

ОПТИМИЗАЦИЯ ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА ОДИНОЧНЫХ РИФАХ (НА ПРИМЕРЕ КРУТОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ)

Н. А. Севисткова

Научный руководитель – доцент И. В. Ванцева

Пермский государственный технический университет

Рассмотрены методы проведения поисково-оценочных и разведочных работ в условиях рифовых ловушек на примере Крутовского и Высокомысского поднятий.

Крутовское нефтяное месторождение открыто в 1983 г. поисковой скв. 61 на территории Добрянского района Пермской области. Приурочено к Средне-Предуральской НГО, южной части Соликамского района. По количеству запасов относится к категории очень мелких.

Месторождение включает в себя два поднятия: Крутовское и Высокомысское. На Крутовском поднятии пробурено 5 поисково-разведочных скважин, из них 4 продуктивны, 1 попала в зону литологического замещения (рис. 1, б). На Высокомысском поднятии пробурено 3 поисково-разведочные скважины, продуктивна оказалась только скважина № 194 [1]. Скважины № 195 и 196 ликвидированы по геологическим причинам, попали в водонасыщенные породы (рис. 1, а).

Скв. 195, 196 расположены практически на одном гипсометрическом уровне, на крыльях структуры, вблизи последней замкнутой изогипсы (рис. 2). По результатам бурения эти скважины уточнили величины и степень изменчивости подсчетных параметров, но не решили главный вопрос – о положении ВНК.

В итоге для разведки очень мелкой залежи Высокомысского поднятия, которая по проекту будет разрабатываться 1 скважиной, пробурили 2 лишние скважины, в последующем ликвидированные. Можно ли избежать бурения таких скважин?

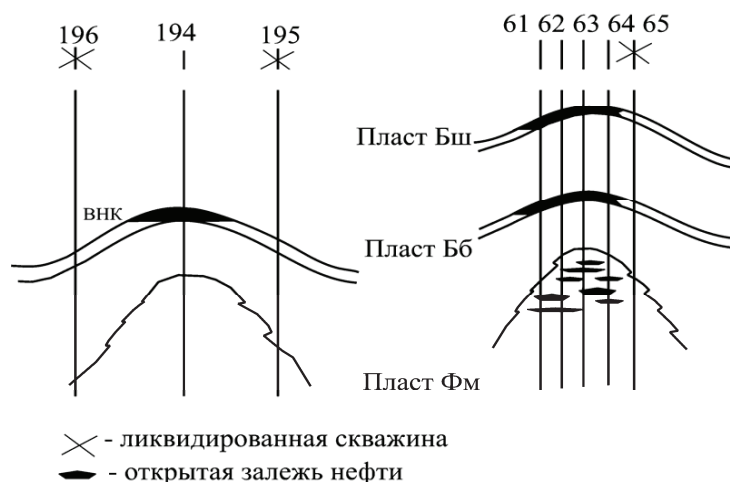


Рис. 1. Результаты разведочных работ: а) Высокомысское поднятие, б) Крутовское поднятие

Рассмотрим условия, при которых проводились поисковые и разведочные работы. Территория относится к внутренней прибортовой зоне ККСП. Здесь широко развиты позднедевонские рифогенные сооружения, формирующие вверх по разрезу структуры облекания.

Для Соликамской депрессии характерны развитие мощной толщи солей кунгурского яруса, интенсивное проявление соляной тектоники. Вероятность открытия месторождений здесь очень велика благодаря соленосной покровке.

По сейсмогеологическим условиям район Крутовского месторождения характеризуется как сложный. Рельеф территории равнинно-предгорный с умеренной расчлененностью [1]. Соленосные отложения затрудняют ведение поисково-разведочных работ, наблюдается изменчивость скоростной характеристики разреза. Точность картирования структур в таких условиях низка.

