

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ВЕДЕНИЯ СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ В СЛОЖНЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

**М. А. Трутнева**

*Научный руководитель – доцент И. В. Ванцева*

Пермский государственный технический университет

*Для объектов геологоразведочных работ, находящихся в труднодоступных географических условиях северо-восточной части Пермского края рассмотрены условия и возможности проведения сейсморазведочных работ.*

Главной причиной применения сложной и дорогой технологии трёхмерной (3D) сейсморазведки является то, что наиболее крупные и простые по строению месторождения нефти и газа уже выявлены и разведаны; объектами исследований становятся месторождения с более сложно построенными резервуарами, что приводит к риску заложения «пустых» скважин. Одним из таких примеров может служить Цветочное месторождение нефти (название месторождения изменено, т.к. вся связанная с ним информация является секретной и принадлежит владельцу лицензионного участка).

Цветочное месторождение в тектоническом отношении расположено в восточной части Соликамской депрессии и приурочено к позднедевонскому рифовому массиву. Залежи нефти открыты в карбонатных отложениях башкирского, сакмарского и фаменского ярусов. Продуктивные карбонатные комплексы пород характеризуются неоднородным строением, обусловленным особенностями седиментации рифовых построек и постседиментационными процессами, развитием трещиноватости.

Сейсморазведочные исследования на Цветочной площади производились с 1985 по 2000 г. по методике ОГТ 2D с целью подготовки структуры по опорным отражающим горизонтам  $S^П$ ,  $A^T$ ,  $A^K$ , I, II, III под глубокое поисковое бурение (рис.). С 2000 по 2006 г. на площади велось бурение поисково-разведочных скважин, обоснованием для заложения которых послужили результаты интерпретации 2D-сеймики. Однако по данным бурения было установлено, что продуктивные пласты имеют сложное неоднородное строение. Для получения максимально точной геологической модели месторождения с выделением продуктивных участков необходимо проведение сейсморазведочных работ по технологии 3D. Основным преимуществом 3D-сеймики является то, что она даёт плотное и равномерное заполнение исследуемой площади обработанными данными, в отличие от 2D-работ, дающих высокую плотность данных по линиям профилей и непроработанные промежутки между профилями.

Работы 3D в пределах Цветочного месторождения нефти направлены на решение следующих задач:

- геометризация залежей и определение их границ;
- определение эффективных мощностей коллекторов, значений пористости и нефтенасыщенности в межскважинном пространстве;
- подсчет запасов УВ по категориям  $C_1$  и  $C_2$ ;
- получение данных для моделирования режимов разработки.

Для выявления литолого-фациальных особенностей строения башкирских и турнейско-фаменских карбонатных отложений необходимо выполнить кластерный анализ сейсмической записи, который позволяет выделить сейсмofации и субфации рифовых массивов и межрифовых отложений.

Площадь почти полностью находится на территории Нижневишерского ландшафтного заказника в пределах Гагаринского болота. Глубина болота – до 2 м, а центральной части – до 6 м. Площадь работ более чем на 60 % покрыта труднопроходимыми незамерзающими болотами.

В морфологическом отношении площадь представляет собой равнину, полностью заболоченную, покрытую порослью и мелким кустарником на площади до 70 %, а в остальном залесенную.

