МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ КАЗАХСКОЙ ССР
МОСКОВСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ИНСТИТУТ НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ
И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
им. акад. И. М. ГУБКИНА

СБОРНИК
МАТЕРИАЛОВ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СОВЕТА ПО ГЛУБОКОМУ БУРЕНИЮ

ВЫПУСК 11

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»
Москва 1968

И. М. БРОВАР, Л. А. КОВАЛЬ

О СТРУКТУРНЫХ СООТНОШЕНИЯХ СОЛЯНЫХ И НАДСОЛЕВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В НЕКОТОРЫХ МУЛЬДАХ МЕЖДУРЕЧЬЯ УРАЛА И ВОЛГИ

Для наиболее обширных мульд, расположенных между соляными массивами центральной части Прикаспийской впадины, важное значение имеет оценка мощности надсолевого комплекса и установление структурных соотношений надсолевых отложений и кунгурских хемогенных осадков. Сейсмические исследования методом отраженных волн при применяемой ныне методике освещают строение мезо-кайнозойского осадочного комплекса до поверхности триаса. В некоторых случаях получены отражения от внутритриасовых границ (поверхность известняков баскунчакской серии нижнего триаса). Терригенные толщи отложений ветлужской серии нижнего триаса и верхней перми практически остаются неосвещенными сейсморазведкой МОВ. Между тем в результате бурения Аралсорской скв. СГ-1 были вскрыты значительные мощности триаса (2855 *м*, из которых на ветлужскую серию приходится 1750 *м*). Только верхняя часть вскрытого разреза верхней перми (татарский (?) ярус) составляет около 500 *м*. При этом именно с триасовыми и верхнепермскими отложениями связываются наибольшие перспективы нефтегазоносности междуречья Урала и Волги.

Анализ данных физических свойств, полученных в результате бурения Аралсорской скв. СГ-1, показывает отсутствие резких отражающих горизонтов в отложениях ветлужской серии нижнего триаса и верхней перми. Границы в нижнетриасовой и верхнепермской толщах

удается зафиксировать лишь с применением метода РНП. В то же время осадки названных комплексов характеризуются высокими значениями плотностей. Так, плотности нижнетриасовых и верхнепермских отложений достигают 2,50—2,60 *г/см*³. Избыточная плотность между названными комплексами и кунгурской каменной солью составляет +0,32—(+0,42) *г/см*³, что позволяет достаточно уверенно решать контактную задачу. Для оценки мощности верхнепермских и нижнетриасовых отложений нами были выполнены количественные расчеты по методу подбора для трех обширных межмассивных мульд центральной части междуречья — Аралсорской, Порт-Артурской и Санкебай-Лебяжинской.

Данные по плотностям для мезозойской части разреза известны по многим скважинам. Плотности нижнетриасовых (ветлужских) и верхнепермских отложений впервые для центральной части междуречья получены по Аралсорской скв. СГ-1.

При расчетах для Аралсорской мульды принимались следующие плотности: неоген—четвертичные и палеогеновые отложения — 1,85, меловой—верхнетриасовый комплекс — 2,27, нижний триас — 2,44, верхняя пермь — 2,60 *г/см*³. Для Порт-Артурской мульды использовались следующие плотности: неоген—четвертичный комплекс — 1,87, палеоген—верхнетриасовый — 2,25, нижнетриасовый комплекс — 2,45, верхнепермский комплекс — 2,60 *г/см*³. Для Санкебай-Лебяжинской мульды — палеоген—четвертичный комплекс — 1,85, меловой—верхнетриасовый комплекс — 2,34, нижнетриасово-верхнепермский комплекс 2,60 *г/см*³. Плотность кунгурской каменной соли в ядрах соляных структур принималась равной 2,17 *г/см*³. Глубины до плотностных границ брались по данным бурения и сейсморазведки. Исключение составляет условно намечаемая в Порт-Артурской мульде кровля верхнепермских отложений, глубина до которой была принята аналогично соседним площадям. Положение поверхности подсолевого палеозоя во всех трех мульдах принималось горизонтальным, так как попытки учесть предполагаемую подсолевую тектонику в количественных расчетах в Аралсорской и Порт-Артурской мульдах приводили к невозможности увязать гравитационные данные с результатами бурения. Влияние подсолевого ложа и других глубинных факторов не учитывалось, так как

локальные аномалии связаны в основном с надсолевой тектоникой.

