

Применение импульсного источника при проведении работ ВСП дает ряд неоспоримых преимуществ перед взрывом в скважине...

Мартюшев Андрей Александрович



Применение импульсного источника сейсмических колебаний "Енисей" при проведении ВСП

Мартюшев А.А., ОАО "Хантымансийскгеофизика", ЦАГГИ, г. Тюмень

...Практика показала, что проведение сейсморазведки с использованием невзрывных источников позволяет упростить полевые работы, снизить их стоимость и повысить безопасность за счет отказа от использования ВВ, исключить, или свести к минимуму ущерб, наносимый окружающей среде.

В ОАО "Хантымансийскгеофизика" были проведены сейсморазведочные работы методом вертикального сейсмического профилирования (ВСП) в республике Саха (Якутия), с применением импульсного источника сейсмических колебаний "Енисей КЭМ-4" (рис. 1). Из анализа результатов работ следует:

1. При возбуждении сейсмического сигнала импульсным источником "Енисей", разрушения почвы не происходит. По этой причине условия возбуждения не меняются и возбуждаемый импульс идентичен на всех физических наблюдениях. Добиться идентичности возбуждаемого импульса при взрыве практически невозможно.

2. Накопление сигнала, проводимое при работах с импульсным источником сейсмических колебаний, позволяет в значительной степени понизить уровень случайных помех. Без накопления сейсмического сигнала это невозможно, так как ВСП в стандартной методике - это однократные наблюдения.

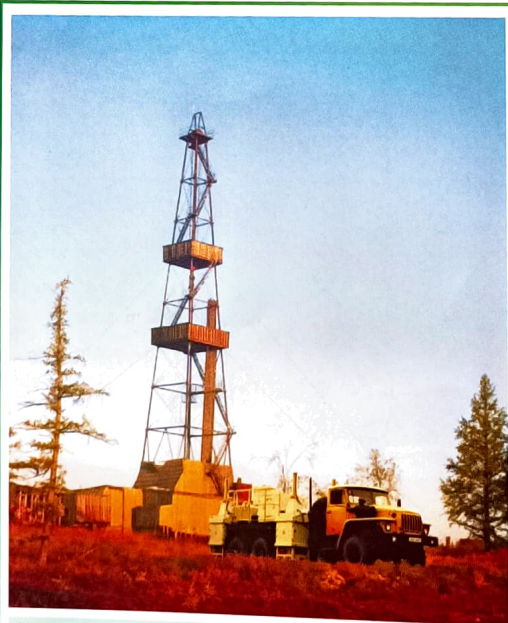


Рис. 1. Электромагнитный источник "Енисей КЭМ-4" при отработке ВСП в глубокой скважине.

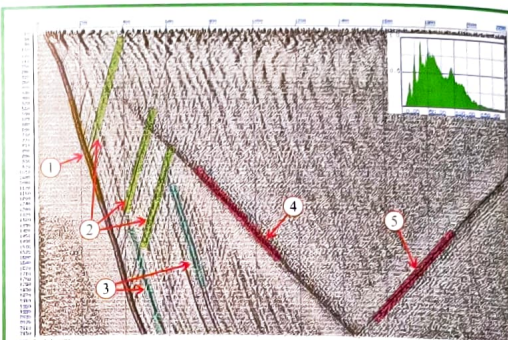


Рис. 2. Исходное волновое поле и его амплитудно-частотный спектр. Пункт взрыва 1 (ближний).

Цифрами обозначено:

- 1 - прямая падающая волна;
- 2 - отраженные продольные волны;
- 3 - кратные падающие волны;
- 4 - падающая гидроволна;
- 5 - отраженная гидроволна.

3. Диапазон частот, зарегистрированных от импульсного источника 0-150 Гц, что не уступает взрывному источнику.

В геологическом строении территории работ принимают участие образования трех структурно-тектонических этажей, характеризующих определенные этапы ее развития. Они отделены друг от друга региональными перерывами и угловыми несогласиями.

Нижний этаж - кристаллический фундамент - включает породы архея, нижнего протерозоя, характеризующие доплатформенный этап развития. В пределах рассматриваемой площади фундамент сложен метаморфическими и магма-

