

DOI: [https://doi.org/10.17353/2070-5379/8\\_2019](https://doi.org/10.17353/2070-5379/8_2019)

УДК 553.98.041:550.84:551.762(575.172)

**Мухутдинов Н.У.**

АО «Узбекнефтегаз», Ташкент, Узбекистан

**Юлдашева М.Г., Акрамова Н.М., Ахмеджанова Л.С.**АО «Институт геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений» (АО «ИГИРНИГМ»), Ташкент, Узбекистан, [igirnigm@ing.uz](mailto:igirnigm@ing.uz)

## **ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ НИЖНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ УСТЮРТСКОГО РЕГИОНА ПО ГЕОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИМ ДАННЫМ**

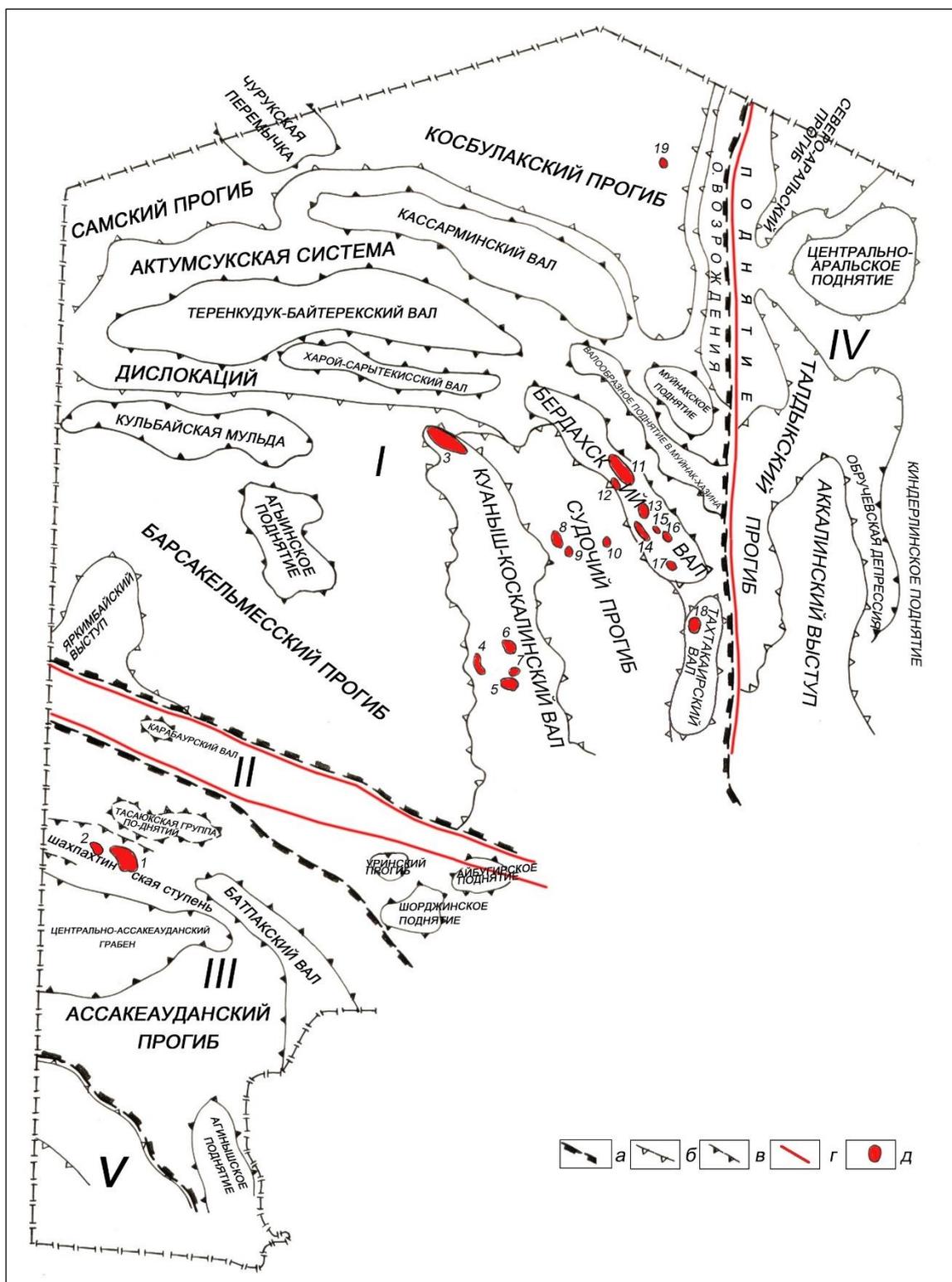
*Изложены результаты комплексного геолого-геохимического исследования вещественного состава и рассеянного органического вещества нижнеюрских отложений, по итогам которых дана оценка их качественных и количественных характеристик. Анализ геолого-геохимических данных позволил выделить нижнеюрские отложения как наиболее перспективный объект для поисков новых залежей углеводородов в Устюртском регионе Узбекистана.*

*Нижнеюрские отложения Куаныш-Коскалинской и Бердахской зон рекомендованы в качестве одного из основных направлений геологоразведочных работ для обеспечения прироста запасов углеводородов и сырьевой базы добывающих предприятий Устюртского региона.*

**Ключевые слова:** *органическое вещество, залежь углеводородов, нижняя юра, Устюртский регион, Узбекистан.*

Устюртский нефтегазоносный регион находится в северной части Республики Узбекистан. В тектоническом отношении он расположен в пределах западной части Туранской эпигерцинской платформы, представляя собой узел сочленения крупнейших складчатых структур Урала, Южного Тянь-Шаня и Донбасса [Акрамходжаев, Авазходжаев, Валиев, 1967]. В результате 50-летнего освоения территории геологоразведочными работами открыто более 20 газовых и газоконденсатных месторождений, получены многочисленные нефте- и газопрооявления, которые приурочены к трем основным зонам нефтегазонакопления (ЗНГН) [Гризик и др., 2010; Тухтаев, Сафаров, Юлдашева, 2016]: Шахпахтинской, Куаныш-Коскалинской и Бердахской (рис. 1). В пределах данных зон залежи углеводородного (УВ) сырья размещаются в широком стратиграфическом диапазоне – от нижнего карбона до верхней юры включительно.

Особое внимание в последние годы здесь уделяется нижнеюрским отложениям, в связи с получением высокодебитных промышленных притоков УВ из песчаных коллекторов, доказавших их перспективность, но одновременно остающихся недостаточно изученными.



**Рис. 1. Обзорная схема размещения месторождений Устьюртского региона**  
(составили М.Г. Юлдашева, Д.Р. Хегай, 2014 г.)

