190.8 м. Керн, поднятый из интервала 2162–2192 м, представлен песчаниками серыми, средне-мелкозернистыми, кварцевыми, среднесцементированными глинистым

цементом, в нижней части алевритистыми с горизонтально-волнистыми углисто-глинистыми намывами. Линейный вынос керна составляет 100%.

К кровле песчаного пласта $Ю_1^{3-4}$ приурочен одноимённый отражающий горизонт. Согласно структурной карте по кровле песчаного пласта $Ю_1^{3}$, построенной по данным сейсморазведочных работ СП 5/02–03, отчетная скважина расположена на абсолютной отметке 2111 м, отбивка по ГИС также составляет 2111 м, что свидетельствует о правильном расположении скважины на структурном плане. Построенный авторами отчета структурный план околоскважинного пространства, в целом, подтверждает построенный ранее (графическое приложение 9).

Средняя, или “межугольная”, пачка (пласт $Ю_1^{МУ}$) на изучаемой территории представлена пластом угля или углистой породой. Отчетной скважиной пласт $Ю_1^{МУ}$ по данным ГИС вскрыт в интервале 2161,0–2170.6 м, общая мощность составляет 9,6 м. Пласт $Ю_1^{МУ}$ полностью охарактеризован керном и в соответствии с описанием представлен переслаиванием песчаников светло-серых, мелкозернистых, крепких и темно-серых, крепких аргиллитов. Отмечаются намывы углистого материала и пропластки углей. Без признаков УВ. Линейный вынос керна составляет 100%.

Третья пачка (пласты $Ю_1^{1-2}$) сложена одним – двумя (до трех – четырех пропластков) пластами мелководно-морских песчаников, переслаивающихся с глинами и формировавшимися в спокойной гидродинамической обстановке, и является наиболее изменчивой фациально по латерали на рассматриваемой территории.

Отчетная скважина по данным ГИС вскрыла лишь пласт $Ю_1^{1}$ в интервале 2149.8–2155.2 м, общая мощность его составляет 5,4 м.

Керн отобран в интервале 2147,0–2162,0 м и представлен в верхней части светло-серыми с зеленоватым оттенком алевролитами средней крепости, на глинисто-карбонатном цементе (2 м), ниже – песчаниками серыми, средне сцементированными, плотными, средне-мелкозернистыми,

Георгиевская свита на Кондаковском месторождении представлена зеленовато-серыми, глауконитовыми, землисто-серыми, алеврито-песчаными породами с неравномерным распределением глинистого материала, обломками раковин морских организмов, минерализованной древесины, сидеритов. Толщина свиты колеблется от 0 до 8 м, а в исследуемой скважине составила 1,8 м. Отложения свиты полностью охарактеризованы керном. Это алевролиты светло-серые, с зеленоватым оттенком, средней крепости, на глинисто-карбонатном цементе. По всему интервалу отмечено обильное содержание органических остатков.

Баженовская свита, венчающая юрскую систему, представлена морскими глубоководными органогенно-терригенными, часто кремнистыми породами – "баженитами", то есть битуминозными аргиллитами плотными, темно-серыми либо черными с коричневатым оттенком, с прослоями радиоляритов и глинистых известняков, с характерными отпечатками онихитов. На электрокаротажных диаграммах баженовская свита характеризуется аномально высокими значениями КС, чем отличается от вышележащих отложений куломзинской свиты и нижележащих – георгиевской и васюганской свит. Отложения баженовской свиты прослеживаются повсеместно, являются надежным репером в разрезах скважин и служат региональной покрышкой продуктивного горизонта $Ю_{1.}$ Отчетной скважиной баженовская свита вскрыта в интервале 2131.8–2147,4 м и ее мощность составляет 15,6 м. Керном охарактеризована только подошва баженовской свиты (0,4 м): это аргиллиты темно-серые, битуминозные, средней крепости, плотные.

С кровлей баженовской свиты отождествляется отражающий горизонт Б, а с подошвой – IIа. Согласно структурной карте по отражающему горизонту IIа (подошва баженовской свиты) по данным сейсморазведочных работ, проведенных сп5/02–03 гг, отчетная скважина расположена на абсолютной отметке 2085 м, и отбивка по ГИС тоже составляет 2085 м, что свидетельствует о правильном расположении скважины на структурном плане. Построенный

авторами отчета структурный план околоскважинного пространства, в целом, подтверждает построенный ранее (графическое приложение 12).

Меловая система представлена отложениями нижнего и верхнего отделов. По официальной стратиграфической схеме [7], система содержит зареченский, покурский и дербышинский надгоризонты, имеющие разное районирование по типам строения разрезов.

Зареченский надгоризонт состоит из куломзинского (берриас – ранний валанжин), тарского (ранний валанжин), аганского (ранний валанжин), усть-балыкского (ранний валанжин – ранний готерив), черкашинского (ранний готерив – баррем) и алымского (ранний апт) горизонтов.

Покурский надгоризонт представлен викуловским (средний – верхний апт), ханты-мансийским с двумя подгоризонтами (альб), уватским (сеноман) горизонтами.

Дербышинский надгоризонт сложен кузнецовским (турон – ранний коньяк), ипатовским (коньяк – сантон), славгородским (кампан), ганькинским (маастрихт) горизонтами.

Зареченский надгоризонт установлен в составе куломзинской, тарской, вартовской и алымской свит Александровского типа разреза [7].

Куломзинская свита сложена преимущественно морскими аргиллитами темно-серыми, обычно полосчатыми с редкими прослоями и пачками песчаников и песчаных алевролитов светло-серых, часто известковистых, различной сортировки. Обычно свита делится на три пачки (толщи): первую – подачимовскую – представленную глинами аргиллитоподобными, прослоями слабобитуминозными; вторую – ачимовскую, преимущественно песчаную с пластами группы Ач и третью – глинистую, с единичными прослоями песчаников. В интервале последней содержатся пласты $Б_9$–$Б_{12}$. Мощность свиты достигает 300–400 м (289,8 м в исследуемой скважине), возраст (берриас – ранний валанжин) определяется находками раковин аммонитов, двустворчатых моллюсков, фораминифер по всему разрезу.

Отчетной скважиной ачимовская пачка вскрыта в интервале 2010,0–2055,0 м, общая мощность составила 45 м. По данным каротажа отмечается замещение песчаных пластов непроницаемыми глинистыми и алевролитовыми породами с маломощными линзами песчаников. Керн отбирался в интервале 2045,0–2052,0 м и представлен неравномерным переслаиванием аргиллитов темно-серых, средней крепости и темно-серых песчаников мелкозернистых, массивных, средней крепости, на глинисто-карбонатном цементе.

Тарская свита представлена преимущественно песчаниками серыми и светло-серыми, иногда известковистыми, с прослоями алевролитов и серых аргиллитоподобных глин и включает пласты $Б_7$ – $Б_8$. Толщина свиты достигает 100 м, а исследуемой скважине равна 87 м; возраст – ранний валанжин – подтверждается находками фауны аммонитов, пелеципод и фораминифер.

Вартовская свита (ранний валанжин – баррем) сложена переслаиванием мелководно и прибрежно-морских песчаных и глинистых толщ и подразделяется на две подсвиты. Нижняя подсвита делится на две пачки. Первая пачка представлена сероцветными, иногда зеленовато-серыми песчаниками и алевролитами; вторая пачка – песчаники серые и зеленовато-серые, чередующиеся с аргиллитами, характерен обугленный детрит, включает пласты $Б_0$ – $Б_{5\text{-}6}$.

Верхняя подсвита условно делится на две толщи. Нижняя представлена прибрежно-морскими песчаниками и алевролитами светло- и зеленовато-серыми, неравномерно чередующимися с темно- и зеленовато-серыми аргиллитами, пласты $А_4$–$А_8$.

Верхняя толща сложена, вероятно, лагунными и прибрежно-морскими глинами зеленовато-серыми, в прослоях - кирпично-красными, комковатыми, песчаниками и алевролитами зеленовато-серыми и включает пласты $А_3$, $А_2$.

Общая мощность вартовской свиты составляет 420 м, а в исследуемой скважине – 389,8 м.

Алымская свита (ранний апт) делится на две подсвиты. Нижняя подсвита представлена песчаным пластом $А_1$, признаки продуктивности которого

получены в скв. Северная 203. Верхняя подсвита разделяется по пласту алевролита и представлена мелководно-морскими глинами, темно-серыми, алевритовыми. В нижней части выделяется пласт морских хорошо отмученных глин (кошайская пачка). Отчетной скважиной пласт $А_1$ вскрыт в интервале 1374.0–1385,2 м, общая мощность составляет 11,2 м. По данным ГИС не продуктивен. Керном пласт не охарактеризован. Мощность алымской свиты 26,7 м. К кровле алымской свиты приурочен отражающий горизонт М.

Покурский надгоризонт (Омско-Уренгойский тип разреза, Омско-Ларьякский подрайон) представлен одноименной свитой, которая сложена чередованием крупных пачек (от 1 до 30 м) серых и темно-серых глин, светло-, зеленовато-буровато-серых алевролитов, песчаников. В нижней (100–210 м) и верхней (120–280м) частях свиты преобладают пески, в средней (150–300м) – глины.

Скважина № 6 Трайгородско-Кондаковская вскрыла покурскую свиту в интервале 684,0–1356,6 м. Мощность покурской свиты 672,6 м.

Верхний отдел меловой системы включает покурскую (верхняя толща), кузнецовскую, ипатовскую, славгородскую, ганькинскую свиты.

Дербышинский надгоризонт состоит из кузнецовской, ипатовской, славгородской и ганькинской свит (Ямало-Тюменский район, Тюменско-Васюганский подрайон).

Кузнецовская свита сложена морскими серыми и зеленовато-серыми глинами с зернами глауконита, с редкими пропластками алевролитов, часто глауконитовых. Мощность свиты, являющейся региональным репером, изменяется от 20 м (Трайгородская 1) до 22 м (скв. Таёжная 211), составляет 21,2 м в исследуемой скважине. К подошве кузнецовской свиты приурочен отражающий горизонт $IV^б$.

Согласно структурной карте по отражающему горизонту $IV^б$ [12], отчетная скважина расположена на абсолютной отметке 615 м, а отбивка по данным ГИС составляет 613,85 м, что на 1,15 м выше структурного плана.

Ипатовская свита сложена глинами серыми и зеленовато- и темно-серыми с редкими прослоями опоковидных глин и опок. Толщина свиты достигает 100 м и более и составляет 115,9 м в исследуемой скважине.

Славгородская свита представлена морскими отложениями, среди которых – опоки серые и голубовато-серые, глины темно-серые до черных, в прослоях опоковидные. Толщина свиты около 60 м (43,6 м в исследуемой скважине).

Ганькинская свита представлена незакономерным чередованием мергелей серых, светло-серых с зеленоватым оттенком и глин известковистых, с прослоями алевритовых разностей. Толщина свиты до 110 м и более (112 м в скв. №6).

Палеогеновая система. Отложения палеогеновой системы, формировавшиеся в условиях постепенно мелеющего моря, представлены морскими осадками талицкой (палеоцен) и люлинворской (ранний + средний эоцен) свит, прибрежно-морскими осадками чеганской свиты (верхний эоцен + ранний олигоцен) и континентальными отложениями некрасовской серии (средний + верхний олигоцен). Мощность отложений до 500 м (326 м в скв. № 6 Трайгородско-Кондаковской).

Четвертичная система. На размытой поверхности палеогеновых отложений с угловым и стратиграфическим несогласием залегают породы четвертичного возраста, представленные песками серыми разнозернистыми, в основании с гравием, с прослоями глин. Завершает четвертичные отложения почвенно-растительный слой. Толщина отложений менее 100 м, а в исследуемой скважине 55 м.

Краткая характеристика отложений и стратиграфическая привязка отражающих горизонтов приведена на графическом приложении 3.

2.3. Тектоника

В тектоническом отношении отчетная скважина расположена в юго-восточной части Западно-Сибирской плиты, которая имеет гетерогенный

фундамент, перекрытый чехлом платформенных мезозойско-кайнозойских отложений.

Структуры складчатого фундамента (Сурков В.С. и др. 1981г.) образуют линейные полосы поднятий и прогибов северо-западного простирания, расчлененные грабен-рифтами северо-восточного направления на крупные блоки (рис.2.2). Район исследования относится к северо-западному окончанию Назино-Сенькинского антиклинория

По отложениям осадочного чехла, в соответствии с “Тектонической картой центральной части Западно-Сибирской плиты“ под редакцией Шпильмана В.И. и др., скважина находится в центре южной части Александровского мегавала, осложняющего Васюгано-Александровскую гряду. Скважина пробурена на восточном борту Кондаковской структуры III порядка, в свою очередь расположенной на Криволуцком валу – структуре II порядка (рис. 2.3).

Довольно значительные изменения мощностей стратиграфических единиц (свит, пластов и пачек) дают основание предполагать о достаточно длительных этапах тектонической активизации территории и смежных площадей в юрское, раннемеловое и эоценовое время.

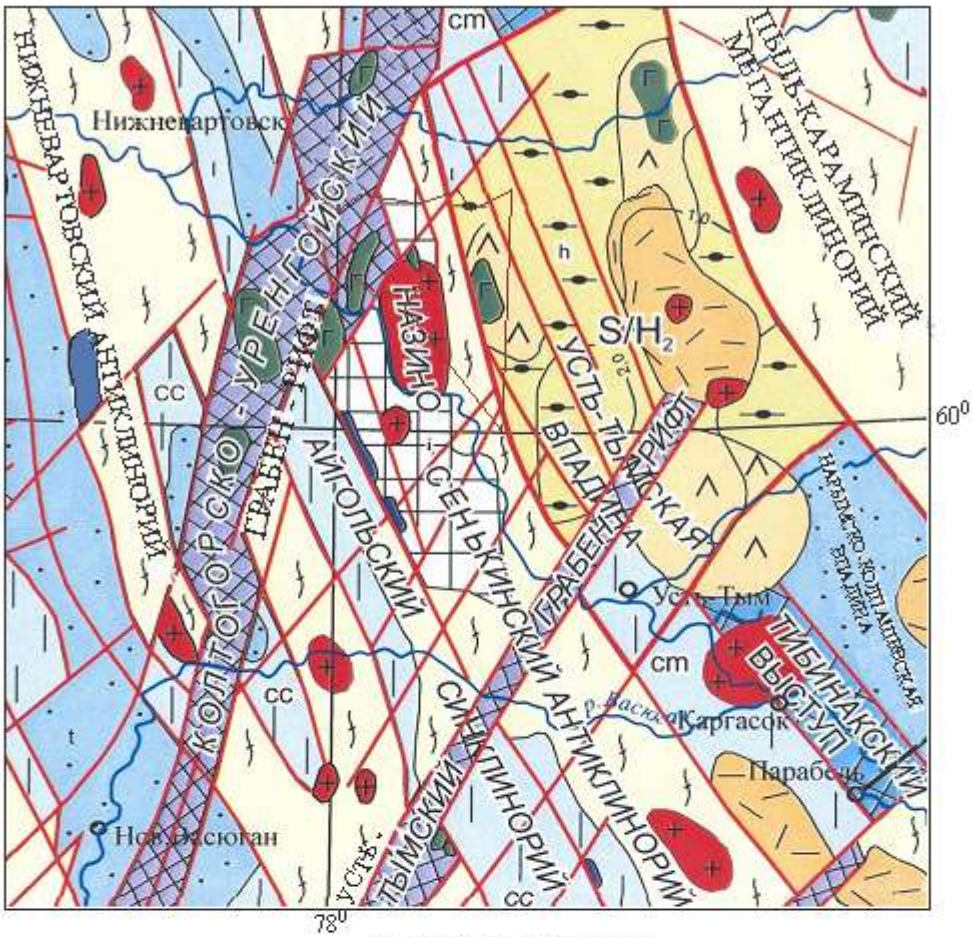
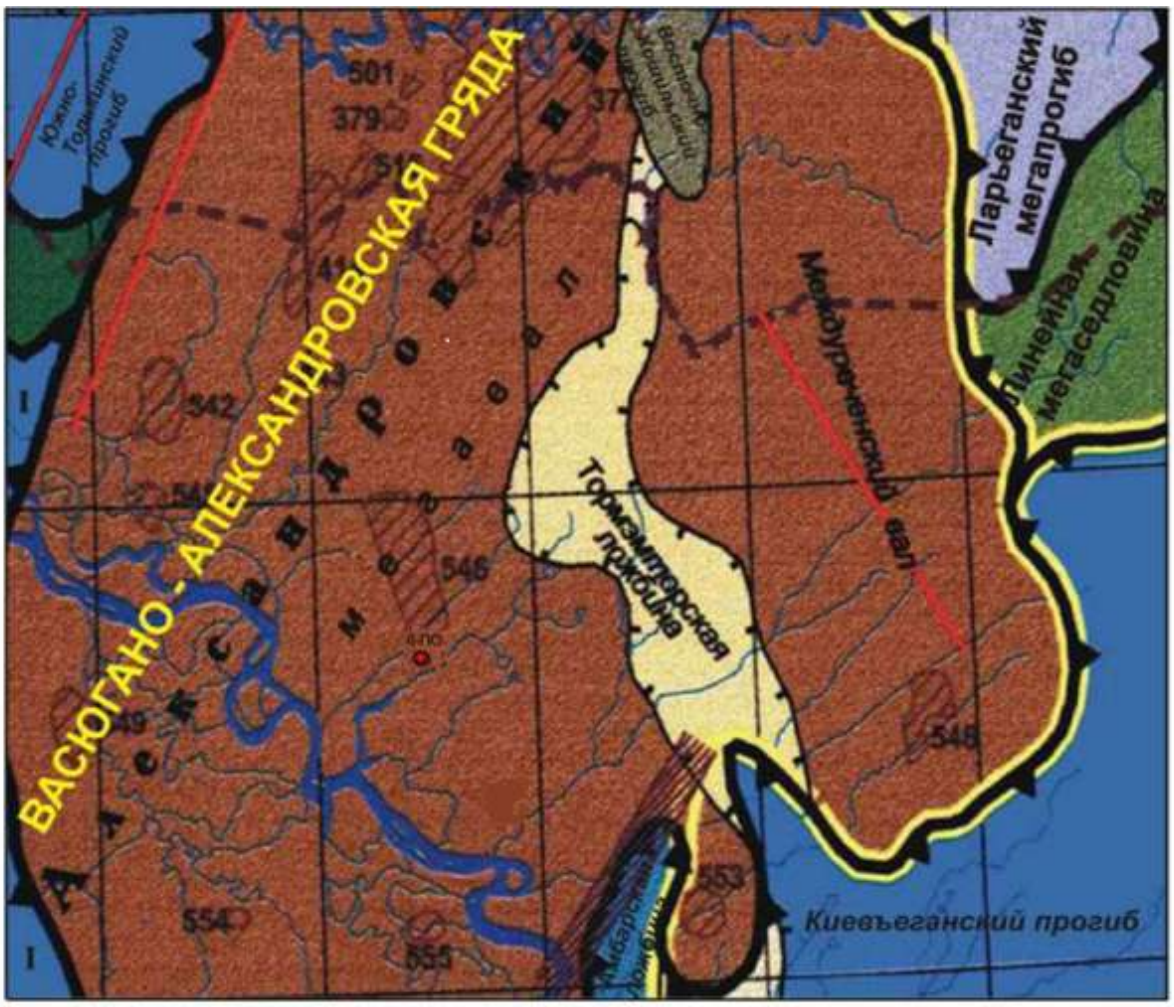


Рисунок 2.2 – Выкопировка из тектонической карты фундамента Западно-Сибирской плиты. Под редакцией В. С. Суркова, 1981 г.



1.Граница Ханты-Мансийского автономного округа 2.Важнейшие тектонические нарушения 3.Границы тектонических элементов 1 порядка 4.Границы геоблоков 5.Границы внутреннего районирования тектонических элементов 1 порядка 6.Открытые месторождения нефти, газа и газоконденсата 7.Флексуры (с углом падения 50-70м/км) 8.Отчетная скважина

Список месторождений:

377 - Кошильско-Вахское
379 - Ининское
414 - Северное
501 - Максимкинское
515 - Восточно-Охтеурское
536 - Коттынское
542 - Северо-Проточное
543 - Горстовое
545 - Южно-Проточное
546 - Кондаковское
548 - Вартовское
549 - Южно-Александровское
553 - Никольское
554 - Полуденное
555 - Южно-Назымское

Рисунок 2.3 – Выкопировка из «Тектонической карты центральной части Западно-Сибирской плиты» (под редакцией В.И. Шпильмана, 1998г)

2.4. Нефтегазоносность

В нефтегазоносном отношении площадь работ относится к Александровскому нефтегазоносному району Васюганской нефтегазоносной области, где преобладают земли с высокой плотностью потенциальных ресурсов. Согласно «Карте размещения геологоразведочных работ на территории Томской области к программе 2007–2008 гг.» отчетная скважина пробурена на Кондаковском месторождении, а в непосредственной близости расположены Трайгородское, Чебачье, Конторовичское, Проточное, Горстовое, Приграничное, Южно-Охтеурское, Северное, Вахское и другие месторождения (рис. 2.4). Нефтеперспективными являются отложения широкого стратиграфического диапазона: верхняя часть палеозойских отложений и зона контакта фундамента с осадочным чехлом, юрские отложения тюменской и васюганской свит (зонально-нефтеносные песчаные пласты группы Ю), меловые отложения (локально нефтеносные пласты группы А, Б, ПК). В структуре разведанных запасов и потенциальных ресурсов доминирующее положение занимает верхневасюганский горизонт $Ю_1$.

Разрезы палеозойских отложений и коры выветривания непродуктивны, так как обладают низкими значениями ФЕС, что подтверждено результатами испытаний, выполненных в открытом стволе скважины, в интервале 2258,3–2318,2 м (палеозойские отложения + низы тюменской свиты). По заключению «ИП» объект интерпретируется как «сухой».

Пласт $Ю_7$ (2247,6–2250,6 м) по данным ГИС также непродуктивен, т.к имеет низкие ФЕС, керном не охарактеризован.

В исследуемой скважине пласт $Ю_6$ встречен в интервале глубин 2233,4–2242,0 м, а пласт $Ю_5$ – 2217,8–2223,6 м. Керном эти пласты не охарактеризованы, а по данным ГИС непродуктивны.

Основные перспективы района связаны с отложениями верхней подсвиты васюганской свиты – пласты $Ю_1^{3-4}$, $Ю_1^{М}$, $Ю_1^{1-2}$.

По данным ГИС общая мощность пласта $Ю_1^{3-4}$ составляет 17,8 м. Керн, поднятый из интервала 2162–2192 м, представлен средне- и мелкозернистыми кварцевыми песчаниками с запахом УВ разной интенсивности на свежих сколах. Коллекторы в пределах пласта выделены в интервалах 2173,0–2182,2, 2183,0–2183,6 и 2185,0–2185,8 м. Пласт характеризуется низкими значениями удельных сопротивлений, соответствующих водонасыщению. Однако, учитывая данные керна и газового каротажа, характер насыщения в кровельной части пласта до 2177,6 м неопределенный (запах УВ, ЛБА: МБ-3÷4-ГЖ, газопоказания выше фоновых), подошвенная же часть пласта (ниже отметки 2177,6 м) водонасыщена.

По ГИС верхний интервал (выше 2177,6 м) имеет следующие характеристики: $\alpha_{ПС}$-0.6÷0,8;. Кп_= 14,0 14,5 %; удельное сопротивление ρ – 4,2 Ом·м; Кн = 37–40 %, а нижний характеризуется качественными признаками коллектора весьма условно: $\alpha_{ПС}$ – 0.45–0,5;. Кп_= 12,5%; ρ – 3,8 Ом·м; Кн = 25-30 %.

Отчетная скважина по данным ГИС вскрыла пласт $Ю_1^1$ в интервале 2149.8–2155.2 м, общая мощность его составляет 5,4 м.

По данным анализа керна, отобранного в интервале 2147,0 – 2162,0м, в средне- мелкозернистых песчаниках получены первичные признаки УВ (запах УВ, МСБ – 3÷5 Ж до СК). По данным газового каротажа в интервале пласта газопоказания превышают фоновые.

По результатам геофизической интерпретации кровельная часть пласта $Ю1^1$ в интервале 2149,8 –2151,6 м – заглинизирована. Значения αПС в этом интервале составляет 0.3–0.33, что близко к граничным значениям этого параметра для коллектора (αПСгр ≥ 0.3).

Интервал 2151,6–2155,0 м по промыслово-геофизическим данным обладает следующими характеристиками: $\alpha_{ПС}$ - 0,55–0,6, Кп – 13,5–14,5 %, УЭС 5,5–7,5 Ом·м, Кн – 45–55 %. Интервал проинтерпретирован как

нефтенасыщенный. Рекомендуется к испытанию для уточнения фильтрационно-емкостных свойств пласта $Ю_1^1$.

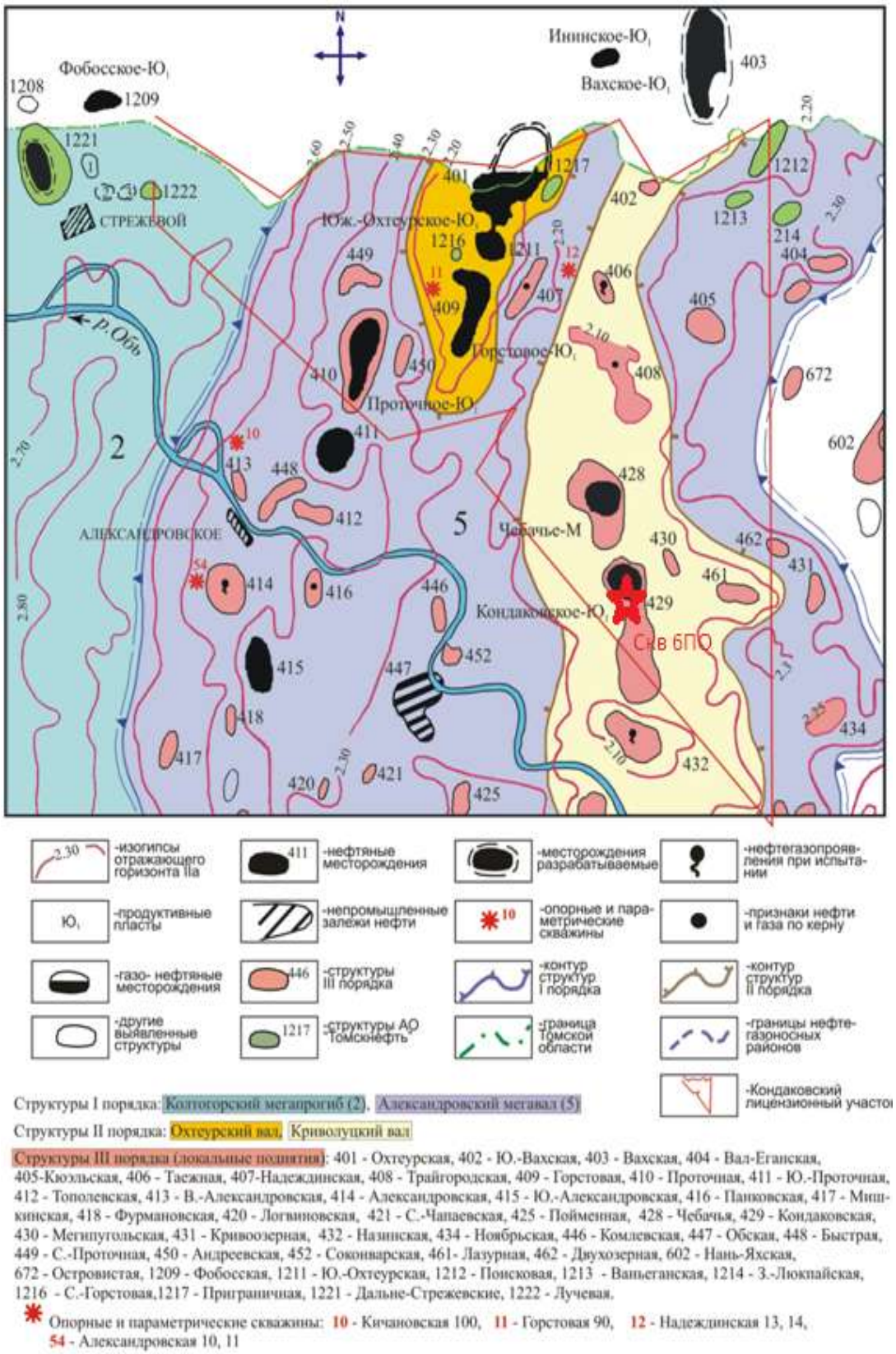


Рисунок 2.4 – Схема месторождений района работ

Средние значения ФЕС в целом для пласта составляют Кп ср. = 13.9 %, Кпр ср. = 4.1 мДарси. Пласт продуктивный, однородный по насыщению, нефтенасыщенный. Фаза углеводородного насыщения коллекторов – «нефть» определена косвенным образом по данным эксплуатации пласта $Ю_1^1$ в соседних скважинах Кондаковского месторождения.

Среднее значение коэффициента нефтенасыщения составляет 39,4%, что соответствует слабой нефтенасыщенности пласта.

По результатам геофизической интерпретации, керну и данным газового каротажа к испытаниям с целью определения эксплуатационных характеристик пласта и оценки возможности его дальнейшей промышленной эксплуатации рекомендуется вся мощность пласта $Ю1^1$ в интервале 2149,8–2155,2 м.

Пласты $Б_{10}$, $Б_9$ и Ач куломзинской свиты продуктивны на Кондаковском и сопредельных ему месторождениях.

Отчетной скважиной ачимовская пачка вскрыта в интервале 2010,0–2055,0 м, общая мощность составила 45 м. По данным каротажа отмечается замещение песчаных пластов непроницаемыми глинистыми и алевролитовыми породами с маломощными линзами песчаников. По данным ГИС песчаные пропластки ачимовской пачки не представляют интерес в плане продуктивности.

Пласт $Б_9$ вскрыт в интервале 1870,0–1888,2 м. Проницаемый пропласток выделен в интервале 1871,0–1873,0 м (а.о. – 1808,8–1810,8 м). Керном не охарактеризован. По данным ГИС характеризуется как однородный. Представлен, предположительно, мелкозернистым песчаником. По промыслово-геофизическим данным обладает следующими характеристиками: αпс – 0,5, Кп – 20 %, УЭС – 4,2 Ом·м, Кн – 40%. Проинтерпретирован как нефтеводонасыщенный. На качественном уровне отличается от аналогичных по геофизическим характеристикам выше и ниже

лежащих пластов повышенным удельным сопротивлением. По данным газового каротажа в интервале пласта газопоказания на уровне фоновых значений. Учитывая неопределенность насыщения и незначительную мощность коллектора с повышенным удельным сопротивлением, данный объект рекомендуется к испытаниям только как дополнительный [11].

В отчетной скважине № 6 Трайгородско-Кондаковской песчаные пласты тарской ($Б_7$ – $Б_8$) и вартовской ($Б_0$ – $Б_{5-6}$, $А_4$ – $А_8$, $А_3$, $А_2$) свит по заключению ГИС непродуктивны, имеют различные ФЕС, а все проницаемые пропластки в них – водонасыщены, керном не охарактеризованы. Однако, пласт $А_2$ нефтеносен на близлежащих площадях.

Пласт $А_1$ расположенный в подошве алымской свиты и вскрытый в интервале 1374–1385,2 м, керном не охарактеризован, а по данным ГИС не продуктивен.