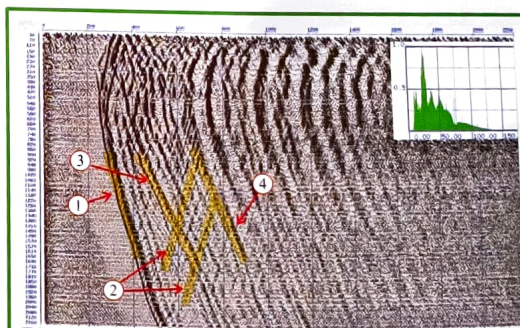


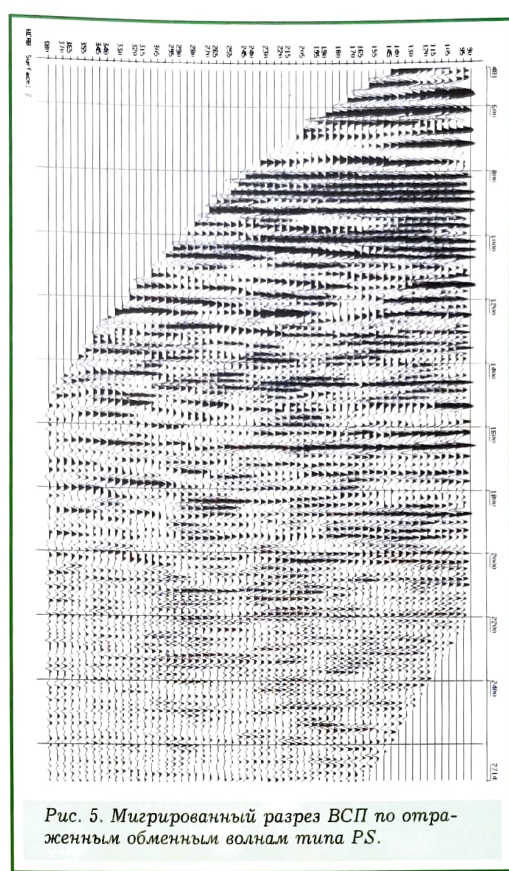
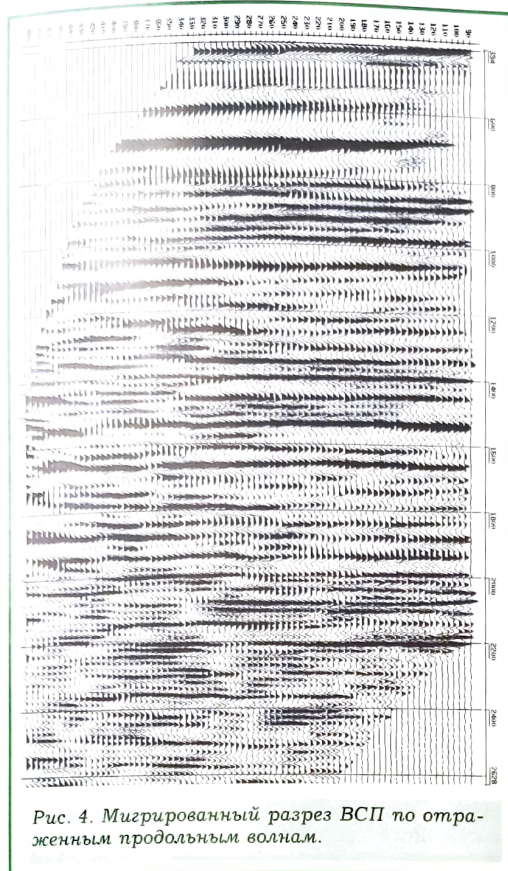
Рис. 3. Исходное волновое поле и его амплитудно-частотный спектр. Пункт взрыва 2 (дальний).

Цифрами обозначено:

- 1 - прямая падающая волна;
- 2 - отраженные продольные волны;
- 3 - обменные падающие волны типа PS;
- 4 - падающие поперечные волны.



“ЕНИСЕЙ” ОТ ОАО “ЕНИСЕЙГЕОФИЗИКА”



тическими образованиями, обладающими неоднородной намагнитченностью и плотностью.

К среднему структурно-тектоническому этажу относятся отложения верхнего докембрия и нижнего палеозоя, знаменующие платформенный этап развития.

Венчается разрез отложениями верхнего структурно-тектонического этажа, который включает терригенно-угленосные образования мезозоя, выполняющие наложенные впадины и прогибы.

Анализ сейсмограмм ВСП показывает, что все структурно-тектонические этажи (кристаллический фундамент находится на глубине менее 2000 метров) имеют свое отражение в исходных волновых полях.

Исследования велись по стандартной методике, при подъеме зонда. По каждой скважине было отработано по четыре пункта взрыва, один ближний и три дальних. Возбуждение производилось одним источником “Енисей КЭМ-4”. Наблюдения велись с накоплением сигнала на каждом физ. наблюдении. Количество накапливаемых воздействий для ближних и дальних ПВ было различным. Для ближних ПВ оно составляло 5-6 воздействий, для дальних ПВ 10-11.

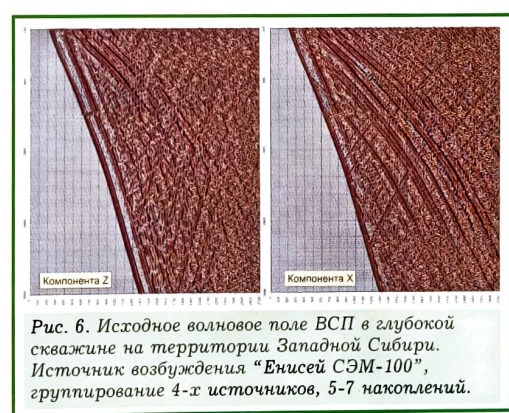
На рис. 2 и 3 проиллюстрированы волновые поля вертикальной компоненты, зарегистрированные на одной из скважин, с ближнего и дальнего ПВ соответственно.

Из представленных рисунков хорошо видно, что зарегистрированные волновые поля хорошего качества и пригодны для поляризационной обработки. На ближнем и на дальнем ПВ четко прослеживаются времена первых вступлений продольных волн, а также отраженные и обменные волны.

В результате обработки был получен набор стандартных для ВСП результатов. На рисунках

4 и 5 проиллюстрированы мигрированные разрезы ВСП, построенные по отраженным продольным и отраженным обменным волнам соответственно.

Богатый опыт использования электромагнитных источников “Енисей” в ОАО “Хантымансийскгеофизика” показывает, что использование



этих источников геологически и экономически оправдано не только при работах ВСП, но и при 2D и 3D сейсмических исследованиях. Работы ВСП, проведенные в Западной Сибири с источником “Енисей”, наглядно демонстрируют, что глубинность исследований в 4 и более км далеко не предел для импульсных электромагнитных источников этого типа (рис. 6).

Исходя из результатов работ ВСП, проведенных во многих регионах России с электромагнитным источником “Енисей”, можно с уверенностью сделать вывод о целесообразности использования источника этого типа для вертикального сейсмического профилирования глубоких скважин.