

Г. А. ФЕДОТОВА

О СТРУКТУРНОМ РАСЧЛЕНЕНИИ РАЗРЕЗА СЕВЕРНОГО УСТИЮРТА (ПО СЕЙСМИЧЕСКИМ ДАННЫМ)

(Представлено академиком А. Л. Яншиным 28 VII 1969)

Вопрос о возрасте фундамента и стратиграфическом объеме платформенного чехла Северного Устюрта вызывает серьезные разногласия среди исследователей ((¹⁻⁶) и др.). При этом наиболее спорным представляется структурное положение пермо-триасовых отложений. Одни исследователи относят их к платформенному чехлу (^{4, 5}), другие — к переходному комплексу (^{1, 6}), третьи — к фундаменту (^{2, 3}).

Нами сделана попытка выделения основных структурных комплексов в разрезе Северного Устюрта на основании рассмотрения параметров сейсмических горизонтов в совокушности с другими геолого-геофизическими материалами и характеристикой физических свойств горных пород.

На Устюрте при исследованиях КМПВ повсеместно по полным корреляционным системам наблюдений прослежен опорный преломляющий горизонт с граничной скоростью 5200—6600 м/сек. Опорная волна уверенно выделяется по совокушности кинематических и динамических признаков, и прежде всего по форме записи. Она обладает особой динамической выразительностью, проявляющейся в том, что часто на сейсмограммах непосредственно вслед за этой волной появляются оси синфазности с более высокой кажущейся скоростью, которые, сближаясь с основной волной, образуют сложное многофазное интерференционное колебание. При этом годограф приобретает своеобразную «чешуйчатую» форму с характерными «петлями» и «заходами», что создает впечатление частой смены волн. Однако все аномальные изменения сейсмической записи в деталях повторяются на системах нагоняющих годографов на одних и тех же участках профилей. Это указывает на приуроченность данной сложной волны к единой поверхности, физические параметры вдоль которой меняются скачкообразно. Особенно резко и часто изменяется граничная скорость, причем практически вне зависимости от глубины залегания данного горизонта (рис. 1а). Это свидетельствует о выходе на опорную поверхность пород различного петрографического состава. В целом сейсмическая характеристика опорной преломленной волны позволяет считать ее приуроченной к поверхности вертикально-слоистой среды. На многих профилях КМПВ и ГСЗ, выполненных в Бухаро-Хивинской зоне ступеней, в Сыр-Дарьинской впадине и в пределах Центрально-Каракумского свода, также прослежен опорный преломляющий горизонт, обладающий параметрами, аналогичными с горизонтом, зафиксированным на Северном Устюрте. По наблюдениям вблизи горных сооружений, а также по сопоставлению с материалами бурения на некоторых поднятиях, он приурочен к поверхности палеозойского складчатого фундамента, представленного сильно уплотненными, преимущественно метаморфизованными и магматическими породами (¹⁻³).

Сейсмическая характеристика фундамента как вертикально-слоистой среды вполне согласуется с геологическими представлениями о нем как о комплексе пород сложно дислоцированных, метаморфизованных и прорванных интрузиями различного состава.

В пределах Устюрта опорный преломляющий горизонт близко совпадает с поверхностью фундамента на Какбахтинском, Коскалинском, Аккулковском и Базайском поднятиях. Поскольку сейсмическая характеристика опорного горизонта сохраняется одинаковой как в зонах поднятий, где его приуроченность к поверхности фундамента доказана бурением, так и в зонах прогибов, мы полагаем, что он повсеместно фиксирует эрозионную поверхность фундамента.

Преломленные волны от горизонтов в платформенном чехле, в отличие от вышеописанной опорной волны, характеризуются простой формой запи-

