

## ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ЗОНЫ СОЧЛЕНЕНИЯ СЕВЕРО-ВОСТОКА ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ И ЮЖНОГО СЕКМЕНТА УРАЛЬСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ СИСТЕМЫ (АКТЮБИНСКОЕ ПРИУРАЛЬЕ)



**А.А. ЖАНСЕРКЕЕВА,**  
докторант, старший научный сотрудник,  
[a.zhanserkeyeva@satbayev.university](mailto:a.zhanserkeyeva@satbayev.university)

SATBAYEV UNIVERSITY,  
Республика Казахстан, 050000, г. Алматы, ул. Сатпаева, 22

*Определение перспективных направлений геологоразведочных работ с целью развития ресурсной базы Актыбинской области является актуальным вопросом в связи с постепенным истощением разведанных запасов углеводородов. В качестве перспективного объекта выступает подсолевой комплекс Актыбинского Приуралья, где поисково-разведочные работы проводились неравномерно в 1950-1980-х гг., также большая часть материалов сейсморазведки 2004-2008 гг. является низкоинформативной. Подсолевой комплекс исследуемого района слабо изучен современными сейсмическими исследованиями и глубоким бурением и ранее относился к малоперспективным территориям.*

*На основе проведенных исследований обобщены данные по структурно-тектоническому районированию зоны сочленения Прикаспийской впадины и южного окончания Предуральского прогиба, уточнено геологическое строение района Актыбинского Приуралья, выявлены благоприятные геохимические критерии нефтегазоносности.*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** Предуральский прогиб, Актыбинское Приуралье, подсолевой комплекс, перспективы нефтегазоносности, Ширакская зона, палеотектонические условия, генерационный потенциал.

## КАСПИЙ МАҢЫ ОЙПАТЫНЫҢ СОЛТҮСТІК-ШЫҒЫСЫ МЕН ОРАЛ ҚАТПАРЛЫ ЖҮЙЕСІНІҢ ОҢТҮСТІК СЕГМЕНТІНІҢ ҚОСЫЛУ АЙМАҒЫНЫҢ МҰНАЙ-ГАЗДЫЛЫҒЫ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ (АҚТӨБЕ ОРАЛ МАҢЫ)

**А.А. ЖАНСЕРКЕЕВА**, докторант, аға ғылыми қызметкер, [a.zhanserkeyeva@satbayev.university](mailto:a.zhanserkeyeva@satbayev.university)

SATBAYEV UNIVERSITY,  
Қазақстан Республикасы, 050000, Алматы қ., Сәтпаев к-сі, 22

*Ақтөбе облысының ресурстық базасын дамыту мақсатында геологиялық барлау жұмыстарының перспективалық бағыттарын айқындау көмірсутектердің барланған қорларының біртіндеп сарқилуына байланысты өзекті мәселе болып табылады. 1950-1980 жылдары іздестіру-барлау жұмыстары біркелкі жүргізілмеген Ақтөбе Орал маңындағы тұз асты кешені перспективалы объект ретінде әрекет етеді, сондай-ақ 2004-2008 жылдардағы сейсмикалық барлау материалдарының басым бөлігі ақпараттылығы төмен болып табылады.*

*Зерттелетін ауданның тұз асты кешені қазіргі сейсмикалық зерттеулермен және терең бұрғылаумен нашар зерттелген және бұрын болашағы аз аумақтарға жатқызылған. Жүргізілген зерттеулердің негізінде Каспий маңы ойпатының артикуляциялық аймағын және Орал алдындағы иілідің Оңтүстік сегментін құрылымдық-тектоникалық аудандастыру бойынша деректер жинақталды, Ақтөбе Орал маңы ауданының геологиялық құрылымы нақтыланды, мұнай-газдың қолайлы геохимиялық өлшемдері анықталды.*

**ТҮЙІН СӨЗДЕР:** Орал алдындағы иілу, Ақтөбе Орал маңы, тұз асты кешені, мұнай-газдың келешегі, ширақ аймағы, палеотектоникалық жағдайлар, генерациялық әлеует.

## PROSPECTS OF OIL AND GAS POTENTIAL OF THE JUNCTION ZONE OF THE NORTH-EAST OF THE PRECASPIAN BASIN AND THE SOUTHERN SEGMENT OF THE URAL FOLD SYSTEM (AKTOBE URALIAN FOREDEEP)

**A.A. ZHANSERKEYEVA**, PhD student, Chief Researcher, [a.zhanserkeyeva@satbayev.university](mailto:a.zhanserkeyeva@satbayev.university)

SATBAYEV UNIVERSITY,  
Republic of Kazakhstan, 050000, Almaty, Satbayev st., 2

*The identification of promising areas of exploration to develop the resource base of the Aktobe region is an urgent issue due to the gradual depletion of proven hydrocarbon reserves. The subsalt complex of the Aktobe Uralian Foreland is a prospective object, where prospecting and exploration work was carried out unevenly in the 1950s and 1980s, and most of the seismic survey data of 2004-2008 are low-informative.*

*The subsalt complex of the studied area has been poorly studied by high resolution seismic studies and deep exploration drilling and previously belonged to the territories with low hydrocarbon potential. On the basis of the conducted research, data on the structural and tectonic zoning of the junction zone of the Precaspian basin and the southern segment of the Urals Foredeep are summarized, the geological structure of the Aktobe Uralian Foreland area is substantiated, favorable geochemical criteria of oil and gas potential are revealed.*

**KEY WORDS:** Urals Foredeep, Aktobe Uralian Foredeep, subsalt complex, prospects of oil and gas potential, Shirak zone, paleotectonic conditions, generative potential.

**В**ведение. Предуральский краевой прогиб является одним из крупнейших в мире передовым прогибом, окаймляющим с востока и юга Восточно-Европейскую платформу, протяженностью с севера на юг до Каспийского моря более чем 2100 км. В структурном плане южный сектор Предуральского прогиба представлен Актюбинским Приуральем и Западным Примугоджарьем, входящими в состав восточного обрамления Прикаспийской впадины [1-3]. В административном отношении зона Актюбинского Приуралья находится в пограничной зоне Казахстана и России (*рисунок 1*).

