

Аппаратура модульная цифровая для сейсмических скважинных исследований АМЦ-ВСП-3-48-М

Аппаратура АМЦ-ВСП-3-48-М предназначена для высокочувствительной трехкомпонентной скважинной сейсморазведки в обсаженных и необсаженных скважинах.

Состав комплекса

- ❖ **Цифровой сейсмический многомодульный скважинный зонд**, состоящий из идентичных скважинных приемных модулей, соединяемых между собой кабельными переключателями, ретрансляторного модуля и привязочного модуля ГК
- ❖ **Комплект наземного оборудования**, в состав которого входит компьютер типа NOTEBOOK, программно-управляемый блок питания скважинного зонда и интерфейсный блок, содержащий узлы, обеспечивающие цифровую телеметрическую связь со скважинным зондом, сопряжение с системой синхронизации сейсмических возбуждений и регистрацию наземных контрольных сигналов.
- ❖ **Технологическое программное обеспечение**, обеспечивающее автоматическое тестирования всего комплекса, управление всеми технологическими процессами в ходе выполнения работ, проведения препроцессинга и контроля качества получаемых данных, автоматизацию ведения и документирования рапорта оператора.



Преимущества аппаратуры:

- ❖ возможность наращивания числа приемных модулей в зонде, их взаимозаменяемость;
- ❖ возможность работы с любым типом каротажного кабеля, включая одножильный;
- ❖ отсутствие промышленных сетевых помех; сверхнизкий уровень собственных инструментальных шумов, позволяющий регистрировать слабые сейсмические сигналы и использовать при работе сейсмические невзрывные источники с невысокой энергией;
- ❖ наличие в приемных модулях программно-управляемых калибраторов, позволяющих контролировать метрологические характеристики как электронных измерительных каналов, так и сейсмоприемников непосредственно в скважинных условиях;
- ❖ малые габариты и масса приемных модулей, а также использование в модулях программно-управляемого мощного электромеханического прижимного устройства, обеспечивающего минимальное влияние резонанса системы "прибор-стенка скважины", а также волн помех (гидроволна, кабельные волны) на регистрируемые сейсмические колебания;
- ❖ простота использования и универсальность технологического программного обеспечения, обеспечивающая возможность его применения при различных модификациях скважинной сейсморазведки.



Приемный модуль зонда аппаратуры АМЦ-ВСП-3-48-М

Особенность аппаратуры:

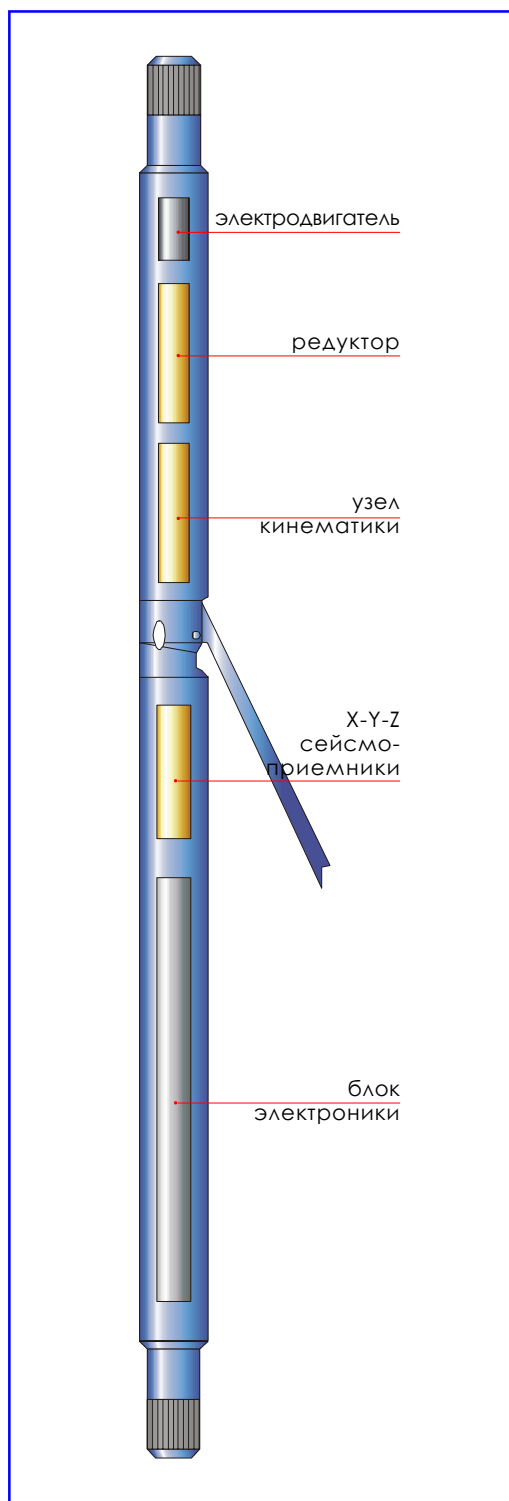
Использование децентрализованной мультиплексно-модульной схемы построения скважинного зонда с буферизацией данных внутри каждого приемного модуля и их передачей на наземный регистратор в паузах между возбуждениями сейсмического источника.