Границы тектонических элементов: а – I порядка, б - II порядка, в - III порядка; г – региональные тектонические нарушения; д – газоконденсатные месторождения: 1 – Шахпахты, 2 – Джел, 3 – Куаньши, 4 – Западная Барса, 5 – Акчалак, 6 – Карачалак, 7 – Кокчалак, 8 – Урга, 9 – Дали, 10 – Арал, 11 – Сургиль, 12 – Северный Арал, 13 – Северный Бердах, 14 – Бердах, 15 – Восточный Бердах, 16 – Учсай, 17 – Шагырлык, 18 – Шеге, 19 – Западный Арал.

Тектонические элементы I порядка: I – Северо-Устьюртская впадина, II – Центрально-Устьюртская система, III – Южно-Устьюртская впадина, IV – Восточно-Аральская впадина, V – Туаркыр-Каплан-Кырская система дислокаций.

Промышленная продуктивность нижней юры доказана на всех выявленных ЗНГН Устюртского региона с открытием залежей УВ на 12 газоконденсатных месторождениях (Куаныш, Гарбий Борсакельмас, Акчалак, Кокчалак, Сайхун, Бескала, Инам, Арслан, Бердах, Шаркий Бердах, Джел, Куйи Сургиль) и получением прямых признаков нефтегазоносности на ряде площадей (Каракудук, Аламбек, Ершабай, Центральный Кушкаир, Кызылшалы, Урга и т.д.), где из отложений того же возраста зафиксированы газо- и нефтепроявления (рис. 2).

Результаты геолого-геофизических исследований свидетельствуют о том, что нижнеюрский нефтегазоносный комплекс имеет региональное развитие в пределах всего Устюртского региона, за исключением крупных поднятий (Актумсукского и Центрально-Устюртского), где отложения данного возраста отсутствуют. Нижнеюрские отложения залегают с размывом и угловым несогласием на разновозрастных и различных по генезису образованиях палеозойского возраста (от докембрия до триаса). При этом стратиграфическая полнота и мощности отложений нижней юры различны по тектоническим зонам, что в первую очередь зависит от степени расчлененности палеозойского палеорельефа.

В западной части Устюртского региона отложения нижней юры имеют мощности от 300-400 м до первых десятков метров, вплоть до полного выклинивания на поднятиях. В восточной части, а именно, в пределах Бердахского вала наблюдаются увеличенные толщины нижнеюрских отложений, которые в глубоких скважинах 1 Кызылшалы и 12, 14 Бердах достигают значений 1300-1700 м (вскрытая мощность), что напрямую связано с особенностями геологического строения рассматриваемой территории [Абдуллаев и др., 2015].

По данным сейсморазведки, частично подтвержденными материалами глубокого бурения, под Бердахским валом, выделенным по мезозойским отложениям, по доюрским образованиям наблюдается зона глубокого прогиба до 9 км, осложненная многочисленными тектоническими нарушениями, которые прослежены до нижнеюрских, а на отдельных участках - и до низов среднеюрских отложений [Юлдашева, Атабаев, Якубов, 2018]. Таким образом, над палеозойским прогибом сформирована инверсионная мезозойская структура, где созданы условия для внутрипластового расслоения горизонтов и накопления в них УВ, о чем свидетельствует наличие открытых месторождений в юрских отложениях.

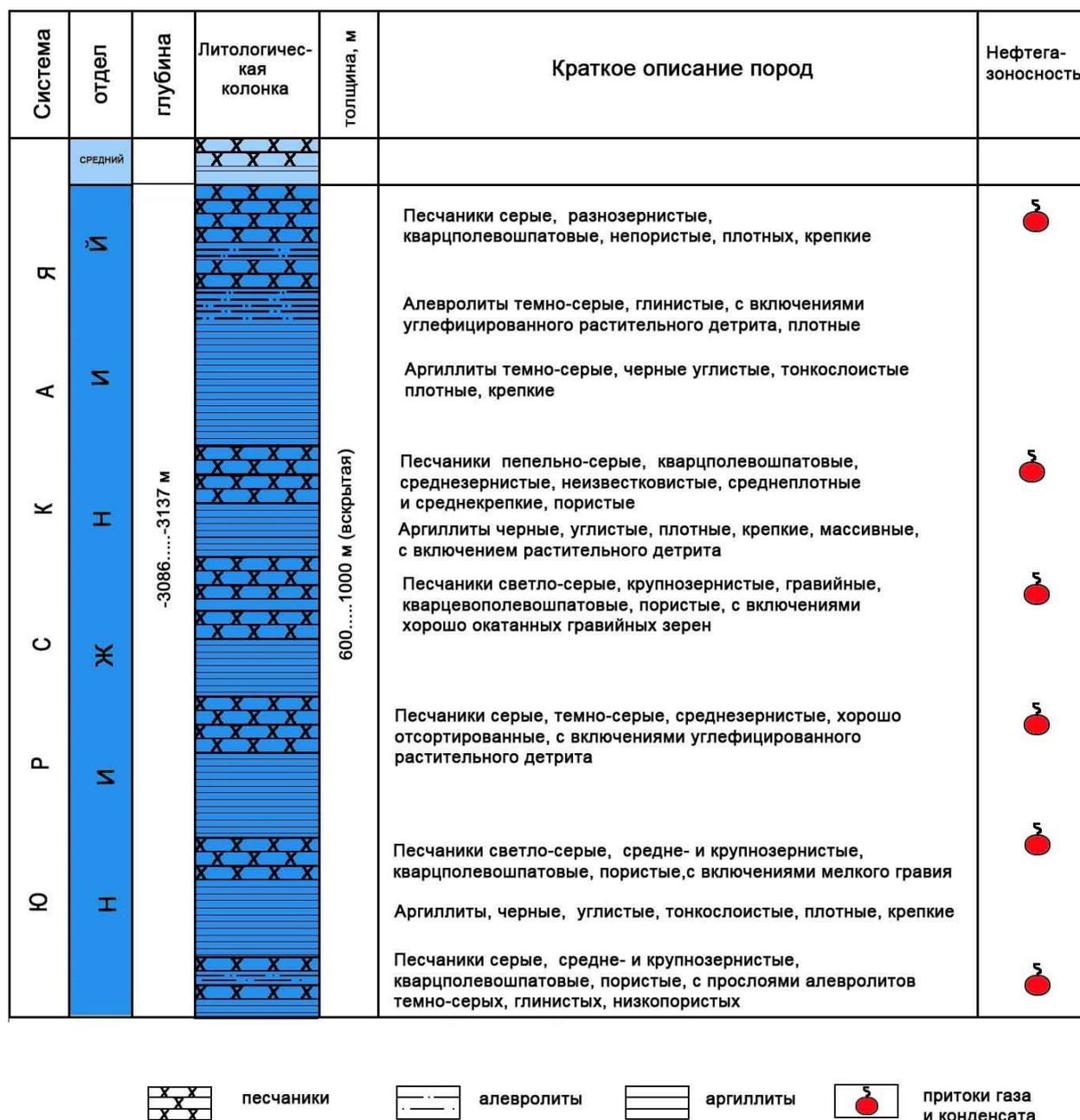
Литологически нижнеюрская толща сложена переслаиванием алевролитов, песчаников, аргиллитов и гравелитов (рис. 3). Песчаники серые, темно-серые, мелко- до крупнозернистых, массивные, линзовидно- и косослоистые, с включением обугленных растительных остатков и тонких прослоев угля, с хлорит-каолинит-гидрослюдистым цементом контактов пленочно-порового типа.