По данным сейсмоки, к северу от Актюбинского Приуралья выделяется Бельская впадина, южнее расположена структурно-фациальная зона Остансукского прогиба и Темирского свода. Геологическое строение Западного Примугоджарья освещено неравномерными сейсмическими исследованиями МОГТ и разведочным бурением [2].

Изучением геологического строения и обобщением результатов геолого-геофизических исследований по данному району занимались многочисленные исследователи (Гарецкий, 1972; Абдулин, 1973; Бакиров, 1983; Тунгатаров, 1990, Дальян И.Б., 1996 и др.).

По данным сейсморазведки установлены надвиговые дислокации на уровне подсолевых верхнепалеозойских отложений, выраженные в форме линейных субмеридиональных складок в пределах Актюбинского Приуралья и Остансукского прогиба [4]. Многочисленными исследователями выделяются Ащисайский и Сакмаро-Кокпектинский региональные разломы первого порядка, вдоль которых прослеживаются одноименные надвиги. Ащисайский разлом является одновременно восточным краевым швом Прикаспийской впадины (*рисунок 1*).

Южное окончание Предуральского прогиба сложено Актюбинским Приуральем, Примугоджарьем и далее наращивается на юго-западе структурами Южной Эмбы. С позиции мобилисткой тектоники, зона сочленения Актюбинского Приуралья с Прикаспийской впадиной Восточно-Европейской платформы (ВЕП) связана с конвергентными процессами и закрытием Уральского палеоокеана.

Вопрос увеличения ресурсной базы углеводородов в северной части Прикаспийской впадины стоит достаточно остро. Следует отметить недостаточную и неравномерную геолого-геофизическую изученность и неоднозначные результаты поискового бурения в пределах Актюбинского Приуралья. Длительный фокус геологоразведочных работ на подсолевых отложениях Темирской и Жанажол-Торткольской карбонатных платформ и снижение темпов геологоразведочных работ с 1990-х гг. в пределах Актюбинского Приуралья привели к тому, что анализу геологического строения и перспективам нефтегазоносности зоны сочленения Прикаспийской впадины и Предуральского прогиба в пределах Казахстана уделено недостаточное внимание.

**Материалы и методы исследований.** На основе современных высокоразрешающих технологий геологоразведки (преимущественно 2Д и 3Д сейсморазведки) и концепции тектоники литосферных плит в пределах среднего Урала выполнены различные структурные интерпретации складчато-надвиговых зон, характеризующиеся тонкочешуйчатым строением, данную модель по аналогии необходимо применить и к южному сегменту Урала. Связанные с ними перспективные структур-

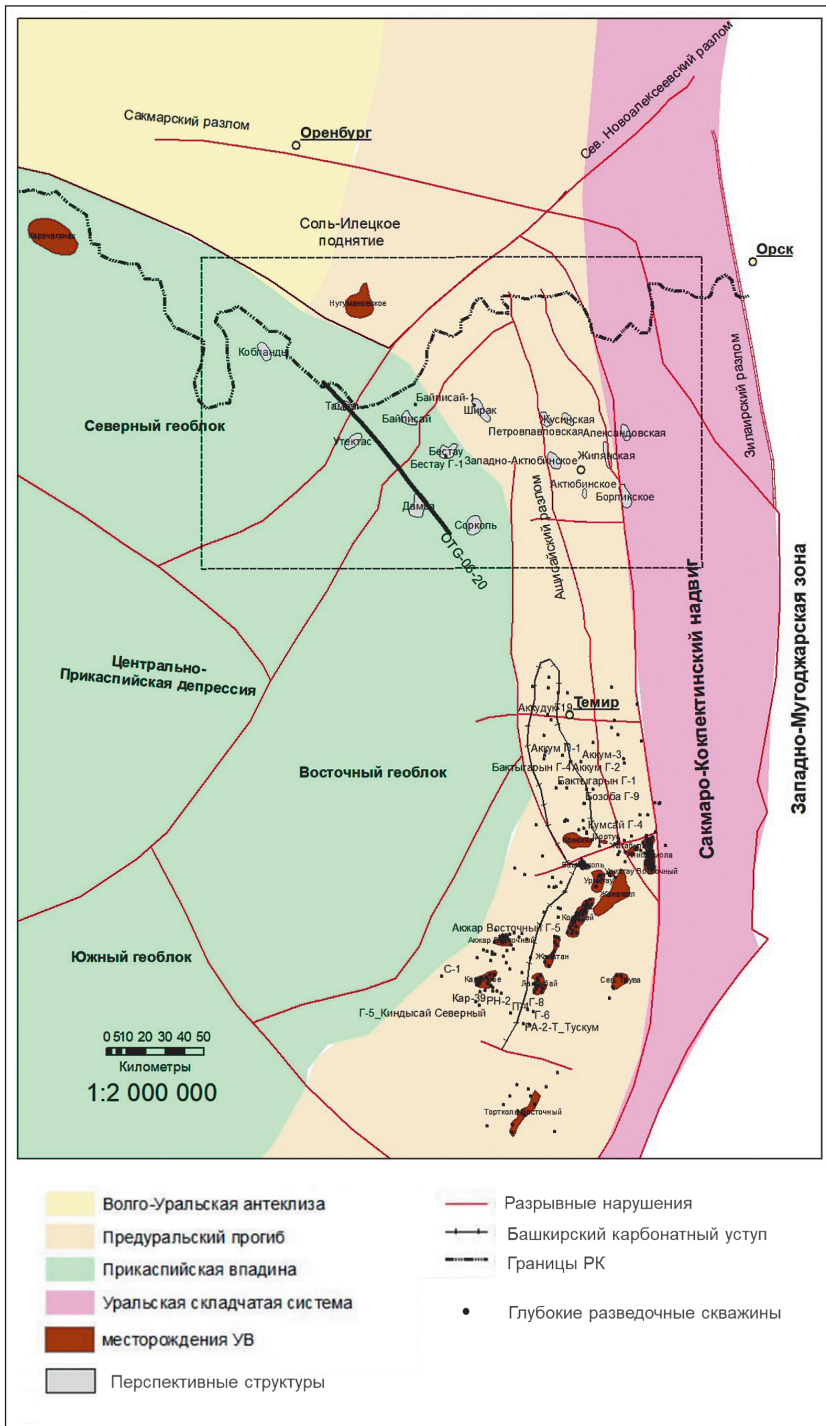


Рисунок 1 – Границы тектонических элементов подсолевого комплекса зоны сочленения Прикаспийской впадины и Предуральского прогиба ( по материалам Х.Б. Абилхасимова, Воложа Ю.А., Антипова М.П., Херасковой Т.Н., с изменениями)

но-литологические ловушки нуждаются в дальнейшем изучении и опоисковании [5].

