

УДК 550.8:553.98+553.98.048

DOI 10.31087/0016-7894-2022-6-29-43

Геолого-тектонические особенности строения и перспективы нефтегазоносности Северного Устьюрта

© 2022 г. | Д.К. Ажгалиев¹, М.Н. Бабашева², С.Н. Нурсултанова¹¹НАО «Атырауский университет нефти и газа им. Сафи Утебаева», Атырау, Казахстан; dulat.azhgaliev@gmail.com; sofianur@mail.ru;²ТОО «Тимал Консалтинг групп», Атырау, Казахстан; babasheva.m@timal.kz

Поступила 18.08.2022 г.

Доработана 03.10.2022 г.

Принята к печати 07.10.2022 г.

Ключевые слова: структура; горизонт; ловушка; нефть и газ; особенности строения; доюрский комплекс; палеозойские отложения; прогиб; нефтегазоносность; углеводороды.

Аннотация: Рассмотрены геолого-геофизические и структурно-тектонические особенности строения Северного Устьюрта, расположенного на западе Туранской плиты. Приведены данные анализа и результаты предыдущих исследований, основных этапов изучения и новые данные за последние годы. Целью проведенной работы является уточнение геолого-тектонических особенностей внутреннего строения региона по основным отражающим горизонтам, структурно-формационным комплексам отложений и обоснование перспектив нефтегазоносности. Основой для проведения исследований стали накопленные данные и геолого-геофизические материалы, а также результаты регионального проекта «Комплексное изучение осадочных бассейнов Республики Казахстан» за 2009–2013 гг. С учетом результатов, полученных за предыдущий период изучения региона, дана комплексная оценка практике поисковых работ и методическим подходам, учтены представления о тектоническом строении региона, которые, как показал проведенный анализ, являлись недостаточно совершенными в силу географического принципа районирования восточной части Северного Устьюрта. Рассмотрены основные неопределенности оценки строения и перспектив структурно-формационных этажей в составе доюрского и юрско-кайнозойского комплексов отложений. Определены важные особенности структурного плана по кровле фундамента и доюрского комплекса, уточнено положение и особенности в разрезе палеозойской толщи. Дана оценка строения и положения структур II порядка и отдельных блоков, уточнено их соотношение по основным отражающим горизонтам. С учетом комплексирования данных поискового бурения, сейсморазведки, аномалий потенциальных физических полей уточнены тренды элементов разломной тектоники и локальных структур, а также оценка территории по размещению скоплений углеводородов определенного фазового состава. В результате осуществлено районирование территории по степени перспективности, за основу которого взяты площадные закономерности строения крупных прогибов и поднятий, распространения локальных объектов различного типа, морфологии и генезиса. Обоснована высокая перспективность валлообразных поднятий и структурных осложнений различного порядка на бортах Шалкарского, Колтык-Кулажатского, Южно-Бозашинского, Самского, Барсакельмесского и Судочьего прогибов, моноклиналях Мынсуалмасской и Арыстановской ступени. Дана высокая оценка перспектив палеозойской толщи, в которой в качестве первоочередных локальных объектов рассмотрены крупные поднятия массивного конседиментационного типа. Для проведения исследований обосновано районирование территории с выделением высокоперспективных и перспективных зон, а также зон с невыясненными перспективами, в соответствии с этим уточнены направления дальнейших поисковых работ.

Для цитирования: Ажгалиев Д.К., Бабашева М.Н., Нурсултанова С.Н. Геолого-тектонические особенности строения и перспективы нефтегазоносности Северного Устьюрта // Геология нефти и газа. – 2022. – № 6. – С. 29–43. DOI: 10.31087/0016-7894-2022-6-29-43.

Geotectonic features of structure and petroleum potential of Northern Ustyurt

© 2022 | D.K. Azhgaliev¹, M.N. Babasheva², S.N. Nursultanova¹¹Atyrau University of Oil and Gas named after Safi Utebaeva, Atyrau, Kazakhstan; dulat.azhgaliev@gmail.com; sofianur@mail.ru;²LLP “Timal Consulting Group” Atyrau, Kazakhstan; babasheva.m@timal.kz

Received 18.08.2022

Revised 03.10.2022

Accepted for publication 07.10.2022

Key words: structure; horizon; trap; oil and gas; structural features; pre-Jurassic sequence; Palaeozoic deposits; trough; oil and gas occurrence; hydrocarbons.

