



УДК: 553.98.2

Замира ДЖУРАЕВА,

Старший научный сотрудник ГУ

«Институт геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений» (ГУ «ИГИРНИГМ»)

E-mail: z.a.r.a@bk.ru

Жавлон МАМИРОВ,

Старший научный сотрудник ГУ «Институт геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений»

(ГУ «ИГИРНИГМ»)

E-mail: geoflab@mail.ru

Карина ХАЙДАРОВА,

Старший научный сотрудник ГУ «Институт геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений»

(ГУ «ИГИРНИГМ»)

E-mail: khaydarova_k@inbox.ru

На основании рецензии Д.Ф. по г.-м. наукам (PhD) Кувшиновой М.Ф. ГУ «ИГИРНИГМ»

ARSLAN KONINING GEOLOGIK TUZILISHINI O'ZIGA XOSLIGI VA SUDUCHI BOTIQLIGI SHARQIY QISMINING QUYI YURA DAVRI YOTQIZIQLARINI O'ZLASHTIRISHNING ISTIQBOLLARI.

Annotatsiya

Ushbu maqolada Ustyurt neftgazli regionining Sudochi botiqligini sharqiy qismida joylashgan Arslan koni misolida, mahsuldor qatlamlarni litologik ekranlashgan uyum turi misolida ajratishning yangicha yondashuvi ko'rib chiqilgan.

Arslan konini o'rganish natijasida quyi va o'rta yura davri yotqiziqlari kesimida, kon bilan cheklanmagan va ehtimoliy janubi-sharqdan shimoli-g'arbga cho'zilgan qadimiy daryo va sohil bo'yi chiziqlari aniqlangan. Ushbu qadimiy daryo o'zanida tahminan Quyi Surgil, Arslan, Inam va Quyi Sharkiy Berdax kabi konlar joylashgan.

Ushbu konlarda ishlab chiqarish quduqlarini burg'ilashni rejalashtirishda qadimiy daryo yo'nalishlarini va burg'ilangan quduqlarda o'tkazilgan QGT egri chiziqlari bo'yicha ajratiladigan, past filtratsiya-sig'imli xossalarga ega kollektorlardan iborat sohilbo'yi zonalarni hisobga olish kerak.

Kalit so'zlar: kon, uyum, qatlam, yotqiziqlar, zona, qadimiy daryo, korrelyatsiya.

FEATURES OF THE GEOLOGICAL STRUCTURE OF THE ARSLAN FIELD AND THE DEVELOPMENT PROSPECTS OF LOWER JURASSIC STRATIGRAPHY IN THE EASTERN PART OF THE SUDUCHI DEFLECTION

Annotation

In this article, using the example of the Arslan field located in the eastern part of the Sudochi deflection of the Ustyurt oil and gas region, considered a new approach to the allocation of productive layers based on a lithologically shielded type of deposit.

As a result of the analysis of the Arslan field, there was revealed paleochannel and coastline, which are not limited by the deposit and presumably extend from the southeast to the northwest. On the bed of this ancient river, presumably located deposits such as Kuyi Surgil, Arslan, Inam and Kuyi Sharkiy Berdakh.

When planning drilling production wells in these fields, it is necessary to consider the paleochannel direction and coastline with low reservoir properties, that is allocated by GIS curves in already drilled wells.

Key words: field, deposits, layers, sediment, zone, paleochannel, correlation.

ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ АРСЛАН И ПЕРСПЕКТИВЫ ОСВОЕНИЯ НИЖНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ СУДОЧЬЕГО ПРОГИБА.

Аннотация

В данной статье на примере месторождения Арслан, расположенного в восточной части Судочьего прогиба Устюртского нефтегазоносного региона, рассматривается новый подход к выделению продуктивных пластов на основе литологически экранированного типа залежи.

В результате анализа месторождения Арслан по нижнеюрским и среднеюрским отложениям выявлено палеорусло и береговая линия, которые не ограничены месторождением и предположительно протягиваются с юго-востока на северо-запад. В палеорусле предположительно расположены такие месторождения как Куйи Сургиль, Арслан, Инам, Куйи Шаркий Бердах.

