

## **ПОПЕРЕЧНЫЕ ВОЛНЫ В ПРИКАМЬЕ. ИСТОЧНИКИ, ОБРАБОТКА, ИНТЕРПРЕТАЦИЯ**

Ю.В.Чудинов, А.В. Расстегаев\*, Н.А.Богомолова, И.А.Тимошенко,  
Л.Н.Коровко

*ОАО «Пермнефтегеофизика», г.Пермь*

*\* Пермский политехнический государственный университет, г.Пермь*

## **SHEAR WAVES IN THE KAMA AREA. SOURCES, PROCESSING, INTERPRETATION.**

Yu.V. Chudinov, A.V. Rasstegaev\*, N.A. Bogomolova, I.A. Timoshenko,  
L.N.Korovko

*Permneftegeofizika JSC, \* Perm Politechnical State University,  
Perm City Russia,*

С целью повышения геологической информативности сейсмических материалов в ОАО «Пермнефтегеофизика» используются наблюдения поперечных волн. В скважинной сейсморазведке ПМ НВСП, при использовании источника вертикальной силы, регистрируются упругие колебания обменных волн (PS) – поперечных волн, возникающих на контрастных границах в верхней части разреза от падающих продольных волн. В наземной сейсморазведке применение поперечных волн осуществляется только в качестве экспериментальных работ. Создание стабильного мощного источника поперечных волн позволило бы перевести все сейсморазведочные работы на регистрацию полного вектора сигнала. В работе приводится опыт по созданию источников поперечных волн на базе расфазированных вибраторов и на платформе устаревшего вооружения.

В конце 80–х. ученые Пермского политехнического института вместе с сейсморазведчиками в рамках конверсии создали источник поперечных волн на базе миномета образца 1938 года, состоявшего на вооружении советской армии /3/. Для него разработали специальную плиту с грунтозацепами и специальный тип заряда. В качестве снаряда была использована на первом этапе песчаная смесь, которая заменена в процессе экспериментов более дешевым сырьем – водой. Источник сейсмических колебаний ИСК-2 работал в вертикальном положении (продольные волны) и в двух противоположных наклонных вариантах ( $\pm$  воздействие, поперечные волны).

С помощью ИСК-2 был выполнен полный комплекс сейсморазведочных работ – полевые работы по профилю длиной в 6.5 км и прямой микросейсмокаротаж (МСК) в скважинах глубиной до 100 м. Работы проводились по методу ОГТ регистрацией Р - волн и SH – волн в режиме  $\pm$  воздействие. Для уменьшения звуковых помех была применена фланговая система наблюдений с выносом пункта возбуждения 200 м при шаге между пикетами приема и возбуждения 25 м. Кратность суммирования по ОГТ по основным отражающим горизонтам - 24. На рис.1 приведены исходные сейсмограммы  $\pm$  воздействия (А,Б) и суммарная сейсмограмма (В), на которой Р - волны значительно ослаблены вследствие взаимного вычитания с

противоположным знаком /1,2/, а также результаты расчета статических поправок по продольным и поперечным волнам. В качестве опорных значений поправок были использованы данные МСК.