Точность расчетов может характеризовать среднеквадратичное расхождение рассчитанных и наблюдаемых кривых Δg. По всем трем мульдам эта величина не превышает ± 1 *мгл* (кривые $\Delta g_{набл}$ и $\Delta g_{расч}$, смещены на некоторый постоянный уровень).

Расчет гравитационных эффектов от первоначальных многослойных моделей и окончательный контрольный

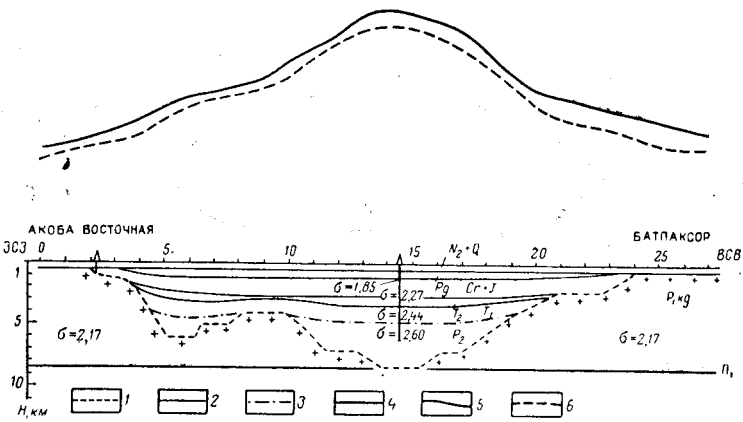

Рис. 1. Результаты интерпретации аномалии Δg по профилю, секущему Аралсорскую мульду.

1 — поверхность соли по методу подбора; *2* — плотностные границы в мезокайнозойских отложениях; *3* — предполагаемая поверхность верхнепермских отложений; *4* — поверхность подсолевого палеозоя по данным сейсморазведки; *5* — наблюдаемая кривая Δg; *6* — расчетная кривая Δg; *7* — глубокие скважины.

расчет осуществлялись с помощью электронно-вычислительной машины «Минск-1». Разрез уточняли с помощью палеток К. Ф. Тяпкина.

Были получены следующие результаты интерпретации. В центральных частях Аралсорской и Порт-Артурской мульд возможно полное выжимание кунгурской соли. Глубокая криптоструктура, установленная работами РНП в Аралсорской мульде [2], не фиксируется отчетливо на интерпретационном профиле, так как последний не совпадает с профилем РНП. По-видимому, намечаемый на пикетах *16—17* (рис. 1) уступ по соли является периферией выявленного работами РНП глубокого купола. Крипто-

структура небольшой амплитуды, положение которой не отмечается по отражающим горизонтам в мезозойской толще, рисуется в Порт-Артурской мульде (рис. 2, пикеты *12—15*). Предполагаемое положение свода криптоструктуры по соли несколько смещено к юго-востоку относительно фиксируемого по данным бурения свода по внутритриасовым горизонтам.

В центральной части Санкебай-Лебяжинской мульды (рис. 3) мощность кунгурской соли значительно уменьшается. Возможно, что и здесь кунгурская соль выжата

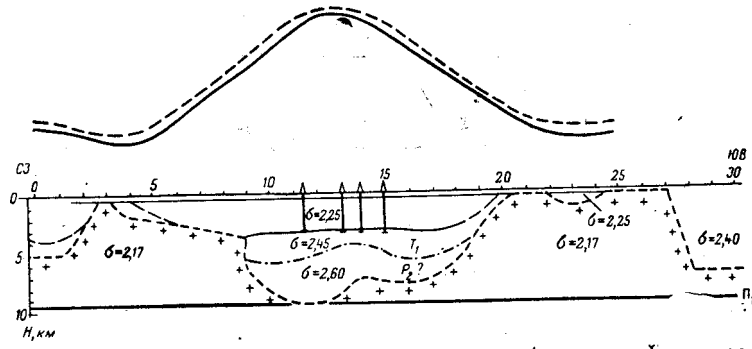

Рис. 2. Результаты интерпретации аномалии Δg по профилю, секущему Порт-Артурскую мульду.