В завершении следует отметить, что пласты группы ПК в исследуемой скважине керном не охарактеризованы, по данным ГИС имеют различные ФЕС и все проницаемые пропластки в них водонасыщены, но в сопредельных к месторождению районах в пластах группы ПК (в нижней части покурской свиты) выявлены признаки нефтеносности.

3. ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ ВСП

3.1. Методика и техника регистрации

Работы ВСП в скважине № 6 Трайгородско-Кондаковской проводились в соответствии с геолого-техническим заданием на проведение работ. Целью работ являлось обеспечение геологической интерпретации данных наземных сейсмических наблюдений МОГТ опорной информацией, включающей в себя представления о составе волнового сейсмического поля, скоростных характеристиках, стратиграфической приуроченности доминирующих отражающих горизонтов, детальном строении разреза в рамках достигнутой разрешенности сейсмической записи.

Полевые работы в скважине №6 Трайгородско-Кондаковской выполнены отрядом сейсмокаротажной партии ВСП СОМГЭИС в период с 18 по 24 мая 2013 года. Наблюдения проводились в интервале глубин 0–2230 м.

Географические координаты скважины: С.Ш. 60º22'59", В.Д. 078º49'21".

Наблюдения ВСП проведены из 6-ти пунктов возбуждения, одного ближнего и 5-ти удаленных. Местоположение Пунктов Возбуждения ВСП дано в таблице 3 и показано на рисунке 3.1.

Конфигурация зонда ВСП состояла из 4-х трехкомпонентных регистрирующих модулей. Шаг наблюдений по глубине составил 10 м.

Данные зарегистрированы комплексом сейсмической каротажной аппаратуры ССП-3, состоящим из 4-х точечного трехкомпонентного цифрового зонда и регистрирующей станции. Шаг дискретизации 1 мс, длина записи 5 с. Формат записей переданных на обработку 32 bit IBM, позволяет регистрировать амплитуды сейсмического сигнала с большим динамическим диапазоном, что особенно важно при проведении обработки с сохранением амплитуд.

Согласно акту готовности сейсмической аппаратуры и заключения метрологической экспертизы ССП-3 в период проведения полевых работ на

скважине № 6 Трайгородско-Кондаковского месторождения вся аппаратура находилась в исправном состоянии и соответствовала всем техническим требованиям.

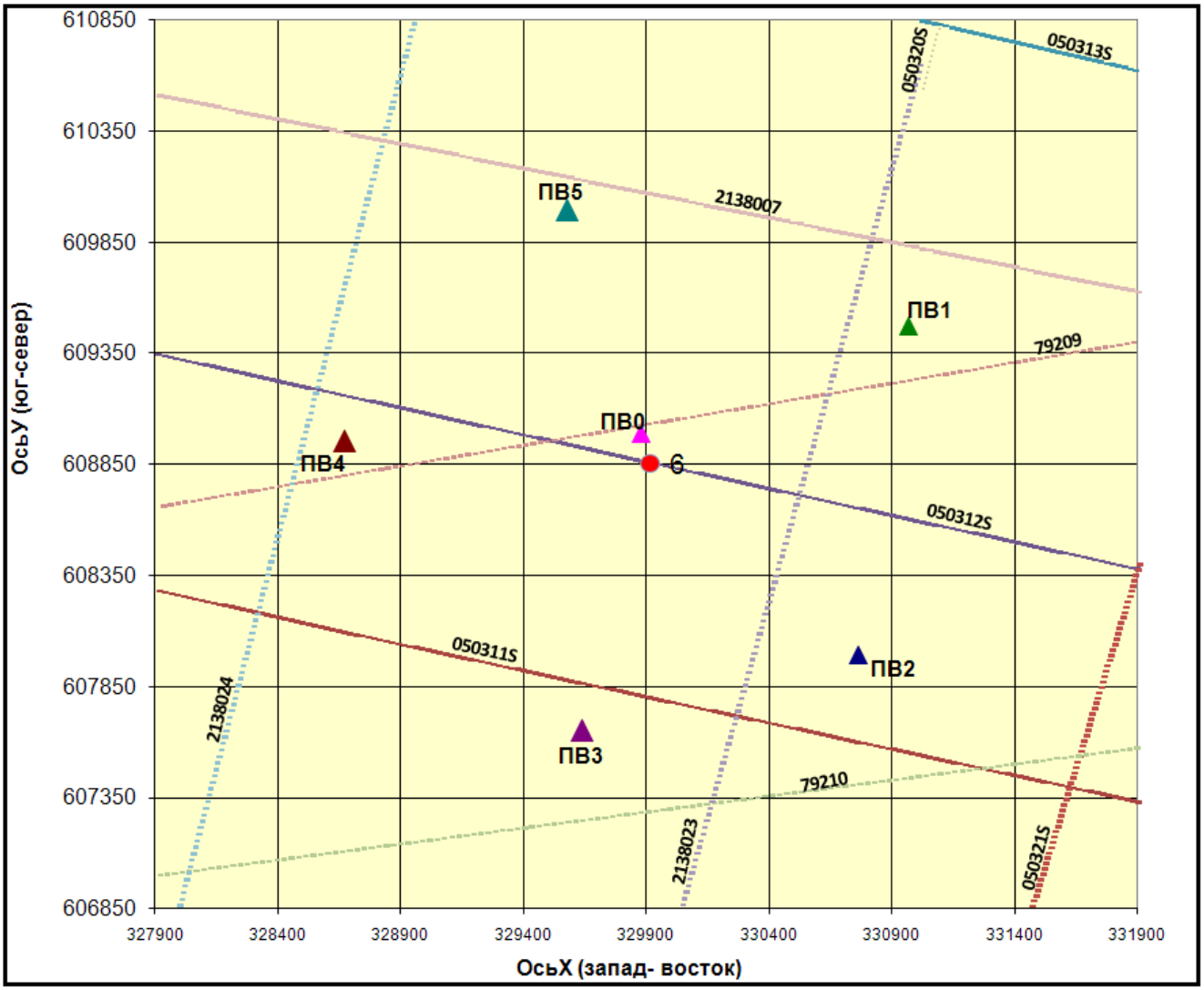


Рисунок 3.1 Схема системы наблюдения

Альтитуда устья скважины: 55,35 м

Альтитуда линии наблюдений: 62,15 м.

Альтитуда стола ротора: 62,15 м

Таблица 3.1 – Параметры наблюдений ВСП на скв. №6 Трайгородско-Кондаковской

№ пункта взрыва	0	1	2	3	4	5
Удаление от устья скважины (м)	141,75	1221,2	1209,29	1233,91	1246,66	1190,85
Дирекционный угол (град)	344°29' 41,66"	59°32'37,91"	135°31' 07,77"	192°54' 10,56"	274°37'40,33"	343°28' 27,71"
Превышения ПВ (м)	-0,17	0,68	-1,03	-2,58	-0,69	-2,85
Глубина пунктов взрыва (м)	10	8	8	8	8	8
Интервал глубин регистрации (м)	0-2240	0-2240	0-2240	0-2240	0-2240	0-2240
Количество точек в зонде (шт.)	4	4	4	4	4	4
Количество компонент в точке (шт.)	3	3	3	3	3	3
Источник возбуждения	Взрыв.	Взрыв.	Взрыв.	Взрыв.	Взрыв.	Взрыв.
Вес заряда (кг)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Шаг сейсмоприемников в зонде (м)	10	10	10	10	10	10
Шаг наблюдений по стволу скважины(м)	10	10	10	10	10	10
Длина записи (с)	5	5	5	5	5	5
Шаг дискретизации (мс)	1	1	1	1	1	1

3.2. Методика возбуждения упругих волн

Для возбуждения упругих волн использовались взрывы зарядов ВВ, размещаемых во взрывных скважинах. Каждый пикет возбуждения состоял из одной взрывной скважины. Производственные наблюдения велись при подъеме зонда. Для улучшения качества полевого материала проводилась укупорка взрывных скважин водой. Возбуждение упругих сейсмических волн проводилось взрывами зарядов тротила весом 0.5 кг в специально пробуренных скважинах. Для предотвращения разрушения взрывной скважины проводилась обсадка на глубину 6-8 м.

3.3. Контроль качества полевых работ

3.3.1. Контроль состояния аппаратуры

Наблюдения проводились комплексом сейсмической каротажной аппаратуры ССП-3, состоящей из 4-х точечного трехкомпонентного цифрового зонда и регистрирующей станции. Шаг дискретизации 1 мс, длина записи 5 с.

Перед началом работ был составлен «Акт готовности сейсмостанции к производству полевых работ», а также получено «Заключение метрологической экспертизы по комплексу сейсмической каротажной аппаратуры ССП-3.

3.3.2. Выбор условий возбуждения

Опытно-методические работы по выбору условий возбуждения проводились в соответствии с утвержденной Заказчиком проектной схемой и техническим заданием перед началом проведения работ. Выбранные по результатам опытных работ параметры обеспечили предписанные характеристики волнового поля.

Глубина пунктов возбуждения составила 8–10 м, вес заряда 0,5 кг.

На рис. 3.2 – 3.3 показан пример выбора глубины погружения и массы заряда для ближнего и одного дальнего пикета. Соотношение сигнал/шум имеет незначительное различие для всех наблюдений. На всех ПВ был повсеместно распространен плывун, поэтому при глубине бурения 15 м обсаживать взрывные скважины удавалось только на глубину 6–8 м

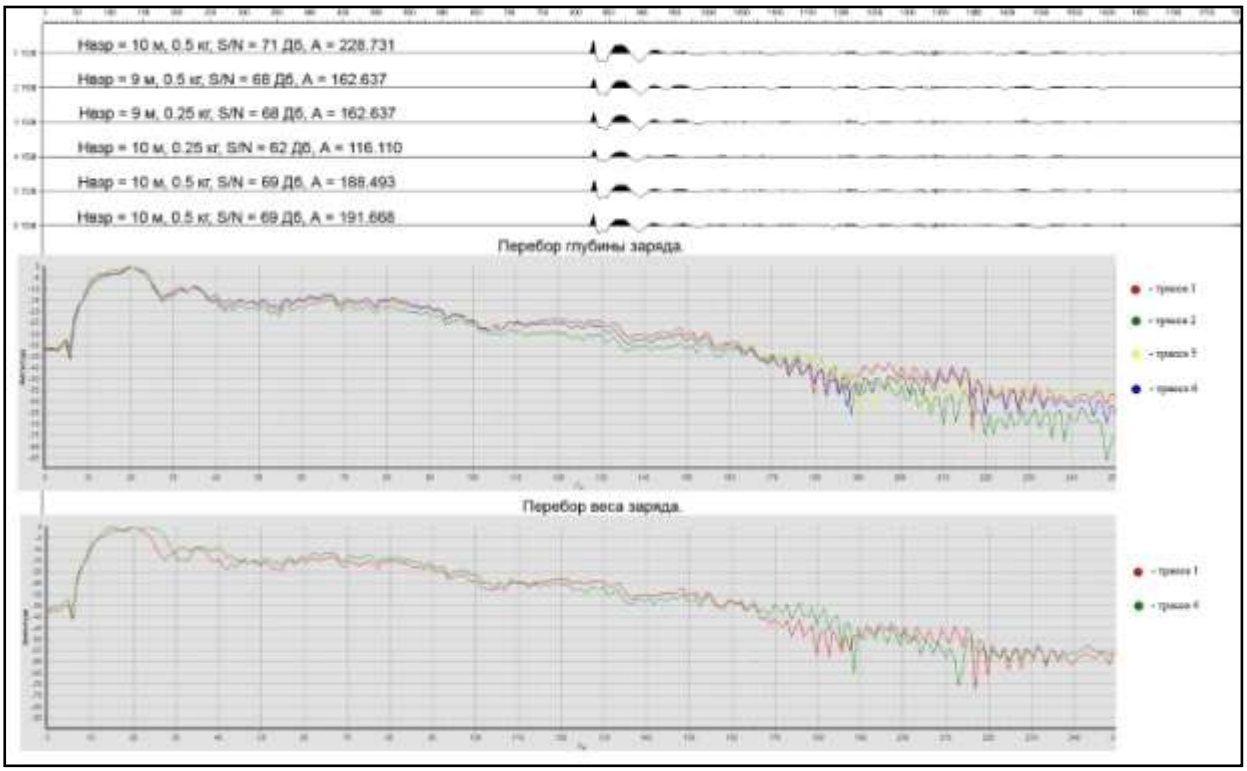


Рисунок 3.2 – Выбор условий возбуждения ПВ 0

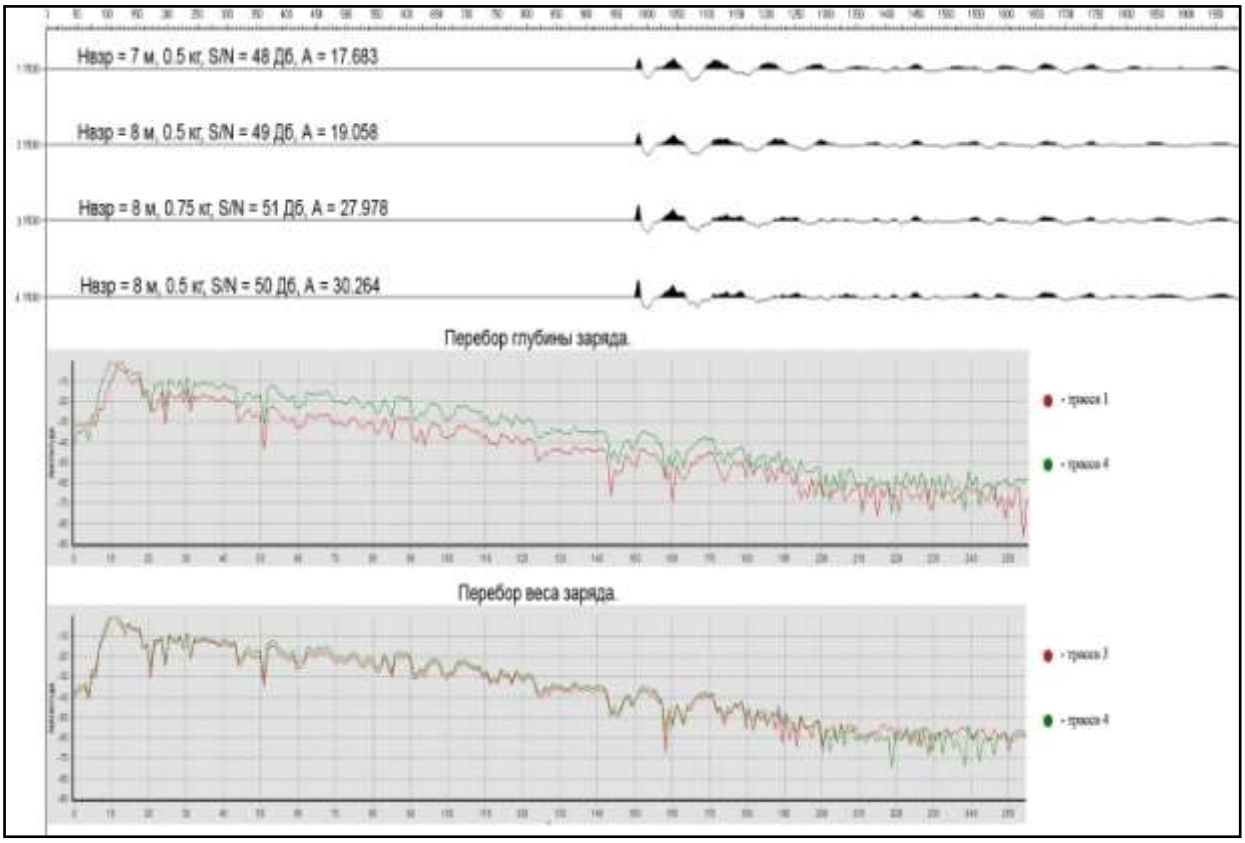


Рисунок 3.3 – Выбор условий возбуждения ПВ 5

3.3.3. Качество полученных материалов

Оценка качества первичных материалов проводилась по полевым сейсмограммам и сводным сейсмограммам ВСП («Отчет по полевому этапу работ»), в соответствии с «Инструкцией по сейсморазведке». Основные критерии оценки качества – получение четких первых вступлений и разрешенной записи в последующих вступлениях.

Прямая продольная волна отчетливо прослеживается в первых вступлениях на всех ПВ, с резким срывом вниз. Соотношение сигнал/шум в первых вступлениях очень высокое и в основном составляет 50–70 дБ. Все изменения расположения ПВ согласовывались с Заказчиком.

На всех полевых сейсмограммах уверенно прослеживается отражения по всему интервалу наблюдений. Основная энергия регистрируемых сигналов лежит в полосе частот 5–75 Гц.

4. ОБРАБОТКА ДАННЫХ ВСП

4.1. Алгоритм обработки

Для обработки и интерпретации данных ВСП использовался комплекс программ: VSP Field, VimSeis, Hampson-Russell.

Приводимый ниже **граф обработки данных ВСП** являлся базовым при обработке данных, полученных из ближнего и выносного ПВ:

– ввод исходных полевых данных, сортировка и выбор необходимых каналов сейсмограмм, накапливание воздействий;

– ввод геометрии и 100% вывод трасс с упорядочиванием записей по глубине;

– редактирование исходных сейсмограмм;

– визуализация и анализ записей отметки момента, Т вертикального, записей контрольных сейсмоприемников с целью оценки стабильности условий возбуждения;

– коррекция формы сейсмического сигнала за изменение условий возбуждения и аппаратурную неидентичность;

– определение и ввод статических поправок за изменение глубины возбуждения;

– получение монтажей фиксированных компонент X,Y,Z и P,R,T;

– расчет фиксированных компонент с учетом ориентации зонда, определение оптимальных компонент для прослеживания продольных и обменных волн;

– учёт затухания амплитуд целевых волн;

– полосовая и режекторная фильтрация;

– вывод отредактированных сейсмограмм с регулировкой амплитуд;

– прослеживание годографа прямой волны, расчет вертикального годографа, получение средних, пластовых и интервальных скоростей;

– построение сводного приведенного к вертикали годографа проходящей поперечной волны, получение средних, пластовых и интервальных скоростей поперечных волн;

– расчет амплитудных спектров сигналов, соотношения сигнал/помеха и разрешенности записи на различных глубинах регистрации;

– нуль-фазовая деконволюция поля отраженных волн по форме импульса падающей волны;

– итеративное разделение волн по кажущимся скоростям;

– получение трассы однократных отражений по продольным волнам;

– одномерное акустическое моделирование;

– глубинная лучевая миграция с итеративным подбором модели среды по продольным волнам;

– расчет трассы привязки по продольным волнам;

– сопоставление полученных разрезов с данными поверхностной сейсморазведки в едином масштабе;

– комплексная интерпретация данных с привлечением имеющейся геолого-геофизической информации.

4.2. Ввод исходной информации

Полевые данные, представленные в формате SEGY 32 bit IBM, были преобразованы в рабочий формат обработки с 32-х битным представлением амплитуд в плавающем (R4) формате. Длина записи при этом составила 4800 мс. Вся обработка проводилась с шагом дискретизации 1мс.

4.3. Ввод поправок

Контроль за условиями возбуждения на каждом ПВ осуществлялся по записи удаленного глубинного контрольного сейсмоприемника, расположенного в контрольной скважине на удалении порядка 150 м.

На рис. 4.1 показаны примеры стабильности условий возбуждения ОМ и Т верт. для «ближнего» и удаленного ПВ.

Анализ записей отметки момента показал, что разброс ОМ в большинстве срабатываний не превышает 1–2 мс и легко может быть учтён при обработке по записи служебного канала.

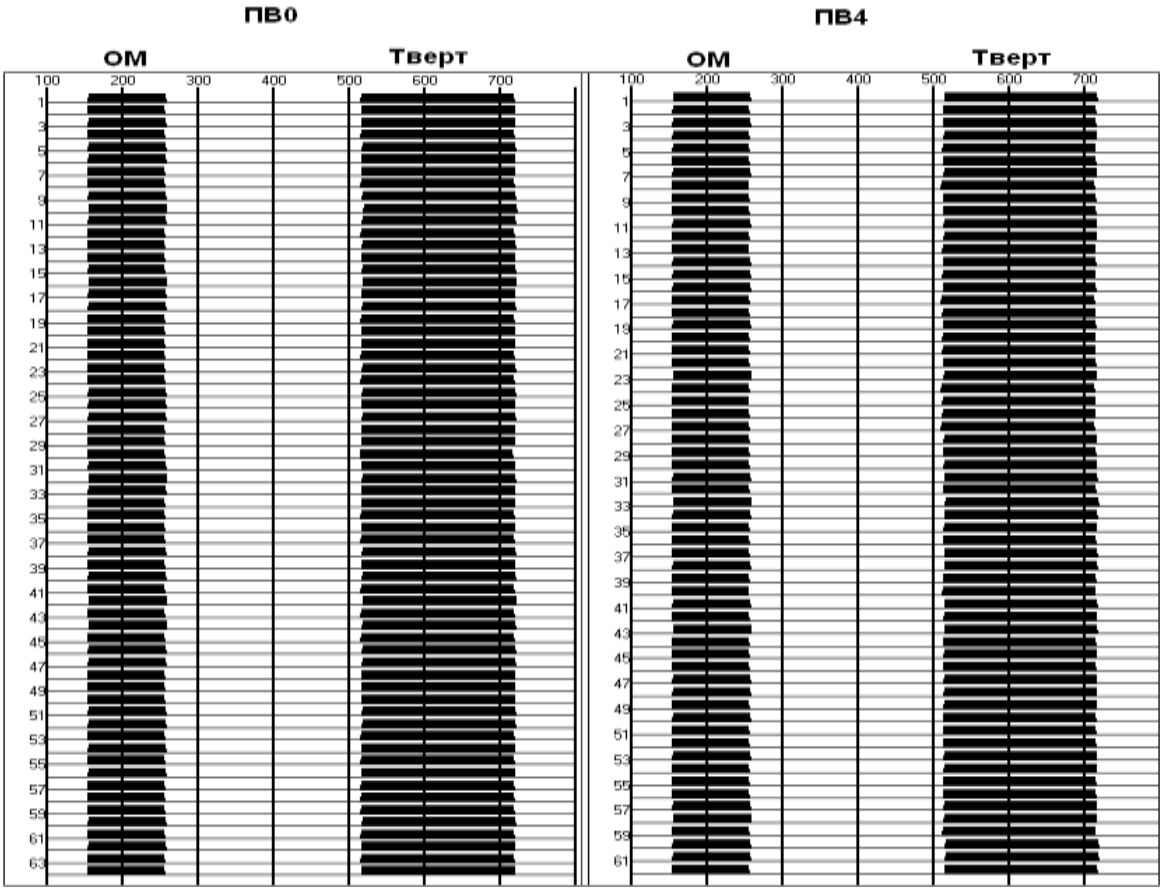


Рисунок 4.1 – Пример записи ОМ и Т верт

4.4. Устранение неидентичности

Для выполнения п. 4.7 геологического задания необходимо чтобы полевой материал отвечал требованиям, предъявляемым к данным при динамической обработке. Чтобы достичь этого, выполняются определенные требования как к проведению полевых работ так и к обработке. При выполнении условий, предъявляемых к полевому материалу, пункты возбуждения нужно привести к единым условиям возбуждения. Так как в реальности это осуществить достаточно сложно, а точнее сказать просто невозможно, для решения этой задачи при обработке используется винеровский корректирующий фильтр (Wiener). Для расчета статических поправок и коррекции формы сигнала использовались записи контрольных

приборов для ПВ 0 – 5. Для примера приведены записи контрольного канала до и после введения корректирующих поправок для ПВ 0 и ПВ 1 (рис. 4.2, 4.3). Коррекция формы сигнала производится путем приведения записей контрольных приборов разных возбуждений к форме записи одного заданного контрольного прибора. По текущей контрольной трассе из всего диапазона глубин и эталонной контрольной трассе с выбранной глубиной рассчитывается винеровский корректирующий оператор. Для оценки корректирующего оператора сначала рассчитываются автокорреляционная функция для текущей контрольной трассы. Затем решается система уравнений Колмогорова-Винера (Винера- Хопфа) для оптимального (в смысле наименьших квадратов) винеровского фильтра, в котором в качестве желаемого выхода задан эталонный контрольный сигнал в окне. Рассчитанный оператор применяется к контрольной и глубинной трассам текущей глубины. Форма сигнала возбуждения на текущей трассе контрольного прибора приводится к форме сигнала на эталонной трассе. Из глубинной трассы исключается изменение формы сигнала возбуждения, обусловленное отклонением формы сигнала текущей контрольной трассы от формы сигнала эталонной трассы.

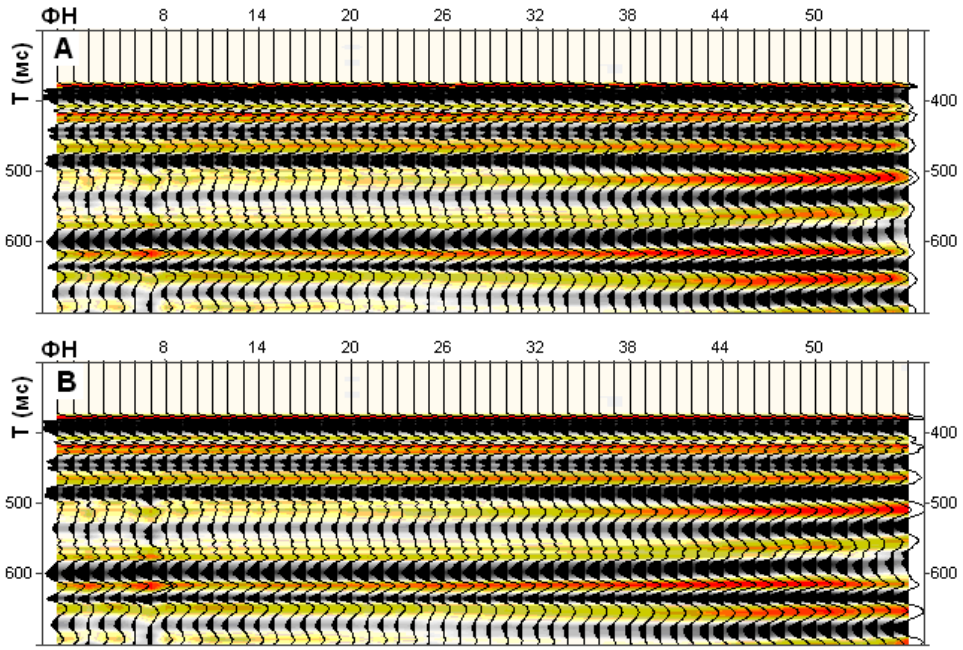


Рисунок 4.2 – ПВ0. Записи контрольного канала до (А) и после (В) введения корректирующих поправок

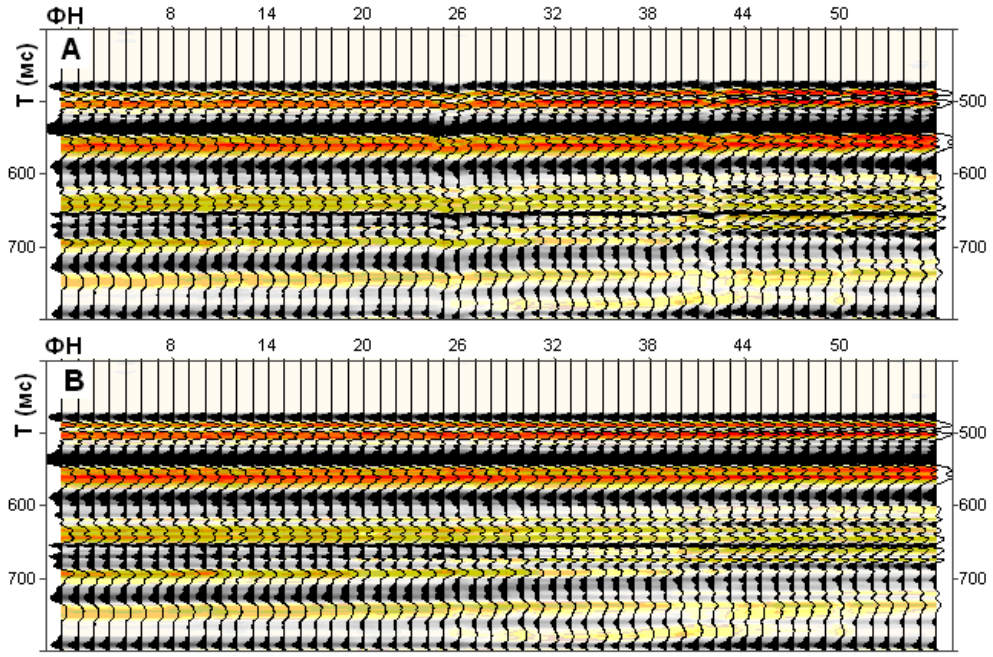


Рисунок 4.3 – ПВ1. Записи контрольного канала до (А) и после (В) введения корректирующих поправок

4.4. Получение первичных монтажей

Исходные записи были отсортированы по глубине и компоненте. Каждая запись визуализировалась и, при необходимости, редактировалась. В исходные записи были введены статические сдвиги, учитывающие отметку момента и определенные по записям контрольных каналов статические и амплитудные поправки. Все поля ВСП приводились к линии приведения, задаваемой альтитудой устья глубокой скважины. Расчет для ближнего и удаленных ПВ ориентированных компонент XYZ и PTR волнового поля осуществлялся стандартным образом по поляризации первой продольной волны.

Исходное волновое поле, наблюденное из «ближнего» ПВ 0 на Z-компоненте, представлено на рис. 4.4. Отмечаются высокое отношение сигнал/шум и хорошая прослеживаемость целевых продольных волн, регистрируемых на Z-компоненте. На монтажах X- и Y- компонент «ближнего» ПВ 0 в волновом поле выделяются падающие обменные (Psv и Psh) и монотипные SV и SH волны.

Волновое поле, зарегистрированное из выносных ПВ 1 – ПВ 5 на Z-, X- и Y-компонентах, примеры представлены, соответственно, на рис. 4.4 – 4.11.

Отмечается, что высокое отношение сигнал/шум и стабильность прослеживания проходящих и отраженных, продольных и поперечных волн удалось выдержать для всех ПВ. Для всех ПВ на Z и X-компонентах прослеживаются монотипные поперечные волны SV поляризации, обусловленные естественной направленностью среды в области источника. Эти волны использовались при формировании кинематической модели среды модели в дополнение к обменным волнам.

Амплитудно-частотный спектр продольных волн показывает, что основная доля их энергии сосредоточена в полосе до 50 Гц для ПВ 0,3,5, до 40 Гц для ПВ 4 и до 30 Гц для ПВ 2,3. Однако, в спектре имеются и более высокочастотные гармоники.

Основной особенностью волновых полей, зарегистрированных из выносных ПВ, является высокая интенсивность падающих кратных продольных и проходящих обменных волн, маскирующих целевые отражения. При этом, целевые отраженные продольные волны преимущественно прослеживаются на монтаже вертикальной Z-компоненты.

Практически для всех ПВ регистрируются кратные падающие волны, а также кратные отраженные продольные и обменные волны, которые осложняют запись волновых полей. Основной фон кратных волн связан со свободной поверхностью и верхней частью разреза.

Для ПВ 0 на записях X и Y-компонент в волновом поле прослеживается волна, которая по своим частотным и кинематическим характеристикам может быть отнесена к прямой поперечной S-волне с неуправляемой (естественной) поляризацией. Эту волну видно на рис. 4.4, однако, её кажущаяся скорость близка к скорости «гидроволны», что затрудняет её прослеживание. Прослеживаемая на X-компоненте поперечная волна является, скорее всего, прямой поперечной волной из источника, учитывая ее частотные характеристики. Эта волна формирует также отраженные поперечные волны.