Согласно глобальным трендам в известных нефтегазоносных провинциях с развитой инфраструктурой, открытие новых рентабельных залежей может быть связано с ранее выведенными из разведочного бурения ловушками, пропущенными залежами в пределах установленных нефтегазоносных комплексов.

В связи с этим обобщение и уточнение строения переходных и складчато-надвиговых структурно-формационных зон Актюбинского Приуралья на основе новых данных сейсморазведки по различным лицензионным участкам имеет важное значение и позволит наметить перспективные направления геологоразведочных работ с целью наращивания и укрепления ресурсной базы в регионе.

**Результаты и обсуждение.** *Тектоническое строение и литолого-стратиграфическая характеристика*

В поисках объектов типа Карачаганак в российской части ООО «Оренбурггазпром» ведет поисковые работы во внутренней прибортовой зоны в непосредственной близости от Кобланды-Тамдинской тектонической ступени. Было пробурено четыре скважины – Каинсайские: Г-1 (6512 м), Г-2 (6581 м), Буранная Г-1 (6504 м), Южно-Линевская П-1 (6145 м), которые вскрыли подсолевые отложения во внутренней прибортовой зоне восточного сектора впадины на глубину 553, 731, и 312 м, соответственно. По результатам бурения параметрических скважин Предуральского прогиба изучена стратиграфия, литология подсолевых отложений, казахстанская часть южного окончания Предуральского прогиба выполнена отложениями от верхнего девона до нижней перми, отличающиеся многообразием фаций и своеобразием их смены по латерали и вертикали.

Кобланды-Тамдинская тектоническая ступень относится к зоне среднедевонского бортового уступа крайней восточной части тектонической ступени. С юга она ограничена глубоководной частью Прикаспийской впадины, а с юго-востока – Новоалексеевским прогибом. С севера – Троицким глубинным разломом и узким Линево-Изобильненским прогибом отделен от Соль-Илецкого блока (в пределах которого прослежены уступы карбонового и позднепермского этапов осадконакопления). Тамдинский и Бестауский выступы сопряжены с Новоалексеевским прогибом, который является юго-западным продолжением Предуральского прогиба, где глубина поверхности фундамента составляет 10-12 км. В подсолевых отложениях, как правило, выделяются пологие поднятия и цепочки локальных структур [1, 2].

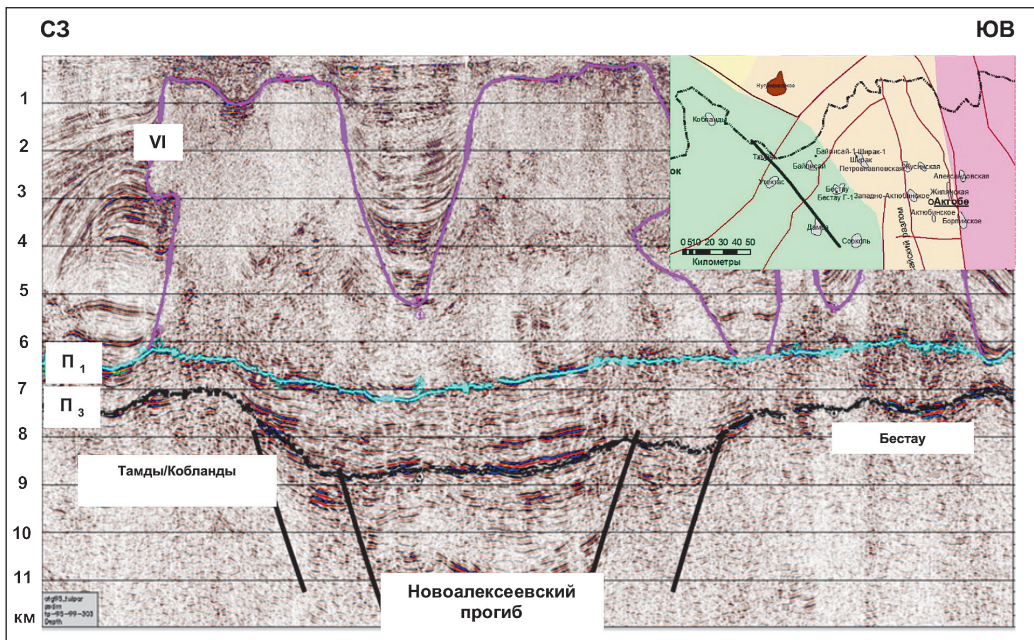
Характер волнового поля и морфология объекта с приподнятыми краевыми участками указывают на возможные биогермные постройки вдоль обрамлений мелководного палеобассейна. Расположена постройка над приподнятыми участками подстилающего рельефа, при этом амплитуда предполагаемой постройки больше амплитуды поднятия в подстилающих отложениях. В краевых частях постройки виден клиноформный характер ее перехода в более яркие отражения от депрессионных отложений. Соотношение с вмещающими отложениями свидетельствует о постепенном заполнении возникшей депрессии, по-видимому, терригенными отложениями с выраженными несогласиями по типу «onlap» и «overlap». Этот объект важен тем, что он свидетельствует о возможности развития здесь, в верхнедевонской толще, мелководно-морского карбонатакопления. Характерной особенностью

подсолевого палеозойского осадконакопления на площади Кобланды выступает явный проградационный характер среднедевонского и верхнедевонского комплексов. Толщина среднедевонского комплекса в два раза уменьшается с северо-востока на юго-запад с 1000-1200 м до 500-600 м. При этом, в юго-восточной части площади на временных разрезах, четко прослеживается переход среднедевонских отложений в глубоководные депрессионные (рисунки 2).

