

УДК551.243.33

<http://orsid.org/0009-0002-0771-173X>

ПЕРСПЕКТИВЫ ГАЗОНОСНОСТИ ШУ-САРЫСУСКОГО ОСАДОЧНОГО БАСЕЙНА



И.Е. АЙСАРОВ,
магистр техники и технологии,
iliyar.aisarov@gmail.com

ТОО «CASPIAN OIL SERVICES MANAGEMENT INCORPORATION KAZAKHSTAN»
Республика Казахстан, 010000, г. Астана, ул. Байтұрсынова 1

Рассматривается одна из важнейших в нефтегазоносном отношении впадин Казахстана, Шу-Сарысуский осадочный бассейн, в котором сосредоточены значительные ресурсы углеводородов.

На основе анализа геолого-геофизических материалов прошлых лет, представлены данные о тектоническом районировании региона, элементам II-го и III-го порядков в пределах Шу-Сарысуского бассейна, описаны геодинамические процессы и термоборические условия при формировании тех или иных скоплений углеводородов, охарактеризован преимущественный тип углеводорода, дана характеристика нефтегазоматеринским породам, коллекторам и флюидоупорам.

Приводится современная схема тектонического и газозеологического районирования с выделением перспективных участков.

Близость Шу-Сарысуского осадочного бассейна к ряду крупных городов в том числе и на юге Казахстана, позволяет классифицировать его как исключительный источник поставки газа.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Шу-Сарысуский осадочный бассейн, газ, нефтематеринские породы, коллектора, покрышки, газозеологическое районирование, перспективный район.

ШУ-САРЫСУ ШӨГІНДІБАСЕЙІНІҢ ГАЗДЫЛЫҚ ПЕРСПЕКТИВЛІГІ

И.Е. АЙСАРОВ, техника және технология магистрі, iliyar.aisarov@gmail.com

«CASPIAN OIL SERVICES MANAGEMENT INCORPORATION KAZAKHSTAN» ЖШС
Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қаласы, Байтұрсынов көш., 1

Бұл мақалада Қазақстандағы мұнай және газ қоры жағынан маңызды ойпаттарының бірі болып саналатын, көмірсутек ресурстарының көпшілігі шоғырланған Шу-Сарысу шөгінді бассейні қарастырылады.

Өткен жылдардың геология-геофизикалық материалдарын талдау кезінде аймақтың тектоникалық аудандастырылуы, Шу-Сарысу бассейні шөгіндегі II және III қатардағы элементтер, көмірсутектердің кейбір шоғырларының түзілу кезіндегі термоборлық жағдайлары және геодинамикалық процестері жайлы мәліметтер келтірілген, сипатталған көмірсутектің басым түріне мұнай және газ түзуші таужыныстар, коллекторлар және флюидтіректер сипаттамасы берілген.

Перспективті аймақтарды бөлумен тектоникалық және газ-геологиялық аудандастырудың қазіргі заманғы схемасы келтірілген.

Шу-Сарысу шөгінді бассейнінің Қазақстанның оңтүстігіндегі бірқатар ірі қалаларға жақындығы оны газ жеткізудің айрықша көзі ретінде жіктеуге мүмкіндік береді.

ТҮЙІНДІ СӨЗДЕР: Шу-Сарысу шөгінді бассейні, газ, бастапқы тау жыныстары, коллекторлар, флюидтіректер, газгеологиялық аудандастыру, перспективалы аудан.

PROSPECTS FOR THE GAS POTENTIAL OF SHU-SARYSU SEDIMENTARY BASIN

I. AISAROV, master of technics and technologies, ilyar.aisarov@gmail.com

CASPIAN OIL SERVICES MANAGEMENT INCORPORATION KAZAKHSTAN LLP
Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, Baitursynov str.1

In this article, reviewed one of the results of the energy in terms of oil and gas basins of Kazakhstan, the Shu-Sarysu sedimentary basin, in which significant hydrocarbon reserves.