Анализ волнового поля по исходным сейсмограммам ориентированных компонент показал отсутствие явных признаков азимутальной анизотропии среды. В волновом поле Y-компоненты практически ни для одного ПВ не наблюдается коррелируемых событий.

Как видно из анализа интерференционной картины записей, ни одна из фиксированных компонент не является оптимальной для прослеживания целевых продольных и обменных волн заданного типа и геометрии луча. Так, в волновом поле вертикальной Z-компоненты прослеживаются не только продольные отраженные PP-волны, но и обменные PS-волны (рис.4.4). Для выделения волн при дальнейшей обработке рассчитывались следящие компоненты, отвечающие поляризации целевых волн и являющиеся оптимальными для прослеживания целевых волн.

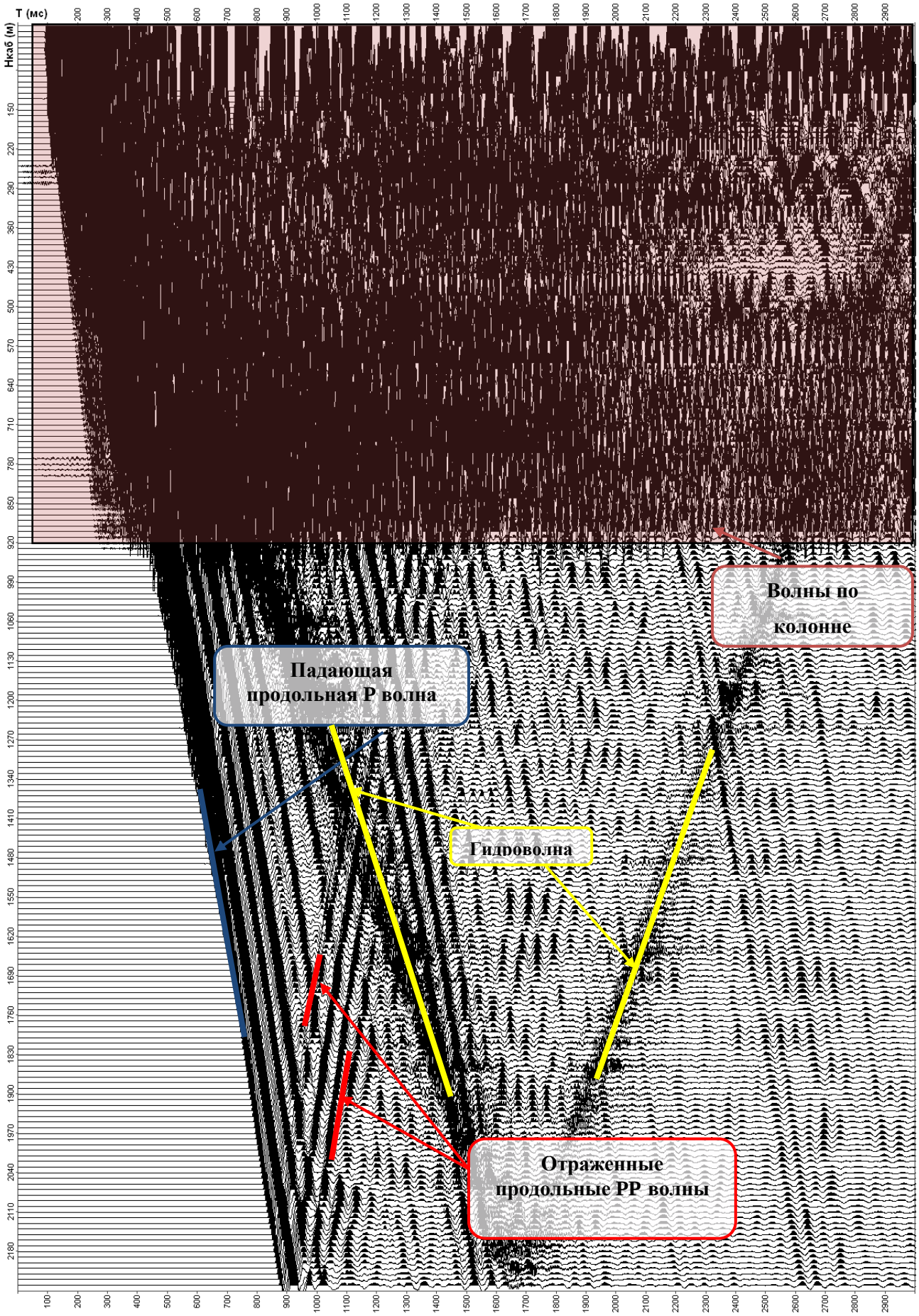


Рисунок 4.4 – ПВ 0. Исходное волновое поле на ориентированной Z-компоненте

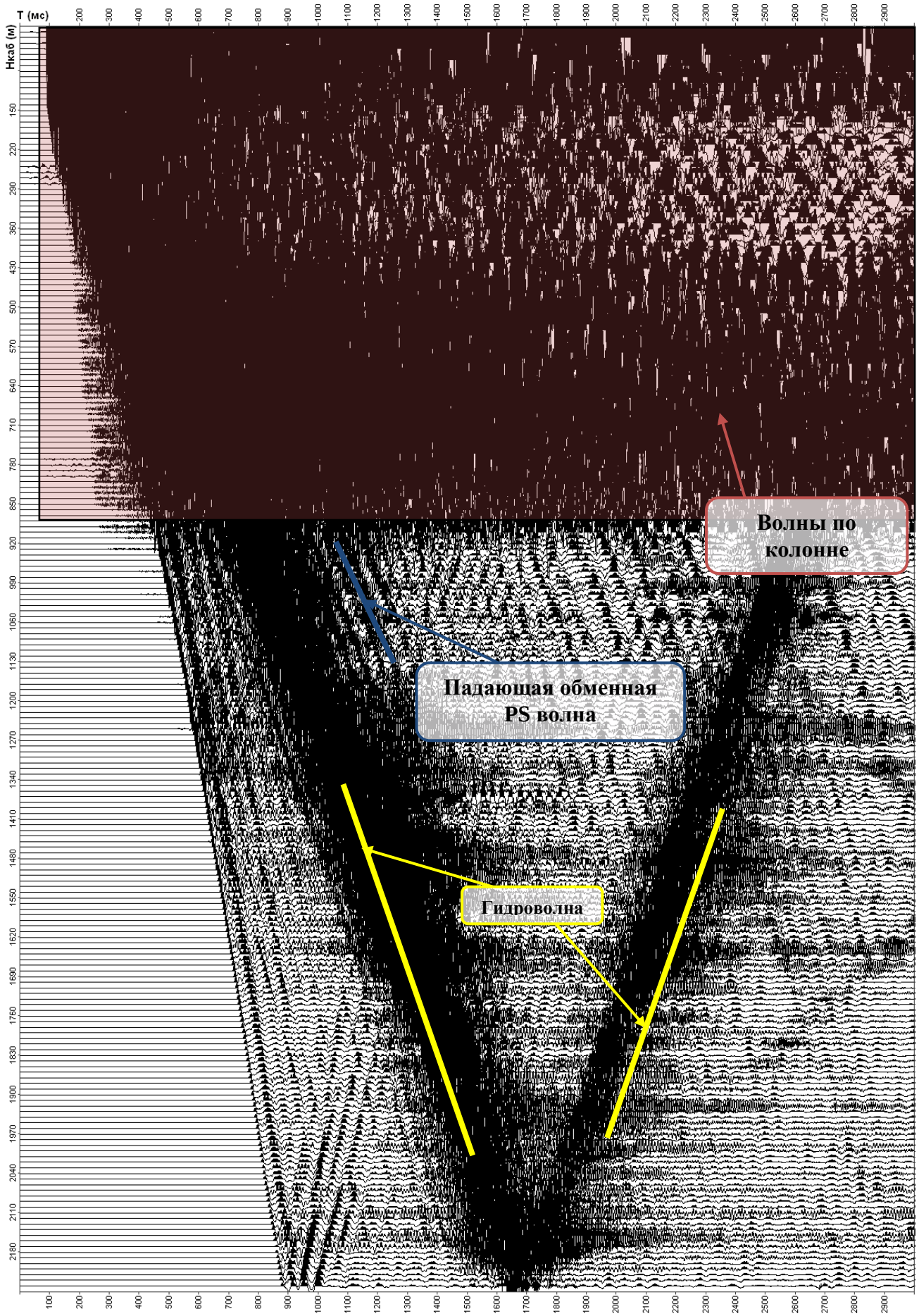


Рисунок 4.5 – ПВ 0. Исходное волновое поле на ориентированной X-компоненте

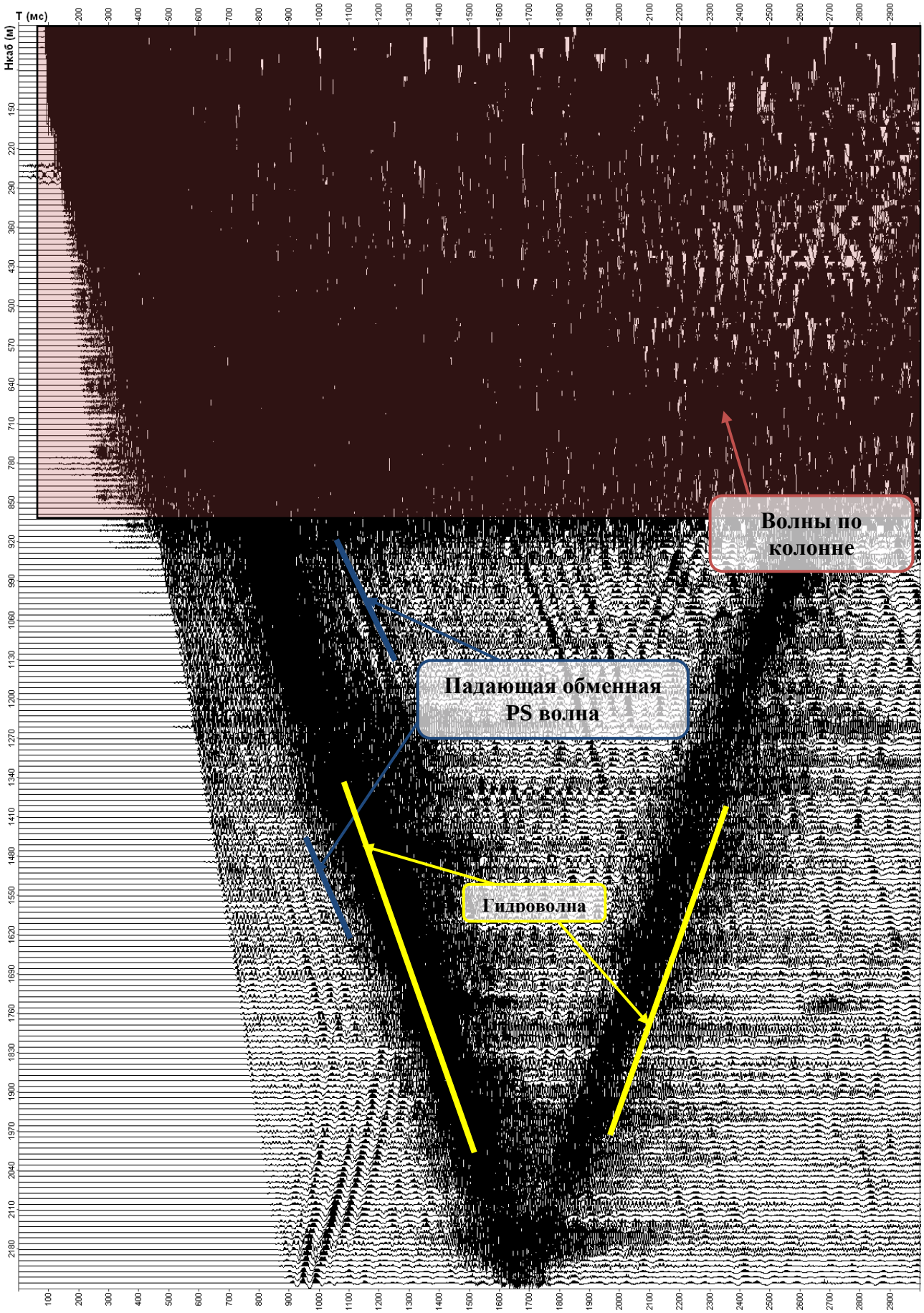


Рисунок 4.6 – ПВ 0. Исходное волновое поле на ориентированной Y-компоненте

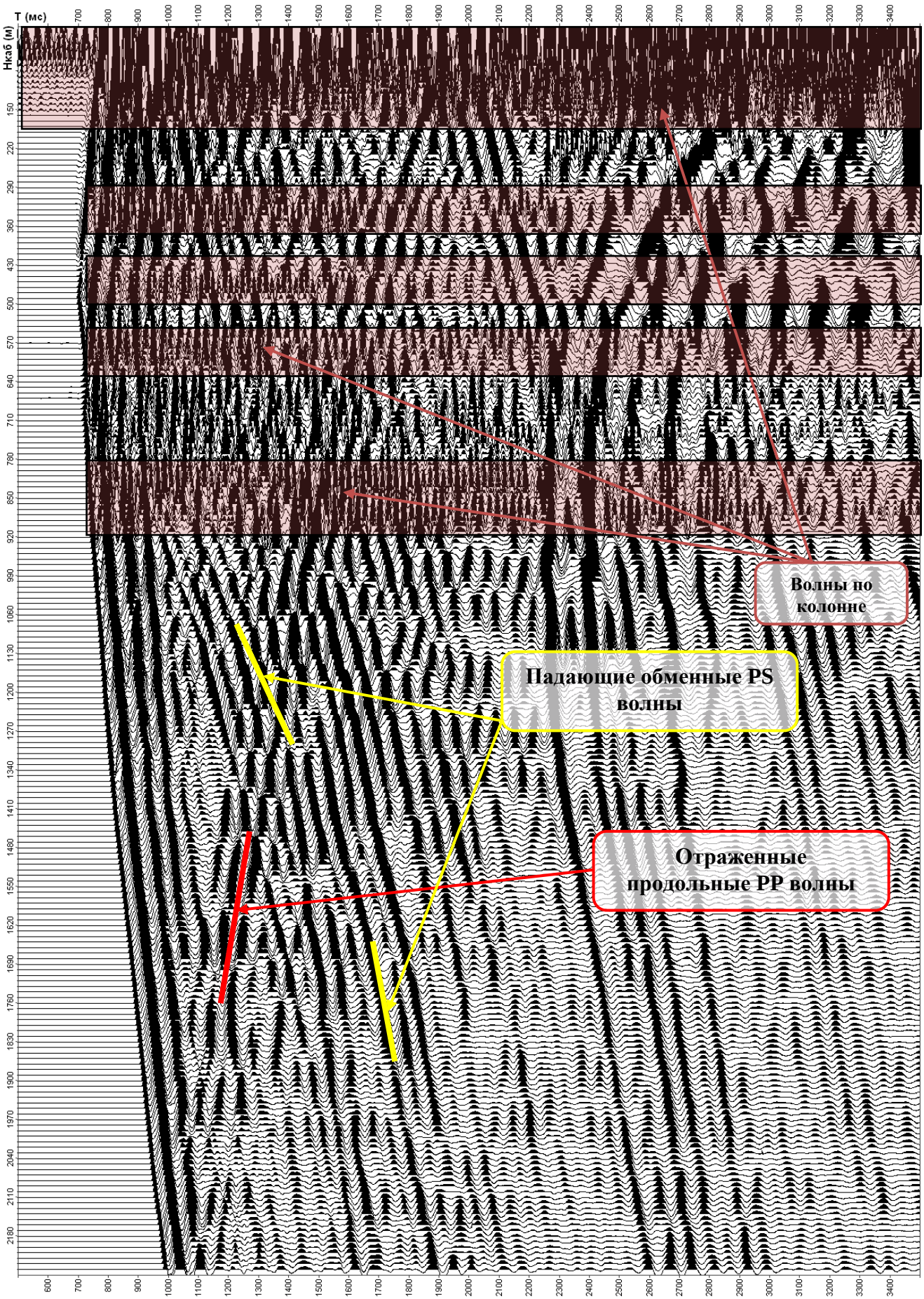


Рисунок 4.7 – ПВ 1. Исходное волновое поле на ориентированной Z-компоненте

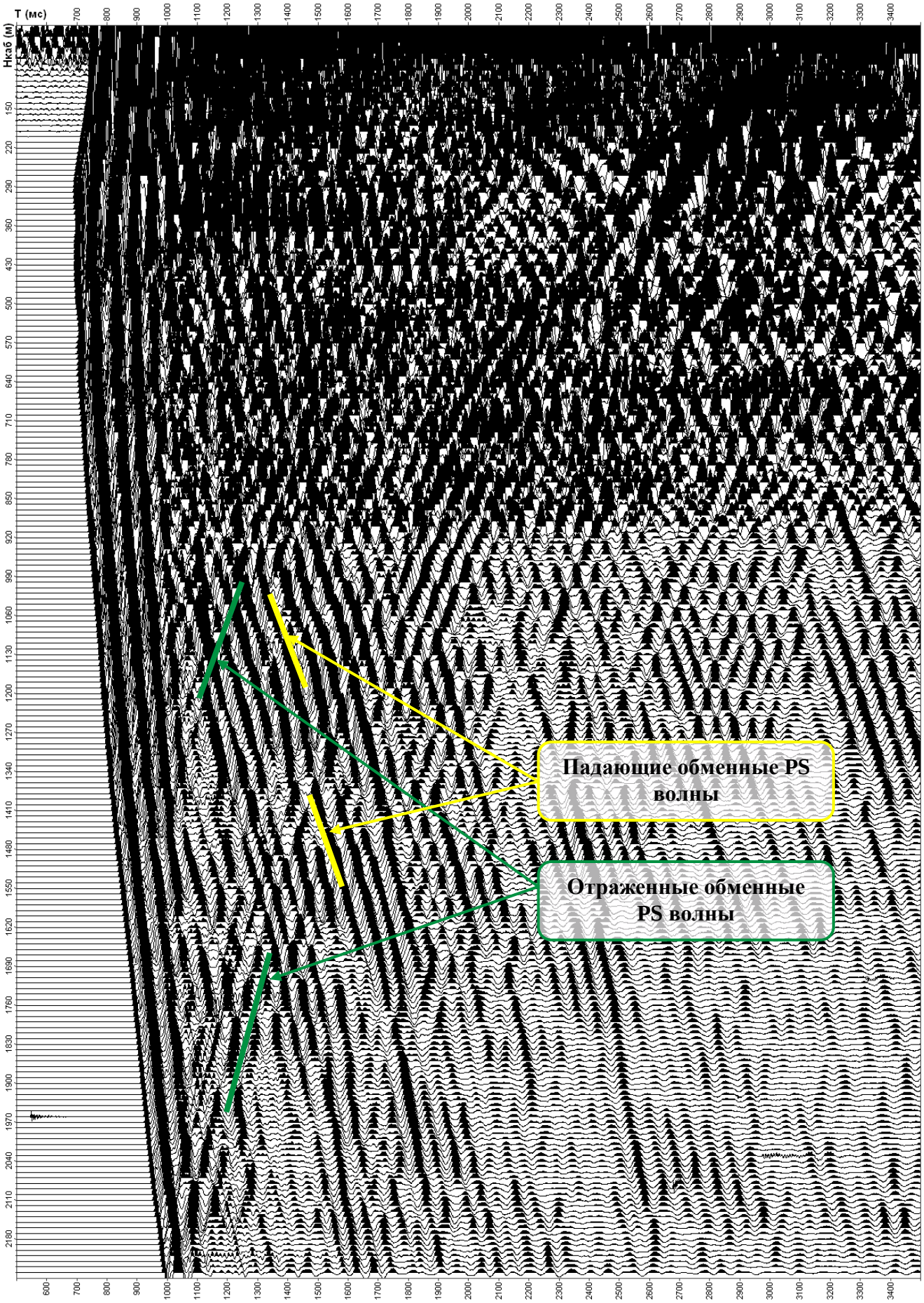


Рисунок 4.8 – ПВ 1. Исходное волновое поле на ориентированной X-компоненте

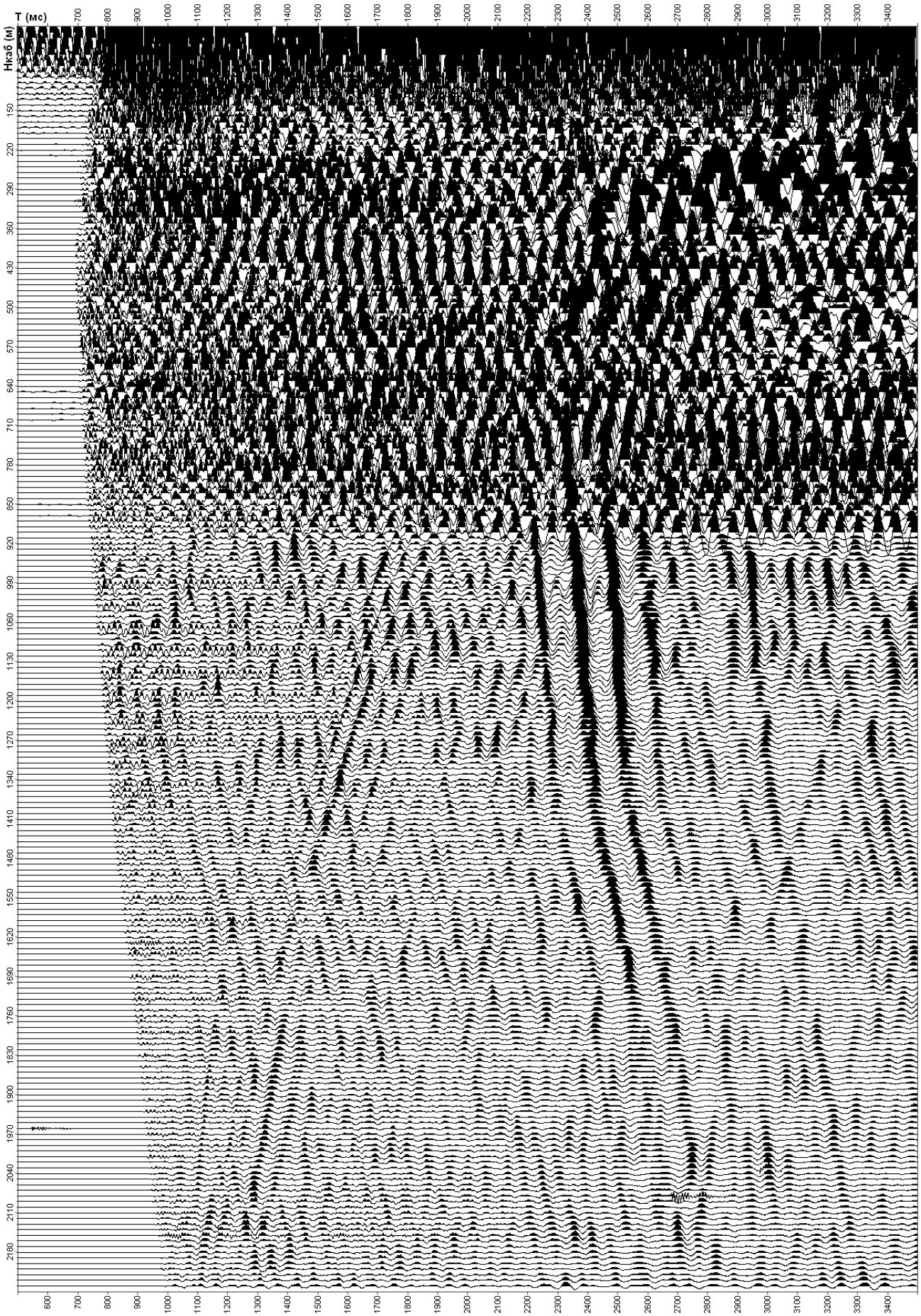


Рисунок 4.9 – ПВ1. Исходное волновое поле на ориентированной Y-компоненте

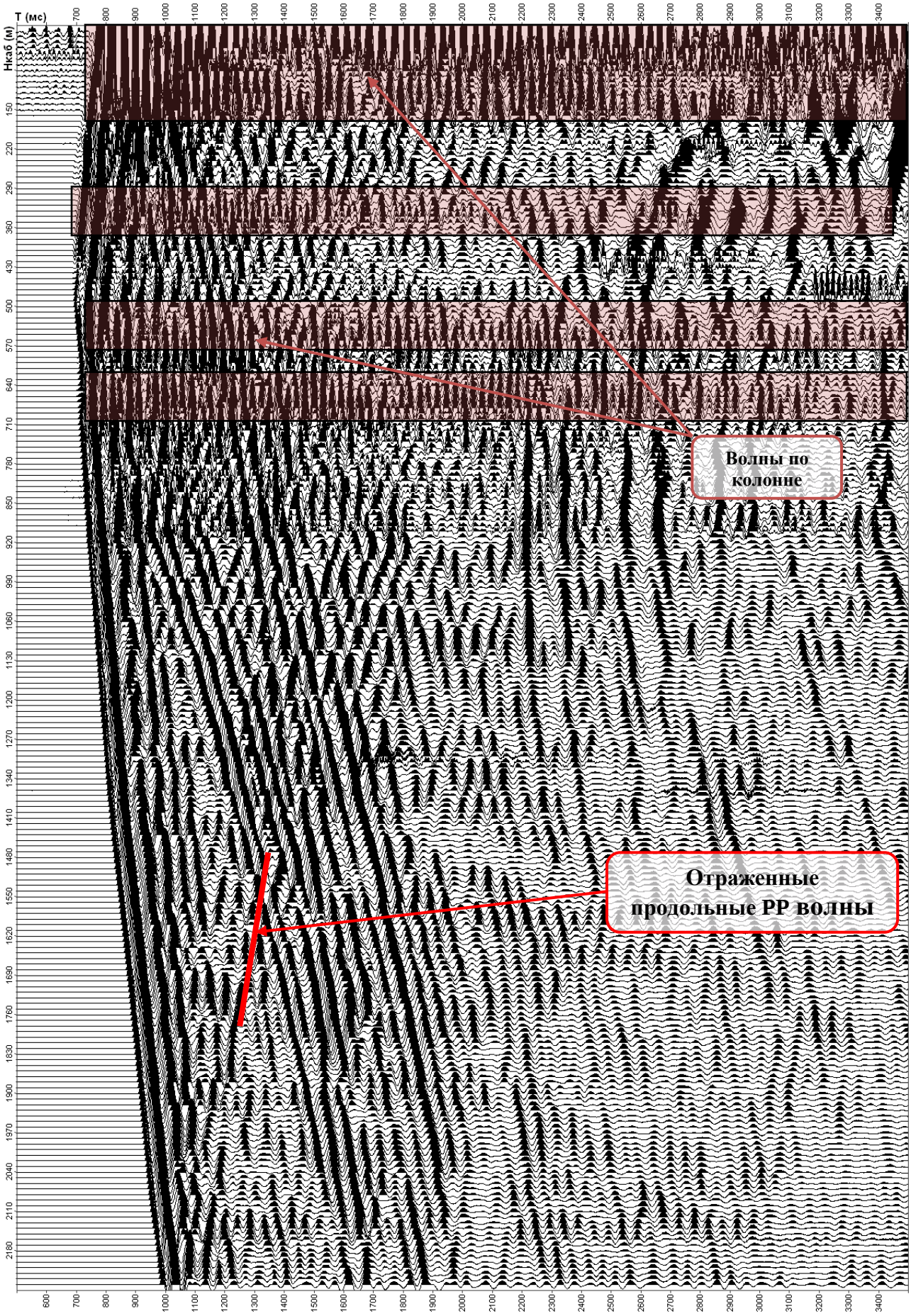


Рисунок 4.10 – ПВ 2. Исходное волновое поле на ориентированной Z-компоненте

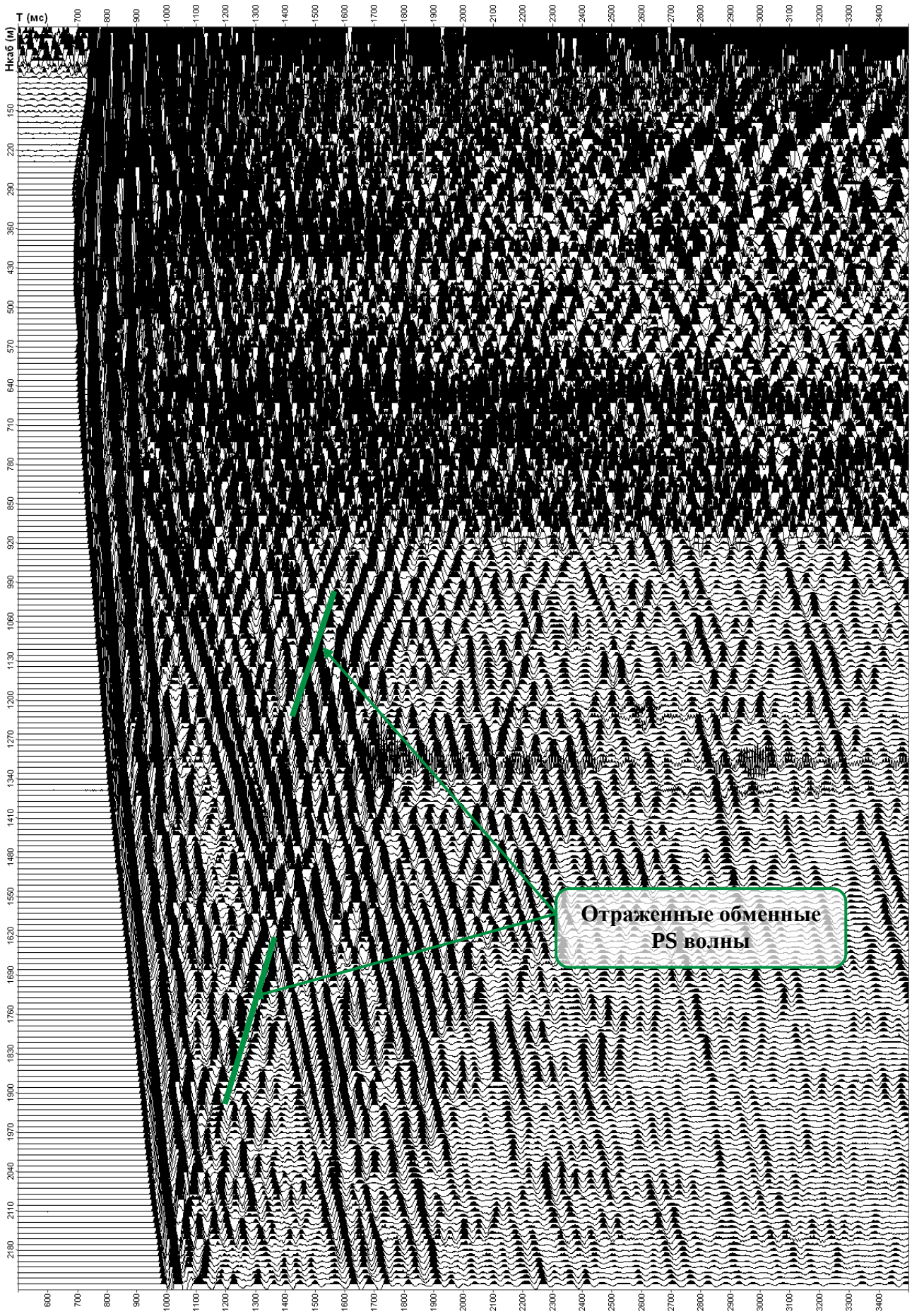


Рисунок 4.11 – ПВ 2. Исходное волновое поле на ориентированной X-компоненте

4.5. Построение скоростной модели

В соответствии с геолого-техническим заданием для скважины № 6 было выполнено построение скоростной модели по продольным и поперечным волнам и привязка данных наземной сейсморазведки на продольных волнах.