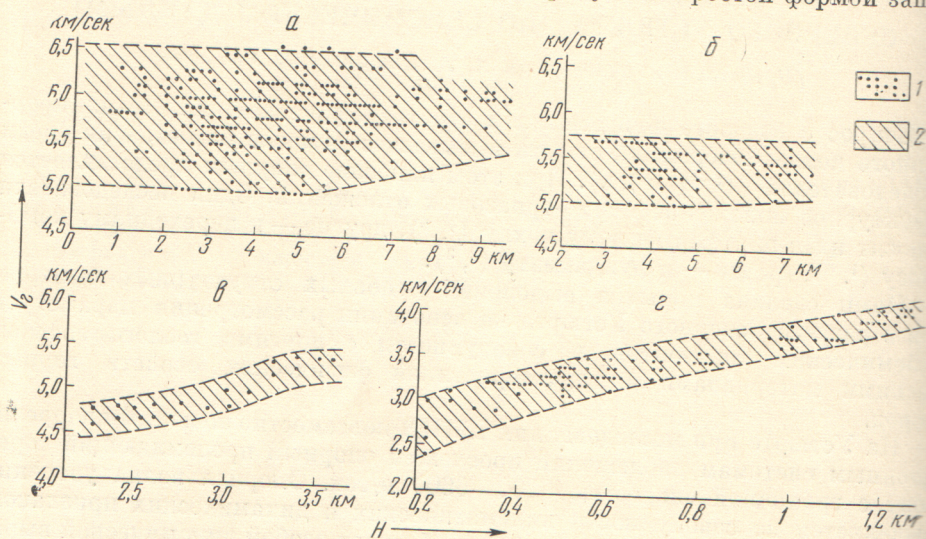


Рис. 1. Графики зависимости граничной скорости от глубины залегания преломляющих горизонтов, соответствующих поверхности фундамента (а), допермо-триасовых пород (б), пермо-триасовых отложений (в) и меловых отложений (г). 1 — дискретные значения граничной скорости, 2 — диапазон изменения граничной скорости

си и небольшими интервалами прослеживания. Граничная скорость вдоль соответствующих им преломляющих горизонтов обнаруживает отчетливую зависимость от глубины залегания (рис. 1г). Материалы сейсмокаротажа свидетельствуют о том, что и пластовая скорость в отложениях чехла определяется в основном глубиной их залегания. Аналогичная зависимость отмечается также и при изучении плотности юрских, меловых и палеогеновых отложений. В целом отложения платформенного чехла аппроксимируются как горизонтально-слоистой средой, физические параметры которой зависят в основном от глубины залегания.

На Северном Устюрте на профилях КМПВ выше опорного горизонта, соответствующего поверхности фундамента, прослежен преломляющий горизонт с граничной скоростью 5000—5700 м/сек. Наиболее уверенно он выделяется в зонах прогибов и на склонах крупных поднятий. При интерпретации сейсмических материалов этот горизонт ранее стратифицировался как поверхность пермо-триасовых отложений (2, 4). Однако сопоставление с полученными к настоящему времени материалами бурения показывает, что он повсеместно залегает глубже поверхности пермо-триасовых пород. Поскольку пермо-триасовые отложения на Северном Устюрте, по литологическим и структурным особенностям, образуют единую серию отложений (1, 6), нет оснований предполагать внутри этого единого комплекса границы с резким изменением физических свойств, на которой могла бы образоваться данная волна. В связи с этим мы полагаем, что рассматриваемая

мый преломляющий горизонт характеризует не внутрипермо-триасовую, а более глубокую, по-видимому, доверхнепермскую (допермо-триасовую) поверхность.

На Байтерекском поднятии он близко совпадает с поверхностью вскрытых скв. № 1 аргиллитов предположительно каменноугольного возраста (5).

Характерно, что по одним сейсмическим параметрам этот горизонт сопоставим с опорным преломляющим горизонтом, а по другим — с горизонтами в платформенном чехле. Для него, как и для поверхности фундамента, изменения граничной скорости происходят практически вне зависимости от глубины залегания горизонта (рис. 16). Следовательно, можно полагать, что этот горизонт фиксирует эрозионную поверхность, на которую выходят породы различного петрографического состава. Однако в среднем его граничная скорость заметно меньше, а диапазон ее изменения уже, чем у нижележащего опорного горизонта, что можно рассматривать как показатель меньшей степени уплотненности и метаморфизма пород данного комплекса по сравнению с породами фундамента. Форма записи рассматриваемой волны проще, чем у опорной, — без характерных «петель» и «заходов», обусловленных в основном вертикальными контактами. Исходя из этого, можно говорить о более пологой дислоцированности пород данного комплекса по сравнению с породами фундамента.

