

DOI: https://doi.org/10.17353/2070-5379/46_2020

УДК 553.98:551.24:550.834(575.172)

Искандаров М.Х.

Институт геологии и геофизики им. Х.М. Абдуллаева, Государственный Комитет Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам, Ташкент, Республика Узбекистан, ingeo@ingeo.uz

РАЗЛОМНО-БЛОКОВАЯ МОДЕЛЬ СТРОЕНИЯ ШЕГИНСКОЙ СТРУКТУРЫ ТАХТАКАИРСКОГО ВАЛА НА ОСНОВЕ ИНТЕРПЕРТАЦИИ ДАННЫХ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ И БУРЕНИЯ (РЕСПУБЛИКА КАРАКАЛПАКИСТАН)

Выполнен анализ сейсморазведочных и буровых работ в пределах Тахтакаирского вала Устюртского нефтегазоносного региона Республики Узбекистан, который послужил основанием для разработки геологической модели строения и обоснования дальнейшего проведения геологоразведочных работ. Основной целью представленных исследований является разработка новых направлений геологоразведочных работ на участке Шеги для уточнения строения и получения прироста запасов углеводородов.

Ключевые слова: *геологоразведочные работы, углеводороды, разломно-блоковая геологическая модель строения, Тахтакаирский вал, Устюртский нефтегазоносный регион, Республика Узбекистан.*

На сегодняшний день новые технологии сейсмических исследований и развитие вычислительных способностей современных компьютеров позволили осуществить качественный технологический скачок в получении результатов обработки, позволивших уточнить понимание геологического строения целых регионов и отдельных залежей углеводородов (УВ). За счет возможности выявления и трассирования разрывных нарушений, определения границ отложений и их изменчивости различными методами сейсморазведки, ранее построенные простые геологические модели преобразуются в сложные, учитывающие особенности тектонического строения региона и объединяющие целые группы месторождений.

Постепенная консолидация, обобщение в форме электронных баз данных материалов бурения, полевых и промысловых геофизических и геохимических исследований, с учетом более глубокого анализа имеющихся геологических сведений [Теоретические основы..., 1987; Гатаулина, Бочкарев, 2015], позволяют кардинально изменить представления о геологическом строении месторождения Шеги в пределах малоизученного Тахтакаирского вала (рис. 1).

Эволюция представлений о геологическом строении и условиях формирования данного района, в свою очередь, существенно меняет методический подход к моделированию залежей нефти и газа и проведению дальнейших геологоразведочных работ на этой территории [Абдуллаев и др., 2017].