При построении первого приближения модели по скоростям продольных волн для расчета использовался годограф продольных волн, составленный по результатам обработки наблюдений из «ближнего» ПВ 0. Годограф был приведен к вертикали с учетом геометрии ствола скважины, геометрии системы наблюдения и преломления на промежуточных границах. Приведенные к вертикали времена продольной волны, средние и интервальные скорости содержатся в таблице. Кроме того, построен вертикальный годограф от уровня моря (0 линия приведения).

Дальнейшая детализация и коррекция модели осуществлялась с использованием данных ГИС и результатов обработки выносных ПВ.

Разбиение разреза скважины на пласты осуществлялось в результате анализа данных каротажа, включая акустический каротаж, кривых интервальных скоростей, рассчитанных по годографу прямой волны на разных базах, и по наличию выраженных отражений в волновых полях продольных и обменных волн.

В результате для скважины № 6 Трайгородско-Кондаковской выделен ***51 слой*** при формировании детальной кинематической модели разреза скважины по продольным и поперечным волнам. Для этих слоев рассчитаны значения пластовых скоростей. Рассчитанные значения корректировались в ходе выполнения трассировки лучей при выполнении миграции полей отраженных волн.

При построении кинематической модели проводилось сопоставление накопленного годографа АК и вертикального годографа ВСП (рис.4.12). Отмечается, что при высоком подобии имеются интервалы, где наблюдается

расхождение годографов АК и ВСП. Это означает, что данные АК для выполнения сейсмической инверсии должны калиброваться по данным ВСП.

На рис. 4.13 показан скоростной планшет, который интегрирует скорости по акустическому каротажу и скорости, полученные по данным ВСП. В целом, можно судить о хорошем сопоставлении скоростей по каротажу и по ВСП, что может говорить о хорошем качестве каротажной информации, а также о верности построения скоростной модели.

Априорная модель проверялась и корректировалась для каждого ПВ путем сопоставления прослеженных и расчетных годографов для прямой (P) и отраженной продольных (PP) волн, а также проходящих и отраженных обменных PS- волн. Кинематическая модель корректировалась до совпадения времен теоретических и прослеженных годографов с целевой точностью порядка 1-2 мс. Пример корректировки скоростей поперечных волн путем сопоставления наблюденных и рассчитанных годографов показан на рис. 4.14. Красные кривые соответствуют прослеженным годографам, синие – расчетным.

При построении скоростной модели геологического разреза в окрестности скважины отмечаются незначительные различия в значениях скоростей, определенных по разным ПВ. Установленные отличия связаны с латеральными вариациями скорости в перекрывающей части разреза и с наклонами неглубоко залегающих горизонтов.

Построенная таким образом кинематическая модель показана в сравнении с данными каротажа и стратиграфическими разбивками на рис 4.13.

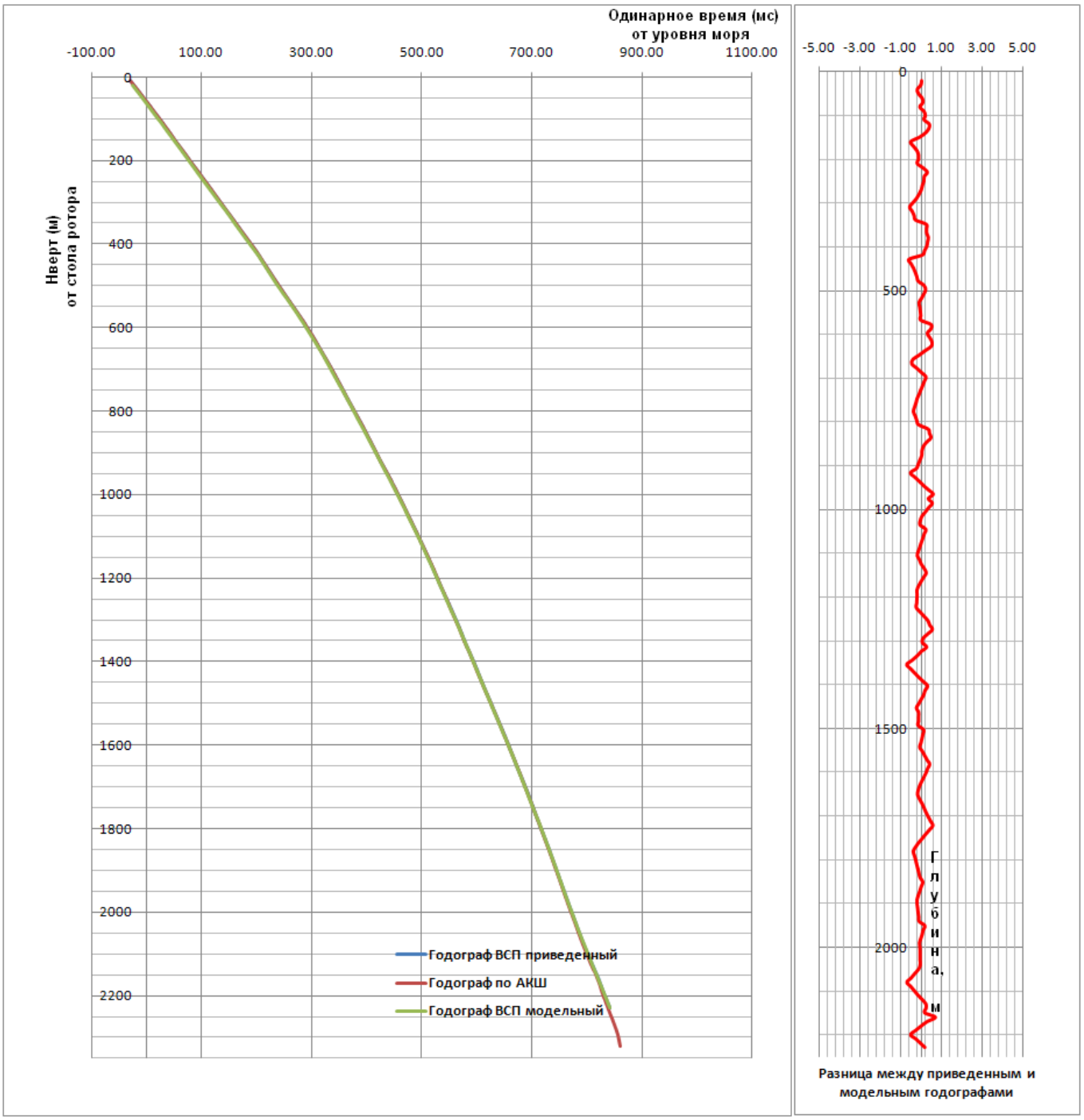


Рисунок 4.12 – Сопоставление годографов по АК и ВСП

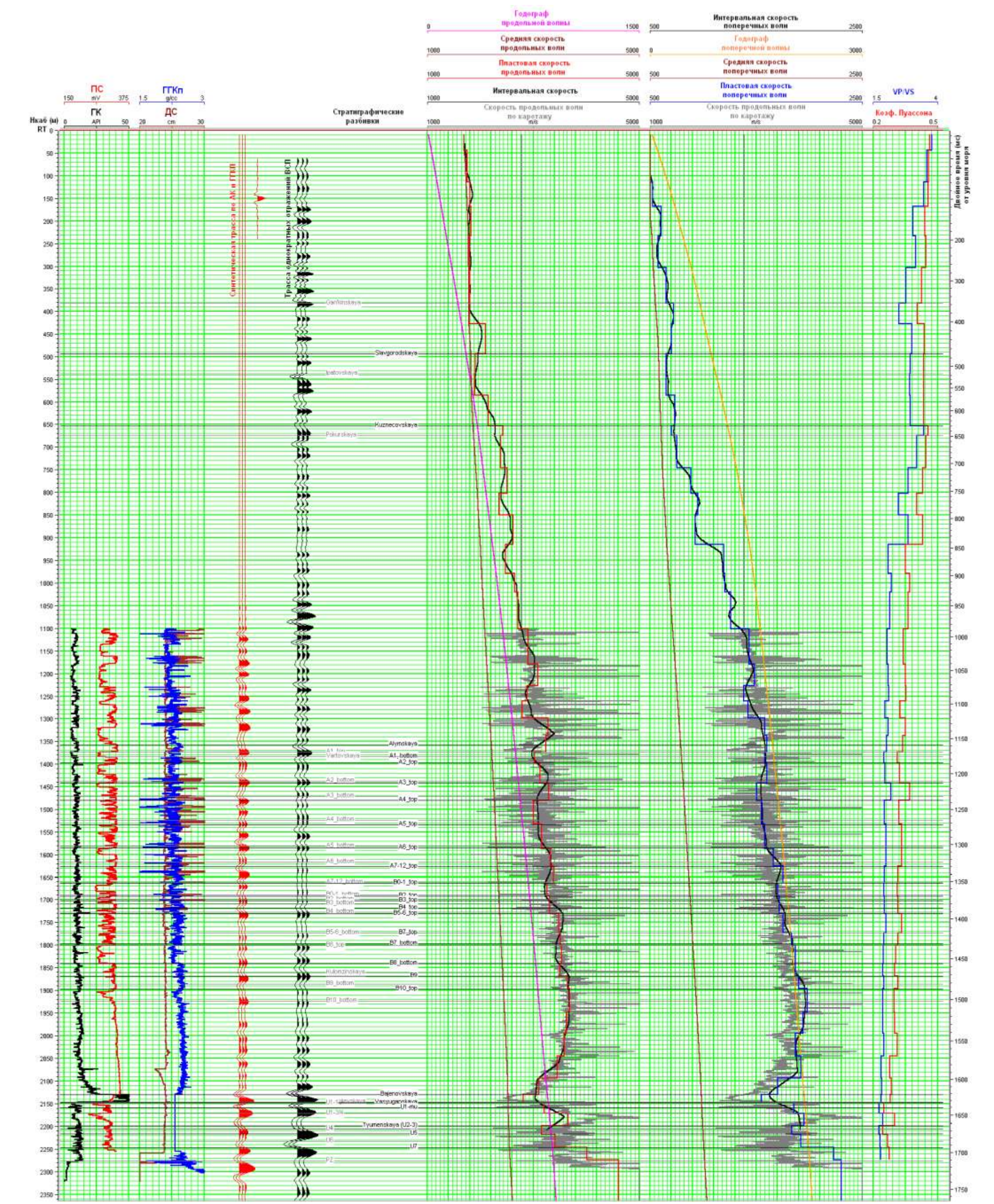


Рисунок 4.13 – Скоростной планшет

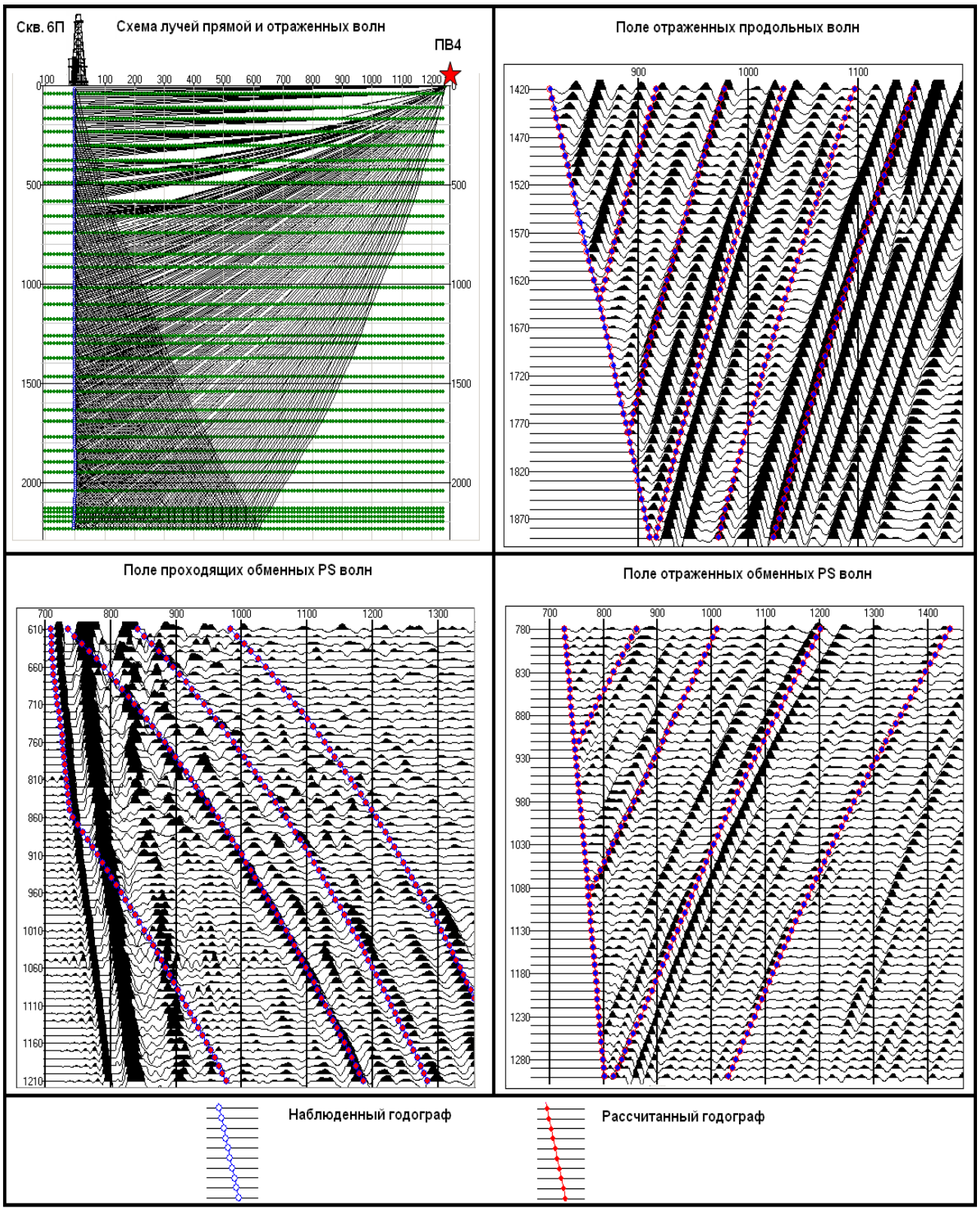


Рисунок 4.14 – Пример коррекции модели скоростей продольных и поперечных волн путем трассировки лучей падающих и отраженных продольных и обменных волн по данным ПВ 4

4.6. Расчет глубинных мигрированных разрезов ВСП

По данным ВСП скважины №6 Трайгородско-Кондаковского месторождения были получены следующие мигрированные разрезы:

– разрез по продольным отраженным волнам PP по линии ПВ 4-ПВ 1;

– разрез по продольным отраженным волнам PP по линии ПВ 3-ПВ 5;

– разрез по продольным отраженным волнам PP по линии ПВ 2-ПВ 5.

Для получения разрезов применялась процедура миграции с сохранением амплитуд на основе трассировки луча для заданного 2-х мерного распределения скоростей продольных волн. Для миграции использовалась кинематическая модель, полученная как описано выше.

Исходными для миграции были поля отраженных продольных волн, выделенные с сохранением амплитуд.

Рассчитанные таким образом мигрированные разрезы приведены на рис. 4.15 - 4.17.

Разрезы, полученные для разных ПВ, хорошо сопоставляются, реперные отражающие горизонты уверенно идентифицируются. Отмечается высокая степень коррелируемости разрезов в точке их пересечения со скважиной с трассой однократных отражений и с синтетической трассой, рассчитанной по данным АКШ и ГГКП. Для всех мигрированных разрезов при помощи акустического каротажа были извлечены импульсы, отображенные на рис. 4.15–4.17, для всех разрезов форма сигнала имеет практически 0-фазовую форму.

Терригенный разрез мела и юры характеризуется слоистым строением, выдержанностью основных отражающих горизонтов. Это свидетельствует о достаточно спокойной тектонической обстановке. Латеральная изменчивость пластов связана с прибрежно-морскими условиями осадконакопления в меловое время и субконтинентальными в ранне- и среднеюрское, соответственно.

В целом получены мигрированные разрезы по продольным отраженным волнам высокого качества, пригодные для расчета разрезов акустического импеданса.

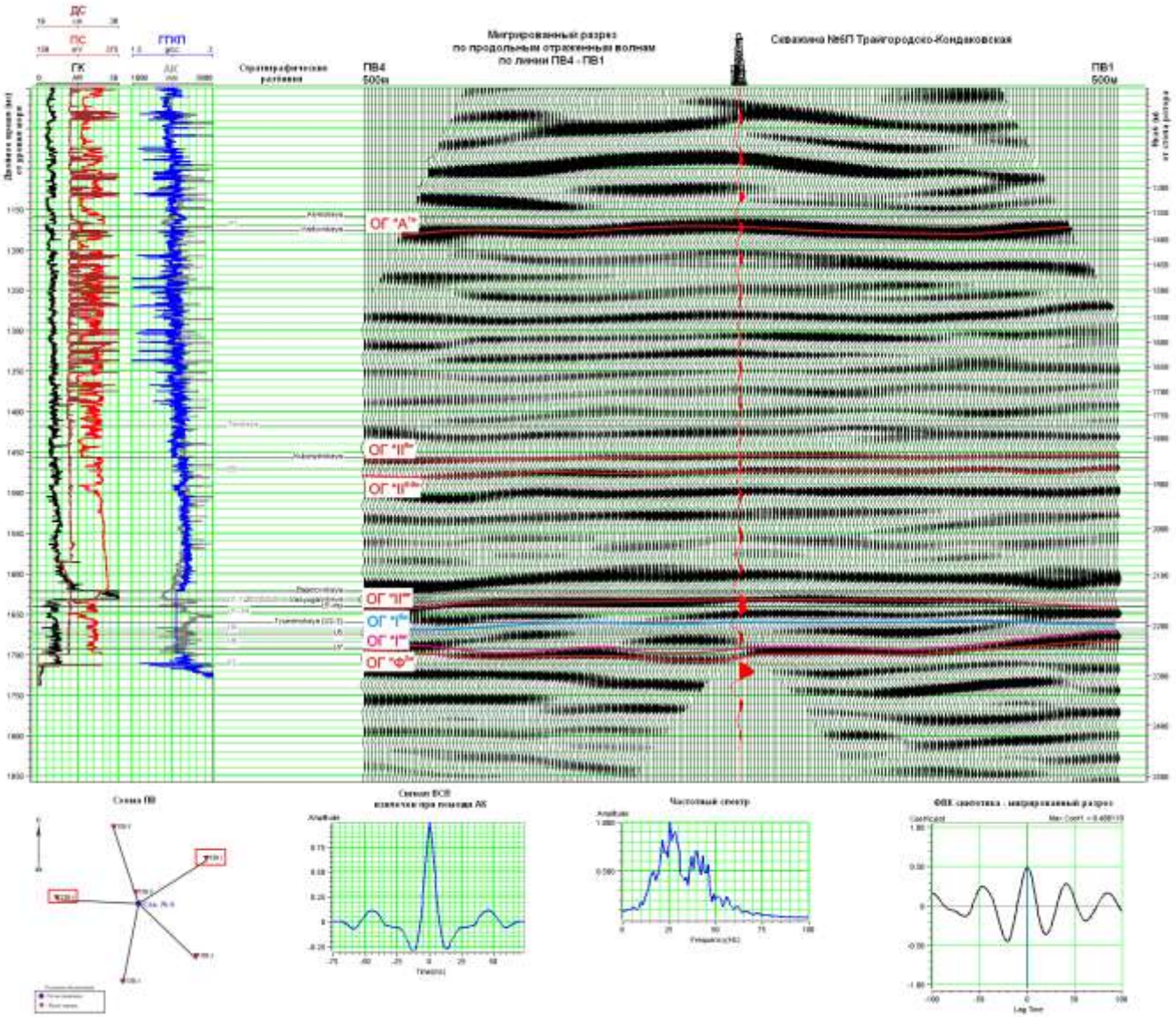


Рисунок 4.15 – Мигрированный разрез ВСП по продольным отраженным волнам по линии ПВ 4– ПВ 1 во временном масштабе

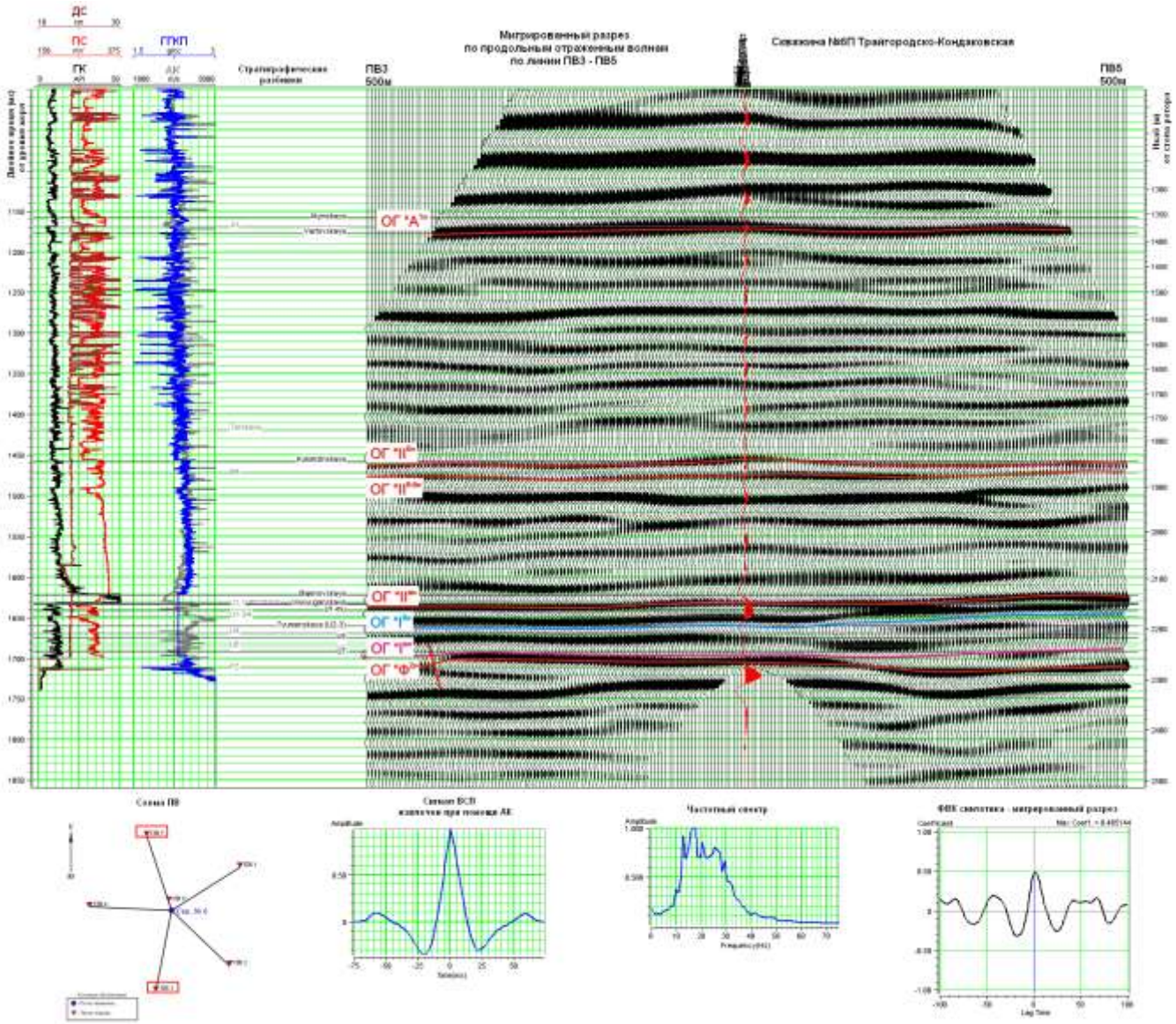


Рисунок 4.16 – Мигрированный разрез ВСП по продольным отраженным волнам по линии ПВ 3– ПВ 5 во временном масштабе

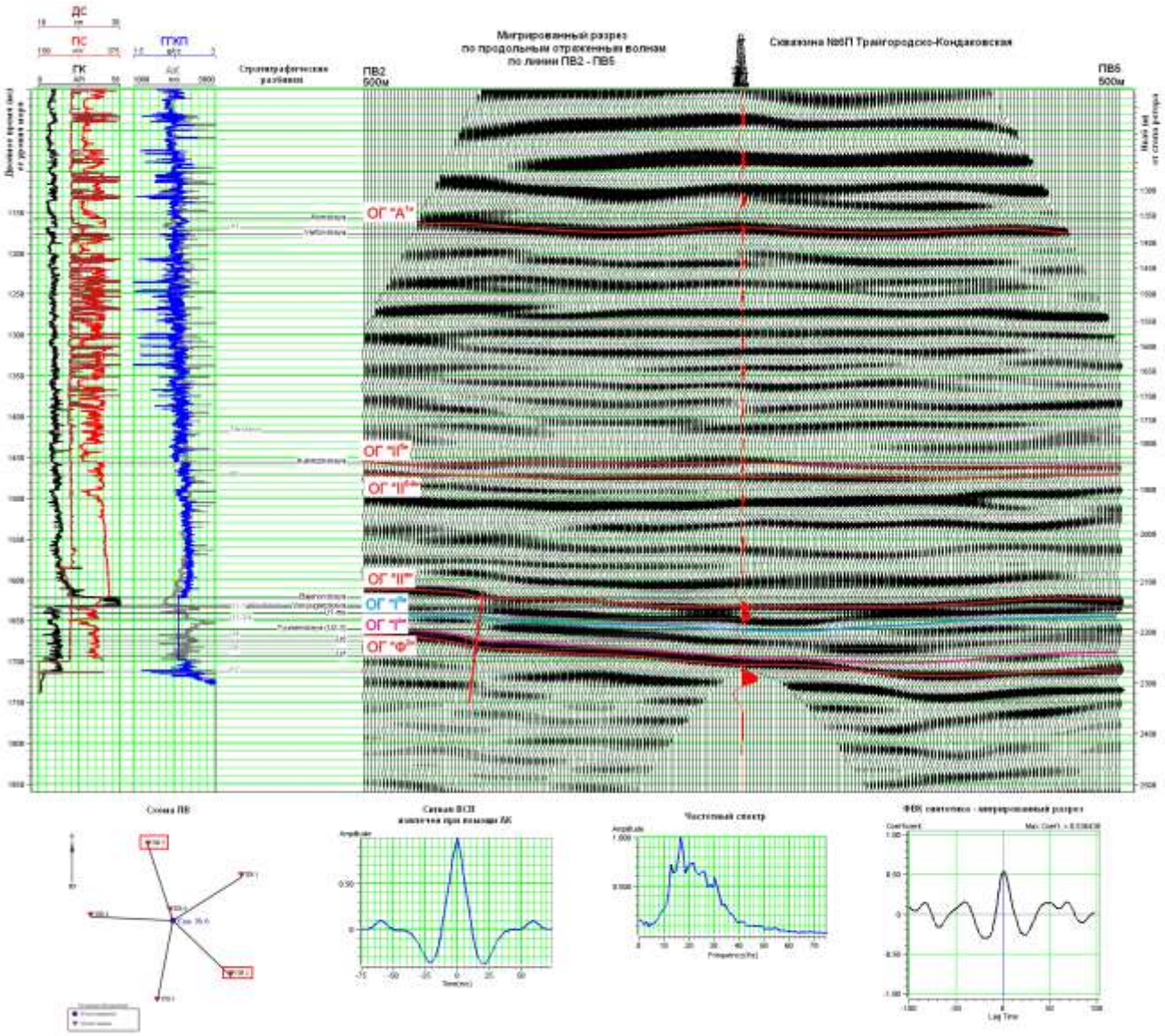


Рисунок 4.17 – Мигрированный разрез ВСП по продольным отраженным волнам по линии ПВ 2– ПВ 5 во временном масштабе

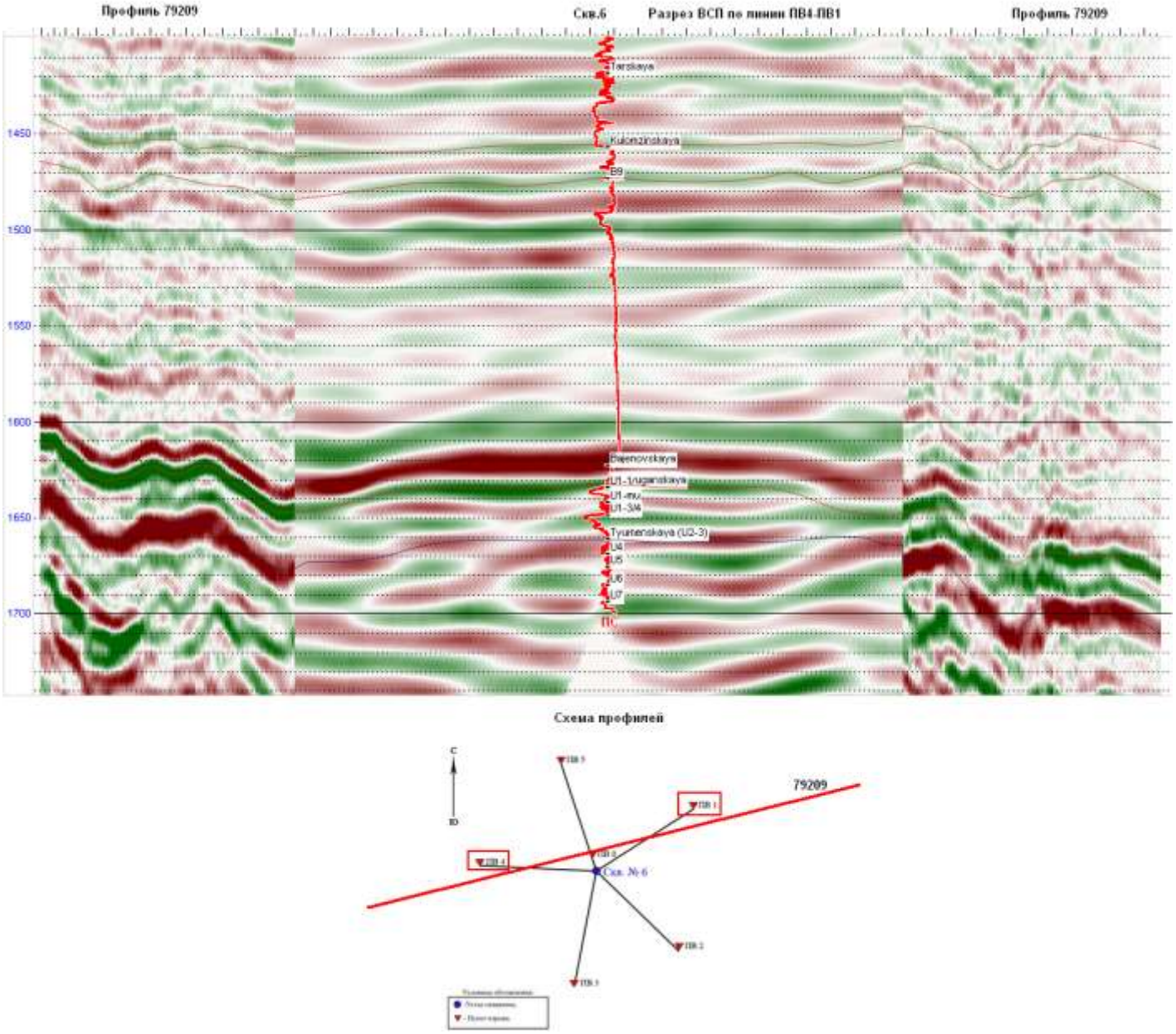


Рисунок 4.18 – Сопоставление волновой картины материалов 2D МОГТ и ВСП

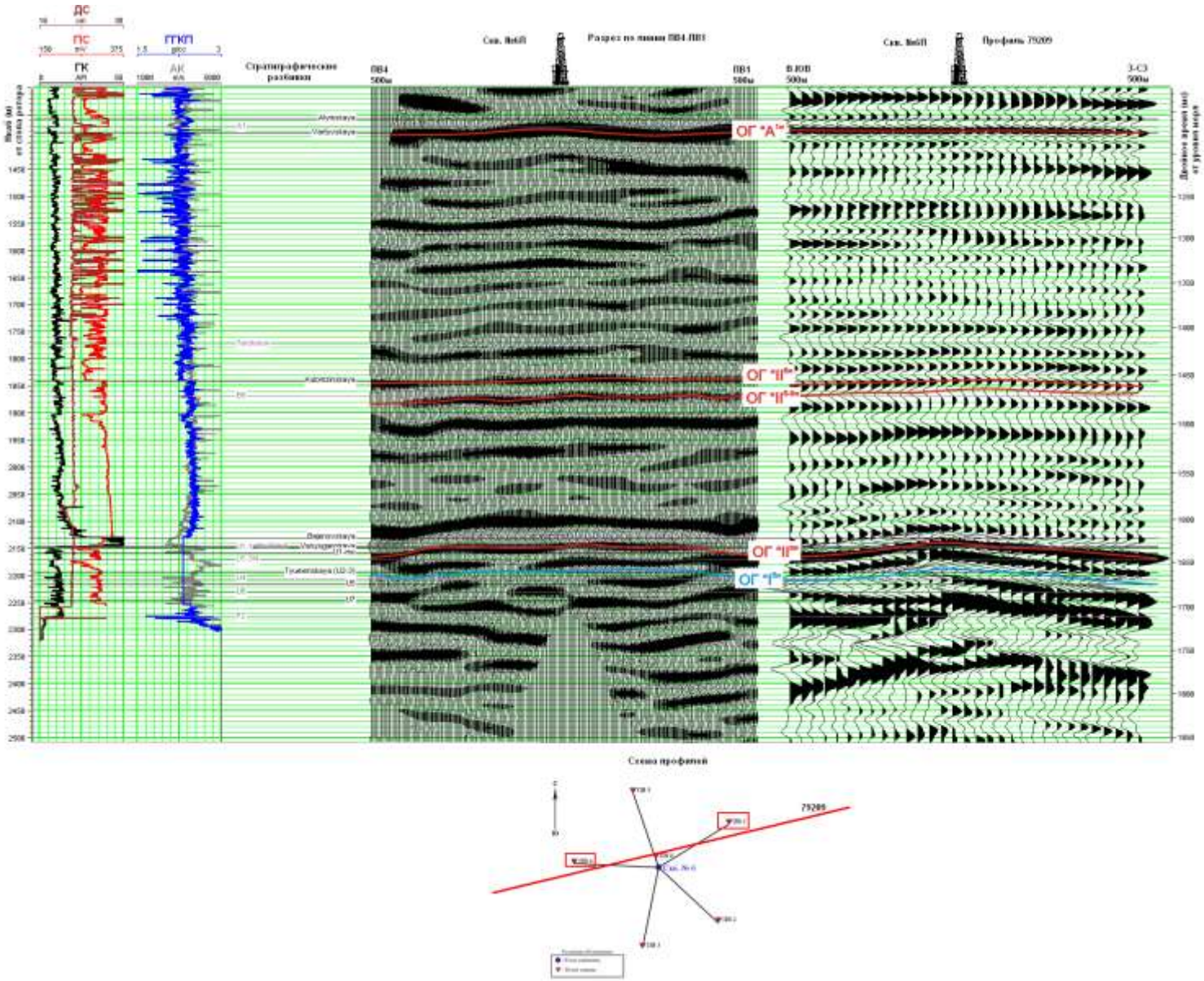


Рисунок 4.19 – Сопоставление структурных планов по данным 2D МОГТ и ВСП

4.7. Расчет разрезов акустического импеданса

Мигрированные разрезы по отраженным продольным PP- волнам из удаленных пунктов взрыва использовались для расчета разрезов продольного (акустического) импеданса. Расчеты выполнялись в программном пакете Hampson-Russell.