Abstract: The authors discuss geological and geophysical, and structural and tectonic features of Northern Ustyurt architecture, which is situated in the west of the Turansky plate. They present the analysis data and results of previous studies, main stages of investigations and new data obtained in recent years. The purpose of this work was to update geotectonic

features of internal structure of the region in the context of reflectors, tectono-stratigraphic units, as well as to substantiate of petroleum potential. Accumulated data and geological and geophysical materials, as well as the results of Integrated Studies of Sedimentary Basins in the Republic of Kazakhstan regional project (2009–2013) made a basis for the studies. Taking into account the results obtained during the course of previous studies, the authors give an integrated estimate of prospecting practices and methodological approaches. The concept of tectonic framework of the region was accounted for; and the analysis performed demonstrated that the concept was not perfect because of geographical zoning principle applied in the eastern part of the Northern Ustyurt. The major uncertainties in assessment of structure and potential of tectono-stratigraphic levels within the pre-Jurassic and Jurassic-Cenozoic sedimentary sequences are considered. The key features of structural geometry of the Basement Top and pre-Jurassic sequence are revealed; position and features of Palaeozoic sequence in the section are updated. The authors appraise structure and position on the II-nd order structures and individual blocks, and update their relationships in the context of main reflectors. Trends of fault tectonics elements and local structures are updated using integration of exploratory drilling, seismic and anomalous potential field data; at the same time, occurrence of hydrocarbon accumulations with certain phase content was estimated. As a result, zoning of the territory according to prospectivity level is performed, which was based on areal patterns of large troughs and highs structure, distribution of local objects of different types, morphology, and genesis. The authors substantiate high prospectivity of different-order swell-like rises and structural complications on the shoulders of Shalkarsky, Koltyk-Kulazhatsky, South Bozashinsky, Samsky, Barsakelmessky, and Sudochy troughs, and monoclines of Mansualmassky and Arystanovsky flats. They appraised highly the potential of Palaeozoic series, where large highs of massive syn-depositional type are considered to be the priority local objects. With an eye on further studies, zoning of the territory with identification of highly promising and promising zones is substantiated together with zones having uncertain potential; in accordance with this, focus areas for further prospecting were specified.

For citation: Azhgaliev D.K., Babasheva M.N., Nursultanova S.N. Geotectonic features of structure and petroleum potential of Northern Ustyurt. *Geologiya nefi i gaza*. 2022;(6):29–43. DOI: 10.31087/0016-7894-2022-6-29-43. In Russ.

Краткая история освоения и общая характеристика региона

Северный Уstyurt в тектоническом отношении определяет приграничный с Прикаспийской впадиной крупный тектонический блок в составе западной части Туранской плиты и вместе с зоной крупного Бозашинского поднятия входит в состав Уstyurt-Бозашинского осадочного бассейна¹ [1–3]. Рассматриваемый регион в тектоническом отношении представляет собой систему дислокаций позднепалеозойского и позднепермтриасового возраста.

Регион Северного Уstyurта долгое время относился к малоперспективной территории. В 1960-х гг. на ряде структур была выявлена промышленная газоносность отложений палеогена (Базайская, Шагырлы-Шомышты, Кызылой, Аккулковская). Промышленные притоки нефти впервые получены на площади Арыстановская в 1968 г. из юрских отложений. После этого существенно активизировалось изучение структур Северного Уstyurта на локальном уровне и началась подготовка их к поисковому бурению по юрско-меловой части разреза [3–6]. В результате в поисковое бурение были введены площади Аманжол, Аманжол Западный, Каракудук, Шаршикудук, Бейнеу, Бегеш, Шелуран, Кырын, Каракудук, Колтык, Елигажи, Адамли, Ащитайпак, Жайылган, Хорлык, Комсомольское, Астауой, Кушата, Мурынсор, Тасорпа, Манаши, Терешковская, Хакимовская и др. По результатам проведенных поисковых работ в юрских отложениях последовательно

были открыты нефтяные месторождения Каракудук, Колтык, Комсомольское. Однако в процессе последующего продолжительного периода и в целом статистика получения положительных результатов в регионе оставалась низкой, что являлось следствием относительно неравномерной, а местами очень слабой изученности. Невысокая степень кондиционности и увязки данных между отдельными крупными тектоническими зонами Северного Уstyurта, который имеет значительную площадь, также являлась одним из факторов, повлиявшим на эффективность и результативность поисковых работ в тот период.

При уточнении особенностей внутреннего строения и оценке перспектив нефтегазоносности рассматриваемой территории авторы статьи привлекли материалы ранних этапов изучения [7] и результаты ранее выполненного регионального отраслевого проекта «Комплексное изучение осадочных бассейнов Республики Казахстан» за 2009–2013 гг. (Проект КИОБ РК) [2, 8, 9].

