

УДК: 550.347.62 (575.1)

СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ В ПРЕДЕЛАХ ДЕНГИЗКУЛЬСКОГО ПОДНЯТИЯ

Нодирхон АБДУЛЛАЕВ

Национальный Университет Узбекистана

Базовый докторант кафедры «Геофизические методы исследований»

E-mail: khon.abdullaev@gmail.com

Дилиот АТАБАЕВ

Национальный Университет Узбекистана

и.о. проф. кафедры «Геофизические методы исследований»

E-mail: atabaev_d@mail.ru

Шухрат РАДЖАБОВ

Национальный Университет Узбекистана

и.о. проф. кафедры «Геофизические методы исследований»

E-mail: radjabovs@mail.ru

Аннотация

В статье рассматриваются перспективы нефтегазоносности Денгизкульского поднятия. При анализе исследований были интерпретированы данные сейсморазведки МОГТ и ВСП. С помощью этих методов были выявлены юрские терригенные отложения, где выделяются продуктивные горизонты.

Ключевые слова: профиль, Денгизкуль, Чарджоу, поднятие, отражающие горизонты, терригенная юра, карбонатная юра, отложение, палеозой, мезокайнозой, модель, земная кора, кровля, ступень.

Annotation

The article examines the prospects for oil and gas potential of the Dengizkul uplift. When analyzing the research, CDP and VSP seismic data were interpreted. Using these methods, Jurassic terrigenous deposits were identified, where productive horizons are distinguished.

Key words: profile, Dengizkul, Chardzhou, uplift, reflecting horizons, terrigenous Jurassic, carbonate Jurassic, deposition, Paleozoic, Mesocainozoic, model, crust, roof, step.

Аннотация

Мақолада Денгизкўл кўтарилмасининг нефт-газ салоҳияти истикболлари кўриб чиқилган. Тадқиқотни таҳлил қилиш жараёнида УЧН ва ВСП сейсмик тадқиқотлари маълумотлари талқин



килингган. Ушбу усуллар ёрдамида юра терриген ётқизиклари ажралиб турадиган самарали горизонтлар аниқланди.

Калит сўзлар: профил, Денгизкул, Чаржоу, кўтарилма, қайтарувчи горизонт, терриген юра, карбонат юра, қатлам, палеозой, Мезокаинозой, модел, ер қобиғи, устки чегара, қадам

Введение. Работы сейсморазведочные работы методом ОГТ являются основным геофизическим методом подготовки площадей к поисково-разведочному бурению и направлены на изучение глубинного геологического строения и поиска новых нефтегазоперспективных объектов. Для территории Бухаро-Хивинского региона объектом исследования являются меловые и юрские отложения, а также слабодислоцированные доюрские образования.

Территория Бухаро-Хивинского региона расположена в пределах платформенной области, что в свою очередь, с учетом поверхностных и глубинных сейсмогеологических условий, является достаточно благоприятной для постановки сейсморазведочных работ МОГТ.

Вопросы, связанные с получением достоверных результатов после обработки сейсморазведочных данных ОГТ требуют использование качественной и достоверной информации о сейсмогеологическом разрезе, которые используются для ввода статических и кинематических поправок [1,2,4].

При регистрации сейсмических волн возникают неизбежные искажения времен их прихода, которые вызваны пересеченным рельефом, приповерхностными скоростными неоднородностями геологического разреза (зона малых скоростей или, сокращенно, ЗМС) и т.п. В результате годографы отраженных волн могут значительно отличаться от гиперболических. Для устранения этих искажений вводят специальные поправки во времена регистрации волн, которые называются статическими поправками. Величина статической поправки не зависит от времени регистрации волны. В фиксированном пункте приема для всей данной трассы величина поправки постоянная.

Расчёт статических поправок производился с использованием нивелировочных разрезов и данных ЗМС. Линия приведения горизонтальна и имеет абсолютную отметку +150 м, а для эталонных профилей +200 м.

Кинематические поправки вводят для спрямления гиперболических годографов ОГТ. После введения кинематических поправок годограф ОГТ преобразуются в прямую линию и тем самым приводятся к графику времен t_0 .