Для формирования модели импеданса использовались данные плотностного и акустического каротажа на продольных волнах. Данные акустического каротажа калибровались при помощи годографа ВСП. Критерием калибровки являлось совпадение волновой картины на синтетической сейсмограмме и сейсмограмме ВСП.

Построенная по данным каротажа модель импеданса распространялась в околоскважинное пространство путем корреляции по мигрированным разрезам, соответствующих целевым горизонтам. Расчет импеданса по разрезам продольных волн сопровождался контролем качества рассчитываемых значений импеданса. Суть контроля качества состоит в сопоставлении рассчитанных значений импеданса с кривой импеданса, построенной по данным АК, и в сравнении реальных трасс на мигрированном разрезе ВСП с синтетическим, построенным по полученным разрезам импеданса. Более высокоразрешенный импеданс по каротажу в целом хорошо сопоставляется с восстановленным импедансом по мигрированным разрезам, однако, имеются интервалы, где присутствуют различия, что связано с более низкой разрешенностью импеданса по ВСП.

Инверсия мигрированных разрезов выполнена для интервала меловых и юрских отложений. Качество сопоставления оценивалось по разностным сейсмограммам и по коэффициенту корреляции, рассчитанному между реальной и синтетической трассой. Практически для всего интервала разреза, где имеются данные каротажа, отмечается хорошее совпадение кривых импеданса по АК и по ВСП.

Перед началом инверсии мигрированных разрезов проводилось тестирование используемых алгоритмов и их параметров. На рис. 4.20

представлены результаты тестирования параметров инверсии для разрезов по продольным волнам соответственно для интервала целевых отложений.

В целом наблюдается высокое подобие волновых полей. измеренных в скважине и рассчитанных для полученных значений импеданса. Коэффициент корреляции составляет 0,97, что свидетельствует о высоком подобии синтетических и реальных полей. Отмечается хорошее разделение пластов в целевых интервалах тюменской свиты.

Инверсия проводилась по алгоритму «Maximum Likelihood Sparse Spike». Шаг дискретизации при выполнении инверсии составил 1 мс.

Пример результирующего разреза акустического импеданса представлен на рис. 5.6 (гл.5).

Оценка качества инверсии
по продольным волнам
Метод Maximum Likelihood Sparce Spike

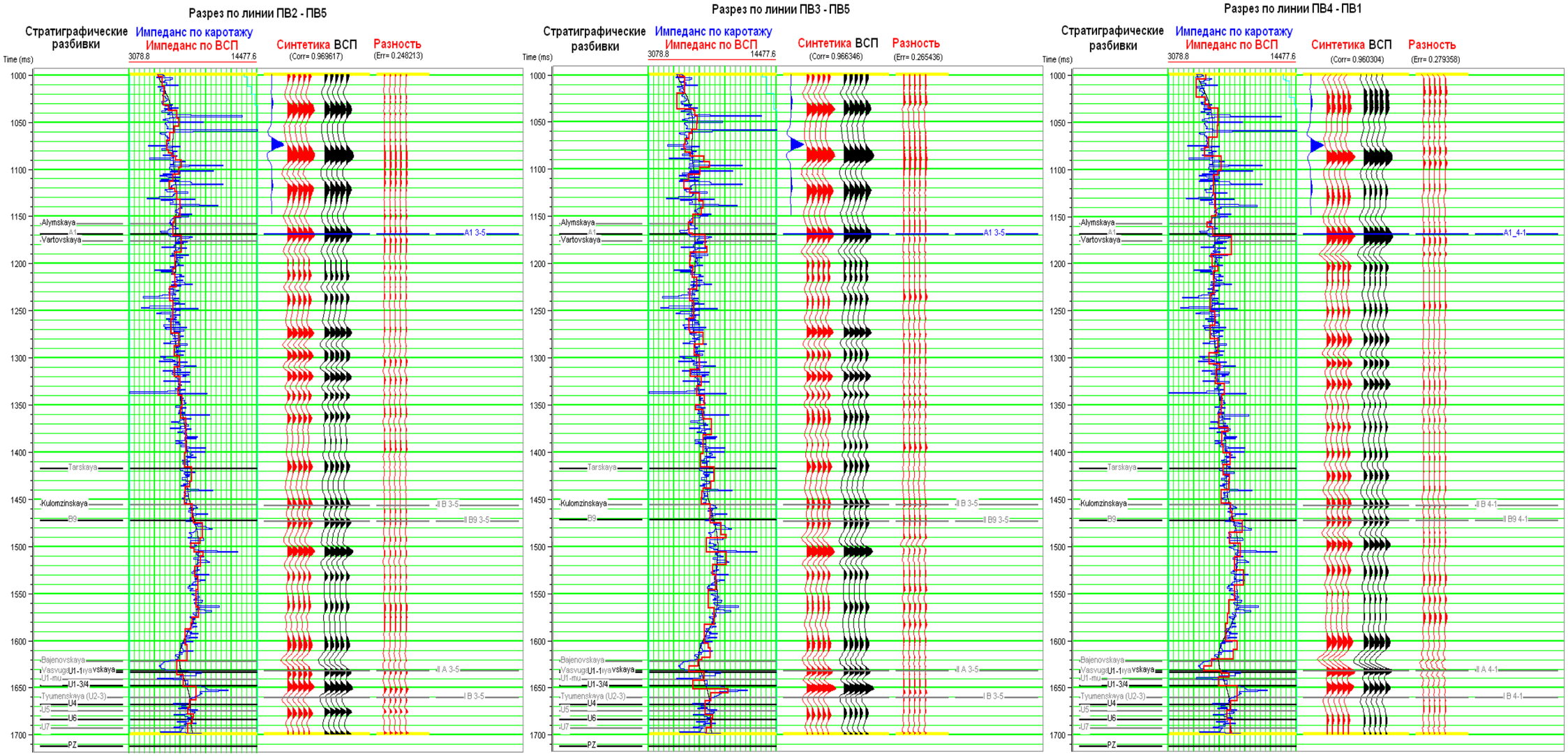


Рис. 4.20. Анализ инверсии

5. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДАННЫХ ВСП

5.1. Стратиграфическая привязка реперных горизонтов

Рассмотрение планшета стратиграфической привязки данных наземной сейсморазведки 2D (рис. 5.1), представляющего поле однократных отражений по ВСП в сопоставлении с синтетической трассой и временным разрезом, позволяет сделать вывод о хорошей сопоставимости фаз и динамики выраженных отражений в меловом и юрском интервалах. Формируемые в меловых и юрских отложениях отраженные продольные волны сходным образом регистрируются по данным наземной сейсморазведки и ВСП. Совпадение записи наземной сейсморазведки и ВСП подтверждается хорошим совпадением с ними формы записи однократных отражений на синтетической трассе (в интервалах исследования АК), рассчитанной по данным плотностного и акустического каротажа в интервалах отсутствия каверн.

На времени 1712,5 мс (двойное время от уровня моря) по положительному отражению на трассе однократных отражений ВСП и на синтетической трассе по АК и ГГКП четко прослеживается ОГ «Ф2», приуроченный к кровле палеозойского фундамента. Стоит отметить, что по данным наземной сейсморазведки отражение от кровли фундамента не всегда удается четко проследить, причиной может являться как блоковое строение фундамента, так и неравномерность развития коры выветривания.

Кровля тюменской свиты и пласта $Ю_2$, к которой приурочен ОГ «lb», прослеживается по верхней части широкого отрицательного отражения на времени 1660 мс. По данным наземной сейсморазведки ОГ «lb» уверенно не идентифицируется.

Верхнеюрские пласты представлены отложениями васюганской, георгиевской и баженовской свит, и соответственно, пластами $Ю_{1\ (3\text{-}4)}$, $Ю_{1\ (МУ)}$, $Ю_{1\ (1)}$ и $Ю_0$. Кровля пласта $Ю_{1\ (3\text{-}4)}$ прослеживается по положительному отражению на времени 1648 мс.

В целом, характерная запись в интервале меловых и юрских отложений позволяет уверенно стратифицировать данные сейсморазведки 2D. Однако стоит отметить, что интервал отложений верхней подсвиты тюменской свиты по данным наземной сейсморазведки имеет слабую динамическую разрешенность.

Ствол скважины вертикален, поэтому для выполнения привязки данных наземной сейсморазведки трасса однократных отражений ВСП сопоставлялась с данными профиля 050312S вдоль ближайшей к скважине сейсмической трассы.

Трасса однократных отражений ВСП получена от уровня стола ротора. Для приведения трассы к уровню моря был введен статический сдвиг 61 мс (двойное время).

На рис. 5.2 показаны сигналы данных ВСП и ОГТ, извлеченные из ближайшей к скважине трассы при помощи акустического каротажа, а также сигнал ОГТ, извлеченный при помощи ТОО ВСП. Отмечается, что сигналы данных ОГТ имеют близкую к 0-фазовой форму, ФВК практически симметричны относительно 0. Определение формы сигнала в ПО «Hampson Russell» показало, что при использовании акустического каротажа, для приведения данных ОГТ к 0-фазовой форме необходимо ввести сдвиг +37°, при использовании данных ВСП – 18°. Определенные величины находятся в пределах допустимой ошибки ±20°.

Представленный на рисунке 5.3 «Планшет стратиграфической привязки поля отраженных продольных волн» интегрирует данные стратиграфии, каротажа и синтетическую трассу с данными ВСП и наземной сейсморазведки. Анализ привязочного планшета позволяет сделать следующие выводы:

– для «вертикального» ПВ0 наблюдается сходная динамическая выразительность и форма записи отражений сейсмических горизонтов на трассе привязки ВСП и на временном разрезе по сейсмопрофилю данных 2D;

– отражающие горизонты и отражения от целевых пластов уверенно прослеживаются как по данным синтетической трассы, сформированной при помощи каротажа, и трассе ВСП, представленных в глубинном масштабе в левой части рисунка, так и по данным наземной сейсморазведки в сопоставлении с трассой ВСП во временном масштабе в верхней части рисунка.

Использование кривых АК и ГГКП является дополнительным инструментом повышения надежности привязки, выполняемой по ВСП. Отмечается хорошее совпадение синтетической трассы с трассами ВСП и ОГТ.

Таким образом, привязка, выполняемая совместно по данным ВСП и калиброванного АК, гораздо более уверенная процедура, чем привязка только по данным АК или только по данным ВСП.

При выполнении стратиграфической привязки и приведении разреза по сейсмическому профилю к нулевой линии (уровень моря) в трассы сейсмопрофиля был введен статический сдвиг -72 мс (уменьшение времен). Фаза сигнала при этом не менялась.

На рис.5.4 отображено поле отраженных продольных волн, полученное в результате обработки данных ПВ ВСП и выведенное на вертикаль, в сопоставлении с данными наземной сейсморазведки, трассой однократных отражений ВСП и синтетической трассой по каротажу. Отмечается, что целевые отражения и реперные отражающие горизонты хорошо прослеживаются в волновом поле и уверенно идентифицируются в сопоставлении с данными наземной сейсморазведки. Данное представление поля отраженных волн подтверждает корректность полученной скоростной модели.

В таблице 5.1 отображены характеристики отражений, сформированных на основных стратиграфических границах и в интервалах целевых пластов.

Таблица 5.1 – Характеристика отражений, сформированных на основных стратиграфических границах по скважине № 6 Трайгородско-Кондаковская

Относительная глубина (м)	Абсолютная глубина (м)	Сейсмический индекс ОГ	Стратиграфическая привязка ОГ	Вертикальное время от уровня моря (мс)	Средняя скорость до ОГ (мс)
1	2	3	4	5	6
383.3	-321.15	V^a	Кровля ганькинской свиты	178.8	1796
495.3	-433.15	IV	Кровля славгородской свиты	236.3	1833
538.9	-476.75	IV^a	Кровля ипатовской свиты	258.9	1841
676.0	-613.85	IV^b	Кровля покурской свиты	324.8	1890
1227.0	-1164.85	III	Низы покурской свиты	536.2	2172
1374.0	-1311.85	A^1	Кровля нижней подсвиты алымской свиты	584.7	2244
1398.2	-1336.05		Кровля пласта $А^2$	592.7	2254
1443.3	-1381.15		Кровля пласта $А^3$	606.9	2276
1481.4	-1419.25		Кровля пласта $А^4$	619.1	2292
1534.4	-1472.25		Кровля пласта $А^5$	636.0	2315
1586.8	-1524.65		Кровля пласта $А^6$	653.0	2335
1627.2	-1565.05		Кровля пластов $А^{7-12}$	664.9	2354
1664.6	-1602.45		Кровля пластов $Б^{0-1}$	676.4	2369
1692.8	-1630.65		Кровля пласта $Б^2$	685.3	2380
1703.0	-1640.85		Кровля пласта $Б^3$	688.3	2384
1719.5	-1657.35		Кровля пласта $Б^4$	693.2	2391
1731.7	-1669.55		Кровля пласта $Б^{5-6}$	696.7	2396
1775.1	-1712.95		Кровля пласта $Б^7$	708.9	2416

Продолжение таблицы 5.1

1802.2	-1740.05		Кровля пласта $Б^{8}$	716.9	2427
842.0	-1779.85	II^{b}	Кровля куломзинской свиты	728.5	2443
1871.0	-1808.85	II^{b9}	Кровля пласта $Б^{9}$	736.5	2456
1898.0	-1835.95		Кровля пласта $Б^{10}$	743.6	2469
2147.5	-2085.35	II^{a}	Подошва баженовской свиты	816.4	2554
2149.8	-2087.65		Кровля пласта $Ю_{1}^{1}$	817.1	2555
2161.0	-2098.85		Кровля пласта $Ю_{1}^{му}$	820.9	2557
2173.0	-2110.85		Кровля пласта $Ю_{1}^{3-4}$	824.2	2561
2200.0	-2137.85	I^{b}	Кровля тюменской свиты и пласта $Ю_{2-3}$	831.9	2570
2207.4	-2145.25		Кровля пласта $Ю_{4}$	834.1	2572
2217.8	-2155.65		Кровля пласта $Ю_{5}$	837.1	2575
2233.4	-2171.25		Кровля пласта $Ю_{6}$	842.9	2576
2247.6	-2185.45	I^{a}	Кровля пласта $Ю_{7}$	846.9	2581
2278.0	-2215.85	$Ф^{2}$	Кровля палеозойских отложений	856.4	2587

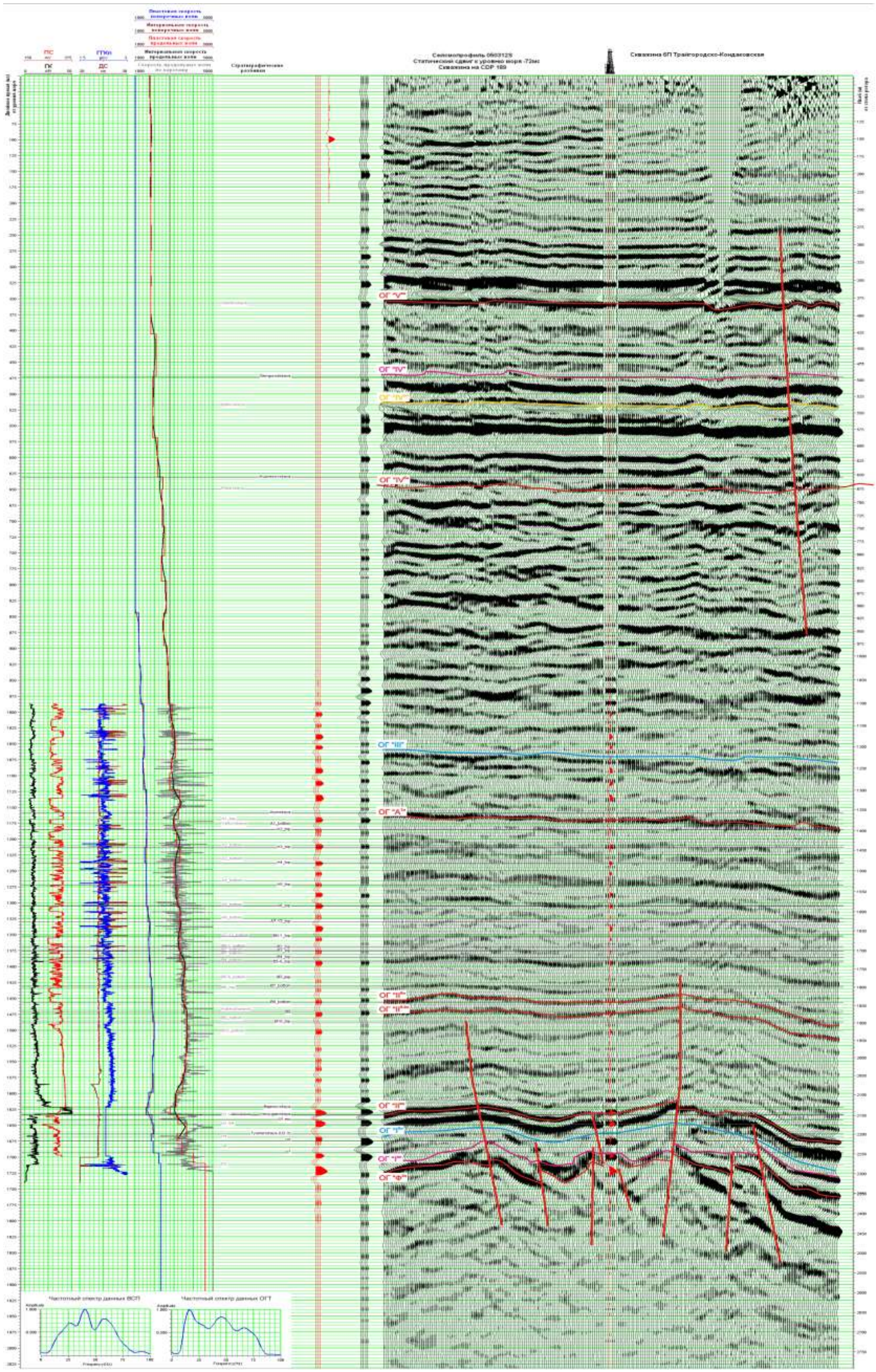


Рисунок 5.1 – Планшет стратиграфической привязки данных наземной сейсморазведки 2D с использованием трассы однократных отражений по ВСП, вмонтированной в сейсмический разрез в точке скважины. Линия приведения сейсмопрофиля – уровень моря

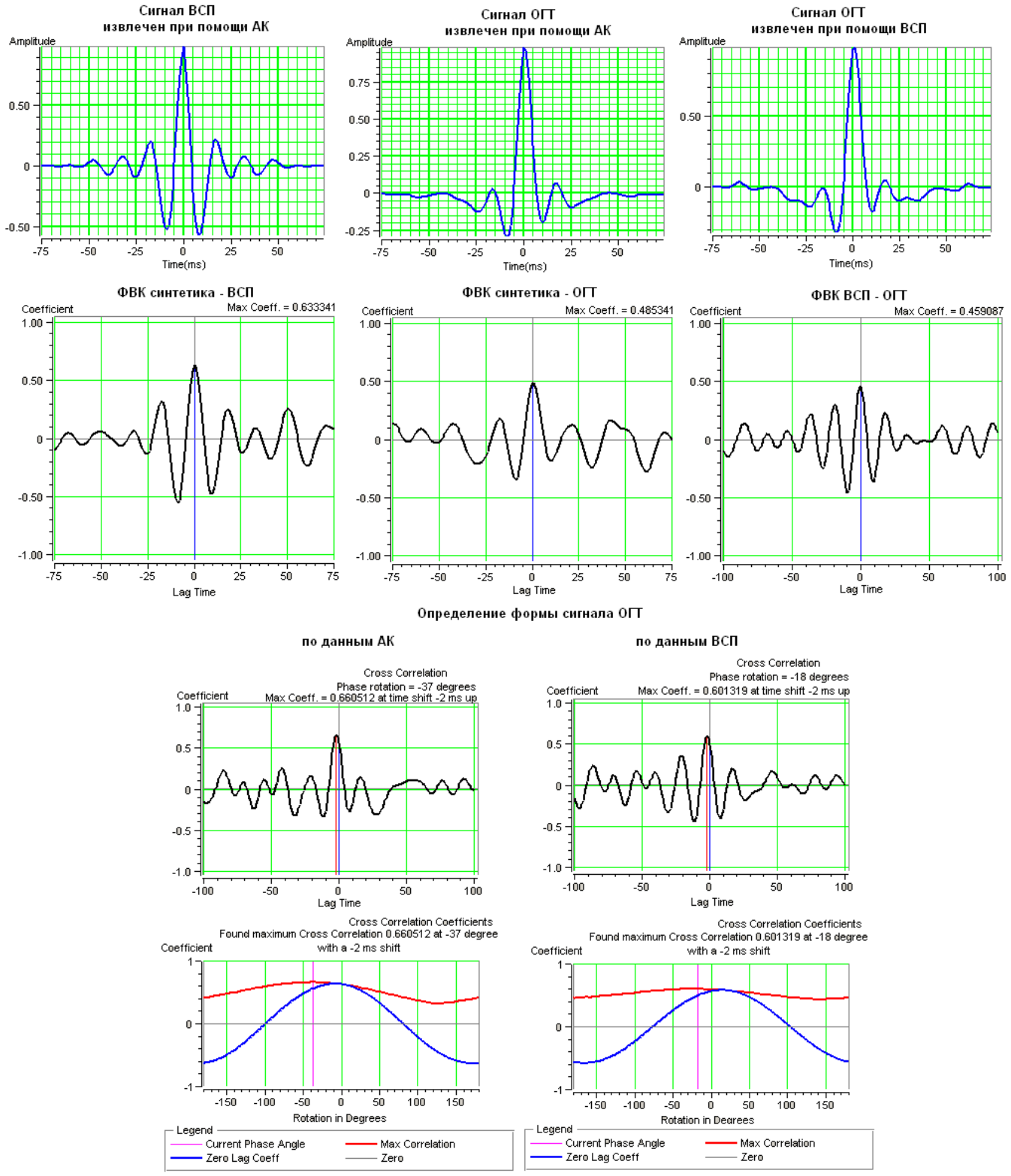


Рисунок 5.2 – Определение формы сигнала данных наземной сейсморазведки

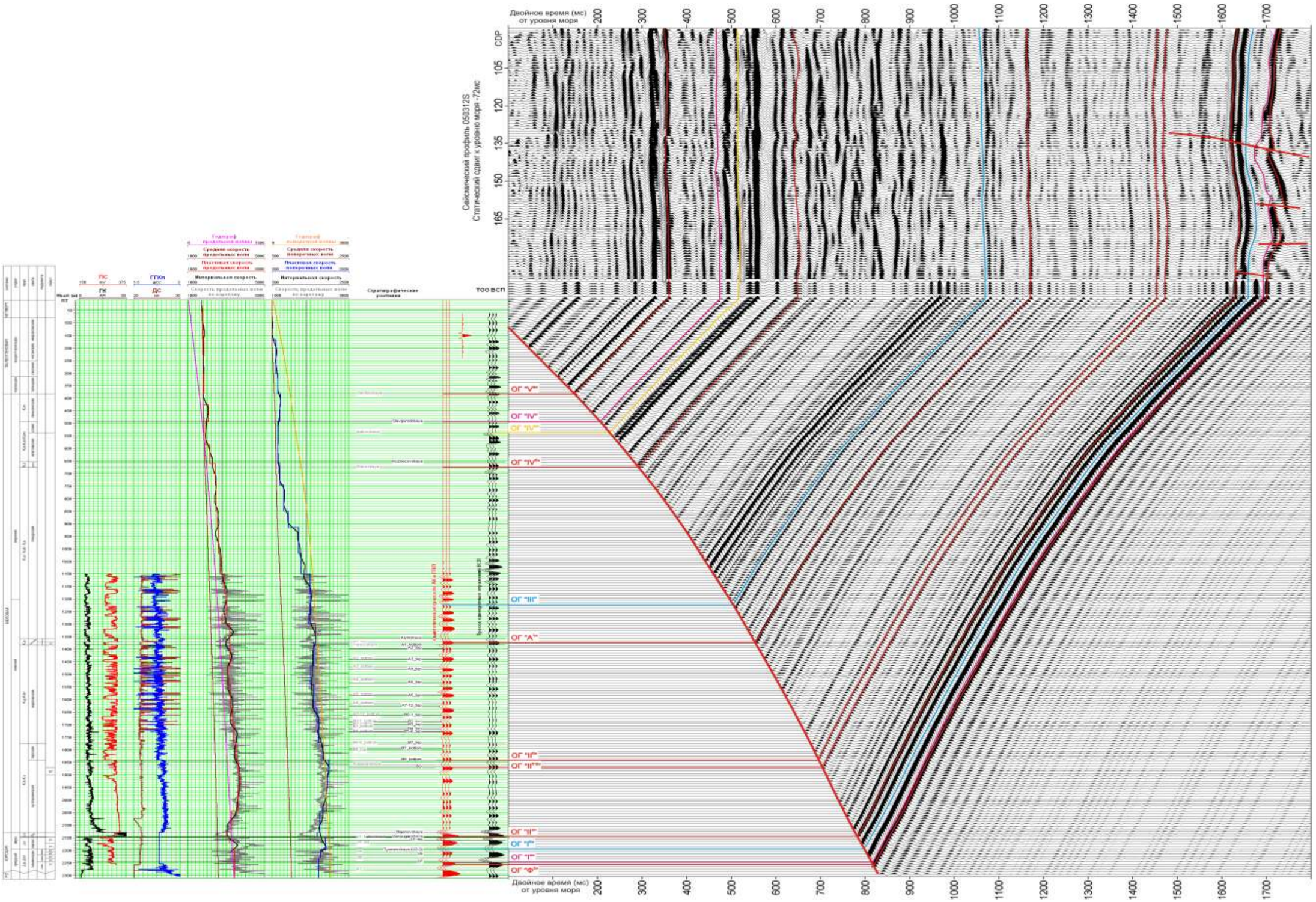


Рисунок 5.3 – Планшет стратиграфической привязки поля отраженных продольных волн

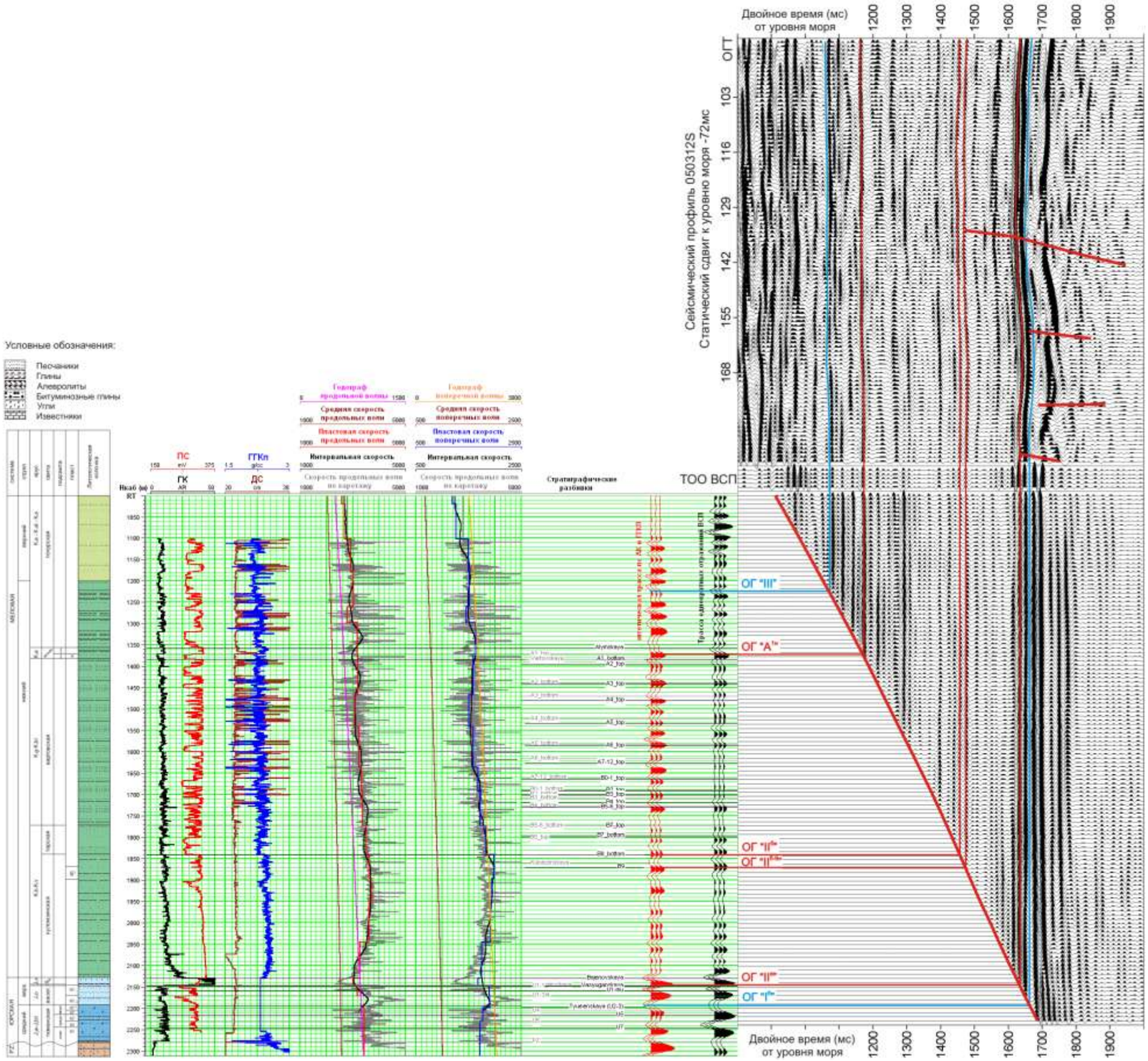


Рисунок 5.4 – Сопоставление кривых каротажа и стратиграфических разбивок с синтетической трассой однократных отражений, с полем отраженных продольных волн по ВСП, выведенных на вертикаль и сейсмическим профилем. Линия приведения сейсмических данных – уровень моря.