При планировании заложения эксплуатационных скважин на этих месторождениях необходимо учитывать направление палеорусла и береговую линию, характеризующуюся ухудшенными ФЕС коллекторов, выделяемыми по кривым ГИС в уже пробуренных скважинах.

Ключевые слова: месторождение, залежь, пласт, отложения, зона, палеорусло, корреляция.

Введение. В связи с высокой степенью освоенности и большим процентом открытых месторождений нефти и газа в пределах верхнего этажа разведки основных нефтегазоперспективных регионов Республики Узбекистан, основным направлением наращивания энергетической базы в настоящее время является изучение глубоко погруженных нефтегазоперспективных объектов. Согласно этому, Устюртский нефтегазоносный регион, остающийся лидирующим по

добыче углеводородов в последние годы, представляет определенный интерес в данном вопросе, а детализация его геологического строения является актуальной задачей.

На территории Устьюртского нефтегазоносного региона в восточной части Судочьего прогиба в пределах Бердах-Тахтакаирского вала (согласно новой схеме тектонического районирования Устьюртского нефтегазоносного региона, Каршиев О.А., Мамиров Ж.Р., Джуроева З.С. и др, 2022 г.) открыт ряд газоконденсатных месторождений, таких как Сургил-Северный Арал, Бердак-Северный Бердак, Восточный Бердак-Учсай, Шагырлык, Шеге, Арслан, Инам, Кызыл-Шалы, Куйи Сургиль, Западный Куйи Сургиль, Аралык, Куйи Шаркий Бердах и др., расположены подготовленные и находящиеся в бурении площади и выявленные структуры. Основная газоносность вышеуказанных месторождений приурочена к песчаным горизонтам всех отделов юрского возраста (рис 1) [1].

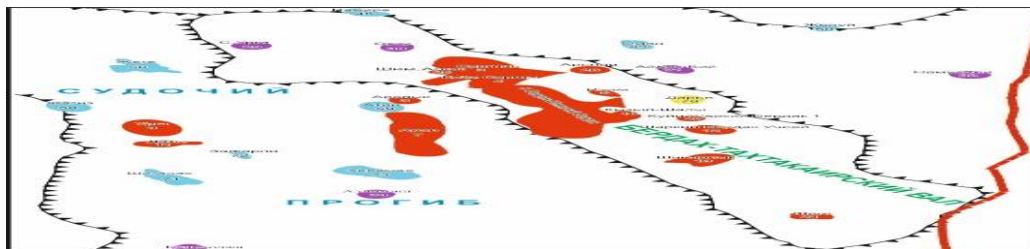


Рис.1. Фрагмент схемы тектонического районирования Устьюртского нефтегазоносного региона по отложениям средней юры (составили: Каршиев О.А., Мамиров Ж.Р., Джуроева З.С. и др, 2022 г.).

На месторождениях Сургил-Северный Арал, Бердак-Северный Бердак, Восточный Бердак-Учсай, Шагырлык, Шеге залежи газа и конденсата приурочены к верхнеюрским и среднеюрским отложениям, которые образуют антиклинальные ловушки, пластово-сводового типа [2].

В 2017 году было принято решение о целенаправленном изучении подстилающих нижнеюрских отложений с целью подтверждения нефтегазоносности и поиска залежей УВ.

Методы. Построение трехмерной геологической модели месторождения, составление схемы корреляции, схемы опробования на основе геолого-геофизического материала: сейсморазведки МОГТ-3D; геофизических исследований скважин (ГИС); данных бурения (испытания скважин, глубины, абсолютные отметки) и керна.

Результаты. Структура Арслан по материалам сейсморазведки МОГТ-3D представляет собой антиклинальную складку изометрической формы, ограниченную с востока и запада разрывными нарушениями.

Месторождение Арслан было открыто в 2015 году, первооткрывательницей месторождения явилась скважина №1, в которой при испытании в открытом стволе в интервале 3337-3304 м, из нижнеюрских отложений получен приток газа дебитом 800 тыс. м³/сут. на 19 мм штуцере. При дальнейших поисково-разведочных работах в пределах месторождения Арслан пробурены 29 скважин. Из них 3 поисковые, 10 разведочных и 16 эксплуатационных с общим объемом проходки 106 633 пог. м [3].