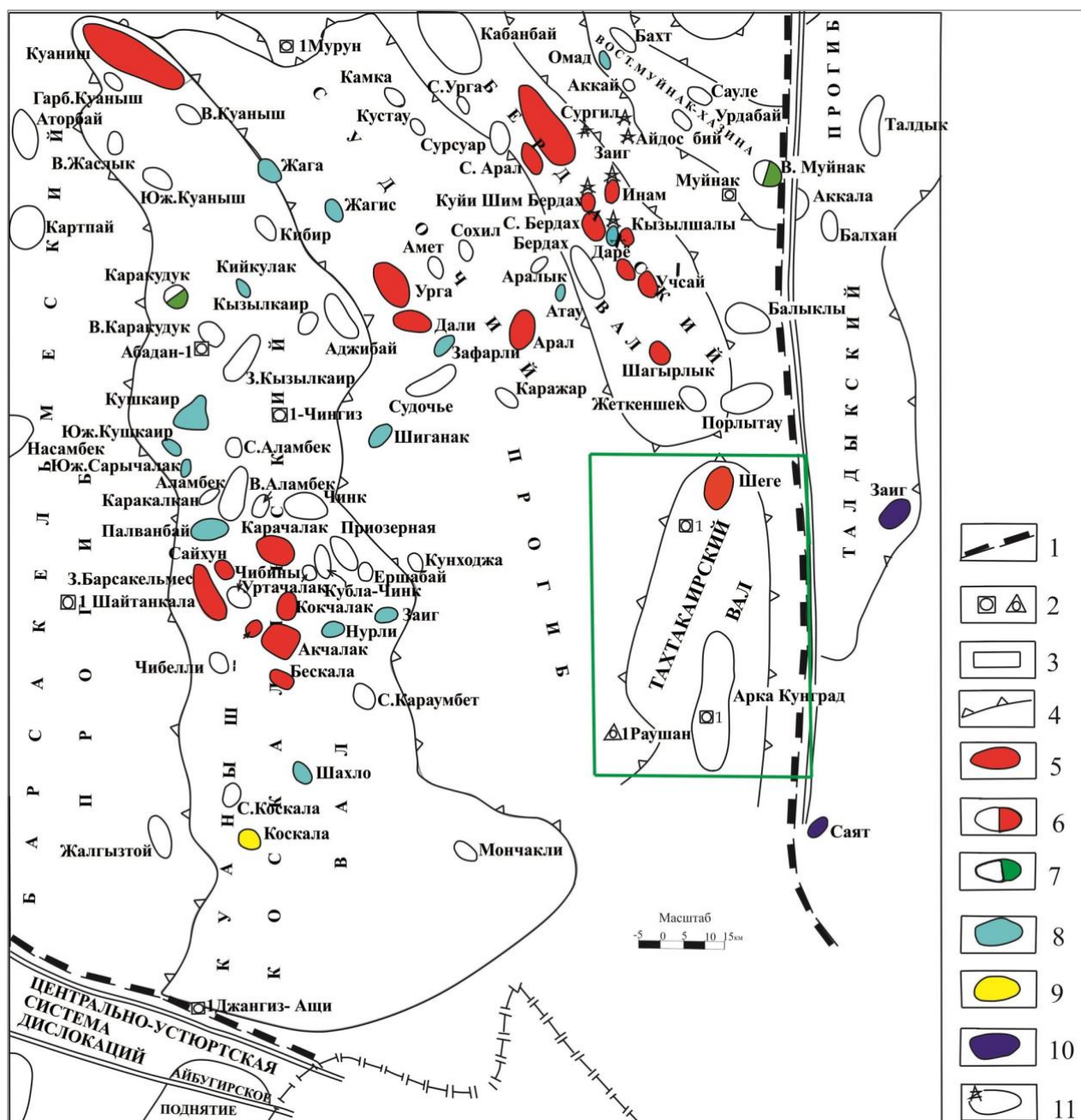


Рис. 1. Обзорная схема размещения месторождений и нефтегазоперспективных объектов в Устюртском регионе

1 - тектонические элементы I порядка, 2 - глубокие скважины, 3 - район работ, 4 - тектонические элементы II порядка, 5 - месторождения: 6 - газа, 7 - нефти, 8-11 - нефтегазоперспективные объекты: 8 - выявленные сейсморазведкой, 9 - подготовленные к бурению, 10 - намеченные, 11 - находящиеся в бурении.

Анализ исходной информации по Шегинскому месторождению

Месторождение Шеге расположено на территории Муйнакского района Республики Каракалпакстан. С тектонической точки зрения месторождение расположено в пределах Тахтакаирского вала. Эта часть территории Устюртского региона остается слабоизученной. В настоящее время в пределах Тахтакаирского вала открыто одно небольшое по запасам газоконденсатное месторождение - Шеге. Первоначальные размеры по замыкающей изогипсе

-1900 составляли 15,0x7,0 км, амплитуда - 170 м и площадь - 86 км² (рис. 2). Перспективные ресурсы, оцененные по категории D₀ (C₃) сухого газосоставляли 20,832 млрд. м³, конденсата - 792 тыс. т (извлекаемые).