5.2 Структурные построения

В соответствии с Геолого-Техническим заданием, выполнено построение структурных карт околоскважинного пространства с учетом имеющихся данных наземной сейсморазведки 2D по отражающим горизонтам Ф2 (кровля доюрских отложений), Ib (кровля тюменской свиты), пластам $Ю_{1\ (3\text{-}4)}$, $Ю_{1\ (МУ)}$, $Ю_{1\ (1)}$, ОГ IIa (подошва баженовской свиты), пласту $Б_9$.

Построение карт эффективных толщин по данным анализа сейсмических атрибутов не представляется возможным ввиду малых толщин целевых пластов. По данным мигрированных разрезов ВСП не удается сопоставить волновую картину с продуктивными интервалами по данным интерпретации ГИС.

Кровлю пласта $Ю_{1\ (1)}$ как по данным ВСП, так и по данным ОГТ прокоррелировать затруднительно, т.к. отметка кровли соотносится с нижней частью высокоамплитудного максимума, стратифицируемого с подошвой баженовской свиты (ОГ «IIa»), в связи с чем структурные планы по ОГ «IIa» и по кровле пласта $Ю_{1\ (1)}$ практически идентичны.

Структурные карты представлены на рис.5.11-5.16.

В качестве исходных данных для построения структурных карт использовались данные корреляции глубинных мигрированных разрезов ВСП (рис. 5.5), данные корреляции сейсмопрофилей 2D (глубины отражающих горизонтов рассчитаны по зависимости время – глубина, полученной по данным ВСП скв. 6ПО).

Картопостроение проводилось в пакете Surfer, использованный метод картопостроения – Kriging.

Построенные карты характеризуются схожим строением – скважина находится между двумя поднятиями, что говорит об унаследованности структур. Однако, наблюдаются и различия, снизу вверх наблюдается выполаживание структур. Наибольшей дифференцированностью характеризуется кровля палеозойских отложений (рис.5.11).

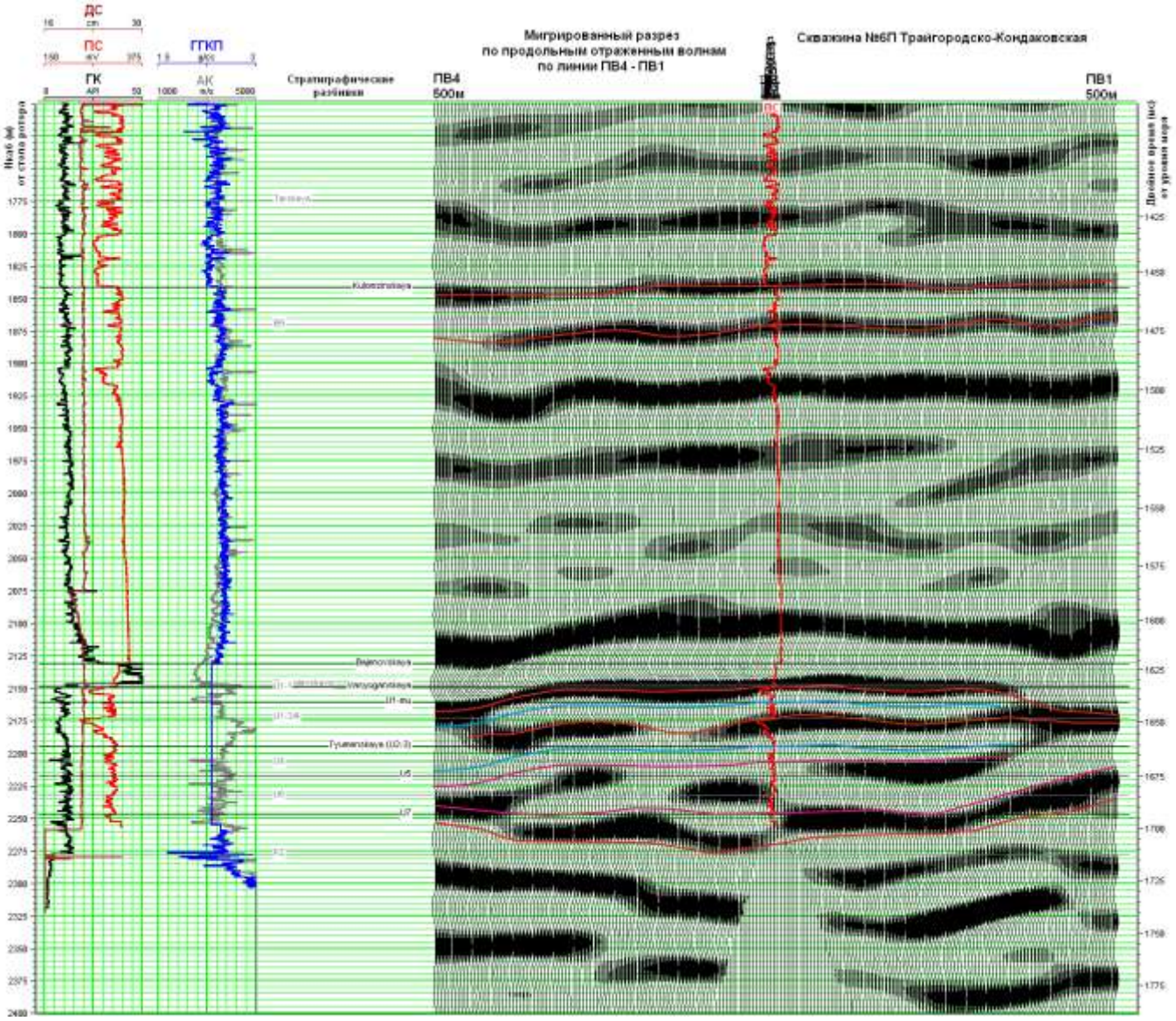


Рисунок 5.5 – Пример глубинного мигрированного разреза (по линии ПВ 4-ПВ 1)

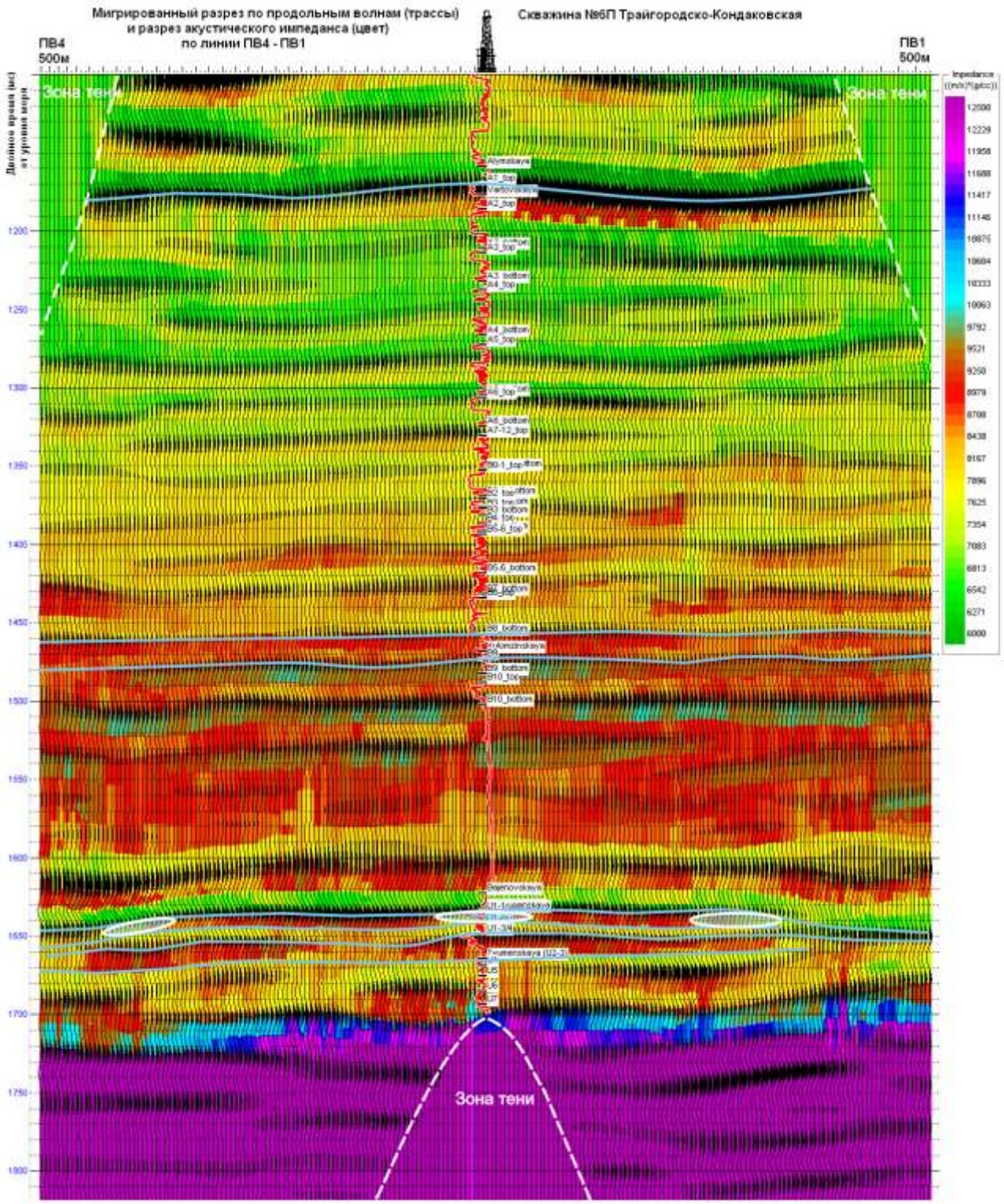


Рисунок 5.6 – Разрез акустического импеданса по линии профиля ПВ 4 - ПВ 1

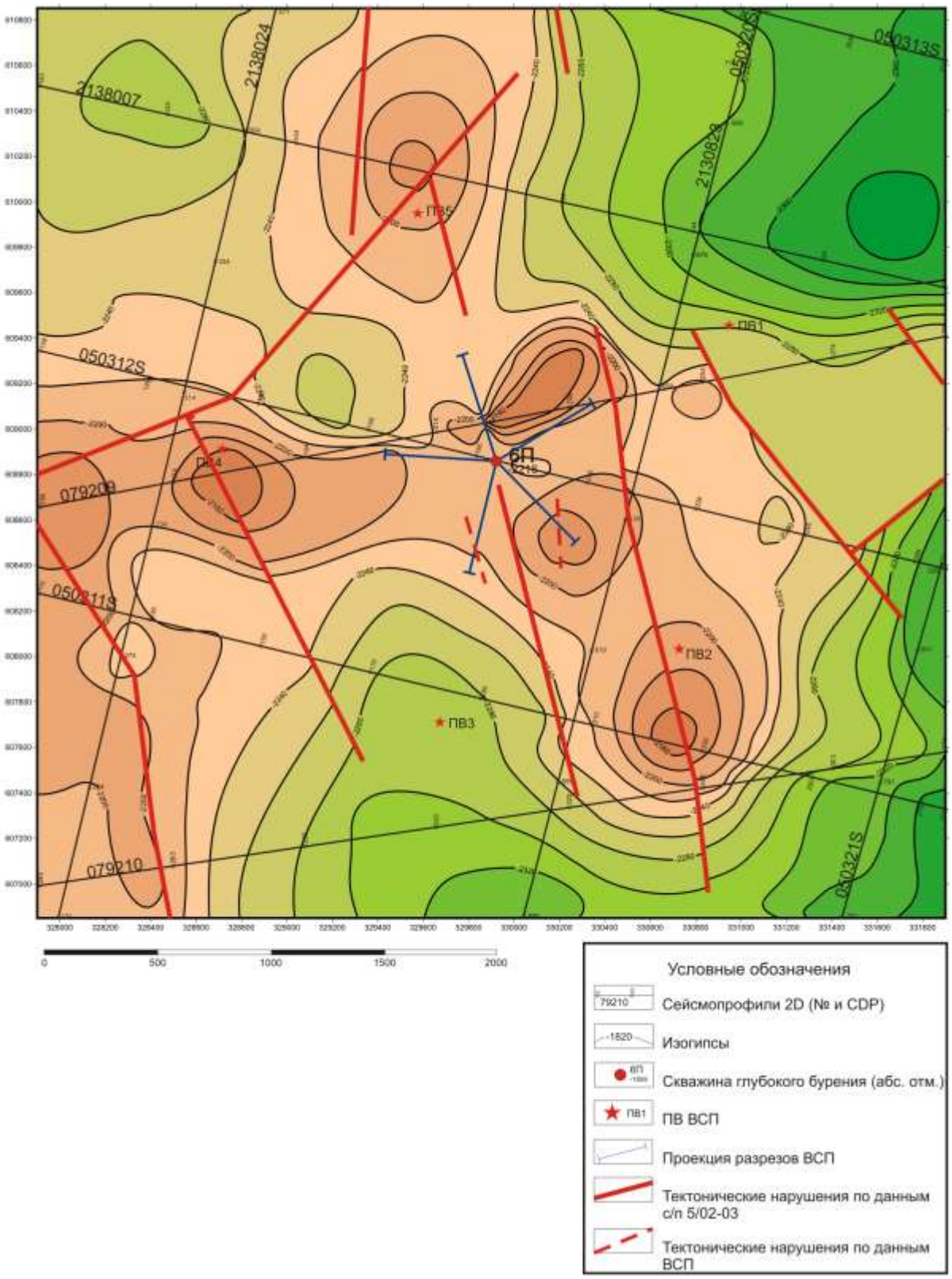


Рисунок 5.7 – Структурная карта по ОГ «Ф2»

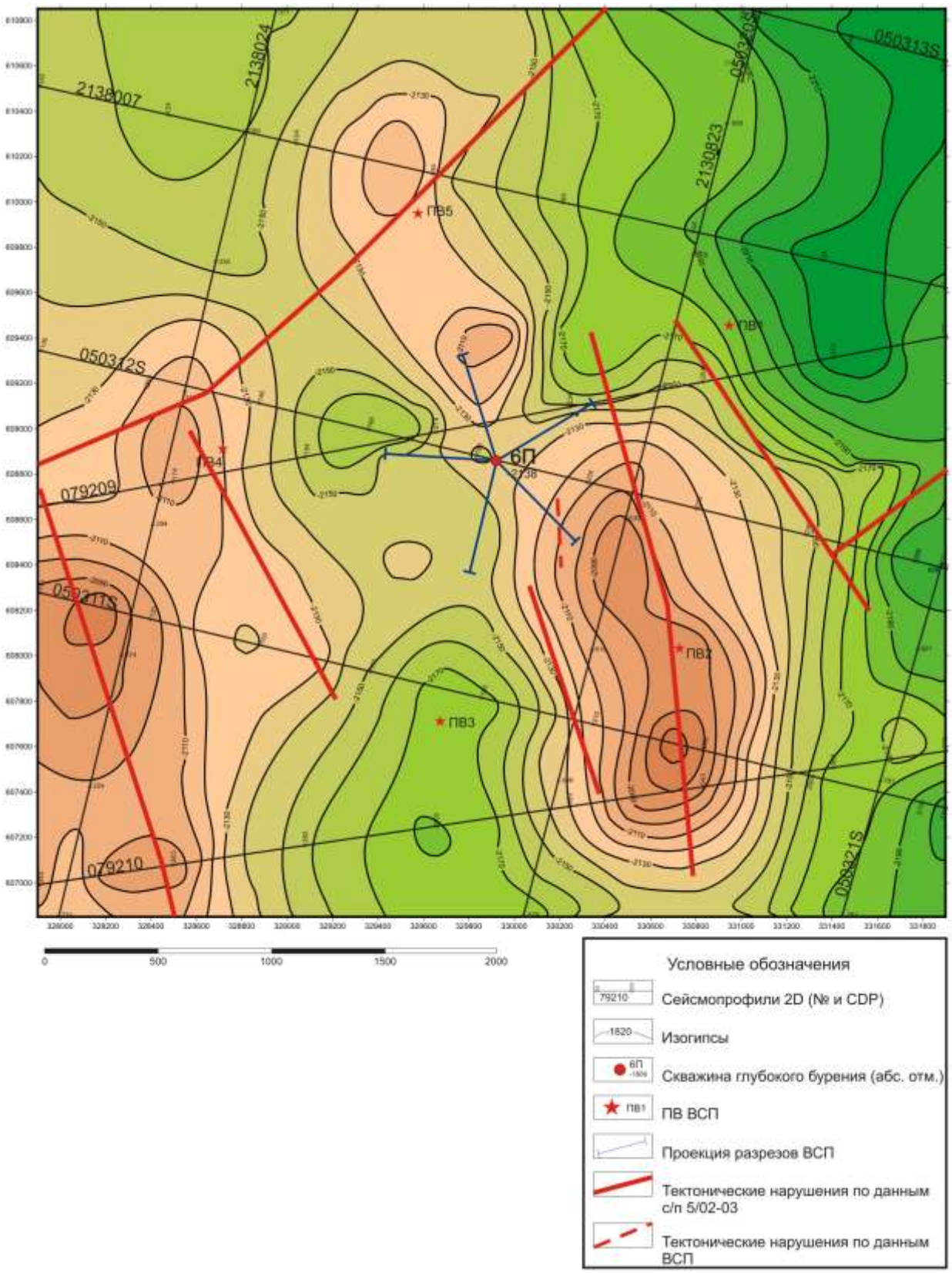


Рисунок 5.8 – Структурная карта по ОГ «Ib» (кровле тюменской свиты)

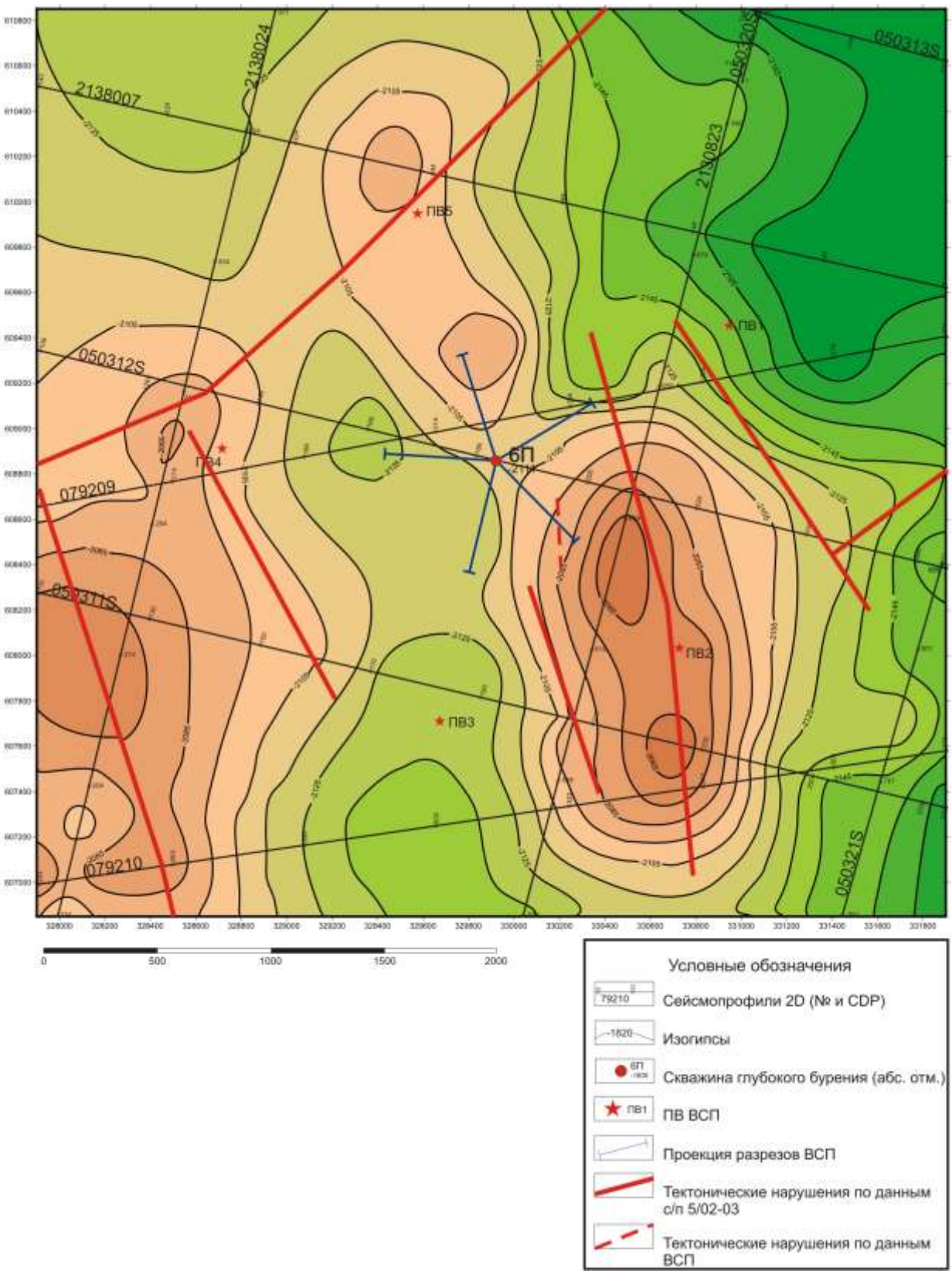


Рисунок 5.9 – Структурная карта по кровле пласта Ю$_{1(3\text{-}4)}$

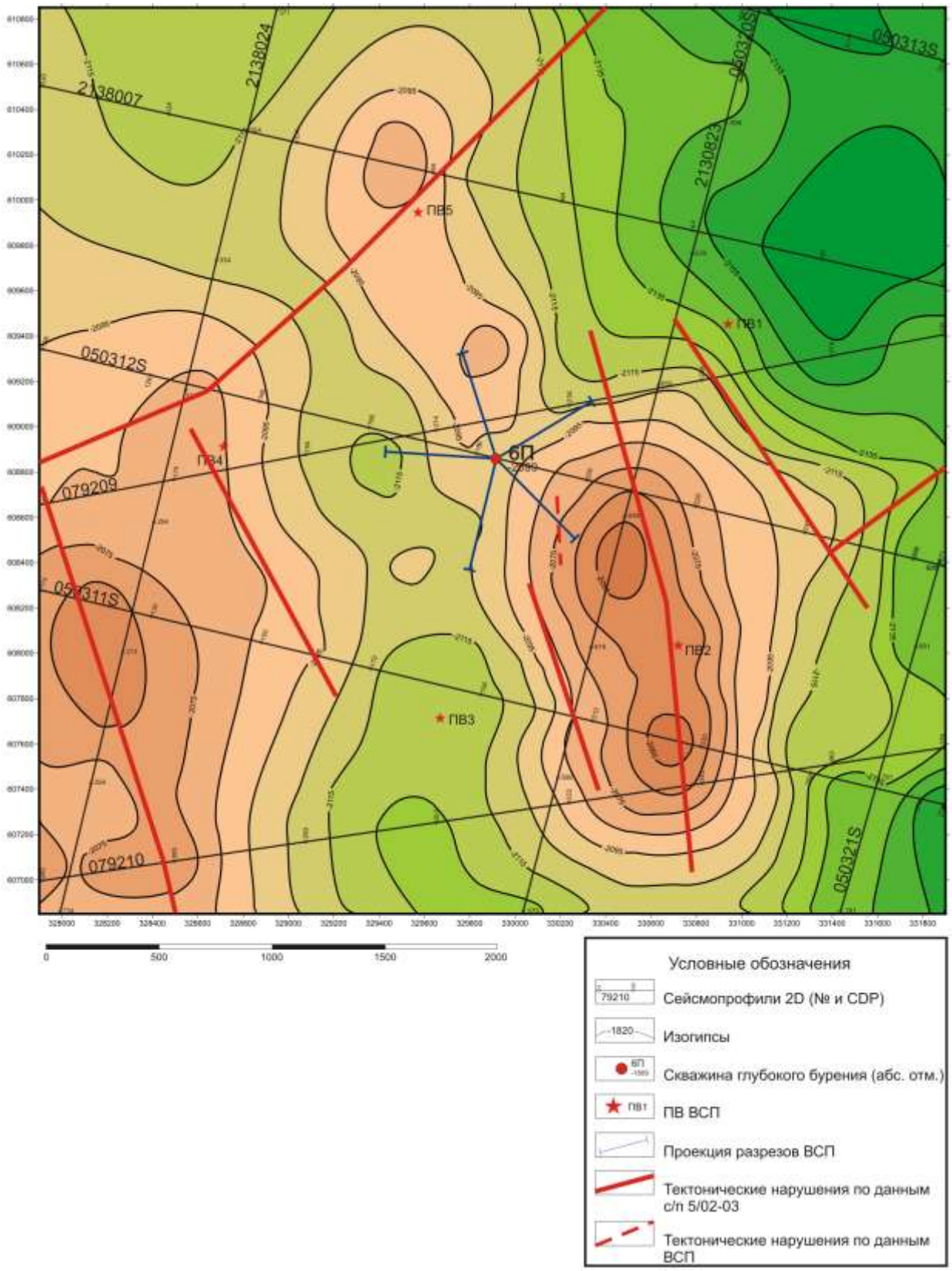


Рисунок 5.10 – Структурная карта по кровле пласта Ю$_{1(МУ)}$.

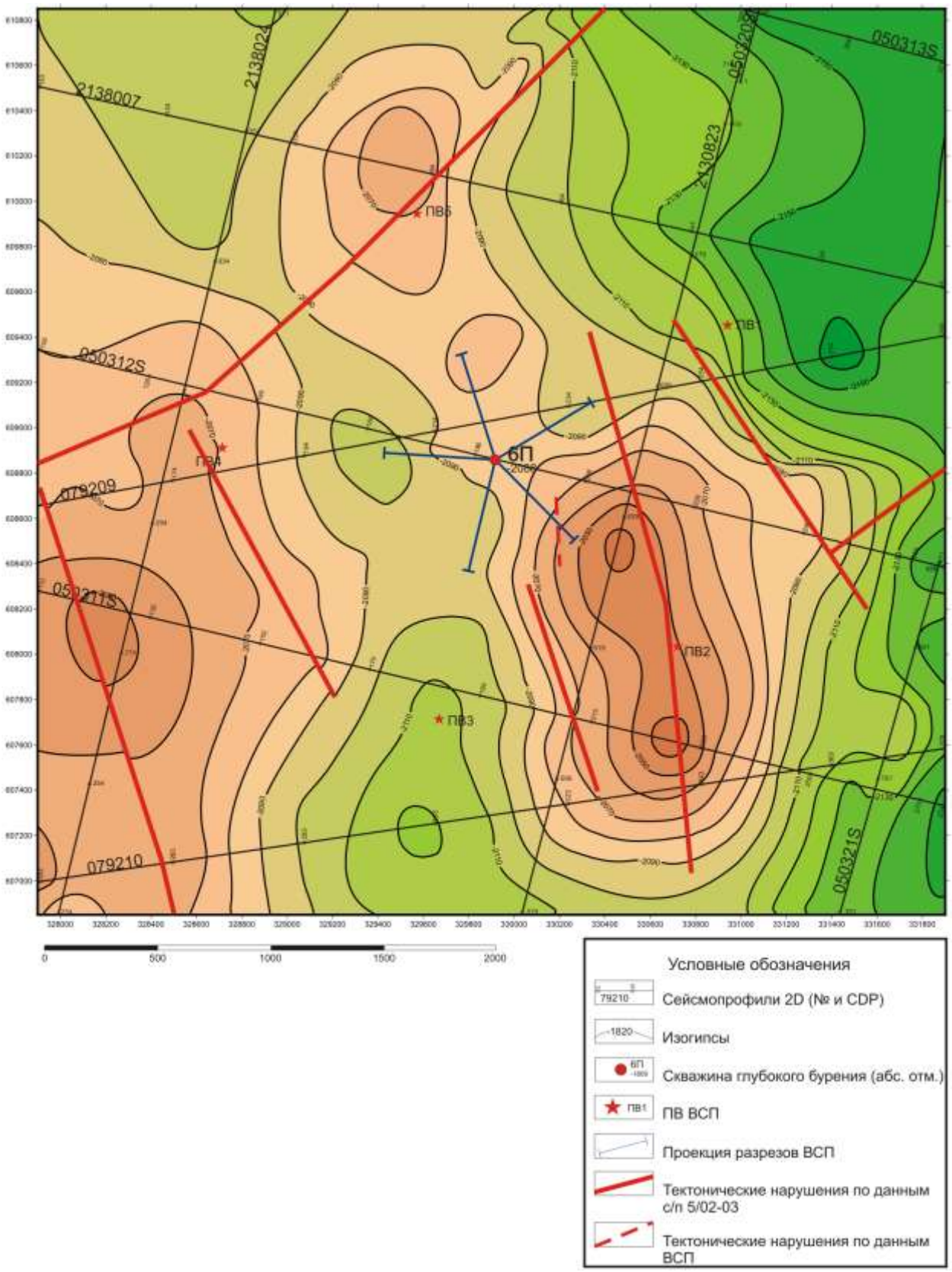


Рисунок 5.11 – Структурная карта по кровле пласта Ю$_{1(1)}$.