Based on the analysis of geological and geophysical materials of the past years, presented data on the tectonic zoning of the region, elements of the II and III orders within the Shu-Sarysu basin, geodynamic processes and thermobaric conditions during the formation of certain hydrocarbon accumulations, the predominant type is characterized hydrocarbon, the characteristic of oil and gas source rocks, reservoirs and seals is given.

A modern scheme of tectonic and geological zoning is given with the allocation of prospective areas. The proximity of the Shu-Sarysu sedimentary basin to a number of large cities, including those in the south of Kazakhstan, makes it possible to classify it as an exclusive source of gas supply.

KEY WORDS: Shu-Sarysu sedimentary basin, gas, oil source rocks, reservoirs, seals, gas geological zoning, prospective area.

Введение. Одним из наиболее интересных и в то же время недостаточно изученным бассейном Казахстана, является Шу-Сарысуский осадочный бассейн (далее - ОБ), который расположен в юго-восточной части Республики Казахстан (рисунки 1). К настоящему времени, достоверно известно о ряде открытых в пределах ОБ месторождений, таких как: Амангельды, Айрақты, Анабай, Малдыбай, Ушарал, Кемпыртөбе, Сев. Ушарал, Жаркум, Придорожное, Зап. Оппак, Орталык и др., все они преимущественно газовые либо газоконденсатные. Далее мы еще вернемся к такого рода характера углеводородов и перспективам обнаружения новых месторождений.

Материалы и методы исследований. В тектоническом плане, бассейн включает в себя такие элементы II порядка, как Сарысуское, Батпакдалинское, Тастинское, Нижне-Шуское, Таласское и Бугуджильское поднятия, и Тасбулакский, Моинкум-

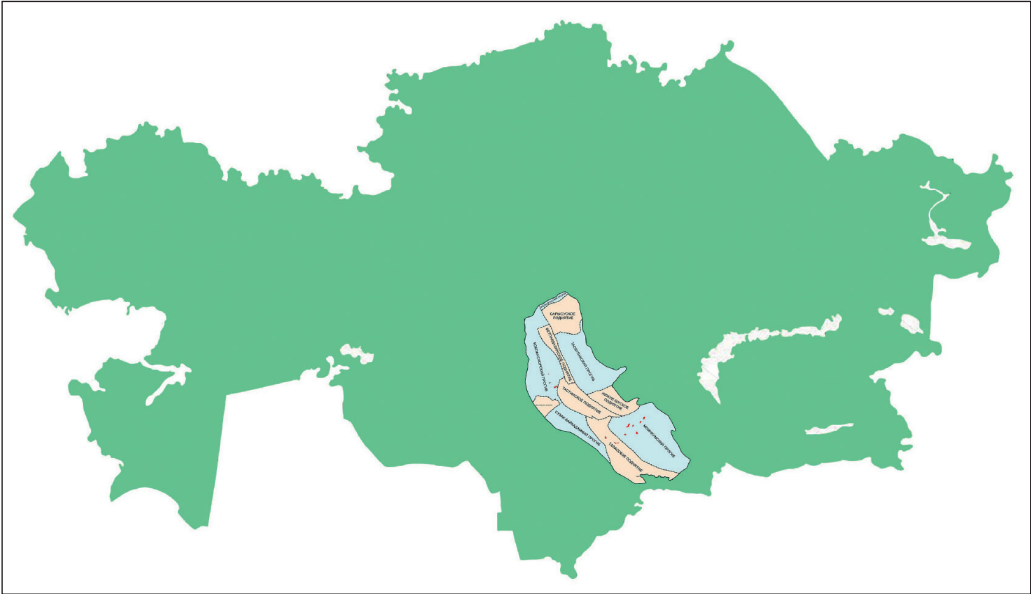


Рисунок 1 – Схема расположения Шу-Сарысуского осадочного бассейна

ский, Кокпансорский, Сузак-Байкамаский, и Жезказганский прогибы (рисунок 2). Сам же ОБ располагается на юге Центрально-Казахстанского палеозойского массива. Своей южной и юго-восточной частью, Шу-Сарысуский ОБ граничит с орогенными комплексами Киргизского хребта, Малого и Большого Каратау, с востока Жалаир-Найманской зоной дислокаций, Кендыктасским массивом и Шуским Выступом, западной границей служат протерозойские интрузивы Улытау, а северным обрамлением являются дислоцированные палеозойские отложения Сарысу-Тенизского водораздела [1,2] (рисунок 3).