Годограф ОГТ симметричен относительно оси t , а изменение угла наклона отражающей границы сказывается лишь на его кривизне, т. е. на величине входящего в уравнение скоростного параметра годографа

$$v_{OГТ} (v_{OГТ} = v/\cos\phi) \quad (1)$$

Кинематическая поправка в годограф ОГТ, очевидно,

$$(\Delta t_{кин})_{OГТ} = t_{OГТ} - t_0 = \sqrt{t_0^2 + x^2/v_{OГТ}^2} - t_0 \quad (2)$$

или приближенно

$$(\Delta t_{кин})_{OГТ} \approx \frac{x^2}{2t_0 v_{OГТ}^2} = \frac{x^2 \cos^2 \phi}{2t_0 v^2} \quad (3)$$



В результате ввода кинематических поправок (2), в которых правильно подобраны значения скоростей $v_{огт}$ годограф ОГТ трансформируется в горизонтальную прямую линию $t_0 = \text{const}$ вне зависимости от величины и знака угла наклона отражающей границы. Для вычисления кинематических поправок выполняют специальные определения скоростей, которые называются скоростным анализом.

Ввод кинематических поправок, рассчитанных на спрямление годографов ОГТ однократных волн, трансформирует и годографы ОГТ многократных отраженных волн.

Можно показать, что годограф ОГТ полнократной отраженной волны после введения кинематических поправок (2) трансформируется в кривую, определяемую уравнением

$$t_{огт}(x) = t_m - \Delta t_{кин} = \sqrt{t_{0m}^2 + x^2} \left[\frac{\cos^2 m\phi}{v^2} - \frac{1}{v_{огт}^2} \right] \quad (4)$$

где v - скорость до кратнообразующей границы; $v_{огт}$ - скорость ОГТ однократных волн с теми же временами прихода, что и многократные волны.

Годограф $t_{огт}(x)$ (3) называется остаточным годографом ОГТ многократной отраженной волны. Отклонение времен остаточного годографа ОГТ многократной отраженной волны от линии $t_0(x) = \text{const}$ можно количественно оценить приближенной формулой, полученной при разложении в степенной ряд выражения (3). Ограничиваясь двумя членами разложения, получаем

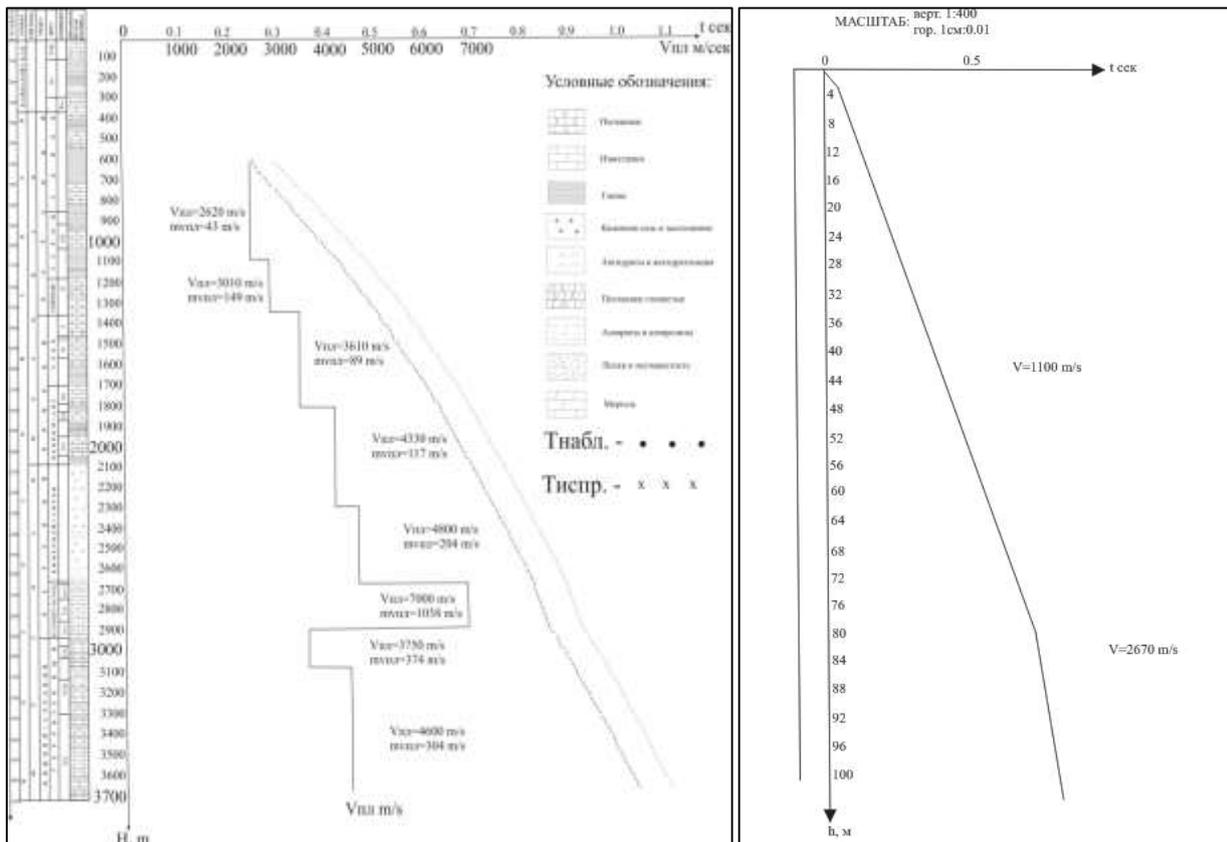
$$\Delta t = t_{огт} - t_0 \approx \frac{1}{2t_0} \left[\frac{\cos^2 m\phi}{v^2} - \frac{1}{v_{огт}^2} \right] x^2 \quad (5)$$