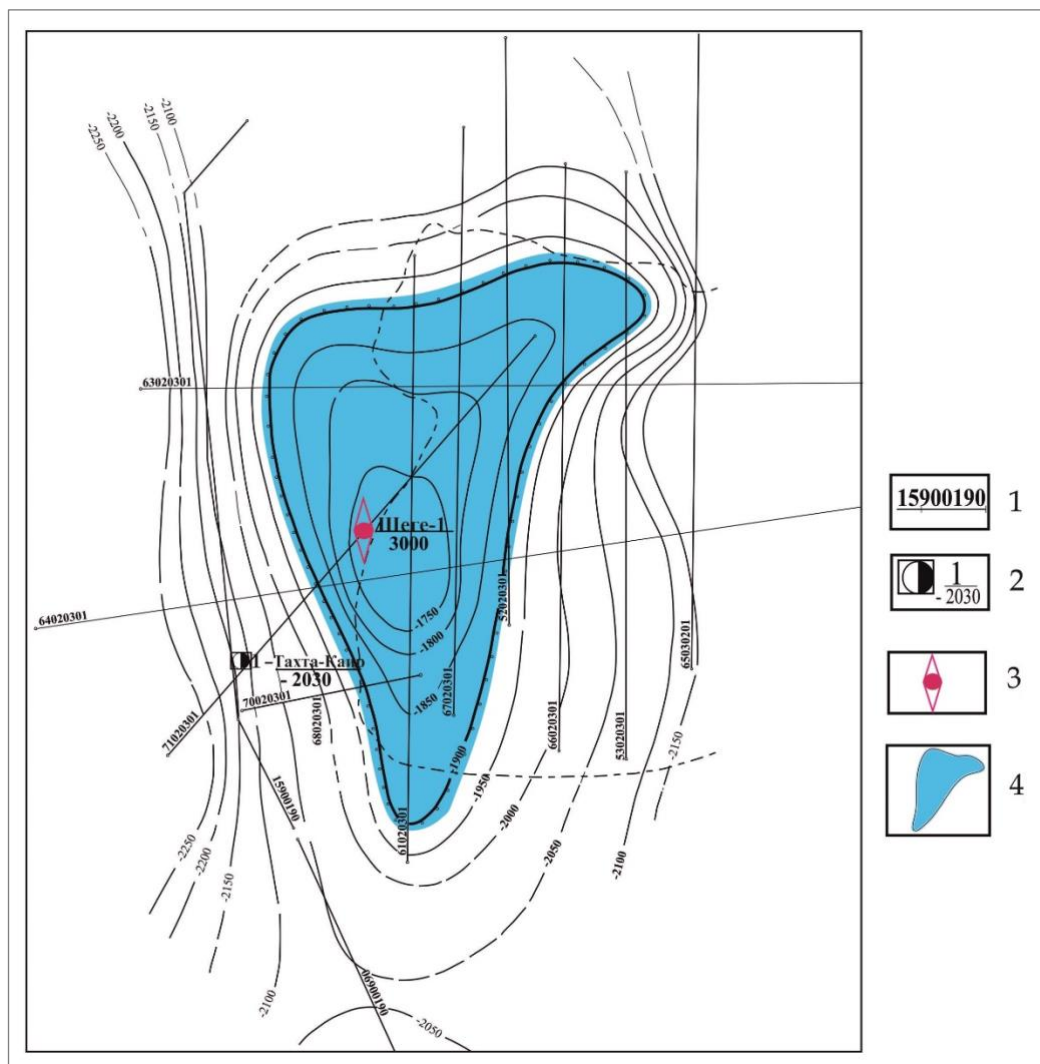


Рис. 2. Структурная карта по кровле средней юры (J2) по паспортным данным

1 - профили ОГТ-2D, 2 - параметрическая скважина в числителе-номер скважины, в знаменателе - абсолютная отметка кровле среднеюрских отложений (J2), 3 - рекомендуемая скважина, 4 - контур структуры Шега.

На месторождении Шега пробурены три скважины.

Скв. 1 пробурена в сводовой части структуры до глубины 2705 м с забоем в нижней части юрских отложениях (см. рис. 2). В скв. 1 Шега испытаны 13 объектов. Из них 2-объект испытан в нижней части юрских отложений, в которых (интервал 2627-2624 м) получены пластовая вода и (интервал 2482-2478 м) и слабый приток газа (факелом длиной 1,5 м) с пластовой водой Q_в=3,06 м³/сут. В среднеюрских отложениях испытано 11 объектов. Нижние три объекта дали притоки пластовой воды с газом (дебитом воды 29,61 м³/с), три объекта - притоки пластовой воды дебитами от 2,6 до 13,44 м³/с, из интервала 2044-2036 м получен промышленный приток

газа дебитом 129 т м³/с через 8 мм штуцер.