Основные этапы изучения региона

Ранее северо-западная часть Северного Уstyurта (Шалкарский прогиб и прилегающая территория) относилась к Северо-Западному и Северному Приаралью, т. е. к зонам, которые были выделены с учетом их географического положения по отношению к Аральскому морю. Еще восточнее выделялось Северо-Восточное Приаралье, на южном побережье Аральского моря — Южное Приаралье. Выделение данных географических областей из-за отсутствия достаточного объема объективных данных о региональном строении было предпочтительным, а в последующем предопределило районирование всего Приаральского региона при обосновании перспек-

¹Акчулаков У.А., Коврижных П.Н., Оздоев С.М., Урдабаев А.Т. Комплексное изучение осадочных бассейнов Республики Казахстан (раздел: Уstyurt-Бозашинский бассейн), 2009–2013 гг.: отчет. — Астана: АО НК «КазМунайГаз» и ТОО «Ак-Ай Консалтинг», 2013.

тив нефтегазоносности и оценке УВ-потенциала данной территории.

В дальнейшем, с учетом постепенного повышения степени изученности, к западу и востоку от полосы Арало-Кызылкумской системы дислокаций исследователями выделена Западно-Аральская и Восточно-Аральская части Приаралья (А.А. Альпаев, Ф.С. Рабкин, В.В. Созинов, 1989) [10, 11]. В основу этого разделения были заложены особенности регионального тектонического строения и состава слагающих формационных и литолого-стратиграфических комплексов по обе стороны от разлома. Вместе с тем положение восточного ограничения Северного Устюрта на уровне Аральского моря осталось неоднозначным и до конца не определенным. Тем не менее в результате геолого-разведочных работ в мезозойских отложениях западно-аральской части Приаралья были открыты залежи газа Аккулковская, Кызылой и Базой. Важным результатом стали успехи узбекских геологов по обнаружению ряда новых месторождений в Южном Приаралье. Таким образом, на ранних этапах изучения восточная часть Северного Устюрта относилась к Приаральскому региону.

Западно-аральская часть территории характеризовалась более резкими перепадами гипсометрии и глубин залегания отражающих сейсмических горизонтов, в ней были развиты довольно контрастные структурные элементы (Косбулакский, Шалкарский, Барсакельмесский прогибы и др.).

Другой принципиальной особенностью данной части территории стало присутствие в разрезе мощной грубообломочной толщи позднепермтриасового возраста, образовавшейся в результате взаимодействия и столкновения пассивной окраины древней Восточно-Европейской платформы и молодой Казахстанской плиты на палеозойском этапе развития. По данным сейсморазведки, толщина заполнения составляет около 5–6 км. Область столкновения тектонических плит определяет геоструктурное положение полосы Арало-Кызылкумской системы дислокаций¹ [12, 13]. Позднее по результатам составления «Карты прогноза нефтегазоносности Казахстана» (2002) и выполнения Проекта КИОБ РК (2009–2013) была четко обоснована граница между Северным Устюртом (Устюрт-Бозашинский бассейн) и Аральским бассейном, которая проходит вдоль полосы Арало-Кызылкумской системы дислокаций.

Характеристики и оценка регионального строения на современном этапе изучения

Согласно современным представлениям о тектоническом строении региона и модели внутреннего строения разреза, по мнению авторов статьи, имеются объективные причины, объясняющие низкую эффективность поисковых работ, результатом которых является существующая ныне неоднозначная оценка перспектив нефтегазоносности территории Северного Устюрта.

Среди причин отмечается неравномерная по площади и недостаточная по глубине исследования степень изученности разреза. Более того, это устойчивые представления о природе и формационном составе нижней доюрской части разреза (палеозой, триас). Следует отметить, что доюрский интервал разреза ранее, в силу ограниченности фактических материалов, представлялся в качестве единой толщи. Достаточно четкое выделение данной толщи в значительной степени ограничивалось имеющимся объективно невысоким уровнем технического обеспечения и возможностями геолого-сейсмических методов. Выделение в доюрской части разреза образований палеозоя, равно как и границы между палеозоем и триасом, носило дискуссионный характер, а в разрезе отдельных регионов палеозойский комплекс большинством исследователей относился к фундаменту. В разрезе запада Туранской плиты (Устюрт-Бозаши, Мангышлак) исследователями обосновывались сейсмические горизонты Ф и V [4, 15, 16]. В свою очередь, горизонт V на участках разреза, интерпретируемых с высокой степенью разрешения при наличии относительно более уверенных отражений внутри доюрской толщи, соответствовала нижней части триаса.