Технические характеристики

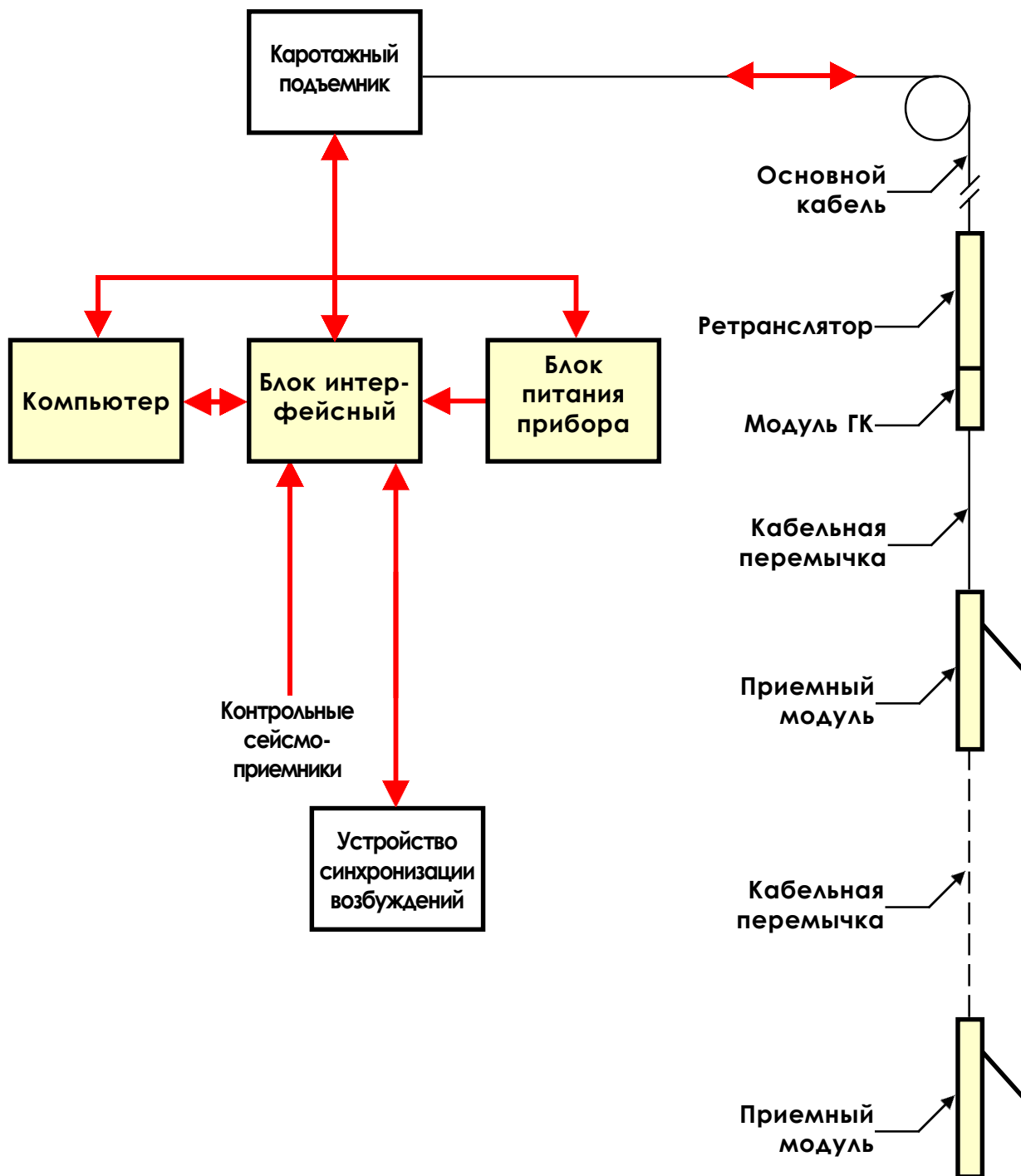
Число модулей в зонде	3÷30
Шаг дискретизации, мс	0,125; 0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0
Динамический диапазон преобразования, дБ:	
мгновенный (в пределах одной сейсмотрассы)	90
полный	150
Инструментальный шум, мкВ	0,06÷0,1
Число каналов регистрации наземных сигналов	до 8
Электропитание, В, Гц	220, 50
Максимальная температура эксплуатации, °С	120 (140)*
Максимальное гидростатическое давление, МПа	80 (100)*
Габаритные размеры приемного модуля, мм:	
диаметр	48 (50)
длина	1230
Вес приемного модуля, кг	11 (8)*
Усилие на конце рычага прижимного устройства модуля, кг	не менее 85
Длина межмодульных кабельных перемычек	по согласованию с заказчиком