Скв. 2 заложена на расстоянии 2,0 км к северо-востоку от скв. 1 с забоем 3004 м в низах среднеюрских отложений. В скв. 2 Шеге испытаны 12 объектов. Из них 1-объект в верхнеюрских отложениях, в которых из интервала 1176-1173 м получена пластовая вода $Q_{в}=2,75\text{м}^3/\text{с}$. В среднеюрских отложениях испытаны 11 объектов из всех интервалов с притоками пластовой воды со средним дебитом 7,22 м³/с.

Скв. 3 пробурена на расстоянии 1,750 км к юго-востоку от скв. 1 на глубину 3450 м с забоем в нижнеюрских отложениях. В скв. 3 испытаны 10 объектов в нижне-среднеюрских отложениях, промышленные притоки УВ не получены. В нижней юре четыре объекта дали пластовая вода со слабым притоком газа. В среднеюрских отложениях испытаны 6 объектов с притоками пластовой воды со средним дебитом $Q=15\text{ м}^3/\text{сут}$.

Таким образом, на месторождении подтверждена региональная газоносность среднеюрских песчаных горизонтов.

В то же время, нефтегазоносность палеозойских отложений Тахтакирского вала, несмотря на полувековую историю изучения, остается предметом периодически возникающих дискуссий. Осадочный чехол исследуемого участка включает неоген-четвертичные, меловые и юрские отложения. Основным объектом поисковых работ на данном участке являются антиклинальные складки. Большие надежды возлагаются на возможную продуктивность нижней части юрских и палеозойских отложений [Пономарева, 2015; Искандаров, 2020]. Однако юрские структурные этажи слабо изучены и, несмотря на значительные объемы буровых работ, поиски залежей нефти и газа в юрских отложениях пока не увенчались успехом.

В результате переинтерпретации данных сейсморазведки МОГТ-2Д, промысловой геофизики и бурения существенно уточнено строение месторождения Шега (рис. 3, 4). Это нашло отражение в структурной карте по кровле верхней части Бердахского горизонта, приуроченного к средней юре. Этот горизонт некоторыми исследователями на Куаныш-Коскалинском вале сопоставляется с горизонтом Акчалак-4, другими исследователи (АО «ИГИРНИГМ») [Хегай, Юлдашева, 2009] принимается как нижняя юра (J₁). При этом нижнеюрские отложения по изучению спорово-пыльцевого комплекса, растительных отпечатков, литологических данных и изучения промыслово-геофизических данных на исследуемой территории пока не установлены. На территории Устьюртского региона нижнеюрские отложения выделяются как тоарский ярус, распространенный в Асакеауданском, Барсакелмеском и Самском прогибах с мощностью от 80 до 400 м [Искандаров, 2020].