По основным геолого-промысловым характеристикам и фильтрационно-емкостным свойствам внутри доюрской толщи, между отложениями палеозоя и триаса, с точки зрения их кондиций не представлялось возможным судить о какой-либо дифференциации. Триасовый диапазон разреза характеризовался преимущественно континентальным генезисом отложений. В связи с этим нижняя, доюрская, часть разреза долгое время не рассматривалась в качестве достаточно перспективного направления поисковых работ.

По сравнению с регионом Северного Устюрта в данном отношении достаточно резко контрастируют по основным параметрам литолого-стратиграфического разреза и палеогеографическим особенностям развития прилегающие соответственно с севера и юга территории Прикаспийской впадины и Мангышлака [3, 5, 16]. Авторы статьи полагают, что сложившиеся представления и подобное несовершенство модели строения доюрской толщи (наряду с юрско-меловой толщей) в разрезе Северного Устюрта уже долгое время являются сдерживающим фактором для исследователей при планировании поисковых работ и оценке перспектив данной территории. Как результат, имеющиеся ныне представления о модели строения рассматриваемой территории, в свою очередь, не получают должного импульса для дальнейшего ее совершенствования и новых открытий.

Однако, несмотря на высокий процент отрицательных результатов, поисковые работы на Северном Устюрте по мере накопления кондиционных данных были продолжены на отдельных структурах. В последние годы получены положительные результаты на площади Тепке, расширена площадь

продуктивности Аккулковско-Базайской зоны газонакопления, в разрезе которой впервые получены притоки нефти (участки Аккулковское и Кулбас) [2]. Данные обнаружения, учитывая всю совокупность накопленных геолого-геофизических материалов и опыта поисковых работ, а также высокую степень сложности внутреннего строения, дают основание считать регион Северного Устюрта перспективной территорией. В связи с этим в последние годы при оценке и подготовке локальных объектов геологоразведчиками ставятся основные задачи, которые включают детальный анализ и поиск взаимосвязей в структурных планах по кровле фундамента, палеозойской и мезозойской толщ, объясняющие фактически сложившийся зональный характер проявления нефтегазоносности [8, 17–19]. Новые задачи включают также комплексное изучение тектонической основы для уточнения условий и геохимических особенностей седиментации, формирования и унаследованности литолого-фациальных обстановок осадконакопления блока Северный Устюрт.

Особенности строения и структурно-тектоническая характеристика

С учетом строения территории сопредельных государств Казахстана и Узбекистана, Косбулакский, Шалкарский, Колтык-Кулажатский, Барсакельмесский, Судочий прогибы, Актумсыкское поднятие и др. определяют единую систему прогибов, которая относится к Северному Устюрту и одновременно является западной частью обширного плато Устюрт [20]. При этом восточная часть плато Устюрт полностью находится в пределах Узбекистана и представляется как Восточный Устюрт. В связи с этим рассматриваемый регион Северного Устюрта являет собой расширенную в северном направлении западную часть плато Устюрт, которая на востоке одновременно «соседствует» через полосу Арало-Кызылкумской системы дислокаций с Аральским осадочным бассейном (рис. 1). Учитывая данные региональные особенности, участок Северный Устюрт по поверхности фундамента рассматривается как единая Северо-Устюртская система прогибов и поднятий. Крупными элементами западной части плато Устюрт также являются Самский и Колтык-Кулажатский прогибы, Мынсуалмаская ступень, Аманжольская седловина.

Блоковое строение территории по фундаменту характеризуется преимущественно северо-западной (субширотной) ориентировкой тектонических элементов II порядка, отмечается закономерное расположение прогибов и переходных между ними линейных зон с более высокими гипсометрическими отметками залегания разновозрастных толщ палеозоя и мезозоя в мульдах и участках регионального подъема. Эти «переходные» линейные зоны представляются тектоническими валами, которые, в свою очередь, являются маркерами и отчетливо фиксируют контуры крупных прогибов и их периферийные зоны (см. рис. 1). Отметка кровли фун-

дамента в крупных прогибах (Косбулакский, Шалкарский, Колтык-Кулажатский) составляет 7...–11 км. В южном направлении (Барсакельмесский, Судочий прогибы) отметка залегания фундамента испытывает подъем в интервале изогипс от 5...–7 до 3...–5 км.