* по согласованию с заказчиком

Аппаратура может работать с различными системами синхронизации сейсмических возбуждений типа ССВ-1, ССВ-2, ГСР, SGS-S, SGD, WSI, Pelton и иными системами.



Общая структура и состав аппаратуры ВСП



ЗАО НПФ

ГИТАС



ОАО НПФ

ВНИИГИС



ЗАО НПФ

СейсмоСетСервис

Возможности аппаратуры АМЦ-ВСП-3-48-М

Технологическое программное обеспечение аппаратуры АМЦ-ВСП позволяет проводить работы в режимах различных модификаций скважинной сейсморазведки: ВСП, НВСП, в том числе в мульти-пикетном режиме, а также в режиме с перемещающимся источником (WALKAWAY) как в сухопутных, так и в морских скважинах.

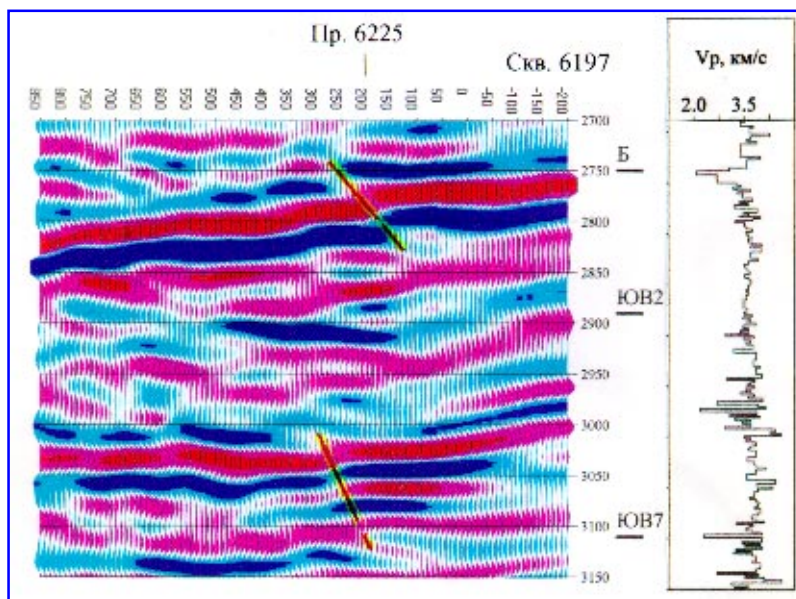
Есть неоднократный опыт использования аппаратуры АМЦ-ВСП для одновременной синхронной работы с наземной сейсморазведкой.

Возможность аппаратуры АМЦ-ВСП осуществлять метрологическую нормировку характеристик сейсмоприемников в каждой точке измерений позволяет проводить прецизионные трехкомпонентные измерения и применять высокоточные поляризационные многоволновые методы обработки данных.

Возможность высокочастотных измерений с дискретизацией от 0.125 мсек позволяют использовать аппаратуру АМЦ-ВСП для межскважинной сейсмотомографии, для решения задач инженерной геологии, а также для изучения малоамплитудной тектоники рудно-угольных месторождений.