Большинство ученых в своих исследованиях о происходивших геодинамических процессах, приведших к формированию Шу-Сарысуского осадочного бассейна, описывали его как одну из нескольких, относившихся к бассейнам Восточного Казахстана, связано это с особенностями геологического строения, зависящих от длительности геодинамических процессов и дальнейшей стабилизации региона Восточного Казахстана. (Парагульгов Х.Х. [3], Шужанов В.М. [4]).

В течение раннего и частично среднего девона, Казахстанский микроконтинент имел активные вулканические окраины. Внутри континента в отдельных впадинах и рифтах накапливались вулканогенно-осадочные красноцветные толщи.

В фаменское время, геодинамические процессы постепенно замедлились. Внутри же самого континента, отмечаются процессы связанные с рифтогенезом. В Шу-Сарысуском ОБ происходило обширное накопление солей и даек щелочных базальтов. Наравне с этим, в фаменское время верхнего девонаначалась морская трансгрессия, завершившаяся в визейском возрасте, когда морем была покрыта западная половина микроконтинента, включая Шу-Сарысуский ОБ [4].

К концу среднекаменноугольного возраста океанические бассейны, окружающие Казахстанский микроконтинент, постепенно затухли, а вместе с ним и происходив-

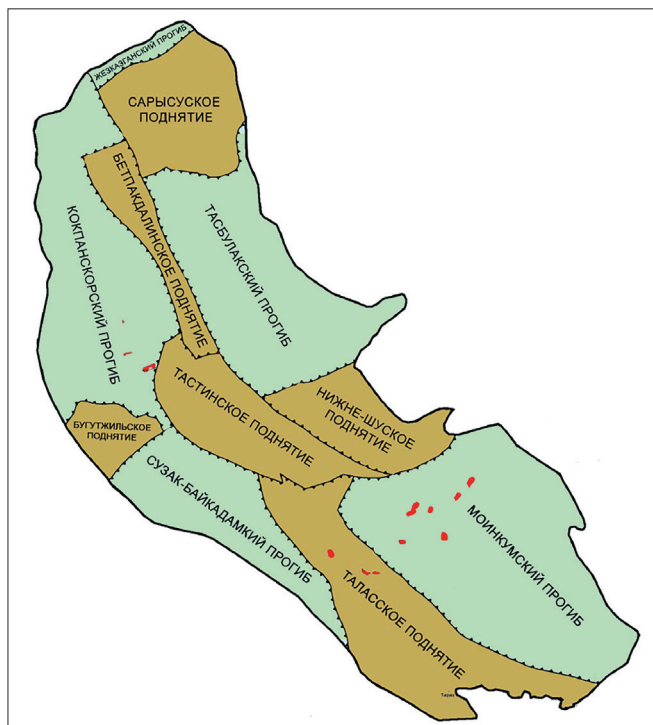


Рисунок 2 – Схема тектонического районирования Шу-Сарысуского осадочного бассейна

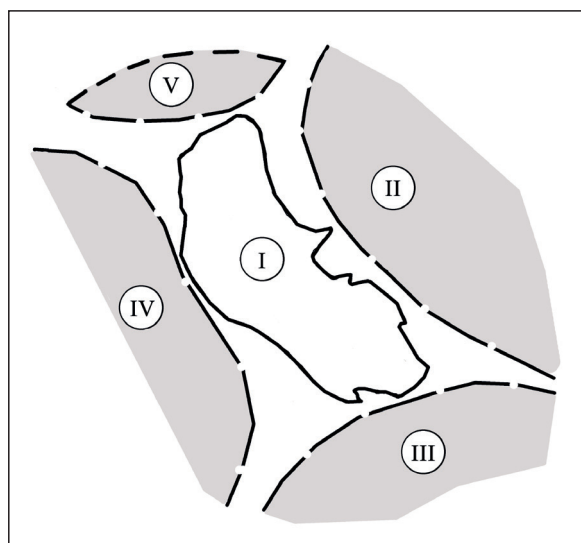


Рисунок 3 – Схема региональных тектонических элементов, обрамляющие Шу-Сарысуский осадочный бассейн