Условные обозначения те же, что на рис. 1.

в окружающие соляные массивы. Однако отсутствие данных о плотностных границах в триасе и верхней перми затрудняет получение более уверенных результатов. Мощности верхнепермских—нижнетриасовых отложений во всех исследованных мульдах достигают 5,0—5,5 *км*.

Особенно важное значение имеют данные, отрицающие наличие соли и глубоких криптоструктур. На полное выжимание соли в юго-восточной части Прикаспийской впадины указал П. Я. Авров [1]; эти данные подтвердились бурением в Кенкияк-Мортукской мульде. Бессолевые мульды возможны и в центральных частях Прикаспийской впадины, при этом перспективность нефтегазоносности таких структур существенно увеличится в результате вертикальной миграции углеводородов из подсолевых отложений в верхнепермские. Большие мощности триасового и верхнепермского разрезов, фиксируемые

в перечисленных мульдах, благоприятны для существования в его толще условий для нефтегазообразования, а глубоко погруженные криптоструктуры типа Порт-Артурской могут служить ловушками для формирования залежей нефти и газа в верхнепермских и триасовых отложениях.

Данные количественной интерпретации наиболее точны для центральных участков мульд и в зонах контакта кунгурской каменной соли с верхнепермскими и триасовыми породами. На склонах соляных структур — в зоне

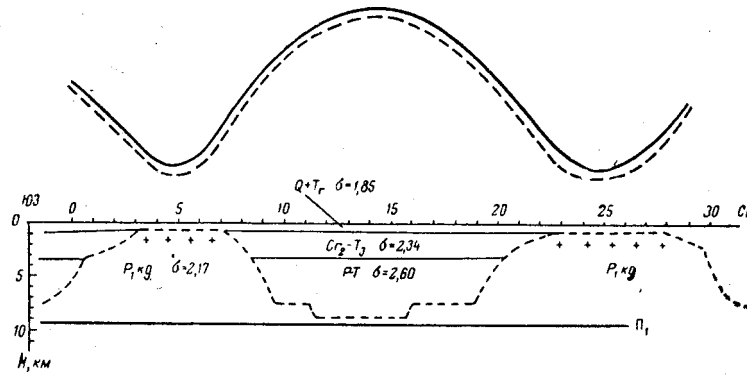

Рис. 3. Результаты интерпретации аномалии Δg по профилю, секущему Санкебай-Лебяжинскую мульду.

Условные обозначения те же, что на рис. 1.

контакта соли с мезо-кайнозойскими отложениями — точность результатов уменьшается в результате уменьшения избыточной плотности по контакту соль—надсолевые. Для повышения точности определения морфологии соляного ядра по данным высокоточной гравиразведки необходимо провести каротаж плотностей в параметрических скважинах, расположенных на склонах соляных структур.

Совершенно очевидно, что предложенные схемы могут быть приняты как возможные варианты геологического строения перечисленных выше структур. Детальность и достоверность подобных построений возрастает с накоплением геологических данных, в частности, сведений о плотностях нижнетриасовых ветлужских и верхнепермских отложений, которые известны лишь по результатам бурения Аралсорской скв. СГ-1. Однако полученные

результаты позволяют оценить структурные соотношения соли, верхнепермских и нижнетриасовых отложений и установить приблизительные мощности последних. Такая интерпретация гравитационного поля наиболее обширных межмассивных мульд должна предшествовать детализационным работам методом РНП, что позволит эффективно и рационально вести поиски залежей нефти и газа в верхнепермских и триасовых отложениях центральной части Прикаспийской впадины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авров П. Я., Азнабаев Э. К. и др. Перспективы нефтегазоносности верхнепермских отложений Прикаспийской впадины. Изв. АН КазССР, Сер. геологическая, вып. 3, 1963.

2. Знаменский В. В., Хвилевицкий М. О. Применение МРНП при региональных сейсморазведочных работах в Прикаспийской впадине. Труды МИНХ и ГП. им. И. М. Губкина, вып. 50. 1964.