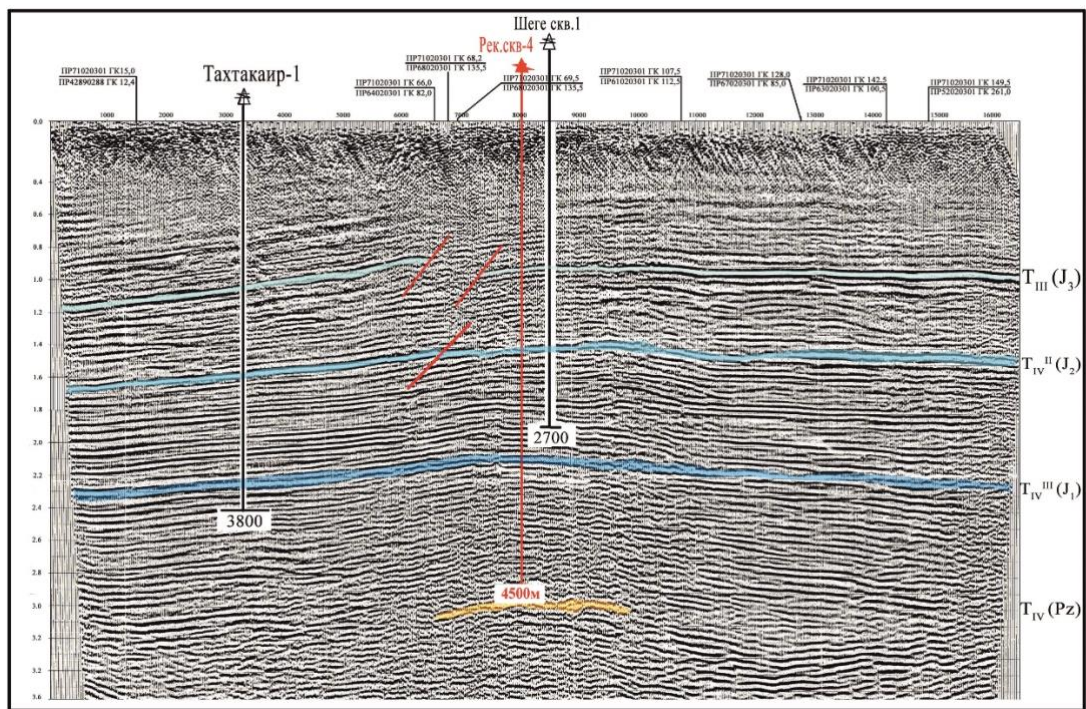


Рис. 3. Фрагмент временного разреза МОГТ-2Д СП -71020301

Отражающий горизонт $T_{IV} (Pz)$ отмечен желтым цветом; рекомендованная скв. 4 - красным цветом; разрывные нарушения - красным цветом; цифрами красного цвета - соответствующие глубины в палеозойских отложениях.