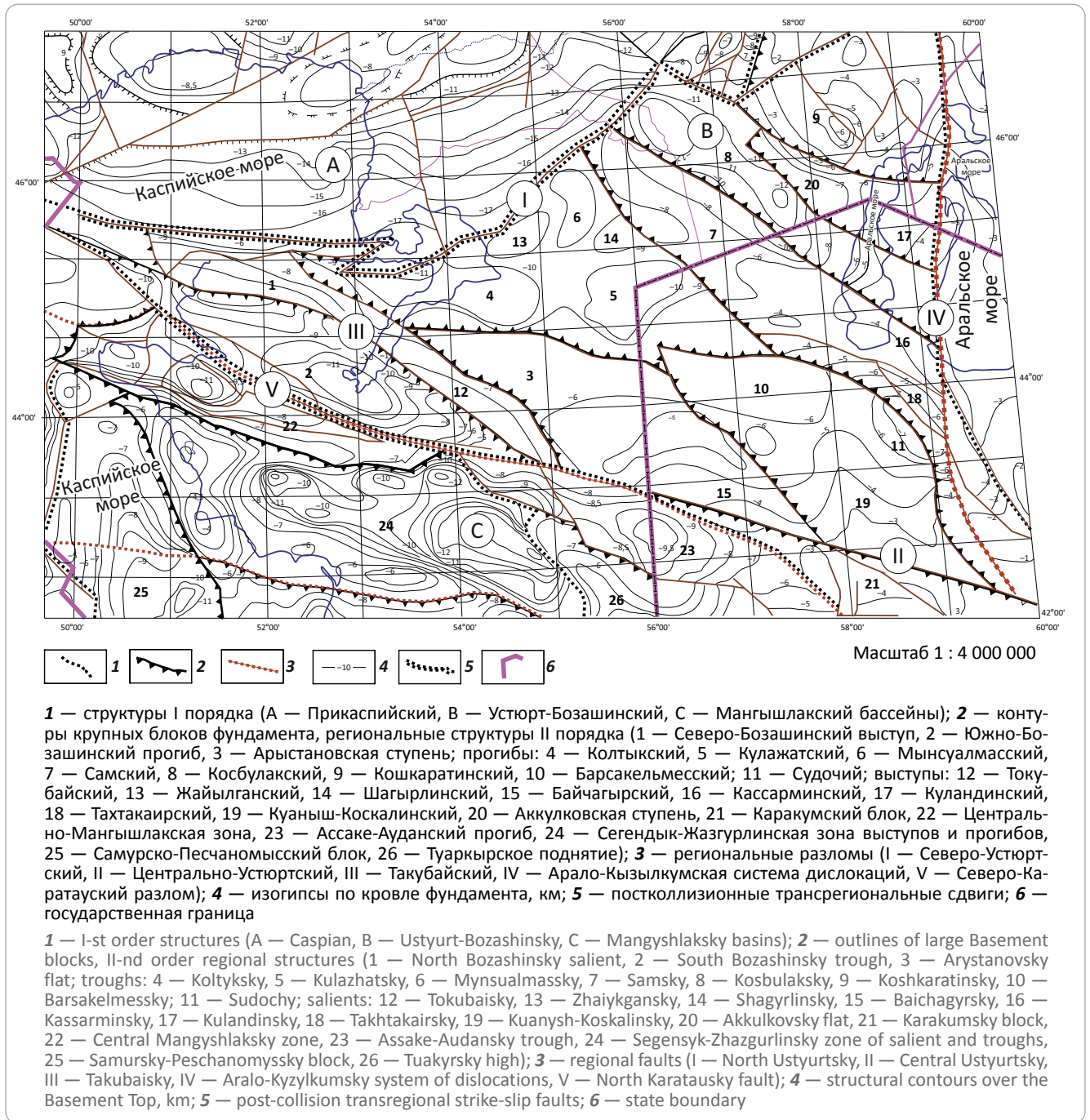
В процессе обработки материалов авторами статьи проведена работа по уточнению характера залегания элементов II порядка — крупных блоков, представляющих собой прогибы и выступы по фундаменту и палеозойскому комплексу. Также выполнена систематизация крупных блоков на предмет выделения в их пределах структур более низкого порядка: мульды, выступов по палеозойскому комплексу, валообразных поднятий (см. рис. 1), которые могут представлять интерес для обоснования перспективных локальных объектов.