В то же время толщина верхнедевонского комплекса в этом направлении увеличивается в толщине с 200-300 м до 800-900 м. Таким образом, в этом соотношении отражается обмеление позднедевонского бассейна седиментации, которое пришло на смену начавшемуся формированию глубоководного осадочного бассейна.

Распределение толщин депрессионного комплекса явно указывает на нивелирующую роль данного комплекса с пониженными толщинами в своде подстилающей структуры (50-100 м) и существенным их увеличением по ее периферии (300-500 м и более). Поскольку зоны увеличенных толщин депрессионного комплекса (депоцентры и их продолжение) имеют линейный характер и ортогональную ориентировку к структурным элементам, это, возможно, указывает на эрозионный (за счет эрозии подводными потоками) характер осложнения поверхности верхней терригенной толщи (горизонты D<sub>3</sub> и D<sub>3c</sub>).

По данным бурения скважины Кобланды-3 и сейсморазведки 3Д в подсолевом среднедевонском разрезе в своде карбонатного массива, выделяется доломитовая толща мощностью от 500 до 650 м (с увеличением мощности к периферии массива).



**Рисунок 2 – Сейсмический профиль по линии OTG-06-20 через Кобланды-Тамдинскую тектоническую ступень – Новоалексеевский прогиб – поднятие Бестау, демонстрирующий депрессионные отложения среднедевонского комплекса. Положение профиля указано на рисунке 1**

По результатам исследования кернa установлены доломитизированные известняки. В верхней части кернa просматриваются фрагменты известняков типа баундстоунов, пакстоунов и рудстоунов.

Кроме Кобланды, восточнее от Новоалексеевского прогиба, в Актюбинском Предуралье отмечена высокая вероятность существования биогермных ловушек для УВ в отложениях подсолевого комплекса. На временных и глубинных разрезах отчетливо прослеживается увеличение мощности подсолевых отложений нижнепермско-карбонoвого возраста в районе соляных куполов Горняк, Казахстан-III, Жамансу. Строение подсолевого комплекса отложений, отраженное на волновой картине сейсмических разрезов, предполагает наличие в отложениях нижней перми и карбона биогермных построек, которые выделяются характерным рисунком с наличием клиноформ примыкания вмещающих отложений к биогермным постройкам.

Наиболее перспективной на подсолевые отложения была выбрана структура Ширак, где была пробурена *глубокая поисковая скважина Ширак-1* с фактическим забоем – 6597 м. По комплексу фораминифер установлен артинско-ассельский возраст отложений, по данным ГИС и кернa вскрыта преимущественно терригенная толща (рисунoк 3) общей мощностью 1229 м, сложенная чередованием мергелей, аргиллитов, песчаников, алевролитов, с редкими прослойками известняков, гравелитов (в кровле) и кремнистых пород (в подошве разреза). Детальное описание литологических характеристик кернa приведено в работе [2]. В керне отмечается обилие углистого детрита, черного угля и кремнистых пород с глинистым и тонкозернистым кальцитово-глинистым цементом. Условия осадконакопления предположительно гемипелагические. Нижняя часть разреза (интервал 6200-6597 м), вскрытого скважиной Ширак-1, представлена переслаиванием известковистых аргиллитов, возраст пород, предположительно, верхний карбон-нижняя пермь [1, 2].

Таким образом, по данным сейсмики и бурения скважины Ширак-1, в Яйсанской мульде установлена относительно увеличенная мощность терригенных нижнепермских отложений по сравнению с центральной зоной южного окончания Предуральского прогиба. Источником терригенного материала выступали растущие Уральские горы (на востоке) и, возможно, Темирское (Енбекское) поднятие (на юго-западе), который на протяжении позднего карбона-ранней перми находился гипсометрически выше.

*Зона сочленения южного окончания Предуральского прогиба, северо-восточного обрамления Прикаспийской впадины и Сакмаро-Уралтауской зоны Мугоджар* выполнена флишеподобной формацией среднекаменноугольно-раннежелского возраста [10, 11]. Отложения представлены переслаиванием песчаников, алевролитов, глин, аргиллитов, гравелитов и известняков. Песчаники полимиктового состава, среднекрупнозернистые, известковистые из-за присутствия гравийных обломков карбонатных пород, аргиллиты черные, плотные с остатками растительной органики.

Верхнекаменноугольно-артинский литолого-стратиграфический комплекс является наиболее изученными сейсморазведкой и бурением, сложен терригенными отложениями, преимущественно фации мутьевых потоков, подводных дельт. По результатам палеогеографических реконструкций ВЕП, в пределах рассматриваемого района в ранней перми существовал мелководный бассейн, к концу кунгурского

времени завершения Уральского орогенеза вследствие столкновения Восточно-Европейского континента с Казахским и Туранским микроконтинентами, способствовало отложению мощной толщи флишеподобных отложений в пределах краевого прогиба Уральских гор [6, 7].

Терригенный разрез нижнего карбона сложен переслаиванием граувакковых песчаников, алевролитов, глин, реже известняков, доломитов и окремнелых аргиллитов, по данным споро-пыльцевого анализа А.Г. Калмыковой установлен средне-визейский возраст пород. Синхронные отложения в пределах Жанажол-Торткольского поднятия представлены карбонатными толщами КТ-II, КТ-I.

Результаты бурения скважины Ширак-1 и данные сейсмического профилирования подтверждают увеличенную мощность подсолевых отложений, к западу от площади Ширак мощность преимущественно терригенных нижнепермских отложений сокращается и отмечаются несоответствие структурных планов по основным отражающим горизонтам (*рисунок 2*).

Наиболее изучен разведочным бурением Остансукский прогиб, расположенный южнее исследуемого района, подразделяется на внешнюю (краевую) и внутреннюю (предгорную) зоны, узкая внутренняя зона (9-15 км) располагается на складчатом основании и ограничивается с востока Сакмаро-Кокпектинским надвигом, на западе – внешняя формационная зона сложена каменноугольно-девонскими и нижнепермскими отложениями.