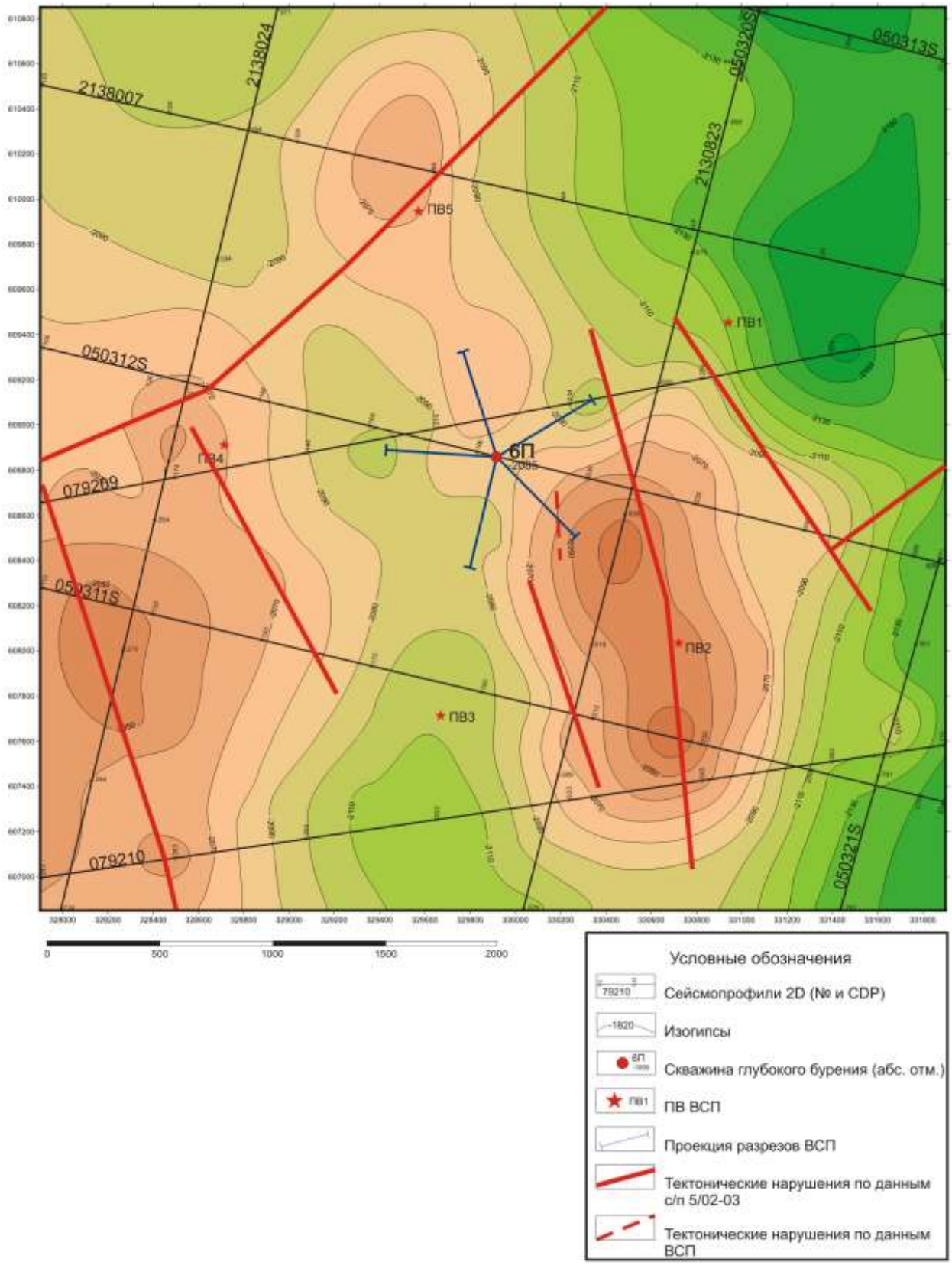


Рисунок 5.12 – Структурная карта по ОГ IIа (подошве баженовской свиты).

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
З-2231	Кирову Сергею альбертовичу

Школа	**ИШПР**	**Отделение школы(НОЦ)**	**Отделение геологии**
Уровень образования	**Специалист**	**Направление/специальность**	**21.05.03. Технология геологической разведки (Геофизические методы исследования скважин)**

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:	
1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	*1. Общая стоимость по договору с НДС составила четыре миллиона пятьсот девятнадцать тысяч шестьсот восемьдесят восемь рублей.*
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	*2. Геологическое задание на проведение геофизических работ методом вертикального сейсмического профилирования (ВСП) в поисково-оценочной скважине №6 Трайгородско-Кондаковского месторождения .*
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	*3. Коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды – 30%*
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Формирование плана и графика разработки и внедрения ИР	*1. Определение этапов работ; определение трудоемкости работ; разработка графика.*
2. Обоснование необходимых инвестиций для разработки и внедрения ИР	*2. Определение затрат на проектирование и выполнение работ*
3. Составление бюджета инженерного проекта (ИП)	*3. Общий расчет сметной стоимости*
4. Оценка ресурсной, финансовой, социальной, бюджетной эффективности ИР и потенциальных рисков	*4. Определение эксплуатационных затрат; расчет интегрального показателя ресурсоэффективности*

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)**:**

1. *Обзорная карта района работ*
2. *Схема изученности площади работ*
3. *Литолого-стратиграфический разрез осадочного чехла Александровского мегавала*
4. *Схема месторождений района работ*
5. *Схема системы наблюдения*
6. *Исходное волновое поле на ориентированых компонентах*
7. *Мигрированный разрез ВСП по продольным отраженным волнам*
8. *Сопоставление волновой картины материалов 2D МОГТ и ВСП*
9. *Сопоставление структурных планов по данным 2D МОГТ и ВСП*
10. *Анализ инверсии.*
11. *Планшет стратиграфической привязки данных наземной сейсморазведки 2D с использованием трассыоднократных отражений по ВСП*

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	22.02.2019.

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Фадеева В. Н.	к. т. н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-2231	Киров С.А.		

6. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ. РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Виды и объемы проектируемых работ

В разделе произведен расчет стоимости геофизических работ методом ВСП на параметрической скважине Трайгородско-Кондаковская № 6 - силами полевого отряда партии ВСП с последующей комплексной интерпретацией полученных полевых данных.

Работы по объекту будут проводиться СОМГЭИС, филиалом ООО «СибНГФ», г. Новосибирск.

Для расчета затрат времени и труда используется:

- Сборник сметных норм (ССН) на геологоразведочные работы, принятый комитетом по геологии и использованию недр при Правительстве Российской Федерации для обязательного применения в организациях и предприятиях, осуществляющих геологоразведочные работы за счет средств Российской Федерации на геологоразведочные работы (ССН, вып. 3. Геофизические работы. Часть 1. М., 1993)[9];

Сводный перечень проектируемых работ приведен в табл. 6.1.

Таблица 6.1 – Сводный перечень проектируемых работ

Виды и методы работ, условия производства	Номер нормы времени по сметным нормам	Единица работ	Проектируемый объем (с учетом контрольных наблюдений)
Составление ПСД	СНОР-93, вып. 6, т.1, с.6.	пр.см.	1,0
Сейсмокаротажные работы проводимые методом ВСП, Аппаратура «СКАТ-Ц» с использованием 3-х компонентного зонда .	ССН вып.3, ч.1 т.29	ф.н.	480
Бурение взрывных скважин, буровая установка УБШМ-1-13	ССН-93, вып. 5 стр.150,151,152,207,208	ст.-см.	3,78
Топографо-геодезические работы	СНОР-93, вып.9 т.3, т5, т6	бриг. -мес.	0,41
Камеральные работы	СНОР-93, вып. 6, т.1	пр.-см.	1,0

Таблица 6.2 – Календарный план на выполнение работ ВСП

Наименование основных видов работ и этапов их выполнения	Сроки выполнения работ
Работы методом вертикального сейсмического профилирования ВСП (НВСП) в параметрической скважине Восточно-Пайдугинская -1	**II кв. 2019 г.**
Этап №1: Составление проектно-сметной документации.	**I кв. 2018 г.**
Этап № 2: Организация полевых работ, Проведение скважинных сейсморазведочных работ ВСП (НВСП) в параметрической скважине Восточно-Пайдугинская -1	**II кв. 2019 г.**
Этап № 3:Камеральные работы с обработкой полевых материалов Комплексная интерпретация полученных материалов. Составление окончательного геологического отчёта.	**III кв. 2019 г.**

Составление проектно-сметной документации

Для составления ПСД проводится сбор и систематизация информации об условиях проведения работ, геологическом строении, геолого-геофизической изученности района работ. Проект на проведение работ должен содержать сведения о методике проведения работ, применяемой аппаратуре, оборудовании, мероприятиях по охране окружающей среды, охране труда и технике безопасности. Работы по составлению ПСД будут продолжаться на протяжении 1 месяца, в них будут принимать участие 7 человек. Затраты труда на составление ПСД приведены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Составление проектно – сметной и разрешительной документации, выполнение общеорганизационных мероприятий) (СНОР-93, выпуск 6, т.1, с.6.)

Обьем работ в комплектах:	1,00	
Поправочные коэффициенты : К оплате труда К отчислениям на соц.нужды: К материальным затратам	 1,25 1,3 1,0	
Основные расходы	Расчётная единица по СНОР, руб.	Сметная стоимость 1пр.смены и расчёт единицы с учётом поправочн. коэфф.руб.
Затраты на оплату труда	80 153,00	100 191,25
Отчисления на социальные нужды	31 259,00	40 636,70
Материальные затраты	4 844,00	4 844,00
Амортизация	0,00	0,00
Всего основных расходов	116 256,00	145 671,95
Сметная стоимость		145 671,95
Индекс изменения сметной стоимости		2,050
Сметная стоимость с учётом индекса.		298 627,50

Сейсмокаротажные работы ВСП

Заданием предусматривается проведение сейсмокаротажных работ в 1 глубокой параметрической скважине.

Глубина исследуемой скважины для расчетов принята 2400 м.

Интервал наблюдений по стволу скважины 3-х приборным зондом (приборы в зонде расположены на расстоянии 10 м) составит 20 м. (наблюдения проводятся без перекрытия).

После проведения рекогносцировочных работ скважинные сейсмические работы проектируется проводить по технологии ПМ ВСП из 6 пунктов возбуждения:

Всего будет отработано физических наблюдений:

а) производственных НВСП: 2400 м.х 6ПВ:30м.=480 ф.н.

б) контрольных: 480 ф.н. х 10%.= 48 ф.н.

б) опытных:45 ф.н.

Всего будет отработано 480+48+48= 576 ф.н.

Норма выработки в физических наблюдениях на 1 отрядо/смену согласно ССН-93 выпуск 3, часть 1, таблица 29, строка1-2 составит для НВСП 44,5 ф.н.

Согласно ССН-3, часть 1, табл.№3 коэффициент за ненормализованные условия составит:

- За промышленные помехи – 0.83;
- За весеннее – осенний период – 0.85;
- За работу в ночное время – 0.96
- Средневзвешенный коэффициент – 0.667;
- Проектируется отрядо/смен: (480+48):44,5 = 11,87 отр./см..

С учётом коэффициента 11,87: 0.667 = 17,80 отр./см.

- На профилактические работы задалживается : 1.5 отр./см.

Всего с опытными работами и профилактикой проектируется:

17,80 + 1,5 = 19,3 отр./см.

Переезды сейсмокаротажного отряда (заезд и выезд) на 1 скважину 10,7 отр./см

Всего на 1 скважину: 19,3+10,7=30 отр./см.

Продолжительность полевых работ составит: 30 : 25.4 = 1,18 отр./мес.

Расчет объема работ приведен в таблице 7.4

Расчет сметной стоимости производится согласно СНОР выпуск 3, часть 1, т.13, с.6.(4 категория - взрывные источники).

Объём работ: ф.н. 576

Объём работ: отрядо/смен 38,35

Поправочные коэффициенты:

К затратам на оплату труда 1.7

К отчислениям на социальные нужды 1.3

К материальным затратам 1.235

К амортизации 1.0

Расчет сметной стоимости работ приведен в таблице 6.5.

Таблица 6.4 – Расчет объема работ ВСП

№ п/п	Условия производства работ	Глубина скв.	Объём работ в ф.н. Расчёт1	Общий коэфф. за ненормализ. условия Расчёт2	Норма выр. по ССН-3, ч.1, т.29, отр.см	Норма выработ. с учётом поправ.коэфф. ф.н. /отр.см гр.4 *гр.5	Объём работ в отрядо-сменах		
							Производственные гр.3/ гр.6	Профилактика 2 дня в месяц гр.7* 0,134	Всего гр.7 +гр.8
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Опытные работы	2400	30	0.502	37.80	18,98	1.58	0.21	1,79
2	ВСП, 3-х компонентный зонд, шаг 10 м	2400	300	0.502	37.80	18,98	15,81	2,12	17,93
3	ВСП, одноточечный зонд, шаг 10 м		0	0.502	44.50	22,34	0.00	0.00	0.00
	Итого:		330				17,39	2,33	19,72
4	Переезды отряда между ПВ								1.00
	Всего:								**20,72**

Примечание: Кол-во физ. наблюдений при контрольном замере входит в норму и при расчёте отрядо-смены не участвует.

Регистрация проводилась трёхточечным зондом при работе одновременно с двух пунктов возбуждения (ПВ) на одной расстановке (стоянке зонда).

Нормы выработки на сейсморазведочные работы ВСП - 37,8 ф.н. на 1 отрядо-смену: ССН-93, выпуск3, часть 1, таблица 29, строка2, графа 8.

Нормы выработки на сейсморазведочные работы ВСП - 44,5 ф.н. на 1 отрядо-смену: ССН-93, выпуск3, часть 1, таблица 29, строка1, графа 8.

Таблица 6.5 – Расчет сметной стоимости работ ВСП (СНОР выпуск 3, часть 1, т.13, с.6.)

4 категория- взрывные источники		
Обьём работ: ф.н.		360
Обьём работ: отрядо/смен		20,72
Поправочные коэффициенты :		
к затратам на оплату труда:		1,7
к отчислениям на социальные нужды		1,3
к материальным затратам		1,235
к амортизации		1,0
Основные расходы	Расчётная единица по СНОР, руб.	Сметная стоимость1пр.смены и расчёт единицы с учётом поправочн коэфф.руб.
Затраты на оплату труда	10 239,00	17 406,30
Отчисления на социальные нужды	3 994,00	5 192,20
Материальные затраты	34 567,00	42 690,25
Амортизация	16 478,00	16 478,00
Всего основных расходов	65 278,00	81 766,75
Сметная стоимость		1 694 207,06
Индекс изменения сметной стоимости		0,900
Сметная стоимость с учётом индекса.		1 524 786,35
Стоимость 1 ф.н.		4 706,13

Бурение взрывных скважин

Бурение взрывных скважин будет производиться буровой установкой УБШМ-1-13 шнеками диаметром 70 мм. Глубина взрывной скважины 16 м. Согласно данным ранее проводившихся буровых работ для сейсморазведки, распределение пород по категориям буримости и интервалам бурения следующие:

II категория - интервал проходки 7 м - 45%

III категория - интервал проходки 6 м - 40%

IV категория - интервал проходки 2 м - 15%

По опыту ранее проводимых работ, проектируется на 1 ПВ бурить 3 взрывные скважины и одну контрольную. Количество взрывных скважин составит 19 скважин.

Для выполнения проектируемого объема скважинных исследований необходимо бурение общей глубиной 19скв. * 15м = 285м.

Расчет затрат времени на буровые работы выполнен в соответствии с ССН-93 (вып. 5,стр.150,151,152,207,208) и приведен в таблице 7.6.

Таблица 6.6 – расчет затрат времени на буровые работы Объем работ 19 скв., 285 п. м.

№ п/п	Катего-рия бу-рения	Глу-бина сква-жины	Объём работ (м)	Общий коэфф. за ненорма-лизован-ные условия	Норма выра-ботки по ССН, ч.5, табл. 150 ст.см	Норма выра-ботки с учётом поправ. коэфф.	Объём работ в станко -сменах		
							Производ-ственные гр.3/гр.6	Профи-лактика	Всего: гр.7+гр.8
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	II к	7	91	0,502	0,63	0,32	2,84	0,00	2,84
2	III к	0	0	0,502	0,86	0,43	0,00	0,00	0,00
3	IV к	0	0	0,502	1,19	0,60	0,00	0,00	0,00
	Итого:		91				2,84	0,00	2,84
	Всего:								**2,84**

Примечание: Число взрывных и контрольных скважин 3 шт. на 1 ПВ+1контрольная (на 6ПВ =6*3+1=19скв.)

Расчет сметной стоимости буровых работ производится в соответствии с СНОР-93 (вып.5, т.33.5№ 16) и приведен в таблице 6.7.

Объем работ в ст.смен. 2,840

Поправочные коэффициенты:

К оплате труда 1.7

К отчислениям на социальные нужды 1.3

К материальным затратам 1.235

Таблица 6.7 – Расчет сметной стоимости буровых работ

Основные расходы	Расчётная единица по СНОР, руб.	Сметная стоимость 1 ст.смены и расчёт учётом поправочных коэфф.руб.
Затраты на оплату труда	1605.00	2 728.50
Отчисления на социальные нужды	633.00	822.90
Материальные затраты	4454.00	5 500.69
Амортизация	1852.00	1 852.00
Всего основных расходов	8 544.00	10 904.09
Сметная стоимость		30967,62
Индекс изменения сметной стоимости		1.456
Сметная стоимость с учётом индекса.		45 212,73
Стоимость 1 ст.см.		10 904.09

Топографо-геодезические работы

Целевым назначением работ является:

- Перенесение в натуру проектных пунктов возбуждения (ПВ) и контрольных сейсмоприемников (КСП).

- Закрепление пунктов возбуждения (ПВ) и контрольных сейсмоприемников (КСП) и их планово-высотная привязка.

- Составление каталога высот пунктов возбуждения (ПВ) и контрольных сейсмоприемников (КСП).

- Прорубка просек 0.5 метра для расположения теодолитно-высотных ходов.

Точность определения местоположения ПВ относительно каротируемой скважины должна быть не грубее 1: 200 в плане и ± 2.0м. по высоте. Привязку пунктов возбуждения (ПВ) предусматривается выполнять теодолитно-высотными ходами точности 1:500, а в качестве исходных данных должны служить устья каротируемых скважин. Согласно геологическому и техническому заданиям сейсмокаротажные работы ВСП будут проведены в 1 глубокой скважине. Принимая во внимание удаление ПВ и их количество, объем топографо-геодезических работ на одной скважине составит:

1. Проложение теодолитно-высотных ходов – 5.5 км.
2. Определение приближенных азимутов – 12 пунктов
3. Закрепление ПВ долговременными знаками – 12 знаков
4. Вычесление теодолитных ходов – 5.5 км.
5. Рубка визирок шириной 0.5м., лес III категории – 5.5 км.

Переезды топоотряда (заезд и выезд) 1 бр./дней.

Расчет сметной стоимости теодолитных ходов точности 1:500 производится в соответствии с СНОР-93 (вып.9 т.1, стр.6) и представлен в таблице 6.8.

Объем работ в бриг./мес. 0.035

Количество пог.км. 5.5

Поправочные коэффициенты:

К оплате труда 1.7

К отчислениям на социальные нужды 1.3

К материальным затратам 1.235

К амортизации 1.0

Таблица 6.8 – Расчет сметной стоимости теодолитных ходов

Основные расходы	Расчётная единица по СНОР, вып.9. руб.	Сметная стоимость 1 пр. смены и расчёт единицы с учётом поправочных коэфф. руб.
Затраты на оплату труда	54 762,00	93 095,40
Отчисления на социальные нужды	21 361,00	27 769,30
Материальные затраты	48 971,00	60 479,19
Амортизация	11 608,00	11 608,00
Всего основных расходов	136 702,00	192 951,89
Сметная стоимость		5 481.46
Индекс изменения сметной стоимости		2.515
Сметная стоимость с учётом индекса.		13 785.87
Стоимость 1 п.км.		996.63

Расчет сметной стоимости вычисления теодолитных ходов производится в соответствии с СНОР-93 (вып.9 т.1, стр.19) и представлен в виде таблицы 6.9.

Объем работ в бриг./мес. 0.074

Количество пог.км. 5.5

Поправочные коэффициенты:

К оплате труда 1.7

К отчислениям на социальные нужды 1.3

К материальным затратам 1.235

К амортизации 1.0

Таблица 6.9 – Расчет сметной стоимости вычисления теодолитных ходов

Основные расходы	Расчётная единица по СНОР, вып.9, руб.	Сметная стоимость 1 пр.смены и расчёт единицы с учётом поправочных коэфф. руб.
Затраты на оплату труда	40 259.00	68 440.30
Отчисления на социальные нужды	15 723.00	20 439.90
Материальные затраты	1 880.00	2 321.80
Амортизация	51.00	51.00
Всего основных расходов	**57 913.00**	91 253.00
Сметная стоимость		6 752.72
Индекс изменения сметной стоимости		2.515
Сметная стоимость с учётом индекса.		16 983.09
Стоимость 1 п.км.		1 227.77

Камеральные работы

Камеральная обработка включает в себя следующие виды работ:

– обработка первых вступлений прямой волны с целью определения скоростных параметров разреза скважины;

– обработка записей ВСП (ближних ПВ) с целью получения окончательной сейсмограммы ВСП, пригодной для стратиграфической привязки отражённых волн;

– обработка записей удалённых ПВ с целью получения временных и глубинных разрезов НВСП (непродольного ВСП);

– дополнение и уточнение средней скорости до отражающего горизонта Б;

– уточнение сейсмогеологической модели околоскважинной зоны;

– построение структурных карт;

– выделение зон развития улучшенных коллекторов и по возможности построение карт прогнозных эффективных толщин целевых пластов;

– анализ зарегистрированного волнового сейсмического поля.

По окончании полевых и камеральных работ в соответствии с ГОСТ Р 53579-2009 «Отчет о геологическом изучении недр»[5] будет написан отчёт о геологических результатах.

К отчёту будут прилагаться:

а) Сейсмогеологические разрезы, на которых вынесены

1. Графики V пл= F (H)

2. Графики Vср= F (H)

3. Графики t0 = F (H)

4. Электрокаротажная диаграмма

б) Сейсмограммы ВСП с результатами стратиграфической привязки;

в) Временные и глубинные разрезы НВСП;

Согласно «каталогу сметных стоимостей по видам работ» за 1999 год, для обработки данных ВСП (из расчёта на 1 скважину из одного ПВ при шаге наблюдений 10 метров) будут задействованы следующие специалисты (в скобках указаны затраты в человеко-днях): геофизик 1 категории (2 специалиста * 20 чел/дней), техник-геофизик 1 категории (1 специалист * 45 чел/дней). Общие затраты машинного времени на одну скважину составят 258,3 (обработка) + 387,45(интерпретация)= 645,75 машино/часов.

Сметные расходы на обработку и интерпретацию представлены в таблице 6.10.

Таблица 6.10 – Расчет стоимости обработки и интерпретации материалов

Наименование услуги	Затраты машинного времени на обработку 1 ф.н.	Ф.Н. для машинной обработки и интерпретации	Кол-во Машино/часов	Сумма, руб.
Машинное время на обработку	0.14	1 080	151,20	
Машинное время на интерпретацию	0.21	1 080	226,80	
Интерпретация на ПК	0.21	1 080	226,80	
Итого машинная обработка				181 364,40
Итого интерпретация				218 394,79
Интерпретация на ПК				144 471,60
Всего обработка и интерпретация				**544 230,79**
Всего обработка и интерпретация на 1 ф.н.				**503,92**

Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ

Сводный расчет сметной стоимости в текущих ценах проектируемых работ и затрат по объекту произведен в таблице 6.11.

Таблица 6.11 – Общий расчет сметной стоимости

№ п/п	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость единицы работ (1993г.)	Полная сметная стоимость (1993г.)	Индексы изм. цен (1993г./ 2013г.)	ВСЕГО стоимость работ (2013г.)
1	2	3	4	5	6	7	8
I.	**Основные расходы**	руб.					**3 279 864,82**
1.	*Предполевые работы*	ком.	1	145 671,95	145 671,95	2,050	298 627,50
А	*Собственно-геологические работы-всего*	руб.					*2 387 852,68*
2.	*Полевые работы*	руб.					1 720 290,27
2.1.	Геофизические работы	руб.					1 524 786,12
2.1.1.	Сейсморазведка ВСП	ф.н.	360	4 706,13	1 694 206,80	0,900	1 524 786,12
2.2.	Топографо-геодезические работы	км					74 851,09
2.2.1	Теодолитный ход 1:500	км	5,5	996,63	5 481,47	2,500	13 703,68
2.2.2	Вычисление теодолитного хода	км	5,5	1 227,77	6 752,74	2,500	16 881,85
2.2.3	Вычисление тригоном. нивелирования	км	5,5	379,86	2 089,23	2,500	5 223,08
3.2.4	Определение координат точек	точка	10	12,20	122,00	2,500	305,00
2.2.5	Рубка визирок	км	5,5	2 817,27	15 494,99	2,500	38 737,48
2.3.	*Прочие полевые работы*						120 653,06
2.3.1	Бурение взрывных скважин	ст.см	2,84	10 904,09	30 967,62	1,460	45 212,73
2.3.2.	Стоимость ВМ						63 396,00
	Тротил прессованный	кг	180	645,00	116 100,00	0,120	13 932,00
	Электродетонаторы	шт.	360	1 145,00	412 200,00	0,120	49 464,00
2.3.3.	Монтаж-демонтаж буровых станков	скв	13	634,58	8 249,54	1,460	12 044,33
3.	*Организация и ликвидация ПР*						126 338,12
3.1.	Организация работ	%	3,0%			1,360	70 187,84
3.2.	Ликвидация работ	%	2,4%			1,360	56 150,27
4.	Камеральные работы						541 224,29
4.1.	Обработка и интерпретация данных ВСП	ф.н.	1080	503,92	544 233,60	0,701	381 507,75
4.2.	Архивация полевых и результирующих данных	ф.н.	1080	43,93	47 444,40	2,117	100 439,79
4.3.	Рецензия отчёта	шт.	1	42 250	42 250,00	1,403	59 276,75

Таблица 6.11 – Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8
Б	Сопутствующие работы и затраты						593 384,64
5.	Строительство зданий и сооружений						0,00
6.	Транспортировка груза и персонала собственным транспортом	отр.см.	8,77	65 288,75	572 765,15	1,036	593 384,64
II.	Накладные расходы						327 986,48
III.	Плановые накопления						180 392,57
IV.	Компенсируемые затраты						42 000,00
7.	Полевое довольствие	чел-сут	168	55	9 240,00	4,545	42 000,00
8.	Доплаты и компенсации	руб.					0,00
9.	Ликвидация последствий взрывов	скв.					0,00
V.	Подрядные работы						0,00
10	Авиатранспортировка						0,00
11	Всего по объекту						3 830 243,87
12	Простой буровой бригады						0,00
13	Всего по объекту						3 830 243,87
14	НДС 18%						689 443,90
15	Всего по объекту с НДС						4 519 687,77

Общая стоимость по договору с НДС составила четыре миллиона пятьсот девятнадцать тысяч шестьсот восемьдесят восемь рублей. В том числе:

Полевые работы: 1 720 290,27 рублей (38,1 %)

НДС: 689 443,90 рублей (15,3 %)

Компьютерная обработка и архивация: 541 224,29 рублей (12 %)

Накладные расходы, плановые накопления, компенсируемые затраты, прочие расходы: 550379,05 рублей (12,2 %)

Проектирование: 289627,5 рублей (6,6 %)

Наибольшую часть расходов составляют собственно полевые работы, включающие в себя затратные взрывные работы и переезды отряда на большие расстояния, которые невозможно сократить в силу объективных причин – стоимости ГСМ и взрывчатых материалов. Также существенная доля расходов

формируется обработкой материала и архивацией, это связано с привлечением сторонних обрабатывающих организаций.

Проектируемый метод геофизических работ в параметрической скважине позволяет уточнить строение исследуемой площади и дать направление дальнейшим исследованиям, позволяет избежать расходов на нерациональное бурение.

Таким образом, можно судить о рациональности и ресурсоэффективности использования данного комплекса геофизических исследований.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА

«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-2231	Кирову Сергею Альбертовичу

Школа	**ИШПР**	**Отделение (НОЦ)**	**Отделение геологии**
Уровень образования	**Специалитет**	**Направление/специальность**	**21.05.03. Технология геологической разведки (Геофизические методы исследования скважин)**

Тема ВКР:

Геофизические исследования методом вертикального сейсмического профилирования в поисково-оценочной скважине № 6 Трайгородско-Кондаковского месторождения нефти (Томская область)	
Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объектом исследования является поисково-оценочная скважина Трайгородско-Кондаковская № 6, на которой планируется проведение работ методом ВСП. Проектируемые сейсморазведочные работы будут проводиться с целью прироста геолого-геофизической информации.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	Трудовой кодекс РФ от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 01.04.2019) ГОСТ 12.1.005-88[14] ГОСТ12.1.003-2014[13] ГОСТ 12.1.038-82[18] ГОСТ 12.1.005-88[14] ГОСТ ИСО 8995-2002[15] СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03[16] СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03[17] ГОСТ 12.1.038–82[18]
2. Производственная безопасность: 2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов 2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия	*Среди вредных факторов* были выявлены следующие: – отклонение показаний микроклимата в помещении и на открытом воздухе; – недостаточная освещённость рабочей зоны; – превышение уровней шума. *Среди опасных факторов* были выявлены следующие: – электрический ток; – движущиеся машины и механизмы производственного оборудования.

3. Экологическая безопасность:	Анализ негативных воздействий: загрязнение почвы нефтепродуктами, повреждение почвенного слоя; загрязнение производственными водами; выбросы вредных веществ; распугивание представителей животного мира, случайное уничтожение
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	В данном разделе перечисляются возможные ЧС, а так же мероприятия, которые проводятся при аварии.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Белоенко Елена Владимировна	к. т. н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-2231	Киров Сергей Альбертович		

7. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Введение

Социальная ответственность – это диалектическая взаимосвязь между работодателем и работником, характеризующаяся взаимными правами и обязанностями по выполнению социальных норм и наложением ответственности в случае её нарушения.

В данной выпускной квалификационной работе объектом исследования является скважина Трайгородско-Кондаковская № 6, на которой планируется проведение работ методом ВСП. Проектируемые сейсморазведочные работы будут проводиться с целью прироста геолого-геофизической информации.

Работы будут производиться в 2 этапа:

-Полевые работы;

-Камеральная обработка полевых материалов и интерпретация.

Полевые работы

Скважинные сейсморазведочные работы методом ВСП будут проводиться на поисково-оценочной скважине Трайгородско-Кондаковской № 6 - силами полевого отряда партии ВСП. Местоположение скважины - Александровский район, Томская область, Российская Федерация. Климат района резко континентальный.

Средняя температура воздуха летом составляет +15° С, осенью +8° С, зимой -20° С, весной -8° С. Минимальная зимняя температура -54° С, максимальная +37° С.