Фундамент сложен образованиями рифея — протерозоя и нижнего палеозоя, которые широко развиты в горных сооружениях Большой и Малый Каратау, Букантау и др. Образования вскрыты единичными скважинами в зоне к северо-востоку от Шалкарского прогиба (Жаксыбутацкий выступ). Зеленоцветные метаморфизованные песчаники и конгломераты выделены в разрезе зоны Базой — Аккулковская — Кызылой. Также в разрезе установлены как, предположительно, докембрийские, так и палеозойские породы. По данным скважин Кызылой-Г-1 и Баайзарская-Г-16, к верхнему протерозою отнесены амфиболиты и различные метаморфические и кристаллические сланцы.

По имеющимся данным для территории и разреза Северо-Устюртской системы прогибов и поднятий характерны высокие значения скорости распространения преломленных волн (6000–6300 м/с) и мозаичный рисунок распределения аномалий магнитного и гравиметрического полей. Можно предположить, что мозаичный рисунок аномалий потенциальных полей хорошо согласуется с определенными закономерностями площадного распространения пород фундамента, отличающихся пестротой и частой сменой литологического состава, их различным генезисом, минеральными и породными ассоциациями.

По результатам высокоточных аэромагнитных исследований (Акчулаков У.А., Коврижных П.Н. и др., 2010–2011) в разрезе рассматриваемой территории обоснована главная магнитоактивная поверхность. Выделение данной границы способствовало более четкой интерпретации разреза, заключенного между отражающими горизонтами Ф и V. В результате в разрезе западной части Туранской плиты уверенно выделена устойчивая сейсмическая граница — отражающий сейсмический горизонт PZ [2, 17, 18], что явилось одним из главных результатов Проекта КИОБ РК и планомерного изучения региона в последние годы. В разрезе Северного Устюрта отметка залегания кровли палеозойского комплекса изменяется от 3,5...–5 км в прогибах до 0,8...–2,5 км на выступах коренных пород (Бозашинское и Актумсыкское поднятие) (рис. 2).

Рис. 1. Схема поверхности фундамента западной части Туранской плиты¹
 Fig. 1. Scheme of Basement surface in the western part of Turansky plate¹



Активное проявление разломной тектоники, унаследованное развитие и характер структурного плана палеозойской (PZ) и триасовой (V) толщ рассматриваются как важные особенности внутреннего строения всей нижней палеозой-триасовой толщи. Вместе с тем отмечается, что крупные прогибы, мульды и приподнятые участки, с учетом общего регионального, преимущественно северо-западного простирания, на уровне ОГ PZ и V «унаследуют» от фундамента мозаичный рисунок структурного плана.

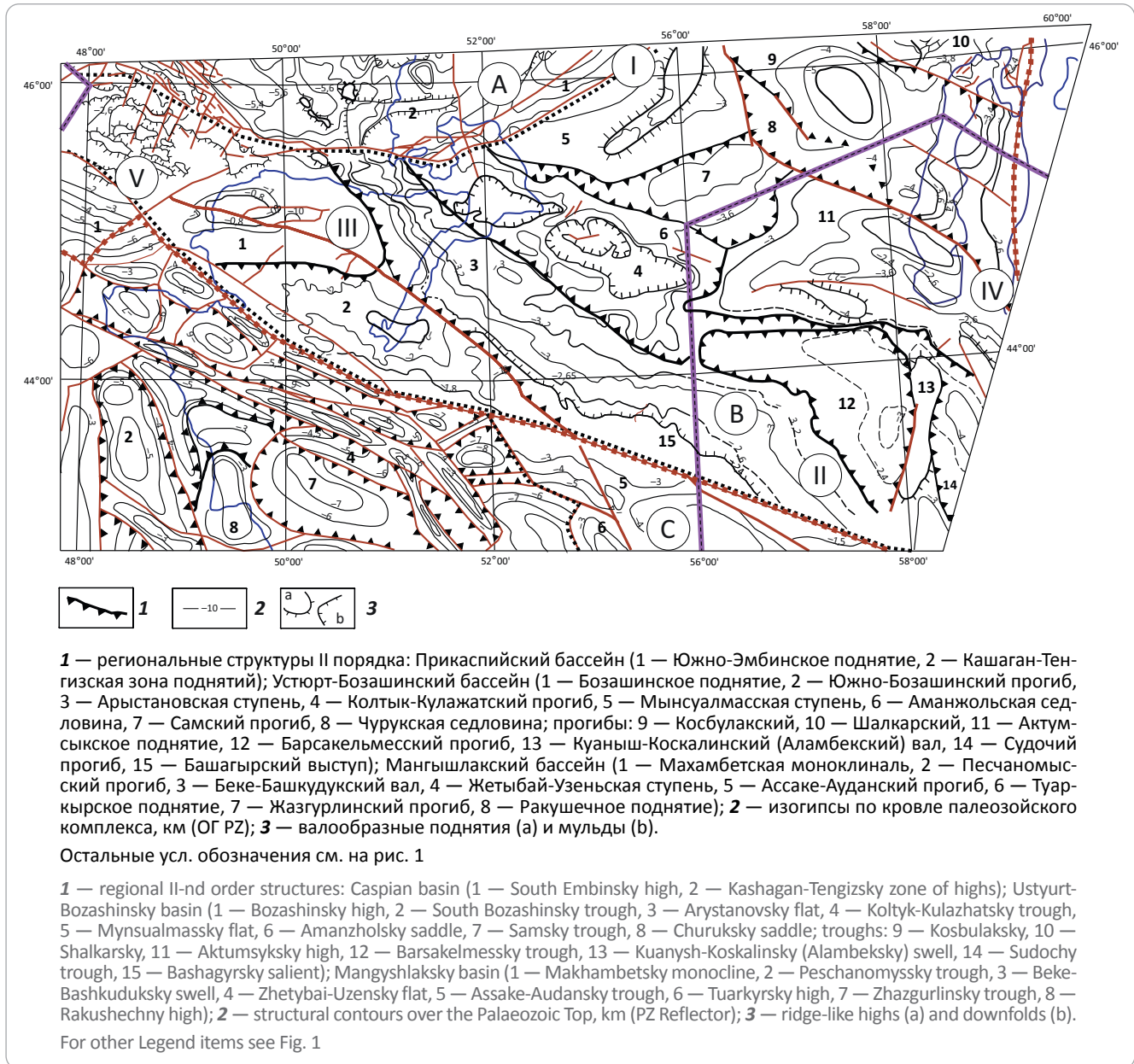
В палеотектоническом плане область сочленения сформировавшихся в палеозое крупных блоков