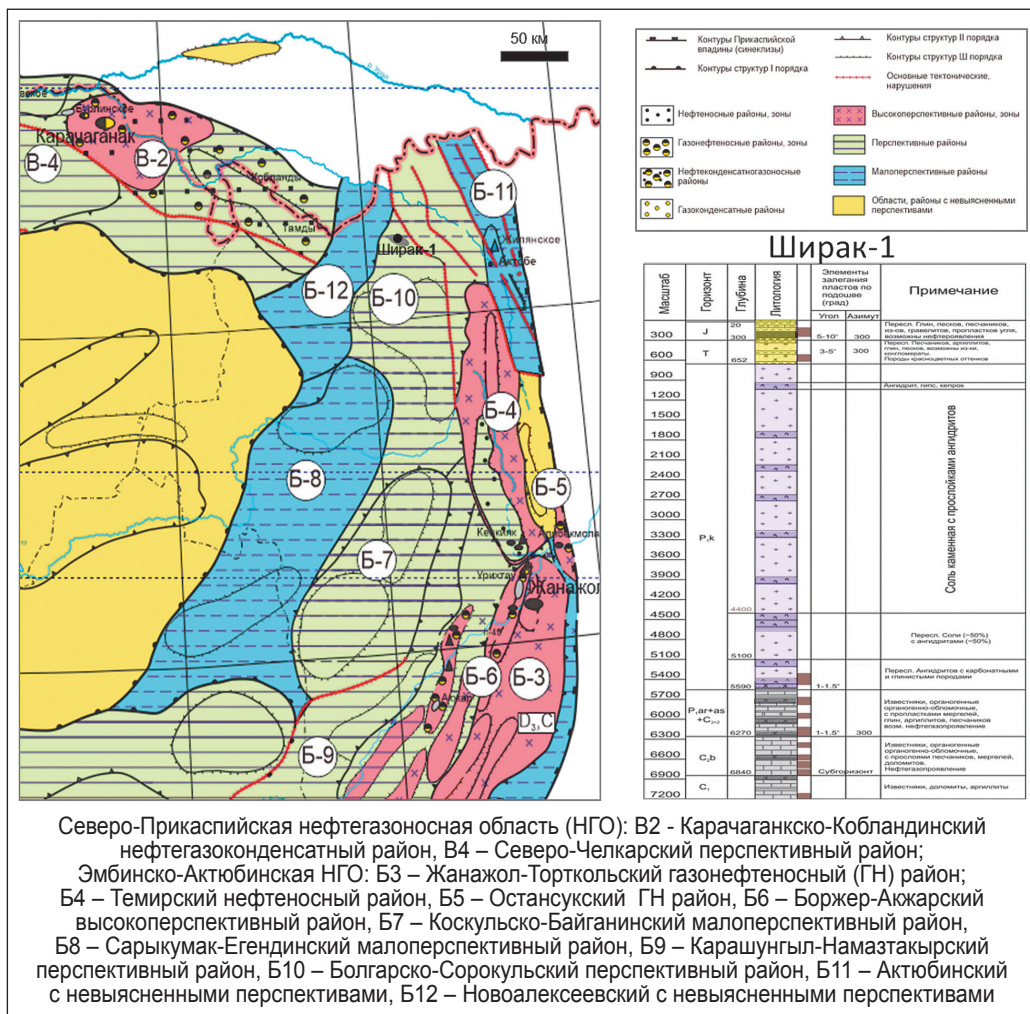
Глубокими разведочными скважинами в пределах внешней зоны Остансукского прогиба (Остансук-11, Лаккарган 32) вскрыты нижнепермские преимущественно терригенные отложения мощностью 900 м в скв. Лаккарган 32 и 2400 м – Остансук 11. Опорный отражающий горизонт П2, стратиграфически соответствующий кровле визейско-башкирских отложений, полого погружается с запада на восток. Нижнепермские отложения с угловым несогласием перекрывают среднекаменноугольные карбонатные отложения, мощность клинообразно нарастает с запада на восток с 200 м до 2 км. Наиболее древние девонские отложения вскрыты скв. Аккумулятор П1, пробуренной во внешней зоне Остансукского прогиба на границе с Темирским сводом (*рисунок 1*).

#### *Нефтегазоносность и условия формирования верхнепалеозойских НГМТ*

Изучение зоны сочленения ВЕП и Уральской складчатой системы продолжается с 1930-х гг. прошлого столетия, на основании обобщения материалов площадных геофизических исследований и сейсмического профилирования установлены тектонические элементы первого порядка (Волго-Уральская антеклиза, Предуральский прогиб, Прикаспийская впадина), блоковое строение фундамента и развитие соляного диапиризма в Предуральском прогибе (Иванова Н.А., Пучков В.Н., Волож Ю.А., Антипов М.П., Хераскова Т.Н., Быкадоров В.А., Альберт Б.С., ). Соль-Илецкое поднятие является структурой второго порядка.

В то же время изучение геологического строения Актюбинского Приуралья проводилось с 1947-1956 гг., в ходе систематических геологоразведочных работ выявлены признаки нефтегазоносности в подсолевой части разреза (площади Жиланская, Петропавловская, Александровская), тем не менее промышленных скоплений не выявлено [3, 8, 9].





**Рисунок 3 – Нефтегазогеологическое районирование подсолевого комплекса северо-востока Прикаспийской впадины (по материалам Абилхасимова Х.Б., 2009, с изменениями). Литолого-стратиграфическая колонка скважины Ширак-1**

В ходе структурно-поискового и глубокого бурения в 1950-е гг. прошлого столетия трестом «Актюбнефтеразведка» изучены линейные складки Актюбинского Приуралья: Александровская, Петропавловская, Жиянская, Жусинская, Западно-Актюбинская, Борлинская (рисунок 1). Впервые Петропавловская и Александровские структуры обнаружены и описаны А.Л. Яншиным в 1930-1931 гг. Жиянская структура выявлена и описана в 1931 г. В.Е. Руженцевым.