I – Шу-Сарысуский осадочный бассейн, II – Жалаир-Найманская зона дислокаций, Кендыктасский массив и Шуский Выступ, III – Орогенные комплексы Киргизского хребта, Малого и Большого Каратау, IV – Протерозойские интрузивы Улытау, V – Дислоцированные палеозойские отложения Сарысу-Тенизского водораздела

ший вулканизм. В верхнекаменноугольном–раннепермском возрасте происходили коллизионные процессы с активным магматизмом. Начиная со среднего карбона непосредственно в пределах Шу-Сарысуского ОБ происходили накопления аллювиальных красноцветов.

В конце перми начале триаса, в связи с регрессией палео океана Тетис, отмечаются активные процессы, связанные со сжатием и развитием региональных сдвигов (Главный Каратауский, Жезказган-Кокшетауский, Жалаир-Найманский) горизонтальная амплитуда которых достигала 200 км. Именно это время и можно считать, когда Шу-Сарысуский ОБ окончательно был сформирован, так как происходившие позднее геодинамические процессы не оказали серьезных изменений.

Результаты и обсуждение. Вернувшись к характеру углеводорода, как и отмечалось выше, в пределах Шу-Сарысуского бассейна установлены лишь месторождения газа, связано это вероятно с тем, что имело место быть достаточно серьезный палеотемпературный режим, способствовавший интенсивной миграции из глинистых пород седиментных вод с образовавшимися высокотемпературными углеводородами и в последствии деструктурированными до газообразного состояния.

Это подтверждается изучением палеотемпературного режима и его сопоставлением с современным геотермическим градиентом, так как по мнению многих авторов [4,5], древний температурный режим показывает различные условия прогрева верхнепалеозойских пород и как следствием обнаружения базальтоидной магмы, которая образовала пластовые интрузии в низах турнейского яруса. Это также подтверждается высокими термическими градиентами, установленными на Таласском, Тастинском, Нижне-Шуском поднятиях.

Все эти факторы позволяют отнести Шу-Сарысуский ОБ к региону с увеличенным геотермическим градиентом в период формирования осадочных отложений в верхнем палеозое и соответственно рассматривать его как газоносный бассейн с незначительными возможностями генерации нефти.

Несмотря на то, что Шу-Сарысуский ОБ за свою 50-ти летнюю историю относится к слабоизученным регионам, по имеющейся на сегодня информации можно с достаточной степенью определить характер коллекторов и флюидоупоров, а также их распространения по вертикали и латерали.

По многочисленным источникам описанным в работах [1,4,7] к резервуарам Шу-Сарысуского осадочного бассейна можно отнести средне-верхнепалеозойские отложения начиная от девона и до нижней перми, причем преимущественно терригенные и карбонатные отложения, коллектора которых обладают достаточно неплохими свойствами как пористости, так и проницаемости. Породы эти ввиду своей неоднородности, а также испытывавшие процессы вторичной стадии преобразования, позволяют охарактеризовать данные коллектора как поровые, смешанные и трещиноватые. Данные типы коллекторов широко развиты в пределах Моинкумского и Кокпансорского прогибов.

На примере поровых коллекторов, можно отметить их зональное развитие, они обладают достаточно неплохой пористостью, достигая 21% и проницаемостью 1 мД, при этом сложены они разномерными преимущественно песчаниками олигомиктового состава. Особенности горизонтальной зональности, вероятно заключаются

в связи с условиями происходивших седиментогенезных и диагенетических преобразований пород, а также с различными процессами кальматации.