Северного Устьурта, Урала и Казахстанского континента (зона Аккулковского и Арало-Кызылкумского тектонических «швов») определяет положение северной периферии западной части Туранской плиты. На юге интенсивные деформации растяжения и сжатия в субширотной рифтовой зоне вдоль кряжа Карпинского и Горного Мангышлака стали определяющими для развития Мангышлака.

Вдоль северного края блока Устьурт формировался протяженный Южно-Эмбинский рифт, амплитуда которого увеличивалась с запада на восток, от района современного положения Каспийского моря в сторону Уральского палеоокеана¹ [12, 13].



Рис. 2. Структурная схема Устьурт-Бозашинского бассейна по поверхности палеозойских отложений¹
Fig. 2. Structural scheme of Ustyurt-Bozashinsky basin over the Palaeozoic Top¹



В позднем девоне – раннем карбоне над рифтом сформировался одноименный прогиб, заполненный впоследствии граувакковой формацией (D_3 – C_1V_1) толщиной до 5 км. Предположительно, данные отложения слагают разрез зоны сочленения Прикаспийского бассейна и Северного Устьурта (районы Мынсуалмасской ступени, Косбулакского и Шалкарского прогиба). Южнее, с учетом повсеместного регионального погружения юрско-меловых отложений, в разрезе Северного Устьурта выделяется единая верхнепалеозой-триасовая толща. Сохранение условий осадконакопления верхнепалеозой-триасовых отложений в южном направлении и их единство сопровождали формирование Самского, Барсакельмесского и Судочьего прогибов. Область распространения данных глубоких прогибов на Северном Устьурте и на территории южнее с вос-

точной стороны ограничена меридиональной полосой Арало-Кызылкумской системы дислокаций (см. рис. 1).

Непосредственно полоса Арало-Кызылкумской системы дислокаций представляет собой сложное сочетание Центрально-Аральского (Куландинского), Жерлепесского, Каракольского разломов, которые, в свою очередь, формируют линейно вытянутые выступы фундамента и сопряжены с ними. По палеозойскому и мезозойскому комплексам в полосе Арало-Кызылкумской системы дислокаций сформировался значительный по протяженности тектонический вал (ранее известный как вал Архангельского).

Триасовые отложения на большей части Северного Устьурта (центральные, восточные и южные районы) соответствуют орогенному этапу развития и являются толщей заполнения. Вышезалегающие

юрско-меловые отложения характеризуются платформенным происхождением. В региональном отношении юрские отложения имеют весьма схожий литолого-фациальный состав и формационный облик по всей территории бассейнов Западного Казахстана. В разрезе Северного Устюрта это позволяет рассматривать их в качестве потенциально нефтегазоносных комплексов (свиты), что, с учетом относительно более высокой степени изученности юрских отложений, существенно расширяет как перечень перспективных структур, так и спектр различных критериев их обоснования.