Александровская складка представляет собой асимметричную линейно-вытянутую крутостоящую складку, западное крыло которой осложнено наличием надвига с амплитудой до 1500 м. В 1950 г. в районе Александровской складки геологом ВНИГРИ В. Н. Колачевой инструментально протрассированы выходы отдельных свит песчаников и известняков. Ею подробно описаны каменноугольные отложения. Нижнепермские

отложения расчленены на сакмарский, артинский и кунгурский ярусы. В сакмарском ярусе выделены ассельский, курмаинский, касмарский горизонты. Артинский ярус по литологическим признакам подразделен на два горизонта, кунгурский – на три. Нефтегазопроявления отмечены во всех пробуренных глубоких разведочных скважинах. Наиболее интенсивными они были в скважинах 14 и 16. При бурении в скважине 16 с глубины 1083 м отмечены газопроявления, выраженные в сильном разгазировании глинистого раствора и периодических выбросах его. На основании полученных геологических данных и произведенных геофизических исследований в скважине 16 были выделены и опробованы три объекта в интервалах 1228–1180 м, 1106–1054 и 1025–825 м. При совместном испытании в скважине 16 всех трех указанных объектов дебит газа при 10 мм отверстия шайбы составил порядка 200 м<sup>3</sup> в сутки. Давление на устье скважины при закрытой задвижке поднималось до 20–25 атм.

При комплексном изучении разрезов глубоких разведочных скважин *Петропавловской складки* выделены каменноугольные, сакмарские и артинские отложения. Литологически отложения сакмарского и артинского ярусов выражены толщей терригенных пород, представленных глинами, аргиллитами, песчаниками и алевролитами. Выделение артинского яруса произведено на основании выявления богатого спорово-пыльцевого комплекса, отличного от сакмарского и кунгурского спорово-пыльцевых комплексов. Кунгурские отложения *Петропавловской складки* детально изучались В. П. Пневым по обнажениям. Им выделены три пачки: нижняя – терригенная, средняя – терригенно-сульфатно-карбонатная и верхняя – терригенная с незначительными прослоями известняков. Суммарная мощность артинского и сакмарского ярусов составляет 2700–2800 м.

Признаки нефти и газопроявления были отмечены почти во всех глубоких разведочных скважинах, пробуренных на *Петропавловской складке*. Наиболее яркие нефтегазопроявления при бурении и признаки нефти в керне были отмечены в скважинах 5, 8, 18, 19 и 20. В скважине 5 в процессе бурения с глубины 820 м отмечались значительные газопроявления, сопровождающиеся выбросами. Однако при опробовании притока нефти и газа не получено, что, по-видимому, объясняется не совсем удачной цементировкой скважины. В скважине 8, заложенной в своде северного поднятия, при бурении с глубины 350 м и до забоя 1425 м отмечались интенсивные газопроявления. При испытании интервала 1362–1375 м в сакмарских отложениях был получен газ с дебитом 8000–10000 м<sup>3</sup> в сутки. При простреле интервалов 1078–1051 и 1034–995 м также в сакмарских отложениях соответственно получены притоки газа 600 и 260 м<sup>3</sup>/сутки.

В результате глубокого разведочного бурения на *Жилианской структуре* получены нефть и газ из терригенной пачки артинских отложений, представленной перемежающимися песчаниками и уплотненными глинами.

В Западном Примугоджарье по результатам бурения разведочных скважин на площади Изембет и Кокпекты (Изембет Г-6, Г-22 Кокпекты) вскрыта флишеподобная терригенная толща верхнедевонского возраста мощностью 1600 м в скв. Г-6 Изембет, при испытании которых получен незначительный приток газа. Изембетская серия, выделяемая Р.Г. Гарецким, имеет верхнедевонско-нижнекаменноугольный возраст и фиксирует развитие Уральского орогенеза в конце раннего девона [4].

Наиболее восточная параметрическая скважина Остансук П-38 пробурена во предгорной зоне южной части Предуральяского прогиба с забоем на отметке 4155 м в нижнепермских отложениях, во время бурения скважины отмечались повышенные газопоказания (2,6 – 6% при фоне 0,12 – 0,25%). При опробовании интервала 3460 – 3512 м получен слабый приток нефти с газом и водой дебитом 1,7 м<sup>3</sup>/сут. В открытом стволе при опробовании интервала 3469 – 3536 м получен слабый приток разгазированной нефти. По данным интерпретации сейсмике забой скважины Остансук П-38 расположен в аллохтонной части разреза.

В пределах крайнего северо-восточного окончания Прикаспийской впадины отмечается погружение фундамента, благоприятное для образования очагов генерации УВ.

По данным бурения поисковой скважины Ширак-1 с фактическим забоем на 6597 м вскрыты среднедевонско-нижнепермские отложения мощностью до 3,5 км между отражающими горизонтами П1 и П3 (*рисунок 2*), также наблюдается увеличенная мощность нижнепалеозойских отложений. По данным сейсмике по кровле горизонта П1 выделяются предположительно органогенные постройки [1]. В результате интерпретации материалов 2Д сейсмике в подсолевом комплексе прослеживаются кровля кунгурских отложений и горизонт П<sub>1</sub>, П<sub>2</sub>, однако сейсмостратиграфическая привязка и увязка профилей между собой остается дискуссионной.

По данным сейсмостратиграфического анализа выделяются органогенные постройки в каменноугольных отложениях. Выделение по характеристикам волнового поля обособленных органогенных построек биогермного типа в разрезе нижнепермских и среднекаменноугольных отложений в пределах площади Ширак, позволяет прогнозировать наличие аналогичных органогенных построек в стратиграфической толще перспективных среднекаменноугольно-нижнепермского литолого-стратиграфических комплексов южного окончания Предуральяского прогиба (Актюбинское Приуралье). Текущее качество сейсмических материалов не позволяет в полной мере проследить границы и внутреннее строение предполагаемых биогермных образований, требуется дополнительные детальные сейсмические исследования.

Широтная зональность южного сегмента Предуральяского прогиба определяется геодинамической эволюцией пассивных окраин ВЕП, разная интенсивность погружения палеобассейнов и интенсивность конвергентных процессов определила сложное формационное строение подсолевого комплекса (*рисунки 1-3*).