Второй тип коллекторов, смешанный, с пористостью до 12%, и проницаемостью в пределах 0,1-1,0 мД можно отнести к переходному типу от поровых к трещинным коллекторам, так как им свойственна более низкая эффективная пористость по сравнению с коллекторами порового типа но значительно выше, чем следующем типе коллекторов. Породы, слагающие данный тип коллекторов относятся к песчано-алевролитовым и карбонатными фракциям.

Трещиноватый тип коллекторов сложен преимущественно массивными кристаллическими известняками, реже песчано-глинистыми породами, общая пористость такого типа коллектора достигает не более 7% при эффективной в среднем 2%. Трещиноватость в таких коллекторах вероятно имеет тектоническую природу, с учетом последующих процессов связанных с процессами приведших к вторичной трещиноватости при катагенезе пород, сопровождающемся перекристаллизацией, гидрослюдизацией глинистого цемента и другими процессами.

Что касается флюидоупоров, в Шу-Сарыусском ОБ они представлены как правило каменной солью и ангидритами. Данные типы покрышек приурочены к определенным возрастам, выявленным от фамена до нижней перми, собственно они и отвечают зате или иные скопление залежей углеводородов, в том числе выявленных на сегодня газовых месторождений. В качестве региональной покрышки, выделяются галогенно-терригенные породы нижней перми, к зональным покрышкам достаточно отнести галогенные и сульфатизированные породы фаменского и ниже-турнейского возрастов.

Как доказано, на сегодня соленосные отложения обладают высочайшим классом флюидоупоров, соответствующей группе «А» (*классификация пород-флюидоупоров по их экранирующим свойствам по Ханину А.А. 1968*) [6]. Если рассматривать международную статистику, несмотря на то, что наиболее распространенными покрышками являются глинистые отложения, с соленосными флюидоупорами связано не менее 35% всех запасов газа. Флюидоупоры такого вида широко распространены на конденсатно-газовых месторождениях Центрально-Европейского нефтегазоносного бассейна как Слехтерен (Нидерланды), Индефатигабд, Леман и Вайкинг (Северное море, Соединенное королевство Великобритании и Ирландии). К числу месторождений с соленосными покрышками принадлежат Шебелинское, Ефремовское, Крестищенское, Кагановское и др. в Днепровско-Донецкой впадине, Вуктыльское - в Тимано-Печерском бассейне, ряд месторождений Пермского бассейна в Соединенных Штатах Америки штат Техас, в бассейнах Маккензи в Канаде, и в Прикаспийском бассейне [7].

Высокая удерживающая способность солей, позволяет обеспечить наиболее возможную высоту залежей в вышеперечисленных бассейнах, однако здесь важно отметить, что герметичность залежей зависит напрямую от толщины галитовых отложений и замещения их ангидритовыми породами.

Как отмечают многие авторы в своих исследованиях, проведенных в различных нефтегазовых бассейнах, при проницаемости ангидритов от $1,1 \times 10^{-7}$ до $2,1 \cdot 10^{-8}$ мД экранирующие свойства их приближаются к идеальным, иными словами полно-

стью они становятся полностью непроницаемыми. Этими качествами обладают также и каменные соли, которые на глубине более 1200 м становятся практически непроницаемыми.

В Шу-Сарыуском ОБ, галитовая покрывка широко распространена в фаменских, серпуховских и ниже-пермских отложениях. Остальные покрывки, развитые внутри нижнекаменноугольных отложениях и сложены ангидритами и сульфатизированными породами небольшой толщины (рисунок 3).