Возраст продуктивного горизонта	Ассавауданский прогиб		Куаныш-Коскалинский вал														Судочий прогиб	Бердахский вал								Тахтавайровский вал	Киндерлинское поднятие	Косбулакский прогиб	
	Николаевская	Джел, 2009 г., ГК	Аламбек	Куаныш, 1967 г. (консервация), ГК	Зап.Барсакельмес, ГК 1978 - конц., 1994-газ	Сайхун, 2014 г. ГК	Акчалак, 1983 г. ГК	Кокчалак, 1993 г. ГК	Боскала, 2017 г. ГК	Центр. Кушкаир	Мурун	Ершабай	Аджибай	Чинк	Каракулук	Приозерная - Ершабай	Урга, 1990 г. с 1995 г. в разработке, ГК	Арал	Бердах, 1999 г., ГК	Ш.Бердах, 2004 г., ГК	Учай, 2002 г., ГК	Куйи Сргиль, 2018 г.	Сев. Арал, 2002 г.	Ином, 2014 г.	Казыл Шалы,	Суреуар	Арсан, 2015 г.	Вост.Муинак	Жылтырбас
Нижняя юра	○	4 гор.	○	1 гор.	1 гор.	1 гор.	3 гор.	3 гор.	1 гор.	○	○	○	○	○	○	○	△	1 гор.	1 гор.	1 гор.	1 гор.	○	3 гор.	○	○	3 гор.	○	○	1 гор.

- 1   
  - 2   
  - 3   
  - 4   
  - 5

**Рис. 2. Схема распределения залежей углеводородов в нижнеюрских отложениях на месторождениях и нефтегазопроявлениях на площадях Устюртского региона (составили М.Г. Юлдашева, Н.М. Акрамова, 2018 г.)**

*1 – промышленные притоки газа и конденсата, 2 - непромышленные притоки газа (<10 т м<sup>2</sup>/с), 3 - непромышленные притоки нефти, 4 – газопроявления при бурении, 5 – пленки нефти.*



**Рис. 3. Сводный литолого-стратиграфический разрез нижнеюрских отложений месторождения Арслан**

(составила М.Г. Юлдашева с использованием данных Г.Г. Джалилова, Л.П. Шарафутдиновой, 2015-2017 гг.)

Нижнеюрские песчано-алевролитовые коллекторы характеризуются по результатам анализа керна невысокими значениями коэффициентов пористости (по ГИС 10-12%, редко достигают 15-20%) и проницаемости. Это обусловлено, как правило, высоким содержанием в коллекторах дисперсных гидрослюдистых минералов с признаками слабой деградации и разбухания структуры. Наряду с этим отмечается также эпигенетическая карбонатная цементация (доломитизация, сидеритизация), значительно снижающая их пористое пространство.

Для получения информации о вещественном составе и качестве нефтегазоматеринских пород нижнеюрских отложений обобщены результаты рентгенодифрактометрического, химико-битуминологического (определение нерастворимого остатка, содержание органического углерода - Сорг, хлороформенных битумоидов - ХБА) и спектрометрического (структурно-групповой состав ХБА) анализов керн и битумоидов (около 80 образцов) отобранных из параметрических, поисковых и разведочных скважин месторождений и площадей Куаныш-Коскалинского и Бердахского валов. Ранее сделанные выводы уточнены и дополнены в свете новых геохимических данных. Это позволило расширить наши прежние представления об изменениях рассеянного органического вещества (РОВ) в нижнеюрских отложениях [Акрамходжаев и др., 1967; Акрамходжаев, Гринберг, Сухинин, 1974; Акрамходжаев, Лабутина, 1975; Кушнир, 1976; Киршин, 1984].

Данные люминесцентно-битуминологического анализа показали, что в разрезах юрских отложений более битуминизированные породы залегают в основном на глубинах 2500-3500 м. Это подкрепляется данными химико-битуминологического (количественного) анализа керн (табл. 1). В низкокарбонатных (нерастворимый остаток 96,3-75,6%) породах содержание Сорг на глубине 3020-4027 м варьирует от 0,25 до 1,43%. В отдельных прослоях (алевролиты, глины, аргиллиты) Сорг достигает 0,79-1,43%, что выше субкларка (38 образцов из 80) для терригенных пород. В песчаниках во многих случаях величина Сорг (0,11-0,47%) находится ниже кларка. Существенно высокие его количества Сорг (3,93-5,74%) отмечены в черных аргиллитах из скважин 2 и 5 месторождения Арслан (инт. 3470-3472 м), в тонкослоистом, черном, блестящем угле скв. 1 Северного Аламбека (инт. 3448,15-3448,2 м), в алевролите скв. 1 Кибира (инт. 3496-3505 м, 3547-3555 м). Выход битумоидов (ХБА) на породу в большинстве случаев характеризуется средним содержанием (0,015-0,05%). Повышенная концентрация (0,067-0,175%) ХБА отмечена в темно-сером, черном аргиллитах Северного Бердаха, Арслана, Акчалака, в глинах Кабанбая, Восточного Барсакельмеса, в тонкослоистом, черном, блестящем угле Северного Аламбека, глинистых и углистых алевролитах Куаныша, в алевролите и аргиллите Кибира. Степень битуминизации  $\beta$  чаще всего не превышает 5%, что указывает на автохтонный (сингенетичный) характер битумоидов [Корчагина, Четверикова, 1980].

В молекулярно-структурном составе битумоидов, по данным ИК-спектроскопии (рис. 4), в темно-сером аргиллите и глине скв. 2 Северного Бердаха в интервале глубин 3280-3285 м доминируют насыщенные полиметиленовые радикалы (полоса поглощения (п.п.) при  $2900\text{ см}^{-1}$ ) и полициклические ароматические структуры (п.п. при  $749\text{ см}^{-1}$ ) и относительно понижены кислородные (п.п.  $1717\text{ см}^{-1}$ ).