Залежи газа в юрских отложениях приурочены к песчаникам, в размещении которых наблюдается сильная фациальная изменчивость территориально и по разрезу, замещение песчаных коллекторов глинистыми разностями и др.

В целом на месторождении Арслан выявлено тринадцать продуктивных пластов, из них в среднеюрских отложениях 6 пластов (J₂⁶, J₂¹², J₂¹⁴, J₂¹⁶, J₂¹⁷, J₂¹⁸), в нижнеюрских отложениях 7 пластов (J₁², J₁³, J₁^{4a}, J₁⁵, J₁^{5a}, J₁⁶, J₁⁷).

Отложения нижней юры представлены продуктивными пластами, мощность которых варьирует от 55 до 340 м. Дебиты газа в каждом продуктивном пласте изменяются в пределах 28-800 тыс. м³/сут, преобладают дебиты от 100 тыс м³/сут.

Среднеюрские отложения характеризуются меньшей мощностью пластов, в среднем от 20 до 60 м в пределах контура газоносности, а также меньшим дебитом газа, в отложениях средней юры дебит газа составил 30-200 тыс м³/сут. В виду своей более высокой продуктивности пласты нижнеюрских отложений представляют больший интерес относительно среднеюрских.

Анализ геолого-геофизической информации, полученной в результате бурения и опробования скважин, показывает, что флюидовмещающими породами в природном резервуаре месторождения являются песчаники, песчанистые алевролиты, с трещинно-поровым типом коллектора.

Для построения достоверной модели месторождения Арслан, необходимо было выбрать наиболее подходящий тип залежи из имеющихся в классификации типов залежей, а также получить ответ на вопрос, в каких условиях происходило формирование коллекторов. Применяемый ранее при классификации тип залежи «пластовая сводовая» не дает объяснения, почему пласт, вскрытый на одной абсолютной отметке в одной скважине представлен песчаником, в другой полностью или частично стал глинистым, а также в связи с чем, залежь в сводовой части глинистая, а в погруженной части состоит из коллекторов, в которых получены притоки газа.

Основой для достижения поставленной цели являлось тщательное изучение имеющегося фактического геолого-геофизического материала. Как следствие, был сделан вывод, что для месторождения Арслан характерен русловый характер распространения залежей. Они относятся к смешанному типу, и объединяют в себе элементы литологически и тектонически экранированных, ограниченных с востока и запада разрывными нарушениями. В результате чего было установлено, что месторождение Арслан по степени сложности геологического строения относится к очень сложным.

Примером распространения аналогичных русловых отложений служат Западно-Сибирские месторождения (юго-восточная часть нефтегазоносной провинции). В исследовании, проведенном Ивановой Н.А. применена методика комплексного фациального анализа, включающая в себя определение генезиса продуктивных пластов на основе геофизических, литологических и терригенно-минералогических данных. На основании изучения терригенно-минералогических комплексов (ТМК) пород (ассоциаций минералов тяжелых фракций) доказано, что на протяжении верхней юры на большой территории исследований господствовали континентальные условия осадконакопления.

Отложения русел прослеживаются по целому ряду скважин. Мощность коллекторов пласта Ю1/3+4 на изучаемом ЛУ достигает 18 м. Песчаники среднелкозернистые плохо отсортированные с различными видами слоистости, с глинистым каолинит-хлоритовым цементом [4].

В результате сопоставления скважин было определено направление изменений русловых потоков с течением времени, размеры палеорула и степень наполненности водной территории тех периодов – нижнего и среднего отделов юрской системы. Указанные особенности русловых потоков имеют свое подтверждение в разработанной геологической модели месторождения Арслан, которая демонстрирует, как с каждым продуктивным пластом снизу вверх меняются ФЕС коллекторов, направление береговой линии, что влияет на расположение участков скопления газа с максимальными запасами внутри каждого пласта.

На месторождении Арслан наблюдается тенденция изменения постепенного сужения русла от нижнеюрских отложений к среднеюрским, связанного с обмелением руслового потока, о котором свидетельствует увеличивающаяся зона глинистости береговых линий (рис 2). Изменения ширины русла происходят в течение всего среднеюрского периода, к середине которого река вновь разливается и берега отступают, а к концу средней юры вновь наблюдается сужение русла и обнажение восточной части береговой линии.