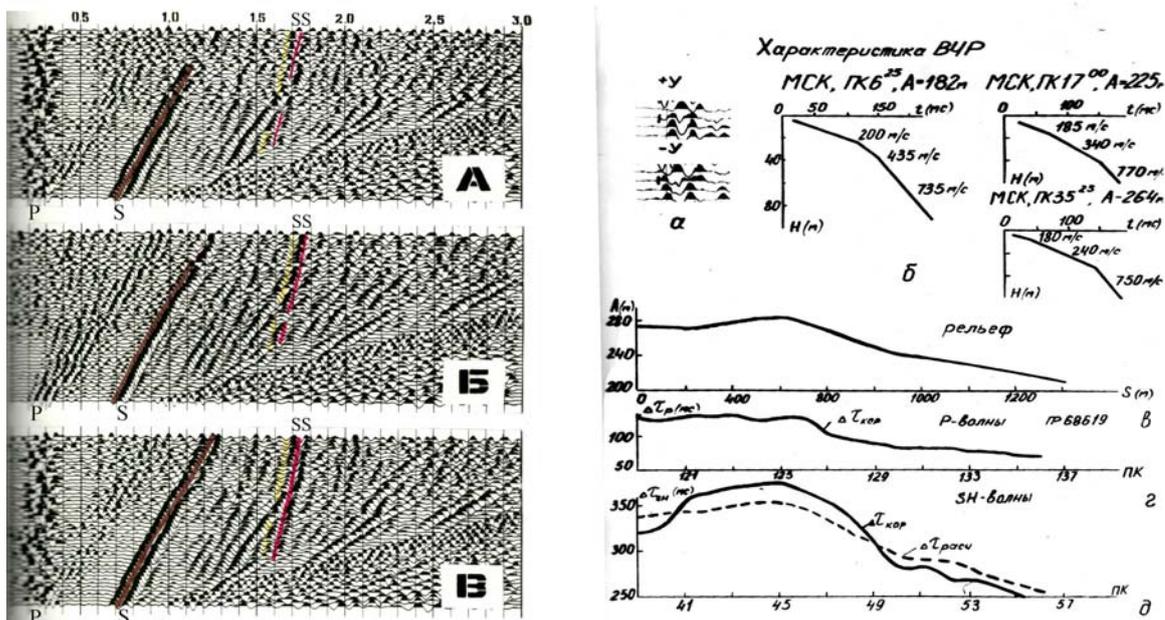


Рис.1. Результаты работ с источником поперечных волн ИСК-2

В ходе исследований были получены временные разрезы по Р и SH – волнам хорошего качества. Академик из Новосибирска Пузырев Н.М. дал положительный отзыв о данных исследованиях, но применение в производстве они не получили из-за многих причин – начала перестройки, резко подскочившие цены и т.д. За три года был создан легкий, переносной источник, экологически чистый, не причиняющий вреда окружающей среде. Возможно, эти пионерские работы просто опередили свое время. Не сомневаюсь, что источники такого типа еще будут востребованы на разведке недр.

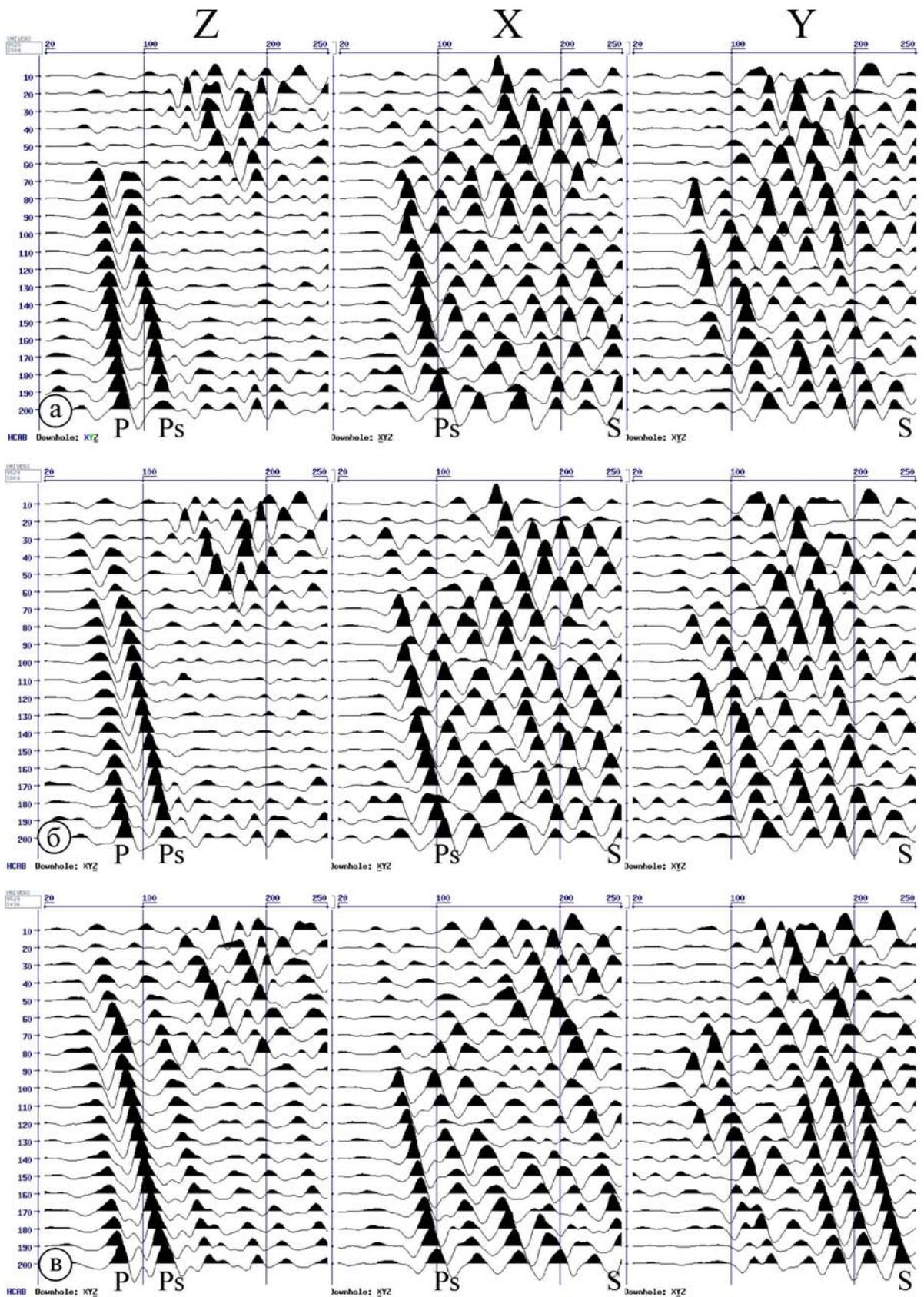
В этом году нами были проведены эксперименты по созданию источника поперечных волн на основе двух вибраторов, которые работали с некоторыми фазовыми задержками относительно друг друга. Регистрация упругих колебаний ПМ НВСП производилась в скважине глубиной 200 м. Удаление центра вибраторов, параллельно установленных вдоль профиля - 54 м.