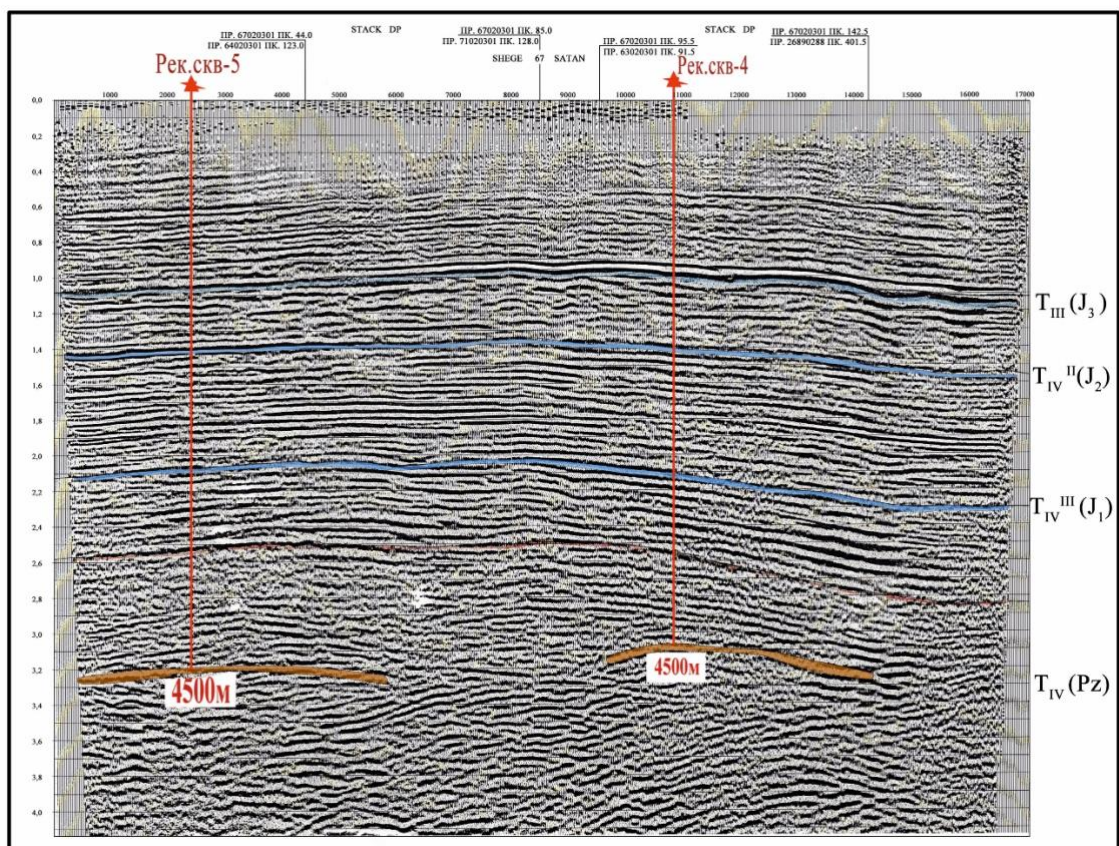


Рис. 4. Фрагмент временного разреза МОГТ-2Д СП -67020301

Отражающий горизонт $T_{IV} (Pz)$ отмечен коричневым цветом; рекомендованные скважины 4 и 5 - красным цветом; цифрами красного цвета - соответствующие глубины в палеозойских отложениях.

Согласно выполненным построениям структура представляет собой брахиантиклинальную складку блокового типа, осложненную тектоническим нарушением субмеридионального простирания. Размер структуры по изогипсе –3080 м составляет 14x8 км, площадь - 78 км², амплитуда - 140 м (рис. 5).