Выражение (4) имеет большое значение, поскольку оно определяет величины фазовых сдвигов между записями много-кратных отраженных волн и позволяет оценивать степень их подавления при получении временного разреза ОГТ. Как следует из выражения (4), график $\Delta t(x)$ представляет собой параболу с минимумом в точке $x=0$, кривизна которой зависит от ϕ и v . [3,5,6]

Таким образом, корректный ввод статических и кинематических поправок позволяет выполнять обработку сейсмических данных МОГТ с получением временных разрезов на качественном, достоверном уровне.

На исследуемой территории верхняя часть геологического разреза достаточно детально изучена многочисленными работами микросейсмокаротажа (МСК) и сейсморазведочным методом преломленных волн (МПВ).





а)

б)

Рис.2. Денгизкуль скв.№1П а) – ВСП, б) – МСК

По скоростям распространения сейсмических волн, плотностным параметрам, динамическим характеристикам мезокайнозойская толща обладает значительной дифференциацией, обуславливающей наличие отражающих и преломляющих границ. Поверхностный рельеф на исследуемой территории довольно спокойный.

По результатам изучения волн-помех, во время опытных работ прошлых лет, в районе исследования выделяются четыре основных типа волн-помех:

- волна с кажущейся скоростью равной 400-600м/сек., прослеживаемая в интервале 0 – 0,5сек. Данная волна образуется вблизи поверхности земли (поверхностная волна).
- интенсивная волна с кажущейся скоростью 1000-1350м/сек., прослеживаемая на временах 0,3-3,0 сек. Данная волна является кратно-преломленной волной, которая образуется от границы ЗМС – дневная поверхность.
- волна с кажущейся скоростью 1300-1500м/сек. – это преломленная волна, прослеживаемая на первых вступлениях.
- волна с кажущейся скоростью 2000-3000м/сек. – это 3-4-фазное колебание, связанное с кратно-преломленной волной. Предполагаемая граница кратности - подошва ЗМС – кровля бухарских известняков. Волны-помехи первых трех типов существенно ослабляются за счет применения частотной селекции регистрирующей сейсморазведочной аппаратуры. Получить существенное ослабление волн-помех четвертой группы путём частотной селекции аппаратуры не удаётся, особенно при работе СШЗ (способом шпуровых зарядов), когда нельзя регулировать оптимальным размещением заряда под ЗМС (зону малых скоростей). Опытные работы прошлых



лет показали, что наиболее разрешенная и динамически выраженная сейсмическая запись отраженных волн от целевых горизонтов получается при группировании 24 СП на базе 115м.