Таблица 1

## Геохимическая характеристика пород нижнеюрских отложений

Площадь, месторождение	Количество анализов	Интервалы отбора проб, м	Литология	Содержание в породе, %			$\beta^*$
				Сорг	ХБА	ОВ	
<b>Бердахский вал</b>							
Кабанбай	5	3743-3749	Песчаники	0,16	0,016	0,23	-
		3828-3831 3950-3957	Алевролиты	0,79	0,056	1,11	5,05
Арслан	3	3470-3472	Глина, глина песчано-алевролитовая	1,43-1,53	0,058-0,065	1,96-2,11	2,96-3,08
Северный Арал	2	3650-3655 3930-3933	Аргиллиты черные	3,93-4,24	0,10-0,1263	5,3-5,7	
Северный Бердах	4	3398-3402	Песчаники светло-серые	0,14-0,3	0,02-0,033	0,22-0,42	4,76
		3715-3716 3722-3723	Глина темно-серый Аргиллиты темно-серые	0,41 0,9-1,4	0,016 0,043-0,107	0,56 1,3-1,91	2,86 2,2 - 8,2
<b>Куаныш-Коскалинский вал</b>							
Коскала	7	3020-3033, 3236-3244	Песчаники	0,1-0,7	0,02-0,042	0,14-0,95	2,11-3,95
		3236-3244	Глина	0,78	0,032	1,07	2,99
		2948-2952	Алевролит	0,21	0,033	0,31	-
Акчалак	14	3141-3144... 3264-3268	Аргиллиты	0,58-2,16	0,02-0,056	0,79-2,92	1,5-4,6
		3144-3151 3246-3247	Песчаники	0,14-0,46	0,013-0,028	0,36-0,63	2,5
Кибир	9	3396-3404 3436-3445	Аргиллиты	1,25-1,53	0,043-0,073	1,71-2,11	3,44
		3436-3445	Песчаники	0,26	0,011	0,36	-
		3547-3555	Алевролиты	5,74	0,175	7,81	2,24
Западный Барсакельмес	3	3140-3147	Песчаники	0,96	0,031	1,31	3,23
		3163-3440	Переслаивание алевролита и песчаников	1,07	0,028	1,45	2,62
		3148-3159	Аргиллит темно-серый	1,36	0,04	1,85	2,94
Восточный Барсакельмес	15	3450-3456... 3648-3651	Песчаники	0,12-0,52	0,007-0,03	0,13-0,72	2,24-4,17
		3363-3370 3426-3436	Глины	1,03-4,21	0,032-0,150	1,4-5,75	2,61
		3409-3411... 3640-3675	Аргиллиты	0,24-1,0	0,007-0,03	0,33-1,33	0,38-2,56
		3567-3573 3589-3595	Алевролиты	0,39-0,88	0,007-0,016	0,53-1,18	0,59-3,02
Каракудук	1	3430-3437	Песчаник	0,5	0,025	0,69	3,62
Аджибай	6	3577-3586 3595-3601	Глины	0,91-1,22	0,037-0,043	1,25-1,66	2,23-3,44
		3579-3586... 3745-3748	Аргиллиты	0,55-1,04	0,018-0,033	0,75-1,42	2,18-2,40
Куаныш	7	3301-3307 3470-3477	Песчаники	0,64-0,84	0,018-0,042	0,87-1,14	2,07-4,16
		3187-3195... 3324-3329	Глины и глина углистая алевритовая	0,36-1,01	0,031-0,124	0,51-1,47	5,98-8,44
Северный Аламбек	2	3442,6-3442,7	Аргиллит алевритовый черный	1,21	0,024	1,63	1,5
		3448,15-3448,2	Уголь тонкослоистый, черный, блестящий	3,38	0,081	4,58	1,8

Примечание: \*битумный коэффициент –  $\beta$  рассчитан для проб, содержащих более 0,3% Сорг на породу, т.к. при Сорг менее 0,3% на величину  $\beta$  оказывают влияние так называемые «эффект малых чисел» и аналитические погрешности весового анализа при определении битумоидов [Корчагина, Четверикова, 1980, с.70];  $\beta_{ов} = ХБА/ОВ*100\%$ ;  $ОВ = Сорг*1,33+ХБА$ .

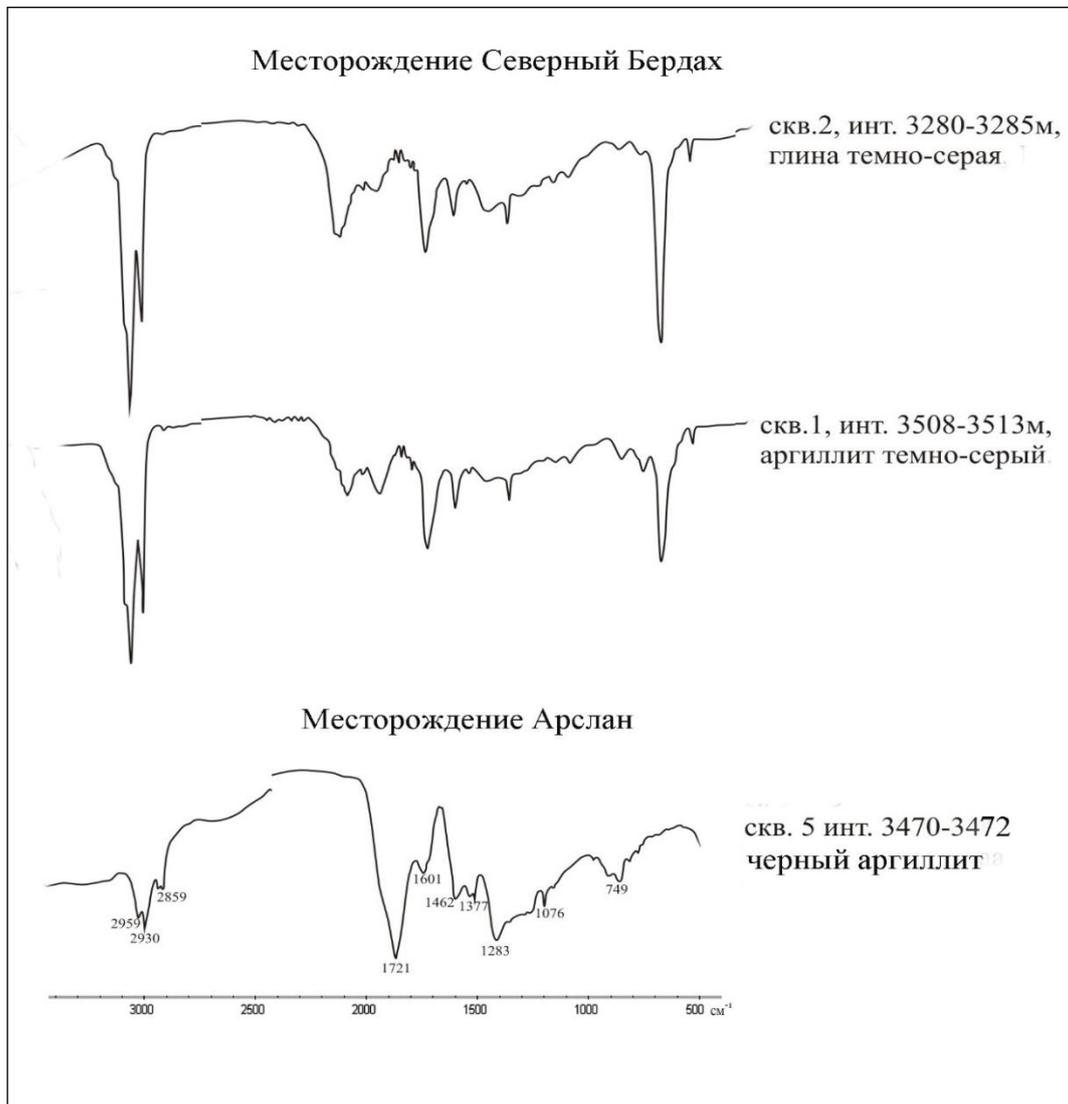
С глубиной (инт. 3508-3513 м) на спектре битумоида отмечается снижение доли ароматики и кислородных соединений. В этом же направлении возрастает содержание битумоидов в породах (ХБА - от 0,053 до 0,081%). По-видимому, это обусловлено двумя факторами: нарастающим уровнем катагенетического преобразования ОВ и отжатием части битумоидов вниз за счет уплотнения глинистой толщи [Глебовская, 1971]. Преобладание полиароматических составляющих в битумоиде объясняется влиянием исходной органики, представленной гумусовыми компонентами, и их сингенетичным характером [Сидоров и др., 1980]. Именно на этих глубинах породы нижней юры (скважины 1, 3) обогащены ОВ и отмечены микробитумопроявления (ХБА выше 0,065%). Практически по всем разрезам получены промышленные притоки газа.