К этому комплексу приурочена часть магнитовозмущающих тел*. Предположение о распространении в нем магматических пород подтверждается материалами бурения на Байтерекском (скв. № 1) и Курлукском (скв. № 2) поднятиях. Приведенная выше геофизическая характеристика данного комплекса позволяет предполагать, что, по-видимому, он сложен породами, которые по физическим свойствам, составу, степени дислоцированности и метаморфизма являются промежуточными между породами фундамента и платформенного чехла.

Собственно поверхность пермо-триасовых отложений не отображается в виде опорного преломляющего горизонта, что видно из сопоставления сейсмических разрезов КМПВ с материалами бурения и данными метода отраженных волн. На одних профилях с поверхностью пермо-триасовых отложений ассоциируются преломляющие площадки, на других — границы, построенные по неполным системам наблюдений. Граничная скорость вдоль пермо-триасового горизонта изменяется от 4600 до 5400 м/сек. При этом для него, так же как и для всех вышележащих горизонтов, отчетливо проявляется увеличение граничной скорости с глубиной залегания (рис. 16). Форма записи пермо-триасовой волны простая, интервалы прослеживания ее небольшие. Иными словами, по сейсмической (волновой) характеристике пермо-триасовый горизонт близок к вышележащим горизонтам платформенного чехла и, напротив, существенно отличается от преломляющих горизонтов, характеризующих поверхности фундамента и допермо-триасовых пород. Другие физические параметры, такие как плотностная и скоростная характеристики, и прежде всего отчетливо проявляющаяся зависимость плотности и пластовой скорости от глубины, также обнаруживают больше черт сходства с вышележащими отложениями, чем с подстилающими породами. Вместе с тем материалы бурения и сейсморазведки МОВ указывают на большую дислоцированность и большие градиенты изменения мощности пермо-триасовых отложений Северного Устюрта по сравнению с юрскими, меловыми и палеогеновыми отложениями. В смежных с Устюртом регионах (Мангышлак) по характеру дислокаций пермо-триасовые породы, несомненно, весьма существенно отличаются от отложений платформенного чехла. В связи с этим мы полагаем, что и на Северном Устюрте пермо-триасовые отложения входят в состав переходного комп-

* Основная масса магнитовозмущающих объектов расположена внутри толщи пород фундамента.

лекса, образуя его верхний ярус*. При таком варианте решения вопроса устанавливается больший, чем предполагалось ранее (1, 6), стратиграфический объем и сложное строение переходного комплекса Северного Устюрта. В нем выделяются два яруса. Нижний ярус образован доперм-триасовыми породами, которые по составу, степени дислоцированности и метаморфизма являются промежуточными между породами фундамента, с одной стороны, и платформенного чехла — с другой. Верхний ярус образован породами пермо-триаса, которые по своим физическим параметрам и характеру распространения близки к отложениям платформенного чехла. Близость сейсмо-геологических параметров пермо-триасовых отложений и регионально нефтегазоносных юрских свидетельствует также и о перспективности поисков нефти и газа в пермо-триасовых отложениях Северного Устюрта.

Институт геологических наук
Минск

Поступило
20 VII 1969

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Закономерности размещения нефти и газа эпигерцинской платформы юга СССР, 1, М., 1963. ² И. С. Вольвовский, Р. Г. Гарецкий и др., Тр. Геол. инст. АН СССР, в. 165 (1966). ³ В. З. Рябой, Сов. геол., № 5, 159 (1966). ⁴ Н. В. Неволин, Общие черты глубинного геологического строения Западного Казахстана, 1965. ⁵ А. М. Акрамходжаев, Ю. А. Федотов и др., Геология и некоторые вопросы нефтегазоносности Каракалпакии, Ташкент, 1962. ⁶ Н. А. Крылов, В. И. Дитмар, А. И. Летавин, Изв. АН СССР, сер. геол., № 5, 9 (1964).

* Если по совокупности имеющихся в настоящее время геолого-геофизических материалов вполне определенно решается вопрос о том, что пермо-триасовые отложения не входят в состав складчатого фундамента, то для определения их приуроченности к платформенному чехлу или переходному комплексу материалов пока недостаточно.