В исследуемом районе по данным ВСП и на сейсмограммах ОГТ прослеживается ряд надёжных сейсмических реперов. Первым чётким репером является кровля бухарских слоёв палеогена, к которой приурочен опорный отражающий горизонт (ОГ) T_1 . Этот горизонт на временных разрезах ОГТ не фиксируется, так как проектная система рассчитана на картирование более глубоких отражающих границ. Динамически выраженным региональным репером является (ОГ) T_2 , приуроченный к XIII горизонту нижнего мела. На временных разрезах это чёткое двухфазное колебание. В состав сейсмогеологической модели юрской толщи входят опорные отражающие горизонты, охарактеризованные в таблице 1. [3,5,6]

Физические свойства пластов, отражающих границ

Возраст (литологический состав) пластов и горизонтов	Индекс ОГ	Плотн. г/см ³	Пластовая скорость м/сек.	Коэффициент отражения
1	2	3	4	5
Бухарские известняки палеогена	T_1	2,5	3600-400	0,3
К ₁ неоком+апт- XIII горизонт	T_2	2,57	4100	0,3
Верхние ангидриты кимеридж-титона	T_3	2,65	5800-6000	0,2-0,3
Промежуточные ангидриты кимеридж-титона	T_4	2,8-2,9	6200-6500	0,35-0,37
Нижние ангидриты кимеридж-титона	T_5	2,8-2,9	6300-6800	0,32-0,35
Верхнеюрские карбонатные отложения Келловей-оксфорда:				
Надрифовые горизонты	T_6	2,2-2,4	4600-5000	0,28
Рифовые горизонты	-	2,0-2,1	4500-4800	-
Подрифовые горизонты	-	2,7	5800-6000	-
Карбонаты XVI горизонта	-	2,8	5800-6200	-
Кровля ниже-среднеюрских терригенных отложений	T_7	2,2	4200-4400	0,12
Границы внутри терригенной юры XVIIг., XVIIIг	T_7', T_7''	2,0	4000-4200	0,12
Поверхность (кровля) доюрских отложений	T_{10}	2,8	5200-6000	0,2
Граница внутри доюрских отложений	T_{10}'	2,930	6000-6800	0,3



Выводы:

В юго-восточной части Чарджоуской ступени, в связи с сокращением мощности хемогенных осадков, отражающие горизонты T_3 , T_4 и T_5 прослеживаются в сложной интерференции. Различным типом карбонатных отложений соответствуют специфические сейсмогеологические модели. Например, одиночные рифы, рифовые постройки барьерного типа, биогермы, межрифовая зона и т.д.

По данным ВСП и акустического каротажа установлено, что пластовые скорости от площади к площади изменяются незначительно, рифовые известняки характеризуются пониженной плотностью, высокой пористостью и уменьшением пластовых скоростей.

Отражающий горизонт T_7 от кровли терригенных юрских отложений прослеживается повсеместно, за исключением мест, соответствующих рифовым постройкам.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Атабаев Д.Х., Абдуллаев Н.К. Региональные сейсмологические наблюдения МОВЗ вдоль Профиля II-II на территории Республики Узбекистан. Сборник трудов Международной геолого-геофизической конференции ГеоЕвразия- 2019. «Современные технологии изучения и освоения недр Евразии» Москва 2019. С. 18-22.
2. Атабаев Д.Х., Хусанбаев Д.Д., Раджабов С.С. О связи нефтегазоносности с современными эндогенными режимами. «Актуальные вопросы нефтегазгеологической науки, техники и технологии глубокого бурения, исследований скважин», 20- 21 ноября 2014 г., Ташкент. - С. 115-118.
3. Бондарев В.И. Основы сейсморазведки. Учебное пособие для ВУЗов Издание 2 Екатеринбург, 2003 г., 332 стр.
4. Атлас геологических карт Республики Узбекистан. Глав.ред. И.Б. Турамуратов, отв. ред. Р.Х. Миркамалов; ГП «НИИМР», 2015.
5. Руководство по интерпретации сейсмических атрибутов / Р. Дабер, Е. Дитча, Л.Э. Густафссон и др. – Ставангер, Норвегия: Schlumberger, 2007. – 119 с.
6. Fracture characterization in basement reservoirs through seismic attributes / R. Alai, A.A. Aqrawi, A.B. Mohamed, M.T. Taha // Reservoir Geoscience and Engineering, 2014. – V. 32. – P. 83 – 92.