По нижнеюрским отложениям было установлено, что размеры русла изменяются от 2,4 км до 3,2 км в ширину, по среднеюрским - размеры русла от 0,8 км до 3 км в ширину.

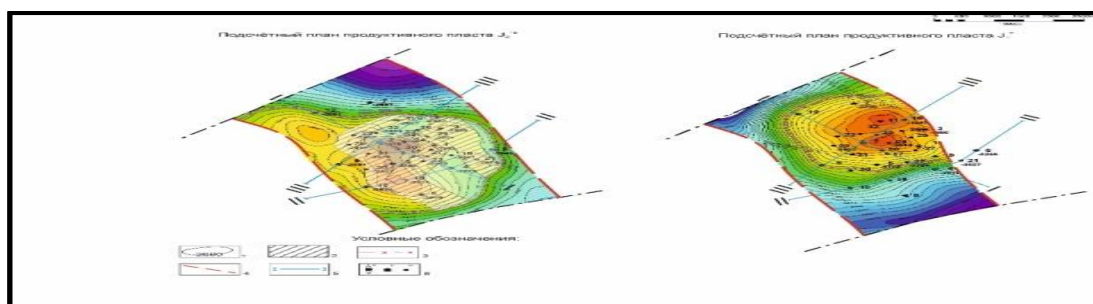


Рис.2. Сравнительный анализ подсчетных планов продуктивных пластов нижнеюрских и среднеюрских отложений (составили: Джурсаева З.С., Хайдарова К.Р., 2022 г.).

- 1 - изогипсы кровли горизонта, указанного в названии карты;
- 2 - зона отсутствия коллекторов; 3 - контур ГВК;
- 4 - тектоническое нарушение; 5 - линии геологических профилей;
- 6 - а) поисковые скважины, б) разведочные скважины
- в) эксплуатационные скважины.

На построенной трехмерной геологической модели месторождения по 13 подсчетным объектам - продуктивным пластам-коллекторам было проведено районирование с выделением зон газоносности, характеризующихся своими особенностями.

Первая зона – зона категорий запасов C_1 и C_2 , нефтегазоносность которой установлена на основании полученных в скважинах промышленных притоков газа и положительных результатов геологических и геофизических исследований в неопробованных скважинах.

Вторая зона – зона отсутствия коллекторов, характеризующаяся наличием глин, или присутствием низкопоровых коллекторов по результатам интерпретации материалов ГИС.

Третья зона – зона ухудшения коллекторских свойств пород. В отличие от зоны отсутствия коллекторов, она характеризуется их присутствием, но в большей степени с некондиционными значениями ФЕС (K_p ниже граничного значения, 7,8-7,9%). Также при испытании некоторых скважин в пределах указанной зоны были получены слабые притоки газа, пластовой воды, либо притока не было получено вовсе, что говорит о возможном отсутствии гидродинамической связи с продуктивной частью. Важно отметить, что данная зона не является полностью бесперспективной, а требует дополнительного изучения для определения целесообразности испытания пропущенных перспективных интервалов.

Данные зоны, помимо уточнения геологической картины осадконакопления в средне- и нижнеюрском периоде, также несут в себе и прикладную составляющую, они позволяют выбрать наиболее оптимальное заложение эксплуатационных скважин с целью испытания любого из 13 продуктивных пластов.

Обсуждение. Согласно геологической модели, полноводный период пришелся на нижнеюрские отложения, об этом свидетельствует наличие чистых песчаников, практически без глинистых включений, вскрытых в нижней части разреза, самый чистый пласт песчаников большой мощностью выделяется как продуктивный пласт J_1^7 .

Указанная толща песчаников прослеживается практически на всех близрасположенных месторождениях (Инам, Куйи Сургиль, Западный Куйи Сургиль, Куйи Шаркий Бердах), за исключением месторождения Шагырлык, расположенного на юго-востоке Бердах-Тахтакаирского вала Судочьего прогиба и находящегося в наиболее приподнятой его части. На этом месторождении данная толща полностью заместились глинистыми отложениями, о чем свидетельствуют данные кривых ГИС. Это позволяет сделать вывод о распространении данной залежи, ее контура и проходящей береговой линии. В результате анализа также установлено глинистое замещение данной залежи на месторождении Кызыл-Шалы, расположенном юго-западнее месторождения Инам и северо-западнее месторождения Куйи Шаркий Бердах, что также наглядно видно по данным кривых ГИС и позволяет сделать вывод об извилистости палеорула и наличии береговой линии в западной части (рис 3).