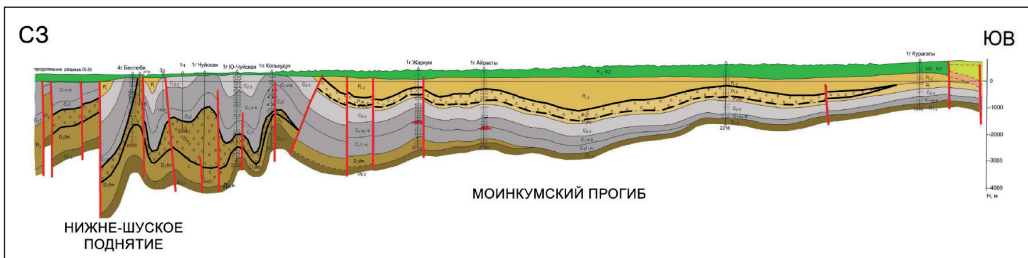


Рисунок 4 – Геологический разрез через Нижне-Шуское поднятие и Моинкумский прогиб с выделенными пачками соленосных отложений

Заключение. Результаты нефтегазопромысловых работ, проведенных в таких прогибах, как Моинкумский, Кокпансорский, Тасбулакский, Сузак-Байкадамский и Жезказганский, указывают на то, что характер углеводорода в пределах Шу-Сарыуского ОБ преимущественно или даже исключительно представлен в виде газа, о чем упоминалось ранее, исключением являются лишь незначительные признаки нефти, наблюдавшиеся в керне в виде выпотов и примазок в пределах Нижнешуского поднятия и северной части Моинкумского прогиба в поисковых скважинах.

Что касается нефтегазогеологического районирования Шу-Сарыуского ОБ, в своей работе [1], Акчулаков У.А, Бигараев А.Б, Абилхасимов Х.Б., по имеющимся геолого-геофизическим материалам, условно поделили Шу-Сарыуский бассейн по степени изученности на две основные категории, средняя и слабая. К средней категории изученности, относятся Кокпансорский и Моинкумский прогибы, к слабой изученности относятся Тасбулакский, Жезказганский и Сузак-Байкадамский прогибы (рисунок 2).

С большой точкой вероятности, с этим и связаны открытие промышленных месторождений газа в пределах Кокпансорского и Моинкумского прогибов и напротив, небольшие газопроявления и признаки углеводородов в Тасбулакском, Жезказганском и Сузак-Байкадамском прогибах. С учетом этих данных, вышеупомянутыми авторами была составлена схема нефтегазоносности Шу-Сарыуского ОБ, с выделением четырех основных категорий, в виде газоносных районов, перспективно-газоносных районов, районов с невыясненными перспективами и бесперспективных районов.

К газоносным районам, опять-таки в силу своей относительно наилучшей изученности можно отнести центральные части Кокпансорского и Моинкумского прогибов, где на сегодня имеется ряд выявленных месторождений газа, к перспективно-газоносным районам достаточно отнести менее изученные в геолого-геофизическом плане территории Шу-Сарыуского ОБ, но как отмечалось выше с

признаками углеводородов, такие прогибы как Тасбулакский (Центральная часть), Жезказганский и Сузак-Байкадамский.

К районам с невыясненными перспективами относятся территории Нижнешуского и Сарыуского поднятий, а также зоны надвигов западного и северной части восточного бортов бассейна, такие как Юго-Западная зона Кокпансорского района, Северо-западная зона Тасбулакского прогиба и Юго-Восточная зона Моинкумского прогиба. Отнесение данных прогибов к районам с невыясненными перспективами позволяет и факт, связанный с дислоцированностью глубин залегания фундамента, а также низкой изученностью внутреннего строения верхнепалеозойских образований.

К бесперспективным районам относятся Таласское, Тастинское, Бугуджильское и Бетпакадалинское поднятия (рисунок 5).