В черном аргиллите Арслана на глубинах 3470-3472 м основным компонентом битумоида являются кислородные (п.п. 1721 см<sup>-1</sup>, 1283 см<sup>-1</sup>) соединения. Ароматические (п.п. 1601, 749 см<sup>-1</sup>) и алифатические (п.п. 1462, 1377 см<sup>-1</sup>) структуры представлены в малых количествах. Кроме того, в спектре присутствует полоса поглощения 1075 см<sup>-1</sup>, характерная для сероорганических соединений. Такой спектр свойственен для термометаморфизованных окисленных битумоидов (термин по [Глебовская, 1974, с. 139]), то есть на РОВ значительное воздействие оказал температурный фактор.

В более глубокопогруженных горизонтах (глубина 3650-3930 м) спектры битумоидов Северного Арала представлены преимущественно кислородными соединениями сложно эфирного характера (п.п. 1732, 1100, 1277 см<sup>-1</sup>). С глубиной (3930 м) количество кислородных (1732 см<sup>-1</sup>) структур повышается, появляются парафиновые УВ с длинными цепями (поглощение 720 см<sup>-1</sup>), ароматика почти исчезает. Нефтяные битумоиды в них почти отсутствуют (ХБА – 0,02-0,033%). Обогащение кислородными соединениями и наличие парафиновых УВ с длинными цепями в составе можно рассматривать как продукт, образующийся в результате катагенетических преобразований РОВ, уже достаточно высоко преобразованного [Сидоров и др., 1980].

Спектральные данные согласуются с результатами рентген-дифрактометрического исследования фазового состава гомогенного твердого ОВ преобразованного по угольному циклу [Ахмеджанова, 1999]. Изучены разнообразные по типу и петрографическому составу каменные угли в нижнеюрских отложениях, отобранные из вертикальных разрезов Бердахского вала, начиная с глубины 4500 м и выше. В большинстве случаев степень карбонизации позволяют установить изменения стадии глубинного мезокатагенеза и апокатагенеза. Породы в разрезах скважин на площадях Сайхун (скв. 1, инт. 3250-3280 м), Бердах (скв. 12, инт. 4345-4350 м), Камка (скв. 1, инт. 4291-4294 м), Шимолий Бердах (скв. 2, инт. 3864-3867 м), Сауле (скв. 1, инт. 3510-3515м) вмещают угли, соответствующие по

степени преобразованности переходу между марками углей от жирной к коксующейся и отощенно-спекающей (МК<sub>4</sub>-МК<sub>5</sub>). На дифракционных картинах наблюдается ясно выраженное, обособленное гало с межплоскостным расстоянием  $d = 3,55-3,57\text{\AA}$ , соответствующее графитовой фазе (Гф). В области  $4-10^\circ$  ( $2\theta_{\text{Сик}_\alpha}$ ) наблюдается интенсивный дифракционный спектр с  $d \approx 15-16\text{\AA}$ , характерный для высоко преобразованного гумусового ОВ [Луковников и др., 1996].



**Рис. 4. ИК-спектры битумоидов нижнеюрских отложений**

Значительно реже на фоне высокой катагенетической преобразованности ОВ выделяются локально площади Кызылшалы (скв. 1, инт. 4470-4475 м), Куйи Сургиль (скв. 1, инт. 3324-3328 м) и Сайхун (скв. 2, инт. 2919-2926 м) с пониженной степенью катагенеза одновозрастных отложений. Уровень зрелости каменных углей, обнаруженных в образцах, соответствует длиннопламенной и газовой стадиям метаморфизма (МК<sub>1</sub>-МК<sub>2</sub>). Для них наиболее интенсивное отражение, соответствующее Гф, фиксируется в области  $15-30^\circ(2\theta)$  с максимумом  $d = 3,70-3,75\text{\AA}$ . Со стороны малых углов рельеф дифракционного спектра

осложнен небольшим выступом с  $d \approx 4,70\text{Å}$ , характеризующим присутствие УВ фазы (Нф). Замедление катагенетического преобразования возможно связано с наличием зон разуплотнения во вмещающих породах [Микерина, 2013].

Газы нижнеюрских отложений, отобранные из глубин 3715-4278 м месторождений Бердахского вала (Арслан, Куйи Сургиль, Ином, Бердах) по УВ составу схожи между собой и однотипны (табл. 2). Количество метана составляет 85,2-92,2% объемных, сумма гомологов метана ( $C_{2+\text{высшие}}$ ) – 1,9-5,18%, пропанобутановая фракция ( $C_3+C_4$ ) – 0,4-1,63%. Однако по разрезу на большей глубине (инт. 4958-4952 м, 4944-4940 м) месторождения Кызылшалы отмечается другая тенденция – газы обогащаются  $C_{2+\text{высшие}}$  (12,1%), становятся более жирными.

На Куаныш-Коскалинском валу (Акчалак, Западный Барсакельмес, Куаныш) залежи газов по УВ составу в различных частях разреза и латерально существенно различаются между собой [Акрамова, 2012]. Содержание метана колеблется от 64,1-67,3% (Куаныш, скважины 1, 5) до 94,8% (Кокчалак, скв. 18), гомологов метана от 1,17% (Каракудук, скв. 1оп) до 27,9% (Куаныш, скв. 5).