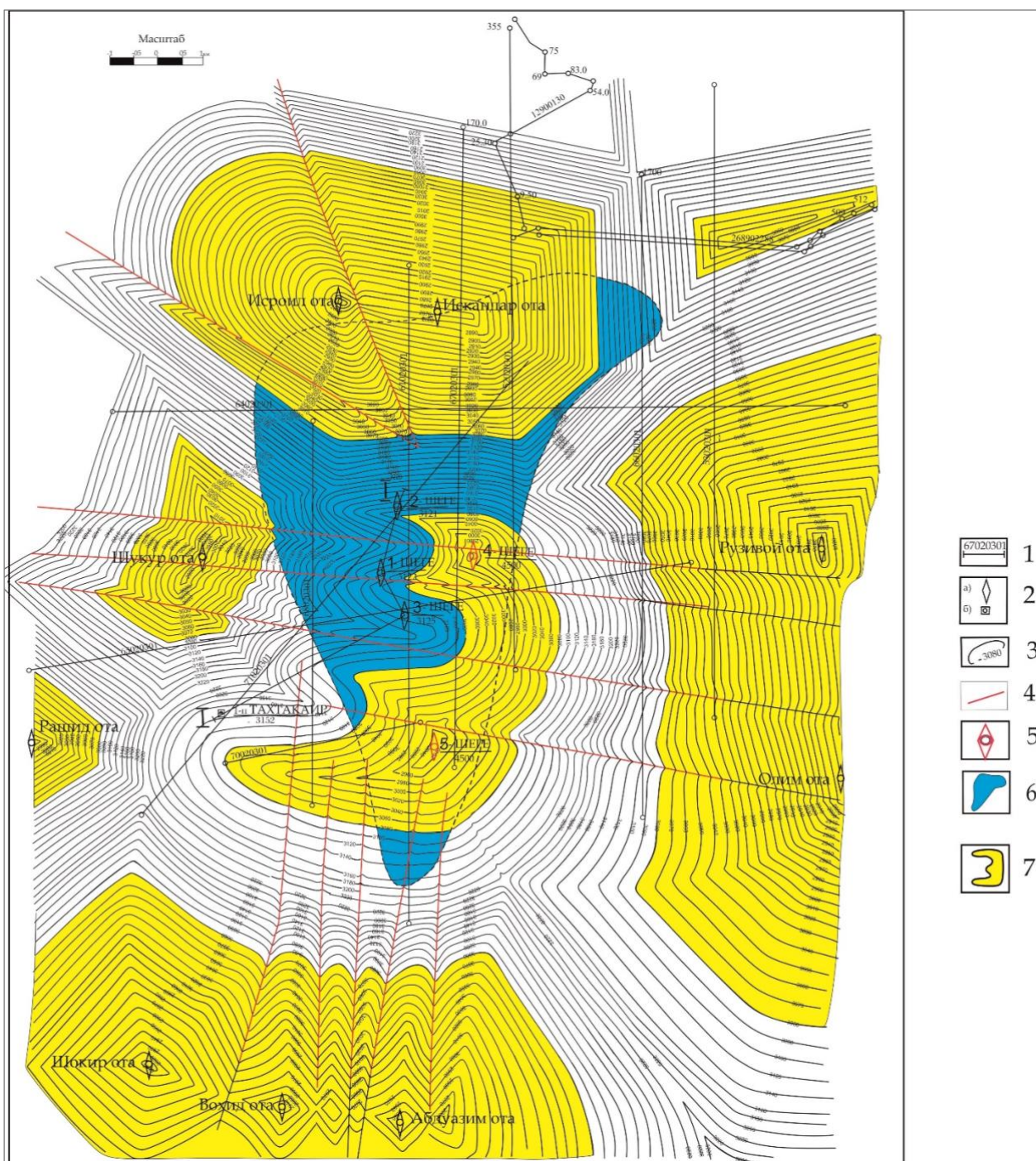


Рис.5. Схематическая структурная карта по кровле базальных песчаников Бердахского горизонта среднеюрских отложений

1 - профиль ОГТ-2D, 2 - скважины глубокого бурения: а) поисковые, б) параметрические, 3 - изогипсы отражающего горизонта, 4 - разрывные нарушения, 5 - рекомендуемая скважина, 6 - конфигурация структуры по средней юре (J2), 7 - неконформные структуры по кровле базальных песчаников Бердахского горизонта среднеюрских отложений.

При комплексном анализе скважинных данных и данных сейсморазведки сделано предположение о том, что в межскважинном пространстве месторождения Шега распространены песчаные пропластки, которые контролируют наличие залежей УВ.

Комплексный подход, который предполагает анализ геолого-геофизической информации: скважинные данные (керна, каротаж), материалы сейсморазведки МОГТ - 3D, данные ВСП; априорных данных (и представлений) о геологическом разрезе, основных сейсмических границах, ближайших региональных тектонических нарушениях, которые могут иметь разветвления в исследуемом районе и определяют в погруженных зонах локального растяжения блоковое строение, в свою очередь, контролирующее нефтегазоносность. Важно отметить, что структуры подготовлены к бурению сейсмическими методами и не учитывались данные космических снимков, что не позволило получить представления о строении отдельных блоков и их геодинамики. Это привело к тому, что скважины не попали в свод структуры и оказались за контуром залежи.

Таким образом, предложенный комплексный подход позволяет получить представления о геодинамический состоянии [Искадаров, 2020], уточнить геологическую модель и оценку перспектив нефтегазоносности на основе интеграции геолого-геофизических данных, осуществить прогноз новых залежей УВ в юрских и верхнепалеозойских отложениях (см. рис. 5).

Выводы и рекомендации

1. Переинтерпретация сейсмических данных для района Шега Тахтакаирского вала позволила получить новые представления о геологическом строении территории и ее развитии в юрское время.

2. По результатам интерпретации данных сейсморазведки 2-D и бурения поисковых скважин 1-3 Шега, построенная геологическая модель предполагает неконформное залегание среднеюрских отложений с выделением нескольких блоков с возможно продуктивными горизонтами УВ.

3. Морфологический анализ кровли продуктивного горизонта J₂³ после бурения скважин 2 и 3 показал смещение свода структуры с юго-запада в северо-восточном направлении, относительно предполагавшегося положения до бурения, что необходимо учитывать при подсчете запасов. Низкая эффективность бурения таким образом связана со сложным геологическим строением месторождения и отсутствием надежных сейсмических данных, требующих существенного уточнения и дальнейшего изучения.

4. Рекомендуется проведение сейсморазведочных работ 3D для уточнения геологической модели, по результатам которых можно будет заложить две разведочные скважины 4 и 5 с

целью прироста запасов УВ в верхнепалеозойских и юрских осадочных толщах (см. рис. 3-5).

Литература

Абдуллаев Г.С., Искандаров М.Х., Ишназаров Р.И., Девятов Р.Р. Усиление геологоразведочных работ по поискам залежей углеводородов в юрских и палеозойских отложениях центральной части Куаниш – Коскалинского вала // *Узбекский журнал нефти и газа.* - 2017. - № 3. - С. 20-25.

Гатаулина Э.Р., Бочкарев В.А. Прогноз коллекторов и УВ-содержания в терригенных и карбонатных отложениях по сейсмическим данным (на примере Каспийского региона, средней Азии и шельфа западной Африки) // *Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений.* - 2015. - Вып. 10. - С. 27-33.