Снежный покров устанавливается, как правило, на 6 месяцев, толщиной 0,4-0,6 м на открытых участках, до 1,5 м в залесенных.

Населённые пункты вблизи участка работ отсутствуют.

Камеральная обработка полевых материалов и интерпретация

Камеральная обработка и интерпретация будет проводиться организацией - исполнителем в городе Новосибирск.

Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Специальные нормы трудового законодательства

В федеральном законе РФ от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» [27], указано, что с вредными условиями труда сталкиваются рабочие на предприятиях нефтяной промышленности. Государство предусмотрело, что люди, работающие на вредных производствах, обеспечиваются льготами и компенсациями. Какие сферы деятельности и специальности связаны с вредными условиями труда, указывается в Постановлении Правительства от 29.03.2002 № 188 (ред. от 08.10.2014) [19].

Компенсация за вредные условия труда

Компенсация за вредные условия труда и ее размер устанавливаются на основании статей Трудового кодекса, коллективного договора или иных внутренних документов предприятия. Законодательно предусмотрено, что люди, работающие в опасных условиях, могут получать такие гарантии и компенсации:

-уменьшение количества рабочих часов (36 часов в неделю и меньше);

-оплачиваемый отпуск, являющийся дополнительным и предоставляемым каждый год (не меньше 7 календарных дней);

-происходит рост оплаты труда (не меньше 4% от оклада);

-льготы для пенсионного обеспечения;

-бесплатное лечение и оздоровление;

-выдача расходных материалов — спецодежды, обеззараживающих средств. Работодатель на сегодня имеет право самостоятельно определять вид и размер компенсации за вредные условия труда, основываясь на Трудовом кодексе. Также он может инициировать повышение размера выплаты. Все разновидности компенсаций не облагаются налогами. В то же время, если на данном уровне технологического развития имеется возможность устранить вредные производственные факторы, то выплата денежной компенсации уже таковой не считается. Поэтому, если выплата продолжается, то она подлежит

налогообложению НДФЛ на общих основаниях. Также из компенсационных выплат не удерживаются страховые взносы.

Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны

Организация - это этап создания реальных условий для достижения запланированных целей.

Геофизические работы на Кондаковском месторождении будут проводиться в весенний период. Производственная деятельность геофизического предприятия организуется следующим образом. Геофизическая экспедиция заключает договор на выполнение исследований в скважинах с заказчиками, выступая при этом в роли подрядчиков. Взаимоотношения сторон определяются «Основными условиями на производство геофизических исследований в скважинах» и «Технической инструкцией по проведению геофизических исследований». Организация полевых работ начинается с завоза необходимого оборудования на скважину.

На скважине подготавливаются подъездные пути, обеспечивающие беспрепятственное передвижение транспорта.

Перед скважиной, со стороны приемных мостков, на расстоянии не менее 30м от устья должна быть оборудуется площадка размером 10х10 м, пригодная для установки подъемника. Площадка для установки подъемника должна обеспечивать постоянную видимость из кабины лебедчика подъемника, арматуры, а также мерного и верхнего роликов, лубрикатора и рабочей площадки.

Подготовительные работы на скважине начинаются с расстановки каротажного подъемника и станции. Затем начальник партии и буровой мастер актируют состояние скважины. При готовности скважины проводятся монтаж электрических сетей станции. Прокладываются сельсиновый кабель и заземляющие провода. Подключение лаборатории и подъемника к сети производится после окончания прокладки проводов, кабелей и заземления. Буровая бригада и персонал партии монтируют спускоподъемные механизмы,

выгружают скважинные приборы, ИТР партии проводят необходимую проверку скважинных приборов.

При подготовке и развертке оборудования, всеми работами руководит начальник партии. Загрузка при этом работников, максимальна в целях увеличения производительности и уменьшения времени работ.

При геофизических работах, полы буровой и приемных мостков, площадка вокруг устья скважины очищаются от бурового раствора, нефти, смазочных материалов. Сходни приемных мостиков должны иметь ребристую поверхность и поперечные рейки, предотвращающие скольжение.

Наземное оборудование буровой должно быть исправно для обеспечения возможности использования его во время проведения всего комплекса геофизических работ.

Все посторонние предметы между скважиной и подъемником, затрудняющие свободное передвижение работников партии убираются.

К каротажному кабелю подключается скважинный прибор, проверяются цепи прибора после чего он опускается в скважину и на подъёме проводят запись каротажных диаграмм.

В организацию режима рабочего времени входит установленные продолжительности рабочего дня, число рабочих дней в неделю, обеденный перерыв, чередование продолжительности работы и отдыха. Для работников партии установлен ненормированный рабочий день. Время начала работы устанавливается в зависимости от заявки.

7.3. Производственная безопасность

Геофизические исследования в скважинах должны производиться с учетом требований единых Правил безопасности при геологоразведочных работах ПБ 08-37-2005.

Основные элементы производственного процесса геофизических работ, формирующие опасные и вредные факторы рассмотрены в табл. 7.1

Таблица 7.1 – Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при выполнении полевых работ

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ		Нормативные документы
	Полевой	Камеральный	
1	2	3	4
1. Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе.	+	–	ГОСТ 12.1.019–2009 [8] ГОСТ 12.1.005–88 [7] ГОСТ 12.1.038–82 [9] ГОСТ 12.1.003–2014 [4] ГОСТ 12.2.003–91 [6] ГОСТ 12.2.062–81 [10] ГОСТ 12.4.125–83 [11] ГОСТ 12.1.012–90 [12] СНиП 23–05–95 [34] СНиП 21–01–97 [31] ГОСТ 12.1.004–91 [3] ОСПО РБ–99/2010 [23] НРБ-99/2009 [22] СаНПиН 2.6.1.1202–03 [27] СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03 [28] ГОСТ 12.1.005–88 [7] ГОСТ 12.1.038–82 [9] ГОСТ 12.1.019–2009 [8] СНиП 2.04.05–91 [32] СНиП П–12–003–83 [33] СНиП 21–01–97 [31] СНиП 23–05–95 [34] СниП 2.2.1/2.1.1.1278–03 [28]
2. Отклонение показателей микроклимата в помещении	+	+	
3. Тяжесть и напряжённость физического труда.	+	–	
4. Превышение уровня шума.	+	–	
5. Повреждения в результате контакта с насекомыми.	+	–	
6. Отсутствие или недостатки естественного освещения.	–	+	
7. Недостаточная освещённость рабочей зоны.	–	+	
8. Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования.	–	+	
9. Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.	+	+	
10. Опасность при проведении взрывных работ.	+	–	

Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

Вредным производственным фактором (ВПФ) называется такой производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к заболеванию или снижению трудоспособности.

Полевой этап

Отклонение параметров микроклимата на открытом воздухе

Климат представляет собой комплекс физических параметров воздуха, влияющих на организм человека. К таким параметрам относятся: температура, влажность, скорость движения воздуха, интенсивность солнечного излучения, величина атмосферного давления и солнечная радиация. При работах в зимнее время возможны обморожения, переохлаждение организма, в следствие чего возникают простудные заболевания, а также осложнения различной тяжести. Для профилактики переохлаждения и его последствий необходимо:

- организовать рациональный режим труда и отдыха путем сокращения рабочего времени для введения перерывов для отдыха;

- использовать средства индивидуальной защиты (теплая зимняя одежда, обувь, рассчитанная для температур в районе работ в зимнее время). Работы запрещаются при работе на открытом воздухе, если температура опускается ниже -40 градусов. Геофизические работы запрещается также осуществлять во время снежной метели.

Тяжесть и напряженность физического труда

Тяжесть физического труда — характеристика трудового процесса, отражающая преимущественную нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма (сердечно-сосудистую, дыхательную и др.), обеспечивающие его деятельность. Тяжесть труда характеризуется физической динамической нагрузкой, массой поднимаемого и перемещаемого груза, перемещениями в пространстве, рабочей позой. В соответствии с Р.2.2.2006-05 [12], различают три класса условий труда по показателям тяжести и напряженности: оптимальный (легкая физическая нагрузка); допустимый (средняя физическая нагрузка); вредный (тяжелый труд 1-й и 2-й степеней).

По показателям напряженности трудового процесса различают следующие классы условий труда [12]: оптимальный (напряженность труда легкой степени, требующая затрат энергии до 174,1 Дж/с); допустимый (напряженность труда средней степени — от 174,1 до 290,5 Дж/с); вредный

(напряженность труда 1 и 2 степеней — более 290,5 Дж/с). Для снижения результатов воздействия данного фактора необходимо чередование периодов работы и отдыха.

Превышение уровня шума

Шумом принято называть побочные звуковые волны, как правило, от какой-либо механической работы, являющиеся для человека неприятными. Во время геофизических работ источниками шума являются:

-двигатель автомобиля или вездехода;

-дизельная электростанция, которая необходима для выполнения работ, а также для снабжения геофизического отряда электропитанием.

Шум зачастую негативно влияет на чувствительность органов слуха, нервную систему, также может нарушать биоритмы организма человека, т.е. работу сердца и дыхания. Также шум может являться не только причиной заболеваний, но и несчастных случаев. Естественный уровень шума (25-30 децибел) не приносит вреда, более того-он считается комфортным для человека.

Предельно допустимые уровни звука и эквивалентные уровни звука на рабочих местах для сотрудников, выполняемых геофизические работы в полевых условиях приведены в таблице ниже [13].

Таблица 7.2 – Предельно допустимые и эквивалентные уровни звука на рабочих местах для трудовой деятельности при выполнении геофизических работ в дБА

Категория напряженности трудового процесса	Категория тяжести трудового процесса
	Тяжелый труд 2 степени
Напряженность легкой степени	75
Напряженность средней степени	65

В таблице 7.2 приведены предельно допустимые уровни звукового давления, уровни звука и эквивалентные уровни звука для видов трудовой деятельности и рабочих мест при выполнении полевых геофизических работ. В таблице 7.3 приведены уровни звукового давления:

- для инженера занимающегося первичной обработкой геофизических данных, а также контролем рабочего процесса;

- для водителей грузовых автомобилей и вездеходов участвующих при выполнении работ.

Основные мероприятия по борьбе с шумом:

- дизельная электростанция должна находиться на значительном удалении;

- использование средств индивидуальной защиты (наушники и т. п.).

Таблица 7.3 – Предельно допустимые уровни звукового давления, уровни звука и эквивалентные уровни звука для основных видов трудовой деятельности и рабочих мест

№ п/п	Вид трудовой деятельности, рабочие места	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука и экв. уровни звука, дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	Работа, требующая сосредоточенности, с повышенными тре-бованиями к процессам наблю-дения	103	91	83	77	73	70	68	66	64	75
2	Рабочие места водителей и обслуж. персонала грузовых автомобилей	100	87	79	72	68	65	63	61	59	70

Повреждения в результате контакта с насекомыми

При проведении полевых геофизических работ в весенне-летний период велика вероятность контакта с такими насекомыми, как комары, мошки и клещи. Клещи опасны тем, что являются переносчиками вируса энцефалита и боррелеоза. Самая главная защита от клещевого энцефалита-это вакцинация. Существуют и местные средства индивидуальной защиты, например, различные аэрозоли: репелленты, акарицидные средства.

В процессе полевых работ необходимо проводить осмотр одежды и тела каждые два-три часа и носить противоэнцефалитную одежду. Защититься от кровососущих насекомых можно подобными способами, что и от клещей: аэрозоли-репелленты, инсектицидно-репеллентные средства, специальная противоэнцефалитная одежда.

Камеральная обработка и интерпретация

Отклонение показателей микроклимата в помещении

Комфортный микроклимат в помещении создают при помощи отопления и вентиляции. В таблице 7.4 ГОСТ 12.1.005-88[14] указаны оптимальные и допустимые нормы микроклимата для работ Iа категории тяжести.

Вентиляцией называется организованный и регулируемый воздухообмен, обеспечивающий удаление из помещения загрязненного воздуха и подачу на его место свежего. Для постоянного воздухообмена, требуемого по условиям поддержания чистоты и воздуха в помещении, необходима организованная естественная вентиляция.

Таблица 7.4 – Оптимальные и допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне производственных помещений

Период года	Температура, °С					Относительная влажность		Скорость движения, м/с	
	оптимальная	допустимая				оптимальная	Допустимая на рабочих местах постоянных и непостоянных	оптимальная	Допустимая на рабочих местах постоянных и непостоянных
		верхняя граница		нижняя граница					
		на рабочих местах							
		Пост.	Непост.	Пост.	Непост.				
хол	22-24	25	26	21	18	40-60	не более 75	0,1	Не более 0,1
теп	23-25	28	30	22	20	40-60	55 (при 28°С)	0,1	0,1-0,2

Недостаточная освещённость рабочей зоны

В помещении, где проводятся камеральные работы, должно быть предусмотрено как естественное, так и искусственное освещение.

Искусственное освещение применяется при работе в темное время суток и днем при недостаточном естественном освещении.

Естественное освещение нормируется коэффициентом естественного освещения (КЕО). Нормированное значение КЕО зависит от характера зрительной работы, вида освещения по направленности светового потока, устойчивости снежного покрова, пояса светового климата и производится по нормативным документам ГОСТ ИСО 8995-2002[15]. На рабочем месте должен быть обеспечен коэффициент естественного освещения не ниже 1,5%. Искусственное освещение предусматривается как общее, так и местное.

Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300-500 лк.

В таблице 7.5 приведены нормы освещенности, регламентированные санитарными нормами СП 52.13330.2016 [16].

Таблица 7.5 – Параметры естественного и искусственного освещения на рабочих местах

Наименование помещения	Характеристика зрительной работы	Размер объекта различения, мм	Нормы КЕО, %	Искусственная освещенность, ЛК	Тип светильника
Камеральное помещение	Высокой точности	От 0,3 до 0,5	1,5	400	Газоразрядная лампа

По нормам освещенности при работе с экраном дисплея и в сочетании с работой над документами рекомендуется освещенность 300 - 500 ЛК рабочей поверхности при общем освещении.

Рабочие места операторов, работающих с дисплеями, располагают подальше от окон таким образом, чтобы оконные проемы находились с левой стороны. На случай внезапного (при аварии) отключения рабочего освещения существует аварийное освещение.

Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

Опасным производственным фактором (ОПФ) - называется такой производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к травме или к другому внезапному резкому ухудшению здоровья.

Полевой этап. Опасность поражения электрическим током

Электрическую опасность формируют электрические установки (геофизические станции для регистрации), приборы (геофизические приборы), прикосновение к токоведущим частям электрооборудования.

При работе с электрическим током нужно соблюдать требования по электробезопасности ГОСТ 12.1.019-2009 [18].

При проведении работ электрическими методами геофизическая станция должна быть надежно заземлена во избежание поражения персонала электрическим током. Суммарная величина сопротивления заземления не должна превышать 10 Ом.

При работе на буровой запрещается пользоваться силовой сетью напряжением выше 380 В. Для подключения геофизической станции к силовой сети у скважины на расстоянии не далее 40 м от площадки для установки геофизической спецтехники должен быть установлен щит с отключающим устройством и унифицированной четырехполюсной розеткой на напряжение 380 В и трехполюсной на 220 В с заземляющими контактами..

Подключение к щиту с розетками осуществляет лицо, имеющее соответствующую категорию допуска к электросетям.

Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования

При работе с полевым оборудованием (геофизическими приборами, геофизическим кабелем, подъемником и т.д.) происходят различные виды травматизма. Геофизическое оборудование и их эксплуатация должны соответствовать нормативным документам ГОСТ 12.2.062-81[19], ГОСТ 12.4.125-83[20], ГОСТ 12.2.003-91[21].

Начальник отряда и представитель заказчика составляют акт проверки готовности скважины к геофизическим исследованиям. Акт подписывают буровой мастер, геолог, энергетик и начальник отряда.

После этого устанавливают подъемник против мостков так, чтобы машинист хорошо видел устье скважины, и чтобы ось барабана лебедки была горизонтальна и перпендикулярна к устью. Под колеса подъемника устанавливают упоры. Необходимо обеспечить, чтобы выхлопные газы двигателя внутреннего сгорания не попадали в кабину и кузов автомашины, что достигается соответствующим расположением выхлопных труб.

Перед спуском прибора в скважину необходимо проверить исправность механизмов каротажного подъемника, ограждение вращающихся частей, работоспособность тормозной системы от основного и дублирующего приводов, надежность укрепления скважинного прибора (зонда) и груза к кабелю.

Во время спуска кабеля в скважину и подъема из нее запрещается наклоняться над кабелем, переходить через или под кабелем, а также находиться рядом с кабелем между лебедкой и устьем скважины.

Опасность при проведении взрывных работ

Для предохранения людей, техники, от повреждений при взрыве устанавливают безопасные расстояния, которые не должны быть меньше радиусов зоны опасных воздействий, поражающего и разрушительного действия взрыва. К таким воздействиям относятся сейсмические, разлёт кусков породы, воздушная волна, непосредственное воздействие взрыва. Безопасные расстояния, связанные с разлётом кусков породы (табл. 7.6), зависят от показателя действия взрыва заряда и величины линии наименьшего сопротивления (л.н.с.) по подошве. Приведёнными в табл. 7.6 данными можно пользоваться только в случае взрывания одиночного заряда.

Граница опасной зоны при взрыве на поверхности отмечается условными знаками, а на время взрыва выставляются посты охраны этой зоны.

В тёмное время суток и при недостаточном освещении запрещается вести взрывные работы без достаточно хорошего освещения рабочего места и опасной зоны.

Таблица 7.6 – Радиусы опасных зон по разлёту кусков породы, м

Л.н.с., W, м	Показатель действия взрыва							
	Для людей				Для механизмов			
	1,0	1,5	2,0	2,5…3,0	1,0	1,5	2,0	2,5…3,0
1,5	200	300	350	400	100	150	250	300
2,0	200	400	500	600	100	200	350	400
4	300	500	500	800	150	250	500	550
6	300	600	800	10 001	150	300	550	650
8	400	600	800	000	200	300	600	700
10	500	700	900	1000	250	400	600	700
12	500	700	900	1 200	250	400	700	800
15	600	800	1 000	1 200	300	400	700	800
20	700	800	1 200	1 500	350	400	800	1 000
25	800	1 000	1 500	1 800	400	500	900	1 000
30	800	1 000	1 700	2 000	400	500	1 000	1 200

Камеральная обработка и интерпретация

Опасность поражения электрическим током

Для профилактики поражения электрическим током в помещении, где проводятся камеральные работы, следует проводить:

- систематический контроль за состоянием изоляции электропроводов;
- разработка инструкций по эксплуатации и контроль за их соблюдением;
- подключение компьютерного оборудования к отдельному щиту;
- предусмотреть защитное заземление распределительного щита;

Спасение жизни человека, пораженного электрическим током, во многом зависит от быстроты и правильности действия лиц, оказывающих помощь. При освобождении человека от напряжения можно воспользоваться канатом, палкой, доской и другим сухим предметом, не проводящим электрический ток. После освобождения пострадавшего, нужно обеспечить ему на некоторое время полный покой, не разрешая ему двигаться до прибытия врача.

Экологическая безопасность

Охрана окружающей среды при проектировании геофизических исследований или эксплуатации месторождений предусмотрена действующим природоохранным законодательством ГОСТ 17.1.3.05-82, ГОСТ 17.4.3.04-85[23][24] и приведена в таблице 7.7.

Таблица 7.7 – Вредные воздействия на окружающую среду и природоохранные мероприятия при геофизических работах

Природные ресурсы и компоненты окружающей среды	Вредные воздействия	Природоохранные мероприятия
1	2	3
Земля и земельные ресурсы	1. Загрязнение почвы нефтепродуктами, химическими реагентами и другими веществами 2. Уничтожение и повреждение почвенного слоя	1.1. Сооружение поддонов, отсыпка стоянок для техники 1.2. Вывоз, уничтожение и захоронение остатков нефтепродуктов, химических реагентов, мусора и загрязненной земли 1.3. Рекультивация земель. 2.1. Рациональное планирование мест и сроков работ
Вода и водные ресурсы	1. Загрязнение производственными водами и мусором 2. Загрязнение бытовыми сточными водами	1.1. Отвод и обеззараживание сточных вод, уничтожение мусора, сооружение водоотводов, накопителей и отстойников 2.1. Очистные сооружения для буровых и бытовых стоков (хлорирование)
Воздушный бассейн	1. Выбросы вредных веществ, автотранспорт, работа с источниками ионизирующих излучений	1.1. Мероприятия предусматриваются в случаях непосредственного вредного значения
Животный мир	1. Распугивание местообитания представителей животного мира, случайное уничтожение. 2. Браконьерство	1.1. Планирование работ с учетом охраны животных 2.1. Разъяснительная работа

Охрана атмосферного воздуха

Учитывая тот факт, что площадь работ находится на не обжитой территории, уровень загрязнения воздуха значительно ниже нормативов для населенных пунктов [32]. Основными источниками загрязнения атмосферы двуокисью азота и окисью углерода являются транспортные средства и дизельная электростанция с двигателем внутреннего сгорания. Выбросы при

сжигании топлива при осуществлении рабочих маршрутов весьма незначительны.

Основные мероприятия по защите атмосферы предполагают прохождение технического осмотра технических средств перед выездом на полевые работы, использование более качественного ГСМ при работах.

Охрана почвенного покрова

При проведении геофизических работ используется транспорт и дизельная электростанция, которые работают используя топливо и масла. При работе возможны разливы и подтекания ГСМ на почвенный покров. ГСМ содержат нефтепродукты, присадки и механические примеси, которые угнетают верхний слой почв, а при больших разливах возможно попадание вредных компонентов в водоносные слои, загрязняя подземные воды. Нарушенные и загрязненные почвы ГСМ небольшой площади необходимо собрать, отработанные масла сливать в специальные емкости для последующего их вывоза и отправки на специальные предприятия, которые занимаются обезвреживанием и утилизацией отходов. Для предотвращения загрязнений необходимо контролировать техническое состояние оборудования и техники, необходимо соблюдать правила транспортировки и хранения емкостей с ГСМ, располагая их на металлических поддонах.

Охрана флоры и фауны

При проведении геофизических работ в полевых условиях предполагается рубка (ширина 0,5 м) визирок, для прохождения по ней работников геофизического отряда. При производстве работ в целях исследования земных недр и разработки новых месторождений полезных ископаемых, разрешено использовать в первую очередь нелесные земли, если таковые имеются в наличии, а в случае отсутствия таких земель на лесном участке – участки невозобновившихся гарей, вырубок, прогалин, пустырей, и площади, на которых растут наименее ценные лесные насаждения [33].

Запрещается прокладка привязочных визирок по лесу IV- V категорий во избежание завалов и гибели леса. Прокладка визирок в водоохранных зонах разрешается только поперёк зон в лесах I и II категорий.

Защита в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайные ситуации могут возникнуть в результате стихийных бедствий, а также при нарушении различных мер безопасности. На случай стихийных бедствий и аварий предусматривается план по ликвидации их последствий:

– При лесном пожаре. В случае невозможности ликвидировать пожар и угрозе домам необходимо сообщить на базу отряда, немедленно обесточить производственный объект и приступить к перебазировке отряда в безопасное место. Сообщить о пожаре местным органам власти, лесхозу.

– При несчастном случае необходимо оказать пострадавшему первую медицинскую помощь, по возможности организовать его доставку в больницу, сообщить на базу отряда.

– Стихийные бедствия − явления природы, которые вызывают экстремальные ситуации (наводнения, ураганы, землетрясения и др.).

Рабочий персонал должен быть подготовлен к проведению работ таким образом, чтобы возникновение аварий, чрезвычайных ситуаций, стихийных бедствий не вызывало замешательства и трагических последствий.

При утрате взрывчатого материала (ВМ), а именно при хищении или потере необходимо руководствоваться инструкцией о порядке технического расследования и учета утрат ВМ в организациях, на предприятиях и объектах, подконтрольных Ростехнадзору РФ.

Работник, обнаруживший утрату ВМ, незамедлительно сообщает ответственному руководителю взрывных работ, и он в свою очередь сообщает начальнику партии об утрате ВМ.

Начальник партии в случае утраты ВМ обязан в течение суток сообщить:

1) руководству предприятия;

2) в Федеральную службу безопасности Российской Федерации.

3) в прокуратуру.

Начальник партии обязан обеспечить:

1. Сохранность производственной обстановки;

2. Сохранность документов и предметов, связанных с утратой ВМ;

3. До прибытия комиссии прекратить на месте происшествия все работы, кроме работ связанных с предупреждением возможных дальнейших утрат ВМ, со спасением людей или ликвидацией аварийной ситуации;

4. Принять меры по розыску и возвращению утраченных ВМ.

Заключение по разделу

В процессе выполнения работ рассмотрена техника безопасности при при проведении геофизических работ, меропиятия по охране окружающей среды и действий при черезвычайной ситуации.

Очень важно выполнять все правила и нормы, это отразится на качестве работы, на состоянии работников, состоянии окружающей среды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с геолого-техническим заданием, в скважине № 6 ПО Трайгородско-Кондаковского месторождения были выполнены скважинные сейсмические исследования по методике ВСП из шести пунктов возбуждения, их обработка и интерпретация.

По результатам проведенных работ получен следующий прирост геоинформации:

- проведен анализ качества входной сейсмической и каротажной информации;
- проведен анализ и калибровка данных АК по годографу ВСП при выполнении расчетов синтетической трассы и разрезов акустического импеданса;
- изучены процессы формирования целевых продольных и поперечных волн;
- построена детальная (51 пласт) модель разреза по скоростям продольных и поперечных волн.
- получены волновые поля целевых продольных отраженных волн;
- выполнена стратиграфическая привязка реперных отражений, прослеживаемых по данным наземной сейсморазведки 2D;
- для приведения времен разреза к уровню моря необходимо уменьшить времена в данных наземной сейсморазведки на 72 мс;
- определена форма сигнала данных наземной сейсморазведки;
- построены мигрированные разрезы по отраженным продольным волнам вдоль профилей НВСП;
- выявлены два малоамплитудных разлома – в направлении на юго-восток на удалении 340 м (ПВ2) и в направлении на юг (ПВ3) на удалении 400 м от скважины;
- построены разрезы акустического импеданса вдоль профилей НВСП;

- выделены участки с улучшенными коллекторскими свойствами целевых пластов верхней юры по данным разрезов акустического импеданса;
- уточнена схема околоскважинного пространства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амиров А.Н., Терехин А.А.. Изучение строения резервуаров углеводородов скважинными и наземными наблюдениями поляризационным методом. Гальперинские чтения. Москва, 2005.

2. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда). Учеб. пос. для вузов // П. П. Кукин, В. Л. Лапшин и др. – М.: Высш. шк., 1999. – 318 с.

3. Бородкин В. Н., Бочкарев В. С., Мишульский М. И. Модернизированный метод общего тектонического анализа мощностей отложений в палеотектонике Западной Сибири. Тектоника и геодинамика: общие и региональные проблемы. М.: Геос, 1998 – т. 1. – С. 62–64.

4. Гальперин Е.И. Вертикальное сейсмическое профилирование. М.: Недра,1971.

5. Геология нефти газа Западной Сибири / Ред. Конторович А.Э., Нестеров И. И., Салманов Ф.К. и др. - М.: Недра, 1975.- 690 с.

6. ГОСТ 12.1.004–91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

7. ГОСТ 12.1.003–2014 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.

8. ГОСТ 12.0.003–2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

9. ГОСТ 12.2.003–91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

10. ГОСТ 12.1.005–88 ССБТ. Общие санитарно-технические требования к воздуху рабочей зоны.

11. ГОСТ 12.1.019–2009 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и виды защиты.

12. ГОСТ 12.1.038–82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.

13. ГОСТ 12.2.062–81 ССБТ. Оборудование производственное. Ограждения защитные.

14. ГОСТ 12.4.125–83 ССБТ. Средства коллективной защиты работающих от воздействий механических факторов. Классификация.

15. ГОСТ 12.1.012–90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.

16. Гурари Ф. Г., Будников И. В., Девятов В. П. и др. Стратиграфия и палеогеография ранней и средней юры Западно-Сибирской плиты.

17. Даненберг Е.Е., Белозеров В.Б., Брылина Н.А., Геологическое строение и нефтегазоносность верхнеюрско-нижнемеловых отложений юго-востока Западно-Сибирской плиты (Томская область). Томск: Изд-во ТПУ, 2006.

18. Мушин И.А., Бродов Л.Ю. Козлов Е.А., Хатьянов Ф.И. Структурно-формационная интерпретация сейсмических данных. М. Недра. 1990.

19. Пузырев Н.Н., Бродов Л.Ю., Тригубов А.В. Сейсмическая разведка методом поперечных и обменных волн. – М.: НЕДРА. 1985. 277с.

20. Региональная стратиграфия нефтегазоносных районов Сибири. Новосибирск: СНИИГГИМС, 1988 – С. 60–75.

21. Решения V Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозойским отложениям Западно - Сибирской равнины, Тюмень, 1990. - Тюмень, 1991.

22. Тихонов А.А., Петров Е.И. Использование данных разведочного ВСП для решения задач разработки. Гальп. Чтения, Москва, 2007.

Тихонов А.А. Применение и развитие идей Е.И. Гальперина при проведении многокомпонентных наблюдений, Гальп. Чтения, Москва, 2001.

23. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03. Гигиенические требования к естественному, исскуственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.

24. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы – СНОР–93. Выпуск 3. Часть 5. Геофизические исследования в скважинах (Роскомнедра). – М., 1994.

25. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы – ССН, вып.3, часть 5, геофизические исследования в скважинах. – М.: ВИЭМС, 1992.

26. СНиП 21–01–97. Пожарная безопасность зданий и сооружений.

27. СНиП 2.04.05–91. Отопление, вентиляция и кондиционирование.

28. СНиП П–12–003–83. Защита от шума.

29. СНиП 23–05–2010. Естественное и искусственное освещение.

30. Сурков В. С., Жеро О. Г. Фундамент и развитие платформенного чехла Западно-Сибирской плиты. – М.: Недра, 1981. – 143 с.

31. Сурков В. С., Смирнов Л. В., Жеро О. Г. Раннемезозойский рифтогенез и его влияние на структуру литосферы Западно-Сибирской плиты. Геология и геофизика, 1987. № 9 – С. 3 – 11.

Фондовая литература

32. Ивунин К.Г., Буюн Л.В. (отв. исп.). Заключение по результатам геофизических исследований скважины №6 Кондаковского месторождения. Томск, ООО «Томскгазпромгеофизика», 2013 г.

33. Калгин В.П. (отв. исп.). Отчет о результатах обработки и интерпретации материалов сейсморазведочных работ МОГТ, выполненных сейсморазведочной партией 5/02-03, на Кондаковском лицензионном участке №58. Новосибирск, фонды ОАО «Сибнефтегеофизика», 2004 г

34. Моисеенко В.М. и др. Отчет о результатах работ сейсморазведочной партии №2/01-02, проведенных в пределах лицензионного участка №58 на Чебачьей и Кондаковской площадях (масштаб 1:50 000). Новосибирск, 2003г

35. Спиридонова Т.А. (отв. исп.). Отчет о результатах сейсморазведочных работ методом ВСП в скважине №4 Трайгородского месторождения. Ханты-Мансийск, фонды ОАО «Хантымансийскгеофизика», 2011 г.

36. Чеканов В.И. и др. Отчет о работах сейсморазведочной партии №2/2000-01 в пределах зоны сочленения Вахского, Южно-Охтеурского и Чебачьего месторождений (Трайгородская площадь), (масштаб 1:50 000). Новосибирск, 2001 г.