В целом, для нижнеюрских газов изученных тектонических зон (Арслан, Бердах, Ином, Куйи Сургиль, Акчалак, Западный Барсакельмес, Куаныш) характерны более высокие содержания углекислого газа ( $CO_2$  - 1,9-4,8%). Концентрация азота составляет 0,4-6,46%, гелия – 0,01-0,076%. Сероводород в заметных концентрациях (0,5-0,98%) зафиксирован в газах Акчалака (скв. 18), Куаныша (скв. 1), Каракудука (скв. 1оп). В терригенных отложениях  $H_2S$  отсутствует, за исключением терригенных коллекторов нижней и средней юры Куанышского и Акчалакского газоконденсатных месторождений, где установлены следы  $H_2S$  (0,03-0,04%). Это свидетельствует о подтоке  $H_2S$  из более глубоководных сульфатно-карбонатных отложений среднего и позднего палеозоя [Нарижная, 1976].

Различие УВ состава газов Куаныш-Коскалинского вала наряду с составом исходного ОВ, и соотношения генерированных газообразных и жидких УВ, связано с жесткими термобарическими условиями недр. Современная температура кровли нижней юры Устюрта (инт. 1787-3807 м) изменчива. В кровле она варьирует от 73,1 до 161,9°C, в подошве (данные по 26 площадям) - от 77,8 до 168,4°C [Мирсаидова и др., 2007].

Таким образом, распространение нефтегазоматеринских толщ, обладающих повышенным содержанием органического углерода (Сорг - выше 1,0%) и битумоидов, а также частые микронептебитумопроявления (ХБА выше 0,07%) и промышленные притоки УВ (Арслан, Ином, Куйи Шимолий Бердах и др.) свидетельствуют о том, что нижнеюрские отложения являются не только зонами нефтегазогенерации, но и ЗНГН.

Таблица 2

## Химический состав газов нижнеюрских отложений

Месторождение	Номер скв.	Интервал перфорации, м	Содержание, % объемные					
			CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> +высшие	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> +C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> +C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	N <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
<b>Бердахский вал</b>								
Арслан	3	3790-3715	85,21	5,18	1,63	0,15	6,46	1,63
Бердах	14	4278-4270	86,68	3,33	0,53	0,08	5,10	3,53
Инам	2	4036-4013 4161-4116	90,30	1,90	0,40	0,02	4,60	2,30
Куйи Сургиль	1	3571-3600	92,90	4,42	0,97	0,09	0,40	2,24
Кызылшалы	1	4958-4952 4944-4940	84,51	12,10	3,89	0,25	3,13	-
<b>Куаныш-Коскалинский вал</b>								
Акчалак	2	3070-3090	82,2	7,6	2,4	0,29	8,2	2,1
	5	3240-3216	78,2	17,6	6,1	0,69	2,7	0,4
Кокчалак	18	3077-3093 3260-3273	91,3-94,8	3,8- 6,3	1,5- 2,3	0,2- 0,66	-	1,1- 2,3
Куаныш	1	3381-3207	67,3	20,0	6,3	0,85	7,0	4,8
	5	3214-3184	64,1	28,7	12,0	2,43	5,2	1,9

Вариации структурного состава битумоидов (Арслан, Шимолий Бердах) почти на сходных глубинах указывают на различную степень катагенетической преобразованности ОБ. Вместе с тем, нельзя исключить вероятность обнаружения в нижнеюрских отложениях исследуемых районов эпигенетических, переточных из нижележащих, скоплений УВ (газов), о чем свидетельствует наличие в составе газа глубинного гелия и водорода (Арслан, Акчалак, Куаныш - содержание углекислого газа выше 1,5%).

В 2010 г. в работе по оценке перспектив нефтегазоносности Восточного Устюрта [Гафаров и др., 2010] выделены юрский и допермский палеозойский комплексы как основные плеи<sup>1</sup> - направления геологоразведочных работ.

Результаты, полученные на начальных этапах освоения нижнеюрских отложений Куаныш-Коскалинской и Бердахской ЗНГН, свидетельствуют о наличии нового плеча по нижнеюрскому газопродуктивному комплексу, который будет способствовать увеличению сырьевой базы для добывающих и газоперерабатывающих предприятий Устюртского региона.

### Заключение

В большинстве случаев степень метаморфизации ОБ в породах нижнеюрских осадочных отложений Куаныш-Коскалинской и Бердахской зон позволяют установить изменения стадии глубинного мезокатагенеза и апокатагенеза, на фоне которых отмечаются локально менее преобразованные разновозрастные отложения.

В толщах нижнеюрских осадочных пород на глубинах ниже 2,5 км вплоть до глубины 3,5 м широко распространены нефтегазоматеринские породы среднего качества и связанные с ними микробитумопроявления и промышленные притоки УВ.

Ниже глубины 4,0 км широко развиты коллекторы гранулярного типа с хорошими фильтрационно-емкостными свойствами (Кызылшалы). По составу газ более жирный и не содержит углекислого газа. Породы по шкале углефикации находятся в зоне нефтегазообразования. Эффект замедления катагенетического преобразования ОБ в нижней юре Кызылшалы по сравнению с другими разновозрастными разрезами здесь может быть связан с наличием зон разуплотнений и участием гидротермальных растворов, обуславливающих более мягкий термобарический режим.

Исходя из геолого-геохимических критериев пород юрских отложений (химико-битуминологический, ИКС данные, рентгеноструктурный анализ, состав газов) и преобладающего растительно-гумусового типа исходного ОБ, глубже отметок 3 км авторами

---

<sup>1</sup> В данном контексте плеи (англ. *exploration play*) – это совокупность однотипных залежей (открытых и предполагаемых), сосредоточенных в одном нефтегазоносном комплексе, поиски и разведка которых ведутся по одной методике.

прогнозируется зона генерации преимущественно газа.

Таким образом, нижнеюрские отложения Куаныш-Коскалинской и Бердахской зон рекомендуются в качестве одного из основных направлений геолого-поисковых работ для увеличения прироста запасов и сырьевой базы добывающих предприятий Устюртского региона.

### Литература

*Абдуллаев Г.С., Хегай Д.Р., Юлдашева М.Г., Хакимов М.Н.* Нижнеюрские отложения – самостоятельный нефтегазоперспективный комплекс Бердахского вала // Актуальные вопросы развития нефтегазовой отрасли Республики Узбекистан: материалы Республиканской научно-технической конференции (г. Ташкент, 25 мая 2018 г.). - Ташкент, 2015. – С. 12-14.

*Авазходжаев Х.Х., Лабутина Л.И.* Катагенное преобразование органического вещества юрских отложений Восточного Устюрта // Вопросы литологии, фации, палеогеографии и геохимии нефтегазоносных отложений Узбекистана. - Ташкент САИГИМС, 1975. – Вып. 15. – С. 11-19.

*Акрамова Н.М.* Химический состав юрских газов газоконденсатных месторождений Судочьего прогиба Устюртского региона и сопредельных территорий // Геология нефти и газа. – 2012. – №6. – С.54-62.