Крутовское и Высокомысское поднятия выявлены и подготовлены к глубокому бурению сейсморазведкой. Бурение поисково-оценочных скважин подтвердило их тектоно-седиментационное происхождение. Картируемые структуры характеризуются совпадением структурных планов по верхнедевонским и визейским отложениям, максимальной ампли-

тудой по верхнедевонским отложениям, уменьшением интенсивности вверх по разрезу вплоть до выколаживания. Поднятия асимметричны. Размеры по последней замкнутой изогипсе составляют не более 3,3x2,5 км. На Крутовском поднятии открыты залежи углеводородов в фаменском, бобриковском и башкирском пластах. Скважиной 194 на Высокомысском поднятии открыта единственная бобриковская залежь, в рифовой постройке нефть не обнаружена [1]. ВНК бобриковской залежи фактически принят по подошве нефтенасыщенного интервала, соответствующего отметке подошвы пласта в скважине 194 (см. рис. 1).

Обратимся к теории поиска и разведки рифогенных месторождений. Ядром является органогенная постройка, вышележащие пласты залегают согласно. Морфология рифового тела, его соотношение с прилегающими фациями и распределение коллекторов в теле рифа определяют методы поиска и разведки [2, 3].

По условиям ведения поисковых и разведочных работ в нашем случае рифовую ловушку можно отнести к группе конусовидных (объединяет мелкие одиночные рифы), тогда коллектора концентрируются вблизи оси и запасы сосредоточены в центральной части. Поисково-оценочные работы рационально вести бурением многоствольной скважины. Другой вариант – зоны лучших коллекторов и зоны нефтенасыщенности могут быть смещены на периферийные части, тогда вертикальный ствол скважины, пробуренной в купол, не найдет залежь (рис. 2, а; 3, а).

Рассматриваемую ловушку еще можно классифицировать как ассимметричную. Тогда вторая скважина бурится на пологом крыле для установления зарифовых фаций (рис. 2, б). Для исключения пропуска ВНК, при минимальном риске заложения непродуктивных скважин, рекомендуется применять метод шага поискового бурения [2, 3]. Тогда вторая скважина закладывается в точке пересечения поверхности достоверного существования залежи с кровлей пласта (рис. 3, б).

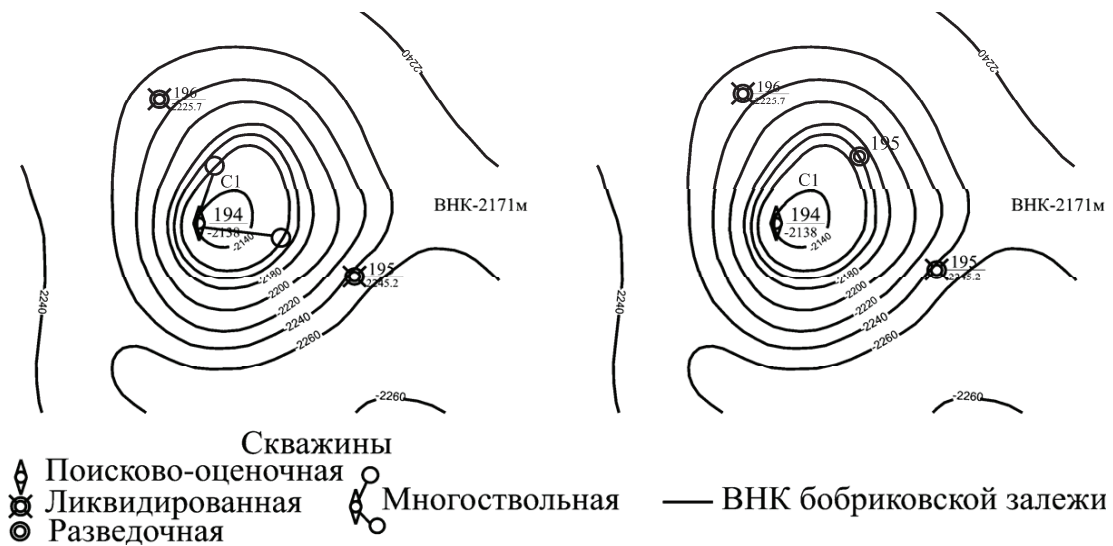


Рис. 2. Высокомысское поднятие. Структурная карта по кровле бобриковского пласта. Результаты разведочных работ и альтернативные варианты разведки: а) многоствольная скважина, б) метод шага разведочного бурения