Пакет ТПО содержит также специальную программу для проведения микросейсмокаротажа (МСК) для изучения ЗМС и оптимального выбора глубины возбуждения с целью получения качественных данных ВСП.

Достоинства аппаратуры АМЦ-ВСП подтверждены большой производственной практикой. В различных модификациях аппаратура производится с 1993 г. Свыше 30 комплектов аппаратуры работают в различных производственных организациях на основных нефтегазовых месторождениях России и за рубежом. Аппаратура получила высокую оценку фирм **CONOCO** и **EXXON**. Два комплекта аппаратуры под аббревиатурой MSAT закуплено и эксплуатируется компанией **Schlumberger**.



Комплекс программ обработки данных ВСП "VSP-POL"

Предназначен для экспрессной обработки данных ВСП для решения стандартных задач и с целью изучения строения околоскважинного и подзабойного пространства для подготовки рекомендаций к бурению.

Особенности и преимущества:

- ❖ высокая технологичность обработки данных ВСП, в том числе поляризационной обработки трехкомпонентных данных по оригинальной технологии;
- ❖ высокая технологичность подготовки отчета о результатах работ с использованием стандартных технических средств;
- ❖ легкость освоения;
- ❖ возможность сохранения всех графических результатов в виде bmp-файлов для подготовки статей, рекламных материалов и др;
- ❖ возможность обработки однократных и кратных систем наблюдений ВСП;
- ❖ возможность выбора гибкого графа и параметров обработки с учетом особенностей исходных данных и решаемой геологической задачи (реализация объектно-ориентированной и экспертной обработки) по любому типу отраженных волн (PP,PS,SS,SP);
- ❖ повышенные возможности поляризационной и кинематической селекции волнового поля;
- ❖ использование анизотропно-слоистой модели среды;
- ❖ представление результатов прогноза кривых скорости и плотности под забоем непосредственно в глубинном масштабе;
- ❖ корректность для любых направлений удалений источника и кривизны скважины.

Технические средства:

ПЭВМ с установленным WINDOWS и свободным объемом памяти жесткого диска не менее 100 Мб (комплекс программ занимает 15 Мб). Серийный цветной принтер.

Библиотеки программ:

1. Визуализация данных
2. Подготовка данных
3. Редактирование
4. Обработка вступлений волн (падающих, отраженных, помех)
5. Поляризационная обработка. Частотная фильтрация и деконолюция
7. Разделение волн по кинематическим признакам
8. Корректировка амплитуд (различные варианты корректировки усиления)
9. Обработка стандартного ВСП (общепринятые процедуры)
10. Прогноз под забоем скважины кривых скорости и плотности
11. Моделирование (одномерное и двумерное)
12. Миграция (построение глубинных и временных разрезов)
13. Обработка виброграмм
14. Обработка кратных наблюдений ВСП (с неравномерным шагом)
15. Оформление результатов, подготовка таблиц и графики