*Акрамходжаев А.М., Авазходжаев Х.Х., Валиев А.А., Айходжаев С.С., Иногамов Х.Х., Жукова Е.А., Алимов К.А., Хачиева Л.С., Юлдашев Ж.Ю.* Особенности геологического строения, структурно-тектонические, фациально-литологические, геохимические и химико-битуминологические предпосылки нефтегазоносности мезозойских отложений Устюрта. – Ташкент: Фан, 1967. – Кн. 2. – 292 с.

*Акрамходжаев А.М., Гринберг И.Г., Сухинин В.Г.* Нефтегазоносность Северо-Устюртской впадины. – Ташкент: Фан, 1974. – 82 с.

*Ахмеджанова Л.С.* Результаты дифрактометрического исследования ядра из нижнеюрских и верхнепалеозойских отложений площадей Урга и Карачалак // Нефтегазогеологическая наука Узбекистана и решение вопросов поиска и разведки месторождений углеводородного сырья. – Ташкент. Тр. ОАО «ИГИРНИГМ», 1999. – Вып. 78. – С. 186-196.

*Гафаров Н.А., Гулев В.Л., Карнаухов С.М., Соколов В.И., Гризлик А.Я., Заболотная Ю.И., Крылов Н.А., Кучеря М.С.* Новый взгляд на перспективы нефтегазоносности Восточного Устюрта. – М.: ООО «Недра», 2010. – Т.1. – 261 с.

*Глебовская Е.А.* Применение инфракрасной спектроскопии в нефтяной геохимии. – Л.: Недра, 1971. – 112 с.

*Гризик А.Я., Заболотная Ю.И., Крылов Н.А., Рыбалченко В.В.* Юрская песчано-глинистая субугленосная формация Восточного Устюрта и ее газоносность // Газовая промышленность. – 2010. – №9. – С. 16-20.

*Киришин А.В.* Моделирование процессов преобразования органического вещества в литогенезе и генетические предпосылки нефтегазоносности недр. – Ташкент: Фан, 1984. – 196 с.

*Корчагина Ю.И., Четверикова О.П.* Методы интерпретации аналитических данных о составе рассеянного органического вещества. – М.: «Недра», 1980. – 228 с.

*Кушнир М.И.* О масштабах битумообразования в юрских отложениях Устюрта // Вопросы литологии, фации, палеогеографии и геохимии нефтегазоносных отложений Узбекистана. – Ташкент: САИГИМС, 1976. – Вып. 22. – С. 134-139.

*Луковников А.Ф., Королев Ю.М., Головин Г.С., Гюльмалиев А.М., Гагарин С.Г., Рода В.В.* Рентгенографическое исследование каменных углей Кузнецкого бассейна // Химия твердого топлива. – 1996. – №5. – С. 3-13.

*Микерина Т.Б.* Этапы нефтегазообразования в мезозойских отложениях Западного Кавказа // Геология нефти и газа. – 2013. – №2. – С.63-66.

*Мирсаидова Ю.Ч., Акрамова Н.М., Туланов А., Муминджанова М.М., Партиев М.В., Рубцова С.А., Рамазанов С.* Геотермическая характеристика юрских отложений северной части Арало-Устюртского региона // Геология, ресурсы, перспективы освоения нефтегазовых недр Прикаспийской впадины и Каспийского региона: тезисы Международной научно-технической конференции. – М., 2007. - С.100-102.

*Нарижная В.Е.* Природные газы Средней Азии. – М.: Недра, 1976. – 232с.

*Сидоров И.Н., Навроцкий О.К., Тимофеев Г.И., Былинкин Г.П.* Применение ИК-спектроскопии в геохимических исследованиях при оценке перспектив нефтегазоносности. – Саратов, 1980. – 80 с.

*Тухтаев К.М., Сафаров З.Х., Юлдашева М.Г.* Перспективы нефтегазоносности Устюртского региона // Современный прогноз углеводородного потенциала недр и прогрессивные технологии поисково-разведочных работ на нефть и газ: материалы Республиканской научно-практической конференции (г. Ташкент, 25 мая 2018 г.). – Ташкент, 2016. – С. 3-6.

*Юлдашева М.Г., Атабаев О.Р., Якубов И.И.* Строение и перспективы нефтегазоносности глубокопогруженных комплексов пород Бердахского вала в Устюртском регионе // Инновационное образование – фактор повышения конкурентно способности нефтегазовой отрасли республики: материалы Республиканской научно-технической конференции (г. Ташкент, 25 мая 2018 г.). - Ташкент, 2018. – С. 272-274.

**Mukhutdinov N.U.**

JSC "Uzbekneftegaz", Uzbekistan, Tashkent

**Yuldasheva M.G., Akramova N.M., Akhmedzhanova L.S.**

JSC "IGIRNIGM", Uzbekistan, Tashkent, [igirnigm@ing.uz](mailto:igirnigm@ing.uz)

## ASSESSMENT OF HYDROCARBON POTENTIAL OF THE USTYURT CENTRAL PART LOWER JURASSIC, BASED ON GEOLOGICAL AND GEOCHEMICAL DATA

*This paper is the result of a comprehensive geological and geochemical study of the mineralogical content and dispersed organic matter composition of the Lower Jurassic sections. Analysis of geological and geochemical data allowed to identify the Lower Jurassic section as the most promising object for the search for new hydrocarbon accumulation in the Ustyurt region of Uzbekistan.*

*The Lower Jurassic accumulations of the Kuanysh-Koskalinsk and Berdakh areas are proposed as one of the main areas of geological exploration, permitting to ensure the growth of hydrocarbon reserves of the Ustyurt region.*

**Keywords:** *organic matter, hydrocarbon accumulation, Lower Jurassic section, Ustyurt region, Uzbekistan.*

### References

Abdullaev G.S., Khegay D.R., Yuldasheva M.G., Khakimov M.N. *Nizhneyurskie otlozheniya – samostoyatel'nyy neftegazoperspektivnyy kompleks Berdakhskogo vala* [Lower Jurassic sections - an independent oil and gas promising complex of Berdakh High]. Aktual'nye voprosy razvitiya neftegazovoy otrasli Respubliki Uzbekistan: materialy Respublikanskoy nauchno-tehnicheskoy konferentsii (Tashkent, 25 May 2018.). Tashkent, 2015, p. 12-14.

Akhmedzhanova L.S. *Rezul'taty diffraktometricheskogo issledovaniya kerna iz nizhneyurskikh i verkhnepaleozoyskikh otlozheniy ploshchadey Urga i Karachalak* [Results of diffractometric study of core from the Lower Jurassic and Upper Paleozoic sequences of the Urga and Karachalak areas]. Neftegazogeologicheskaya nauka Uzbekistana i reshenie voprosov poiska i razvedki mestorozhdeniy uglevodorodnogo syr'ya. Tashkent. Tr. OAO «IGIRNIGM», 1999, issue 78, p. 186-196.