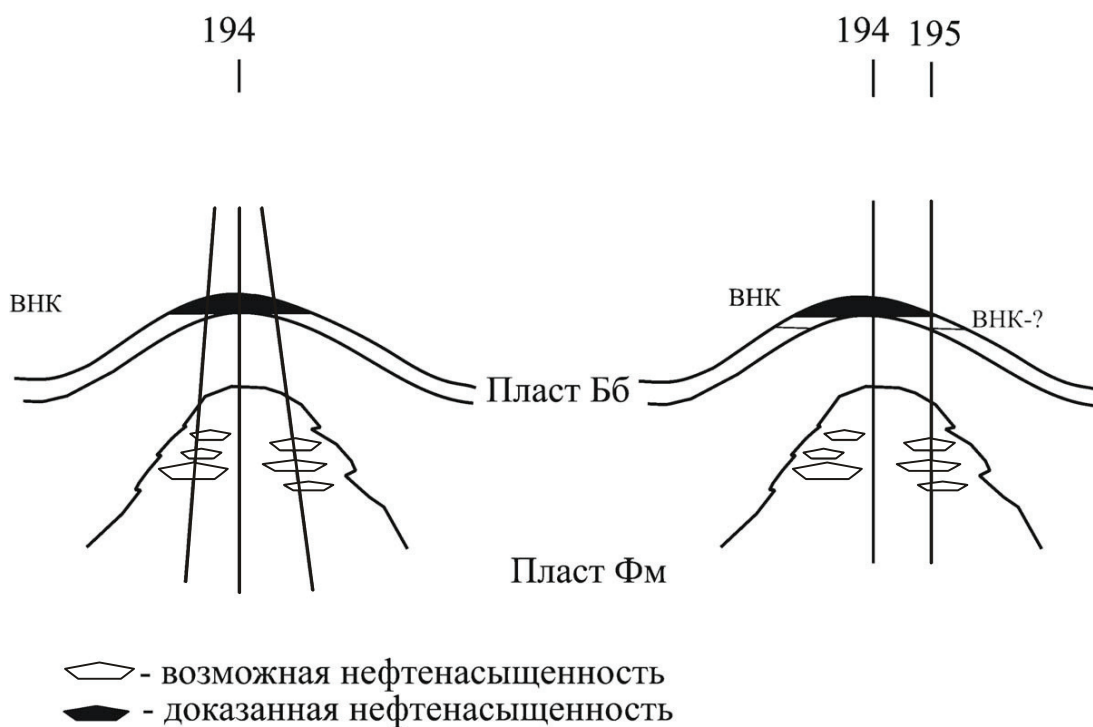


Рис. 3. Альтернативные варианты разведки: а) многоствольная скважина; б) метод шага разведочного бурения

Для уточнения морфологии залежи и положения ВНК рекомендуется проведение скважинной сейсмики. Она оправдывает себя при поисках залежей небольших линейных размеров, но с высокой вертикальной плотностью запасов. Такие залежи приурочены к амплитудным поднятиям или рифам.

Проанализировав проведенные на Высокомысском поднятии разведочные работы, можно предложить два варианта оптимизации разведочных работ:

- проведение разведочных работ с помощью бурения нескольких стволов из одного устья. По данным бурения проводка бокового ствола составляет около $1/3$ стоимости скважины. Тогда затраты на бурение вертикальной скважины с двумя боковыми стволами будут в $3/(1+2/3)=1,8$ раз меньше затрат на бурение 3 скважин;

- заложение второй скважины на пологом крыле по методу шага поискового бурения. Затраты на бурение будут в $3/2=1,5$ раз меньше.

Список литературы

1. Технологическая схема опытно-промышленной разработки Крутовского месторождения / ООО «ПермНИПИ-нефть». – Пермь, 2006.

2. Поиски и разведка малоразмерных месторождений нефти / Г. И. Алексеев [и др.]. – М.: Наука, 1991.

3. Теоретические основы поисков и разведки скоплений нефти и газа / А. А. Бакиров. – М.: Недра, 1987.

Получено 06.12.06.