ЗАО НПФ

ГИТАС

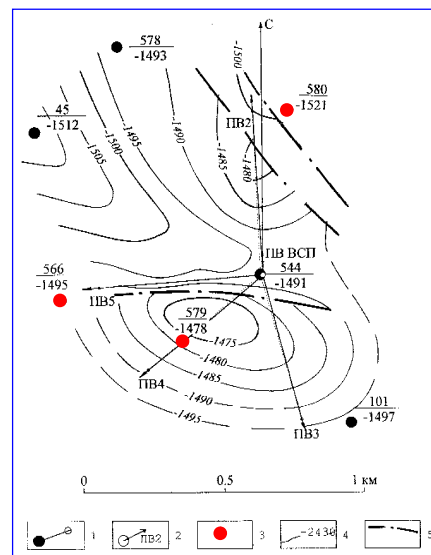


ОАО НПФ

ВНИИГИС

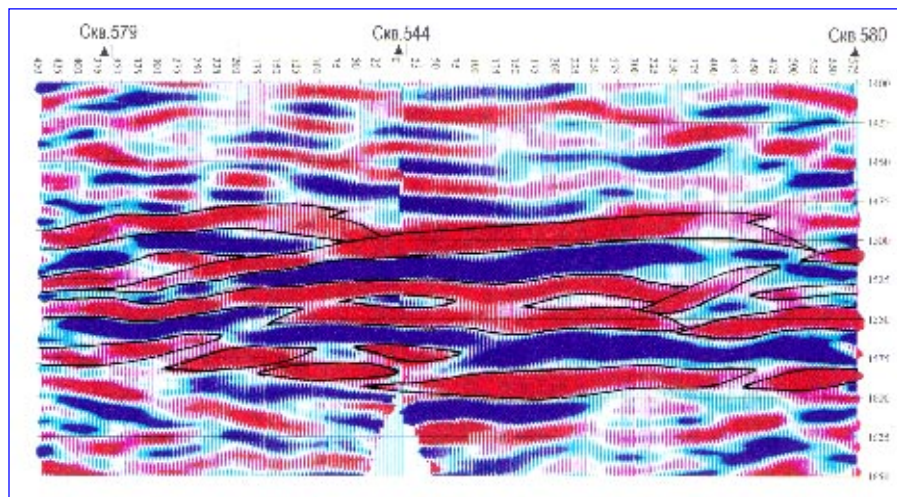
Изучение дельта-русловых отложений

В разрезе продуктивных дельта-русловых отложений вскрыты многочисленные пласты нефтенасыщенных песчаников, разделенные глинистыми перемычками. Толщина коллекторов 1-7м. Разрезы скважин плохо увязываются между собой. Малая толщина и слабое отличие упругих свойств нефтенасыщенных коллекторов от вмещающих глинистых пород не позволяют проследить отдельные нефтенасыщенные тела. По материалам ВСП могут быть прослежены более крупные тела с повышенной песчаностью, обычно содержащие несколько пластов-коллекторов. В результате удается уверенно прокоррелировать разрезы скважин и уточнить процесс осадконакопления.

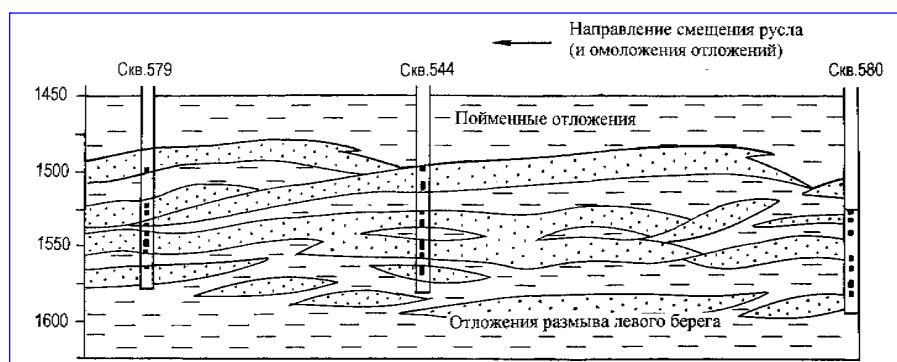


▲ Структурный план по кровле продуктивных отложений.

1-скважины, пробуренные до ВСП; 2-направления удаления пунктов взрыва; 3- скважины, пробуренные после ВСП; 4- изогипсы кровли отложений; 5- границы смены циклов осадконакопления.



▲ Глубинный сейсмический разрез ПВ4-ПВ2



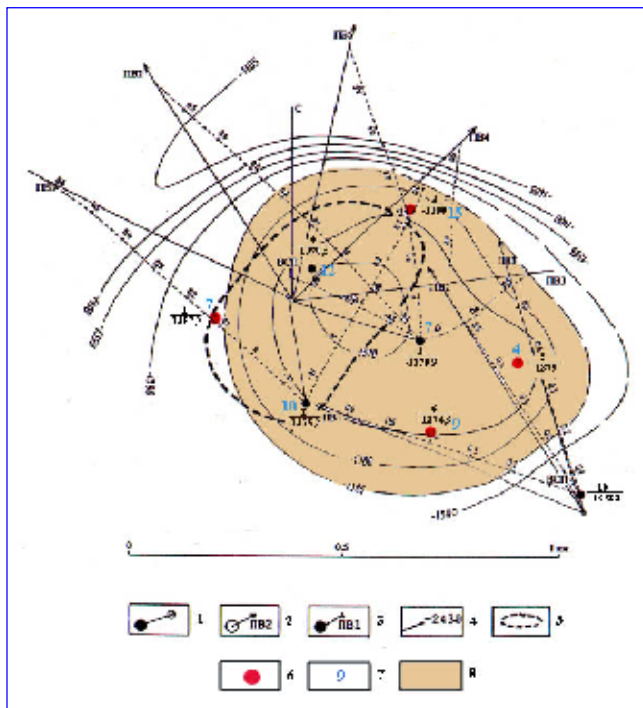
▲ Геологический разрез по данным ВСП. В разрезе скважин отмечены интервалы коллекторов по ГИС.