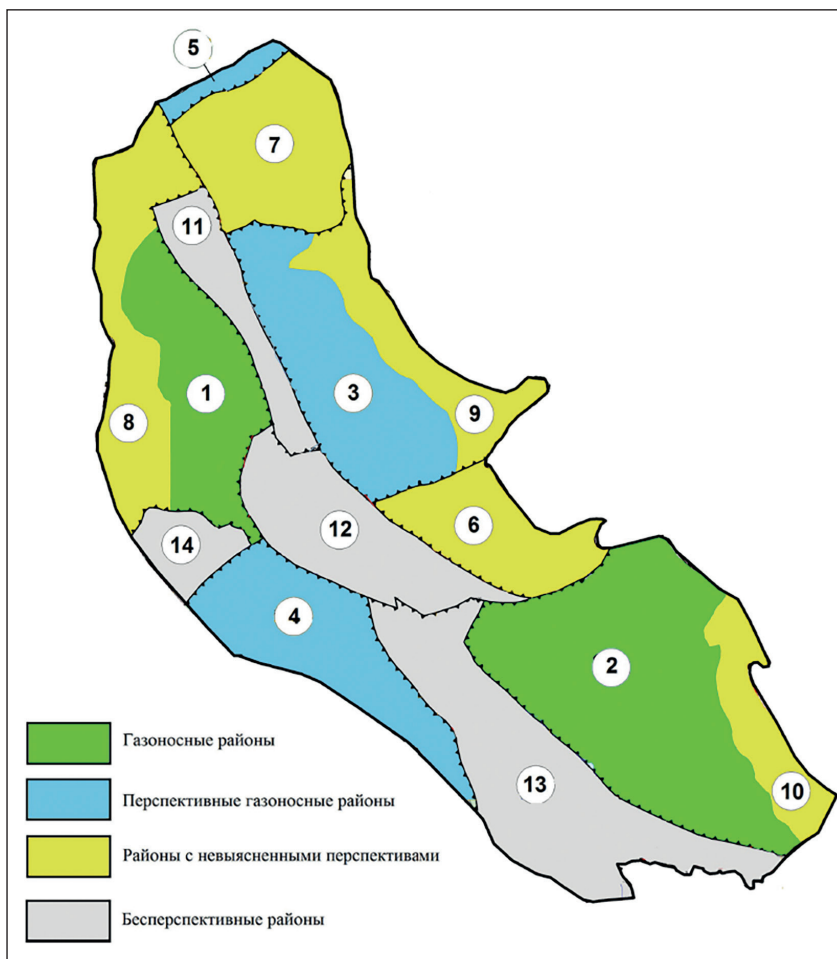



Рисунок 5 – Газогеологическое районирование Шу-Сарыуского осадочного бассейна
 1 – Кокпансорский прогиб, 2–Моинкумский прогиб, 3–Тасбулакский прогиб, 4–Сузак Байкадамский прогиб, 5–Жезказганский прогиб, 6 – Нижне-Шуское поднятие, 7–Сарыуское поднятие, 8–Юго-Западная зона Кокпансорского района, 9 – Северо-западная зона Тасбулакского прогиба, 10 – Юго-Восточная зона Моинкумского прогиба

Оконтуривание без перспективных территорий, по мнению авторов [1], вызвано рядом объективных моментов, наиболее весомыми из которых являются резкое сокращение толщины верхнепалеозойских пород, в следствии чего отложения верхнего палеозоя, верхнедевонских галогенно-карбонатно-терригенных образований фаменского яруса были выветрены, второе - резкое сокращение мощностей нефтегазоматеринских толщ нижнекаменноугольных отложений, отсутствие нефтегазоматеринских толщ в интервале глубин термобарических условий «Главной зоны нефтеобразования» и «Главной зоны газообразования», удаленность данных районов от зон генерации углеводородов.

Выводы. На сегодня, государством достаточно серьезно реализуется политика привлечения дополнительных инвестиций в геологоразведку, аукционы по предоставлению права недропользования по углеводородам на практике, с 2021 года проводятся по 2-3 раза ежегодно, используется практика по государственному изучению недр, что не может не радовать. Непременно, особо важной задачей является необходимость проведения дальнейших региональных геолого-геофизических исследований в пределах перспективных, а далее и с невыясненными перспективами районов, что несомненно приведут к ряду крупных открытий месторождений газа.

Близость Шу-Сарысуского осадочного бассейна к ряду крупных городов Казахстана, позволяет классифицировать его как исключительный источник поставки газа в случае обнаружения достаточных запасов. 