Таким образом, анализ ранее выполненных геологоразведочных работ в этом регионе показывает, что основным поисковым критерием в выборе перспективных объектов, как правило, являлось наличие замкнутой антиклинальной структуры, выраженной по регионально нефтегазоносным отложениям девона-нижней перми. В своем большинстве они относятся к районам небольшой мощности осадочного чехла (2 – 4 км), имеющим простое платформенное строение и обладающие эффективными нефтегазоносными системами. Как показывает анализ геологоразведки в складчато-надвиговых зонах бассейнов Предуралья, наличие замкнутых антиклинальных структур является важным, но не решающим критерием нефтегазоносности.

Структурный анализ свидетельствует о том, что формирование Актюбинской антиклинальной складки произошло в послекунгурское время. Реконструкция развития процессов нефтегазообразования свидетельствует о том, что основной этап

миграции предшествовал формированию этой структуры. По этой причине степень заполнения нефтью и газом этой ловушки крайне незначительна. Возможно, во время основного миграционного потока ловушки не существовали, а этот район представлял собой область транзита УВ.

Многие другие разбуренные ловушки складчатого Предуралья либо не дали открытий, либо содержат мелкие залежи. Представляется, что дальнейшее развитие поисковых работ в складчатом Предуралье возможно на основе нового системного понимания факторов контроля нефтегазоносности: структурной геологии, седиментологии и динамики развития бассейна (по мнению Соборнова К.О.). Критически важным условием успеха этих работ является применение современных геофизических технологий и новых знаний о строении складчатых поясов. Накопленные данные по складчатому Предуралью с учетом опыта подобных работ в других бассейнах мира позволяет считать, что приоритетный интерес имеют следующие перспективные направления:

1 Зоны дисгармоничной складчатости, содержащие ловушки, сформированные до прохождения основной фазы миграции нефти и газа;

2 Районы развития соляных деформаций, где соли перекрывают осадочный чехол прилегающих впадин;

3 Ловушки стратиграфического типа, в том числе рифы, конуса выноса, зоны стратиграфического срезания и карстования. Большинство ловушек этой категории связаны с этапами резкого изменения уровня моря и фазами деформаций Урала.

Активное структурное развитие перикратонной части Предуральского бассейна до наступления коллизионной складчатости способствовало образованию многочисленных разнообразных стратиграфических ловушек в складчато-надвиговых зонах.

#### *Генерационный потенциал*

На основании результатов новейших пиролитических исследований Rock-Eval площади Ширак отмечается высокое содержание органического углерода (рисунок 4). Аргиллиты визейско-башкирского возраста скважины Ширак-1 относятся к классу богатых нефтегазоматеринских толщ (НГМТ), содержание органического углерода 1,2 – 2,5 УВ/г Сорг, отмечаются высокие значения  $S_2$  и ROC, текущий водородный индекс низкий. Степень катагенетической зрелости образцов высокая, параметр  $T_{max}$  составляет 445 °С, что указывает на вхождение потенциальных НГМТ в нефтяное окно. На основании сравнения с результатами пиролитических исследований визейско-башкирских и нижнепермских отложений площадей Восточный Урихтау, Восточный Акжар, Лактыбай, Аккудук [4], обогащенные ОВ, предположительно гемипелагические глинисто-кремнистые отложения среднекаменноугольного возраста площади Ширак характеризуются высокой степенью зрелости, что указывает на относительно высокие скорости погружения палеобассейна на протяжении девона-нижней перми.

Объемы эмиграции нефти и газа из перикратонного бассейна Уральской континентальной окраины, позднее трансформированной в складчатый пояс, на 2 – 3 порядка превосходят величину выявленных запасов нефти и газа по оценкам. Очевидно, что значительная часть эмигрировавших углеводородов рассеивается на путях миграции, попадает в мелкие ловушки, подвергается термическому крекингу, окислению, биодеградации. Однако, даже принимая во внимание все эти

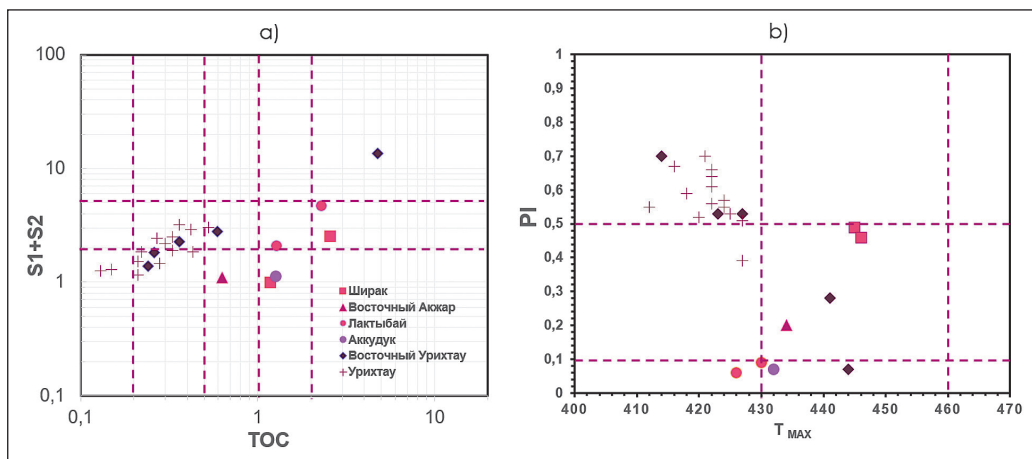


Рисунок 4 – Диаграмма для определения генерационного потенциала подсолевых отложений северо-восточной и восточной окраин Прикаспийской впадины по результатам Rock-Eval – а; диаграмма термической зрелости керогена – б (составила Жансеркеева А.А.)

обстоятельства, следует признать аномальной наблюдаемую диспропорцию между огромным генетическим нефтегазоносным потенциалом и очень скромной величиной выявленных запасов.