Скважина 580 находится в стороне от линии прослеживания по ВСП и в другом цикле осадконакопления, на что указывает иной разрез скважины, резкое погружение кровли продуктивных отложений и смена характера осадконакопления по данным ВСП.

Применение ВСП при изучении эрозионных структур

ВСП используется при эксплуатационном и разведочном бурении на небольших брахиантиклинальных структурах, образовавшихся в результате эрозионного размыва поверхности известняков турнейского яруса. Решаемые задачи: прогноз толщины покрывающей известняки терригенной толщи, содержащей нефтенасыщенные песчаники, уточнение структурных построений, уточнение контура залежи, прогноз области улучшенных коллекторских свойств. Работы ведутся с целью уточнения мест заложения новых эксплуатационных скважин.

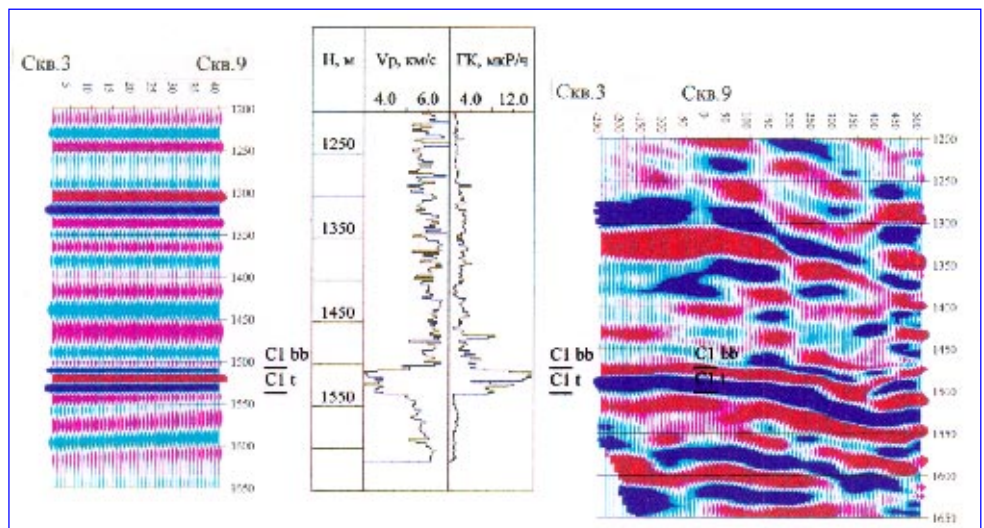
На рисунке расположенном ниже проект предусматривал бурение к северу от скв.9, но по данным ВСП здесь резкое погружение, новые скважины были смещены к югу. Пробурены 4 скважины, расхождения с ВСП составили 1, 2, 3 и 4 метра.



Уточнение структурного плана, определение контуров залежи и прогноз области увеличенной толщины коллекторов

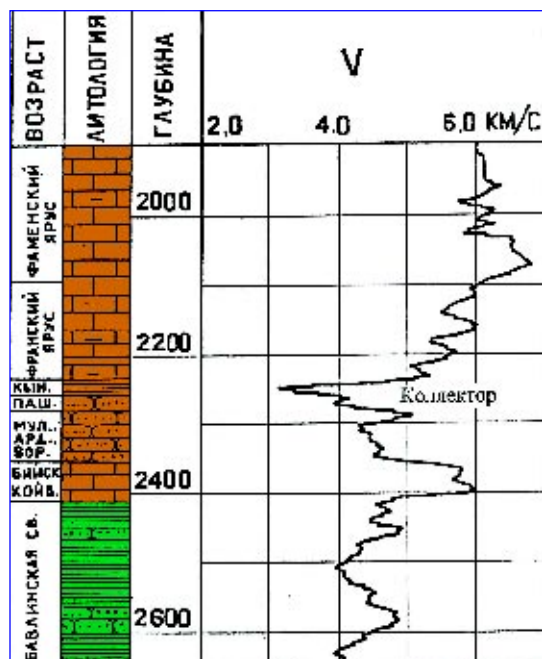
1-скважины; 2-направление удаления пунктов возбуждения; 3- область прослеживания по ВСП; 4-изогипсы кровли отложений; 5-область увеличенной толщины коллекторов; 6- скважины, пробуренные после ВСП; 7- толщина коллектора; 8- контур нефтяной залежи.