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Акчулаков У., Бигараев А.Б., Абилхасимов Х.Б. Комплексное изучение осадочных бассейнов РК. – Алматы, 2012. – С. 177-182, 210-215 [Akchulakov U., Bigaraev A.B., Abilhasimov H.B. Kompleksnoe izuchenie osadochnykh bassejnov RK. – Almaty, 2012. – S. 177-182, 210-215]
- 2 Жолтаев Г.Ж. Теоретические основы оценки перспектив нефтегазоносности палеозойских осадочных бассейнов Казахстана. – Алматы: НАН РК, 2018. – С. 186-191. [Zholtaev G.Zh. Teoreticheskie osnovy perspektiv neftegazonosnosti paleozoiskih osadochnykh bassejnov Kazakhstana. – Almaty: NAN RK, 2018. – S. 186-191]
- 3 Абдулин А.А., Цирельсон Б.С., Быкадоров В.А. др. Тектоника области сочленения структур Урала, Тянь-Шаня и Центрального Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1978. – С. 238 [Abdulin A.A., Cirel'son B.S., Bykadorov V.A. dr. Tektonika oblasti sochleneniya struktur Urala, Tyan'-SHanya i Central'nogo Kazakhstana. – Alma-Ata: Nauka, 1978. – S. 238]
- 4 Парагульгов Х.Х. Эволюция и нефтегазоносность осадочных бассейнов Восточного Казахстана. – Алматы: НАН РК, 1995. – С. 2-30. [Paragul'gov H.H. Evolyuciya i neftegazonosnost' osadochnykh bassejnov Vostochnogo Kazakhstana. – Almaty: NAN RK, 1995. – S. 2-30.]
- 5 Парагульгов Х.Х., Парагульгов Т.Х., Рифтогенез и нефтегазоносность Казахстана // Геология Казахстана. – 2001. – № 3-4. – С. 102-122 [Paragul'gov H.H., Paragul'gov T.H., Riftogenez i neftegazonosnost' Kazakhstana // Geologiya Kazakhstana. – 2001. – № 3-4. – С. 102-122]
- 6 Хаин В.Е. и др. Нефтегазоносный бассейн – Основной элемент нефтегазогеологического районирования. – Москва, 1986. – С. 34-38 [Hain V.E. i dr. Neftegazonosniy Bassein – Osnovnoi element neftegazogeologicheskogo rayonirovaniya. – Moskva, 1986. – S. 34-38]

- 7 Жарков М.А. Эволюция соленакпления в геологической истории / Сборник статей «Проблемы общей и региональной геологии». – Новосибирск, 1971. – С. 260-271 [Zharkov M.A. Evolyuciya solenakpleniya v geologicheskoy istorii / Sbornik statej «Problemy obshchej i regional'noj geologii». –Novosibirsk - 1971. – S. 260-271]
- 8 Классификация пород-флюидоупоров по их экранирующим свойствам по Ханину А.А. 1968 [Klassifikaciya porod-flyuidouporov po ih ekraniruyushchim svojstvam po Haninu A.A. 1968]
- 9 Соколов Б.А. Рифтогенез и нефтегазоносность (Континентальный и океанский рифтогенез).– Москва., 1985. – С. 80-82, 118 [Sokolov B.A. Riftogenez i neftegazonosnost' (Kontinental'nyj i okeanskij riftogenez).– Moskva., 1985. – S. 80-82, 118]
- 10 Шлыгин Е.Д. Тектоника и колебательные движения Центрального Казахстана // Вестник АН Казахской ССР. – 1971. – № 9– С. 15-24. [Shlygin E.D. Tektonika i kolebatel'nye dvizheniya Central'nogo Kazahstana // Vestnik AN Kazahskoj SSR. – 1971. – №9 – S. 15-24.]
- 11 Яншин А.Л. Общие особенности строения и развития молодых платформ (молодые платформы, их тектоника и перспективы нефтегазоносности). – М.: Наука, 1965. – 540 с. [Yanshin A.L. Obshchie osobennosti stroeniya i razvitiya molodyh platform (molodye platformy, ih tektonika i perspektivy neftegazonosnosti). – М.: Nauka, 1965. – 540 s.]