Лучший вариант соотношения падающих продольных и поперечных волн зафиксирован от воздействия вибраторов с фазовой задержкой (ФЗ)  $135^{\circ}$ . На рис. 2 представлены исходные волновые поля ZXY компонент, ориентированные в направлении пункта возбуждения: а) исходное поле с  $\text{ФЗ}=0^{\circ}$ , б) волновое поле с вычитанием падающих и восходящих Р – волн с  $\text{ФЗ}=0^{\circ}$ , в) волновое поле с вычитанием падающих и восходящих Р – волн с  $\text{ФЗ}=135^{\circ}$ . Видно, что падающие обменные (Ps) и поперечные (S) волны с воздействием одного вибратора с  $\text{ФЗ}=135^{\circ}$  значительно качественнее, чем при работе двух вибраторов без задержки ( $\text{ФЗ}=0^{\circ}$ ). При работе вибраторов с

$\Phi_3=135^\circ$  отмечается разное падение значений амплитуд Р и S волн. Амплитуды Р – волн уменьшаются в 2.1, S – волн – в 1.1 раза.

Положительный результат эксперимента очевиден, следовательно, необходимо продолжить исследования в этом направлении. Изменение положения вибраторов относительно друг друга, регистрация упругих колебаний в глубокой скважине и другие опыты можно без особого труда проделать в любой сейсмической организации. Авторы работы призывают участников конференции самим убедиться в том, что источник поперечных волн может быть создан на базе расфазированных вибраторов, либо на платформе устаревшего вооружения.

При работах ПМ НВСП хорошие поперечные волны можно зарегистрировать только в обменном варианте при наличии в ВЧР резких, акустически контрастных границ. В районах со слабо дифференцированным разрезом источник сдвиговых волн позволит получать разрезы по поперечным волнам. Совместная интерпретация результатов по продольным и поперечным волнам значительно повысит геологическую информативность сейсмических исследований.



**Рис.2.** Волновые поля от вибраторов: а) исходное поле с  $\Phi_3=0^\circ$ , б) волновое поле с вычитанием падающих и восходящих P – волн с  $\Phi_3=0^\circ$ , в) волновое поле с вычитанием падающих и восходящих P – волн с  $\Phi_3=135^\circ$

### **Литература.**

1. Гальперин Е.И. Вертикальное сейсмическое профилирование. 2-е изд., М., Недра, 1982, с. 344.

2. Пузырев Н.Н., Тригубов А.В., Бродов Л.Ю. и др. Сейсмическая разведка методом поперечных и обменных волн. М.: «Недра», 1985, с. 277.

3. Загуляев Михаил. Оружие разведчиков. ПЕРМСКАЯ НЕФТЬ., рег.корпор.газета, №3 (252), 2009.

\*\*\*\*\*