Моделирование влияния увеличения толщины нефтенасыщенных песчаников с 7 м (скв.3) до 12 м (скв.9), данные ГИС в скв.3 и глубинный сейсмический разрез ВСП. ►

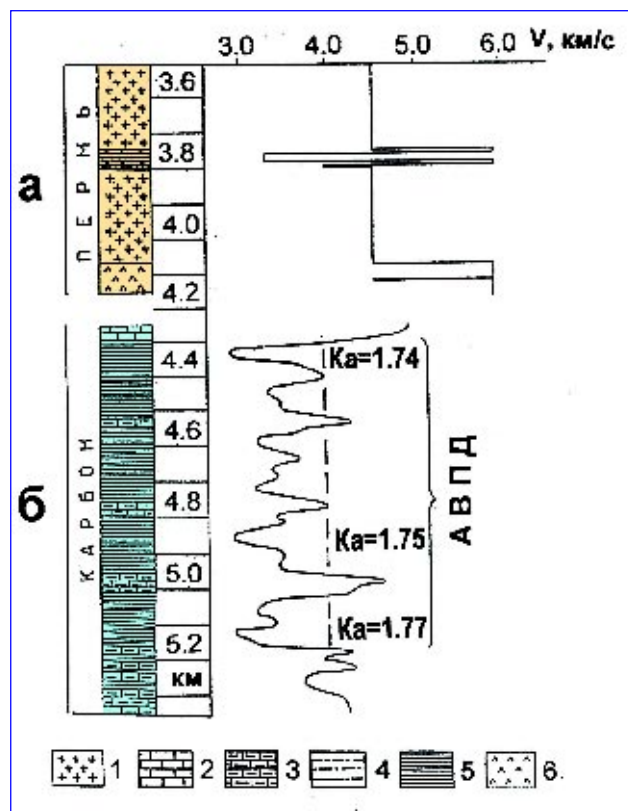


Прогноз разреза под забоем

ВСП широко применяется для прогноза разреза под забоем скважин: оценки толщины вскрытых пластов-коллекторов, выявления коллекторов в подзабойном пространстве, определения глубины до известных геологических объектов, прогноза литолого-стратиграфической колонки, прогноза и оценки аномальных пластовых давлений и т.д.

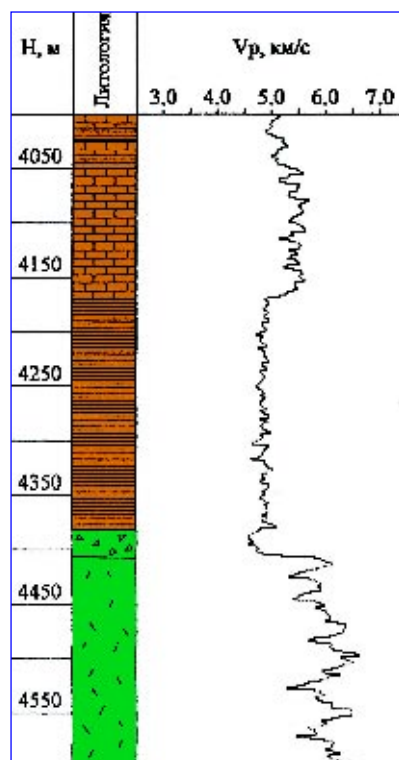


▲ Прогноз геологического разреза и коллекторов в пашийском горизонте. Оренбургская область.



▲ Прогноз и оценка АВПД в подсолевых отложениях с глубины 3500 м. : а — данные бурения и ГИС; б — прогнозируемая часть разреза. Казахстан

1-соль, 2-известняки; 3-глинистые известняки; 4-алевролиты; 5-аргиллиты; 6-ангидриты. Штриховой линией показана линия нормальной уплотнения глин.



◀ Прогноз глубины залегания пород фундамента. Архангельская область. Глубина скважины 4180 м.



ЗАО НПФ
ГИТАС



ОАО НПФ
ВНИИГИС