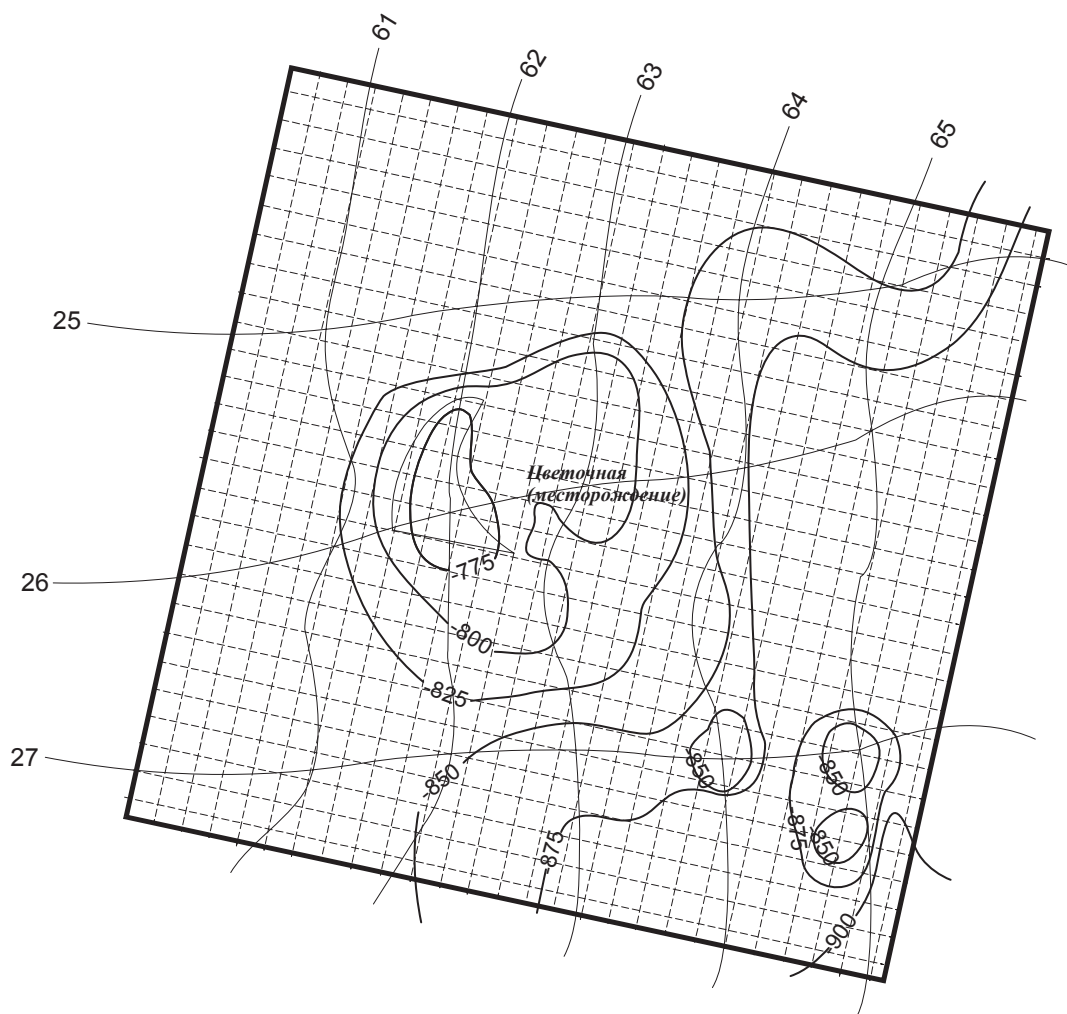


Рис. Структурная карта по кровле ОГ А<sup>к</sup> с нанесенными профилями 2D и 3D сейсморазведочных работ:

- 27 – профиль 2D-съёмки;
- — линии приёма и возбуждения 3D-съёмки

Исходя из перечисленных условий, площадь работ является местностью повышенной сложности обработки профилей.

Ввиду того, что на площади имеются скважины и небольшое количество дорог, необходимо учитывать промышленные помехи.

При подготовке площадки к сейсморазведочным работам на залесенной местности необходимо прорубить визирки шириной до 1 м по профилям приема и возбуждения. При этом рубка деревьев исключается, достаточно убрать кустарник и мелколесье, следовательно, экологический ущерб минимальный. Полевое оборудование станции (сейсмоприемники, кабели и приемные блоки) будут устанавливаться вручную в пешеходном варианте.

Для возбуждения сейсмических волн будут использоваться взрывы в скважинах. С целью максимального снижения вредного воздействия на природный комплекс бурение мелких скважин глубиной до 8 м и диаметром 60 мм будет осуществляться с применением малогабаритных установок, перевозимых на снегоходах.

Наличие болот, следовательно, и развитие торфяной толщи, делает площадь работ неблагоприятной в сейсмогеологическом отношении (торф является гасителем сейсмической энергии). Отрицательное влияние на условия возбуждения и приема упругих колебаний оказывают трещиноватые плитняки соликамского горизонта. Искажение волновых полей обусловлено развитием верхнеиренской соляной толщи и рифов артинского возраста.

В данных условиях 3D-сеймика имеет значительное преимущество перед 2D, т. к. обладает существенно большим эффектом подавления помех. Это объясняется тем, что при 3D-работах выполняется обработка волновых полей, представленных совокупностями сейсмотрасс (сейсмограммы общей срединной точки, общего пункта приёма, общего пункта возбуждения), при этом осуществляется многоканальная частотно-волновая фильтрация сейсмограмм и волновых полей с вводом и коррекцией статических поправок для учёта неоднородностей верхней части разреза.

Детальные площадные сейсмические наблюдения по технологии 3D на проектной площадке будут выполняться

по системе многократных перекрытий типа «крест», при которой профили приема и возбуждения располагаются ортогонально по отношению друг к другу. Расстояния между профилями приема и возбуждения с учетом кратности перекрытий приняты: между линиями приема и возбуждения – 250 м, расстояния между пунктами приема и возбуждения 50 м. Съёмка ориентирована на квартальные просеки и с учетом местоположения реки Глухая Вильва.

Экономическая эффективность 3D-сеймики состоит в:

- экономии средств за счёт повышения успешности бурения (закладывается меньше непродуктивных скважин);
- сокращении ввода месторождения в эксплуатацию;
- оптимизации расположения эксплуатационных скважин.

Интерпретация полученных данных позволит выявить зоны замещений продуктивных пород непродуктивными, зоны ухудшения коллекторских свойств, что даст возможность наиболее эффективно обосновать заложение разведочных и эксплуатационных скважин, обеспечив их максимальную продуктивность.

### Список литературы

1. Основы трёхмерной сейсморазведки / А. К. Урупов. – М.: Нефть и газ, 2004. – 582 с.
2. Поиски структур и детализация Гежского месторождения нефти на Гагаринской площади методом сейсморазведки: отчет сейсмической партии 9/88. / Б. А. Заварзин [и др.]. – Пермь, 1989. – 109 с. (фонды ПНГФ).
3. Отчет о работах сейсморазведочной партии 9/77 в Красновишерском и Соликамском районах Пермской области летом 1977 г. / Е. М. Черемных [и др.]. – Пермь, 1978. – 36 с. (фонды ПНГФ).

*Получено 07.12.06.*