Искандаров М.Х. Разломно-блоковая модель строения Акчалакской группы месторождений // *Geologiy va Mineral Resurslar.* - 2020. - №1. - С. 69-75.

Теоретические основы и методы поисков и разведки скоплений нефти и газа / А.А. Бакиров, Э.А. Бакиров, В.С. Мелик-Пашаев, Л.П. Мстиславская, В.Ю. Керимов, Г.Т. Юдин. - М.: Высшая школа, 1987. - 384 с.

Хегай Д.Р., Юлдашева М.Г. Особенности геологического строения юрского комплекса отложений в Устюртском регионе и связанные с ним перспективы нефтегазоносности // *Узбекский журнал нефти и газа.* - 2009. - №3. - С. 28-31.

Iskandarov M.Kh.

The Institution of Geology and Geophysics named after Kh. M. Abdullaev (State Committee of the Republic of Uzbekistan on Geology and Mineral Resources), Tashkent Republic of Uzbekistan, ingeo@ingeo.uz

**FAULT-BLOCK MODEL OF THE SHEGE STRUCTURE OF THE TAKHTAKIR SHAFT
BASED ON INTERPRETATION OF SEISMIC AND DRILLING DATA
(REPUBLIC OF KARAKALPAKISTAN, UZBEKISTAN)**

The analysis of seismic exploration and drilling activity within the Takhtakair shaft of the Ustyurt petroleum province of the Republic of Uzbekistan, which served as the basis for the development of a geological model of the structure and substantiation of further exploration activity. The main purpose of the presented studies is to develop new directions for geological exploration in the Shege area to clarify the structure and obtain an increase in hydrocarbon reserves.

Keywords: *geological exploration activity, fault-block geological model, hydrocarbons, Takhtakair shaft, Ustyurt petroleum province, Republic of Uzbekistan.*

References

Abdullaev G.S., Iskandarov M.Kh., Ishnazarov R.I., Devyatov R.R. *Usilenie geologorazvedochnykh работ по поискам залежей углеводородов в юрских и палеозойских отложениях центральной части Кувейт – Коскалинского вала* [Strengthening geological and exploration activity to search for hydrocarbon accumulations in the Jurassic and Paleozoic sequences of the central part of the Kuanish - Koskalin swell]. *Uzbekskiy zhurnal nefti i gaza*, 2017, no. 3, pp. 20-25.

Gataulina E.R., Bochkarev V.A. *Prognoz kollektorov i UV-soderzhaniya v terrigenykh i karbonatnykh отложениях по сейсмическим данным (на примере Каспийского региона, средней Азии и шельфа западной Африки)* [Prediction of reservoirs and HC-content in terrigenous and carbonate sediments based on seismic data (on the example of the Caspian region, Central Asia and the shelf of western Africa)]. *Geologiya, geofizika i razrabotka neftyanikh i gazovykh mestorozhdeniy*, 2015, issue 10, pp. 27-33.

Iskandarov M.Kh. *Razlomno-blokovaya model' stroeniya Akchalakskoy gruppy mestorozhdeniy* [Fault-block model of the structure of the Akchalak group of fields]. *Geologiya va Mineral Resurslar*, 2020, no.1, pp. 69-75.

Khegay D.R., Yuldasheva M.G. *Osobennosti geologicheskogo stroeniya yurskogo kompleksa отложений в Устьуртском регионе и связанные с ним перспективы нефтегазовости* [Features of the geological structure of the Jurassic sections in the Ustyurt region and the associated petroleum potential]. *Uzbekskiy zhurnal nefti i gaza*, 2009, no. 3, pp. 28-31.

Teoreticheskie osnovy i metody poiskov i razvedki skopleniy nefti i gaza [Theoretical foundations and methods of prospecting and exploration of oil and gas accumulations]. A.A. Bakirov, E.A. Bakirov, V.S. Melik-Pashaev, L.P. Mstislavskaya, V.Yu. Kerimov, G.T. Yudin. Moscow: Vysshaya shkola, 1987, 384 p.

© Искандаров М.Х., 2020