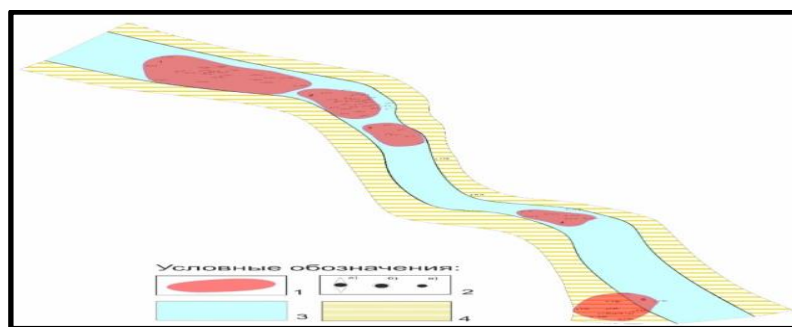


Рис.3. Схема распространения палеоруслового потока по продуктивному пласту J_1^7 нижнеюрских отложений (составила: Джураева З.С., 2023 г.).

1 - контур месторождений (1 - Куйи Сургиль, 2 - Арслан, 3 - Инам, 4 - Куйи Шаркий Бердах, 5 - Шагырлык); 2 - а) поисковые скважины, б) разведочные скважины; 3 - палеорусло; 4 - глинистая береговая линия.

Закключение. Основываясь на том, что на всех вышеперечисленных месторождениях выделяются продуктивные пласты в нижнеюрских отложениях, которые достаточно уверенно коррелируются между собой и соседними месторождениями и обладают характеристиками ФЕС, аналогичными месторождению Арслан, авторы считают, что все вышеперечисленные месторождения расположены внутри выделяемого палеорусла. Установлено направление палеорусла по линии месторождений Куйи Шаркий Бедах, Инам, Арслан и Куйи Сургиль. Данное направление говорит о том, что палеорека вероятно протекала с юго-востока (приподнятая часть вала) на северо-запад (более погруженная часть) и берет свое начало на юге.

В результате применения нового подхода к построению геологической модели, месторождение Арслан можно считать эталонным для указанной территории. Проводя с ним аналогии, можно судить о распространении залежей и на соседних близрасположенных месторождениях со схожим геологическим строением, таких как Куйи Сургиль, Инам, Куйи Шаркий Бердах, многие вопросы о строении которых до сих пор остаются открытыми.

Учитывая направление палеорусла, изменение береговой линии, можно с большой достоверностью определять заложение скважин на те или иные продуктивные пласты, увеличив коэффициент положительных результатов бурения скважин и тем самым прирастить запасы газа путем вовлечения новых продуктивных горизонтов в геологоразведочный процесс.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев Г.С., Богданов А.Н., Эйдельмант Н.К. Месторождения нефти и газа Республики Узбекистан. – Ташкент.: «Zamin nashr», – 2019. – 820 с.
2. Зорина О.А. Пересчет запасов углеводородного сырья ранее разведанных месторождений – реальный прирост запасов нефти и газа в Узбекистане.// Геология нефти и газа. М., – 2002. №2. – с. 27-30.
3. Джураева З.С. Особенности геологического строения нижнеюрских отложений месторождения Арслан.// Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы геологии, инновационные методы прогнозирования, добычи и технологии обогащения полезных ископаемых». Ташкент: ГУ «ИМР», – 2022. – с. 181-183.
4. Кирьянова Т.Н., Кузнецова Н.Г. Портрет месторождения. Как геологическая модель определяет результат добычи.// «Neftegaz.ru» – 2012. – №10
5. <https://magazine.neftgaz.ru/articles/tekhnologii/552006-portret-mestorozhdeniya-kak-geologicheskaya-model-opredelyaet-rezultat-dobychi/>