Akrakhodzhaev A.M., Avazkhodzhaev Kh.Kh., Valiev A.A., Aykhodzhaev S.S., Inogamov Kh.Kh., Zhukova E.A., Alimov K.A., Khachieva L.S., Yuldashev Zh.Yu. *Osobennosti geologicheskogo stroeniya, strukturno-tektonicheskie, fatsial'no-litologicheskie, geokhimicheskie i khimiko-bituminologicheskie predposylki neftegazonosnosti mezozoyskikh otlozheniy Ustyurta* [Features of the geological structure, the structural-tectonic facies and lithological, geochemical and organic chemistry study results about petroleum potential of the Ustyurt Mesozoic rocks]. Tashkent: Fan, 1967, Book 2, 292 p.

Akrakhodzhaev A.M., Grinberg I.G., Sukhinin V.G. *Neftegazonosnost' Severo-Ustyurtskoy vpadiny* [Petroleum potential of the North Ustyurt Depression]. Tashkent: Fan, 1974, 82 s.

Akramova N.M. *Khimicheskii sostav yurskikh gazov gazokondensatnykh mestorozhdeniy Sudoch'ego progiba Ustyurtskogo regiona i sopredel'nykh territoriy* [The chemical composition of the Jurassic gas from gas condensate fields of the Sugar Trough of the Ustyurt region and adjacent territories]. Geologiya nefti i gaza, 2012, no. 6, p. 54-62.

Avazkhodzhaev Kh.Kh., Labutina L.I. *Katagennoe preobrazovanie organicheskogo veshchestva yurskikh otlozheniy Vostochnogo Ustyurta* [Catagenic transformation of organic matter in the Eastern Ustyurt Jurassic sections]. Voprosy litologii, fatsii, paleogeografii i geokhimii neftegazonosnykh otlozheniy Uzbekistana. Tashkent SAIGIMS, 1975, issue. 15, p. 11-19.

Gafarov N.A., Gulev V.L., Karnaukhov S.M., Sokolov V.I., Grizik A.Ya., Zabolotnaya Yu.I., Krylov N.A., Kucherya M.S. *Novyy vzglyad na perspektivy neftegazonosnosti Vostochnogo Ustyurta* [New view on Eastern Ustyurt petroleum potential]. Moscow: OOO «Nedra», 2010, vol. 1, 261 p.

Glebovskaya E.A. *Primenenie infrakrasnoy spektroskopii v neftyanoy geokhimii* [The use of infrared spectroscopy in petroleum geochemistry]. Leningrad: Nedra, 1971, 112 p.

Grizik A.Ya., Zabolotnaya Yu.I., Krylov N.A., Rybalchenko V.V. *Yurskaya peschanoglinistaya subuglenosnaya formatsiya Vostochnogo Ustyurta i ee gazonosnost'* [Jurassic sandy-clay sub coal-bearing formation of Eastern Ustyurt and its gas content]. *Gazovaya promyshlennost'*, 2010, no. 9, p. 16-20.

Kirshin A.V. *Modelirovanie protsessov preobrazovaniya organicheskogo veshchestva v litogeneze i geneticheskie predposylki neftegazonosnosti nedr* [Modeling the transformation of organic matter during petrogenesis and the genetic background of the petroleum potential of the subsoil]. Tashkent: Fan, 1984, 196 p.

Korchagina Yu.I., Chetverikova O.P. *Metody interpretatsii analiticheskikh dannykh o sostave rasseyannogo organicheskogo veshchestva* [Methods of interpretation of analytical data on the composition of dispersed organic matter]. Moscow: «Nedra», 1980, 228 p.

Kushnir M.I. *O masshtabakh bitumoobrazovaniya v yurskikh otlozheniyakh Ustyurta* [About the scale of bitumen formation in the Jurassic section of Ustyurt]. *Voprosy litologii, fatsii, paleogeografii i geokhimii neftegazonosnykh otlozheniy Uzbekistana*. Tashkent: SAIGIMS, 1976, issue 22, p. 134-139.

Lukovnikov A.F., Korolev Yu.M., Golovin G.S., Gyul'maliev A.M., Gagarin S.G., Roda V.V. *Rentgenograficheskoe issledovanie kamennykh ugley Kuznetskogo basseyna* [X-ray study of the Kuznetsk coals Basin]. *Khimiya tverdogo topliva*, 1996, no. 5, p. 3-13.

Mikerina T.B. *Etapy neftegazoobrazovaniya v mezozoyskikh otlozheniyakh Zapadnogo Kavkaza* [The stages of petroleum formation in the Mesozoic sections of the Western Caucasus]. *Geologiya nefti i gaza*, 2013, no. 2, p. 63-66.

Mirsaidova Yu.Ch., Akramova N.M., A. Tulanov, M.M. Mumindzhanova, M.V. Parpiev, Rubtsova S.A., S. Ramazanov. *Geotermicheskaya kharakteristika yurskikh otlozheniy severnoy chasti Aralo-Ustyurtskogo regiona* [Geothermal characteristics of the Jurassic rocks of the northern part of the Aral-Ustyurt region]. *Geologiya, resursy, perspektivy osvoeniya neftegazovykh nedr Prikaspiyskoy vpadiny i Kaspiyskogo regiona: tezisy Mezhdunarodnoy nauchno-tehnicheskoy konferentsii*. Moscow, 2007, p. 100-102.

Narizhnaya V.E. *Prirodnye gazy Sredney Azii* [Central Asia natural gases]. Moscow: Nedra, 1976, 232 p.

Sidorov I.N., Navrotskiy O.K., Timofeev G.I., Bylinkin G.P. *Primenenie IK-spektroskopii v geokhimicheskikh issledovaniyakh pri otsenke perspektiv neftegazonosnosti* [The use of IR spectroscopy in geochemical studies in assessing for prospects of petroleum potential]. Saratov, 1980, 80 p.

Tukhtaev K.M., Safarov Z.Kh., Yuldasheva M.G. *Perspektivy neftegazonosnosti Ustyurtskogo regiona* [Petroleum prospects in the Ustyurt region]. *Sovremennyy prognos uglevodorodnogo potentsiala nedr i progressivnye tekhnologii poiskovo-razvedochnykh rabot na neft' i gaz: materialy Respublikanskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* (Tashkent, 25 May 2018). Tashkent, 2016, p. 3-6.

Yuldasheva M.G., Atabaev O.R., Yakubov I.I. *Stroenie i perspektivy neftegazonosnosti glubokopogruzhennykh kompleksov porod Berdakhskogo vala v Ustyurtskom regione* [Structure and oil and gas potential of deep-seated rocks of the Berdah High in the Ustyurt region]. *Innovatsionnoe obrazovanie – faktor povysheniya konkurentno sposobnosti neftegazovoy otrasli respubliki: materialy Respublikanskoy nauchno-tehnicheskoy konferentsii* (Tashkent, 25 May 2018). Tashkent, 2018, p. 272-274.