**Выводы.** По результатам комплексного анализа условий формирования нефтегазоматеринского потенциала в пределах района исследований получены следующие выводы:

1. «Классический» платформенный подход к выделению поисковых объектов, предполагающий наличие антиклиналей по регионально продуктивным отложениям, в складчатом Предуралье является низко результативным.
2. Геологоразведочные работы в этом районе должны учитывать специфические особенности строения и нефтегазоносности складчато-надвиговых зон.
3. Значительный прирост запасов нефти и газа в складчатом Предуралье ожидается в (1) зонах дисгармоничной складчатости, содержащие ловушки, сформированные до прохождения основной фазы миграции нефти и газа; (2) районах развития соляных деформаций, где соли перекрывают осадочный чехол прилегающих впадин; (3) разнообразных ловушках стратиграфического типа. 🌐

*Работа выполнена при поддержке грантового финансирования научных и научно-технических проектов Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан, грант ИРН АР00025, «Разработка региональной цифровой модели геологического строения территории Прикаспийского осадочного бассейна Казахстана».*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абилхасимов Х.Б. Новые перспективы нефтегазоносности южного борта Предуральского прогиба // Геология нефти и газа. – 2021. – №1. – С. 30-31. [Abilhasimov H.B. Novye perspektivy neftegazonosnosti yuzhnogo borta Predural'skogo progiba // Geologiya nefti i gaza. – 2021. – №1. – S. 30-31.]

- 2 Абилхасимов Х.Б. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности южного борта Предуральского прогиба // Геология нефти и газа. – 2020. – №3-4. – С. 69-83. [Abilhasimov H.B. Geologicheskoe stroenie i perspektivy neftegazonosnosti yuzhnogo borta Predural'skogo progiba // Geologiya nefiti i gaza. – 2020. – №3-4. – S. 69-83.]
- 3 Жолтаев Г.Ж. Тектоника и перспективы нефтегазоносности зоны сочленения Прикаспийской синеклизы с Уральской складчатой системой // Геология нефти и газа. – 1990. – №3. – С. 7-10. [Zholtaev G.Zh. Tektonika i perspektivy neftegazonosnosti zony sochleneniya Prikaspijskoj sineklizy s Ural'skoj skladchatoj sistemoj // Geologiya nefiti i gaza. – 1990. – №3. – S. 7-10.]
- 4 Жансеркеева А.А. Оценка нефтегазоматеринского потенциала подсолевых отложений восточной бортовой зоны Прикаспийской впадины // Нефть и газ. – 2022. – № 4. – С. 39–56. [ZHanserkeeva A.A. Ocenka neftegazomaterinskogo potentsiala podsolevyh otlozhenij vostochnoj bortovoj zony Prikaspijskoj vpadiny // Neft' i gaz. – 2022. – № 4. – S. 39–56.]
- 5 Соборнов К.О. Нефтегазовая геологоразведка и юниорные компании: пример поискового проекта в поясе надвигов Приполярного Урала // Нефть и газ. – 2021. – № 4. – С. 21–34. [Sobornov K.O. Neftegazovaya geologorazvedka i yuniornye kompanii: primer poiskovogo proekta v royase nadvigov Pripolyarnogo Urала // Neft' i gaz. – 2021. – № 4. – S. 21–34.]
- 6 Шейн В.С., Алференок А.В., Долматова И.В., Мельникова Н.А. Геодинамические условия формирования осадочного чехла палеобассейнов Восточно-Европейского палеоконтинента // Геология нефти и газа. – 2020. – № 1. – С. 35–55. [Shein V.S., Alferenok A.V., Dolmatova I.V., Mel'nikova N.A. Geodinamicheskie usloviya formirovaniya osadochnogo chekhla paleobassejnov Vostochno-Evropejskogo paleokontinenta // Geologiya nefiti i gaza. – 2020. – № 1. – S. 35–55.]
- 7 Атлас литолого-палеогеографических, структурных, палинспатических и геоэкологических карт Центральной Евразии. – Алматы: Научно-Исследовательский институт Природных Ресурсов ЮГГЕО, 2002. – 132 с. [Atlas litologo-paleogeograficheskikh, strukturnyh, palinspaticeskikh i geoekologicheskikh kart Central'noj Evrazii. – Almaty: Nauchno-Issledovatel'skij institut Prirodnih Resursov YUGGEO, 2002. – 132 s.]
- 8 Пучков В.Н. Геология Урала и Приуралья (актуальные вопросы стратиграфии, тектоники, геодинамики и металлогении). – Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2010. –280 с. [Puchkov V.N. Geologiya Urала i Priural'ya (aktual'nye voprosy stratigrafii, tektoniki, geodinamiki i metallogenii). – Ufa: DizajnPoligrafServis, 2010. –280 s.]
- 9 Антипов М.П., Быкадоров В.А., Волож Ю.А., Куандыков Р.Б., Соборнов К.О. Особенности строения приуральской системы Восточно-Европейского континента в связи с нефтегазоносностью // Нефтегазоносные бассейны Казахстана и перспективы их освоения. Казахстанское общество геологов-нефтяников. – 2015. – С. 264-280. [Antipov M.P., Bykadorov V.A., Volozh YU.A., Kuandykov R.B., Sobornov K.O. Osobennosti stroeniya priural'skoj sistemy Vostochno-Evropejskogo kontinenta v svyazi s neftegazonosnost'yu // Neftegazonosnye bassejny Kazahstana i perspektivy ih osvoeniya. Kazahstanskoe obshchestvo geologov-nefityanikov. – 2015. – S. 264-280.]
- 10 Кан В.П., Танкибаев М.А., Ли Б.Ч., Булекбаев З.Е. и др. Новые данные о геологическом строении палеозойских отложений восточной окраины Прикаспийской впадины // Геология нефти и газа. – 1989. – №2. – С. 52- 62. [Kan V.P., Tankibaev M.A., Li B.CH., Bulekbaev Z.E. i dr. Novye dannye o geologicheskom stroenii paleozojskikh otlozhenij vostochnoj okrainy Prikaspijskoj vpadiny // Geologiya nefiti i gaza. – 1989. – №2. – S. 52- 62.]
- 11 Хворова И.В. Флишевая и нижнемолассовая формации Южного Урала. – Москва: АН СССР, Тр. ГШ. – 1961. – 350 с. [Hvorova I.V. Flishevaya i nizhnemolassovaya formacii YUzhnogo Urала. –Moskva: AN SSSR., Tr. GSH. – 1961. – 350 s.]