С учетом положения фактических зон нефтегазонакопления, общих геологических предпосылок и масштабов осадконакопления на Северном Устюрте ожидаются высокие генерационные возможности в «ядре» крупных прогибов (Косбулакский, Колтык-Кулажатский, Шалкарский, Самский и др.), с которыми можно связывать положение и развитие вероятных очагов генерации УВ [21].

Данные прогнозы в целом подтверждены в последние годы результатами поисковых работ в Колтык-Кулажатском (Тепке), Шалкарском (Аккулковская, Кулбас), Барсакельмесском и Судочьем прогибе (Кубла Ассакеаудан, Аламбек, Шахпахты, Джел), на Мынсуалмасской ступени (Шикидук). Анализ данных сейсморазведки и временных разрезов по Северному Устюрту свидетельствует о достаточно высоких темпах осадконакопления в доюрское время. В разрезе Кошкаратинской мульды и Косбулакского прогиба толщина доюрского комплекса составляет 2–3 и 4–5 км соответственно [22–24]. Следовательно, эти зоны отличает широкий стратиграфический диапазон продуктивности осадочного разреза (палеозой, юра, мел, палеоген). К ним относятся Кызылой-Аккулковская, Кулбас, Базайская, Шагырлы-Шомышты, Урга Северный, Карачалак, Акчалак и другие зоны нефтегазонакопления [20].

Характер расположения месторождений и выявленных структур в плане свидетельствует об их приуроченности к выраженным трендам, определяющим простирающиеся крупные разломы. Разрезы месторождений характеризуются многоярусным расположением продуктивных горизонтов, в особенности на уровне юры и нижнего мела. С учетом этого для рассматриваемой территории определяется дифференцированный по площади и разрезу зональный характер формирования и размещения скоплений УВ с приуроченностью их к структурам II порядка. Предполагается доминирующее влияние на формирование залежей нефти и газа процессов вертикальной миграции и перераспределения УВ. Учитывая пространственное положение, авторы статьи отмечают, что ряд месторождений на западе Туранской плиты содержит весьма значительные и гигантские объемы УВ (Узень-Карамандыбас, Каламкас, Каражанбас, Тенге-Жетыбай, Шагырлы-Шомышты), которые в то же время «разобщены» между собой большими расстояниями. Помимо регионального отличия, обращает на себя

внимание отдельный случай с довольно существенной разнородностью скоплений УВ между собой на локальном уровне, т. е. в пределах одной тектонической зоны. Так, на примере Бозашинского поднятия крупные скопления с высоковязкой нефтью (Каражанбас, Каражанбас Северный, Бозаши Северный) «соседствуют» с нефтегазовыми скоплениями (Каламкас, Арман, Каратурунская группа). Одновременно с этим данные месторождения, хотя и расположены близко, резко отличаются и по объему запасов УВ.

Перемещение и перераспределение значительных объемов УВ в результате латеральной миграции представляется менее вероятным. На блоках с залежами в отложениях мезозоя и кайнозоя высока вероятность продуктивности отложений доюрского комплекса.

Возможности уточнения и прогноза перспективных объектов

Особенности положения в плане Кошкаратинской и Тобебулакской мульды (южная часть Шалкарского прогиба) определяют размещение крупных валообразных поднятий (Кызылой-Аккулковский, Базайский и Куландинский валы), которые, в свою очередь, являются «переходными» структурными элементами от областей прогибания к поднятиям в контуре основного Шалкарского прогиба. Более детальный анализ тектонического строения и районирование структур II порядка показывают, что данное закономерное расположение валообразных поднятий в контурах прогибов в целом характерно для всего Северного Устюрта (рис. 3). Аналогично «переходная» зона на восточном склоне Тобебулакской мульды характеризуется контрастным развитием вала Куланды по изогипсе –1,6 км, амплитудой 250 м. Данные геолого-геофизические и структурно-тектонические предпосылки позволяют рассматривать вал Куланды в качестве перспективного объекта.

Северный борт Кошкаратинской мульды на уровне изогипс –2,4...–2,6 км характеризуется незначительным структурным осложнением в виде малого по размерам свода. В то же время, с учетом общего характера строения, на данном участке можно предположить развитие крупного валообразного поднятия (Жаксыбота) по изогипсе –2700 м, по аналогии с Кызылой-Аккулковским и Базайским валами, осложняющими восточный и южный склоны мульды соответственно (см. рис. 3). В связи с этим валообразное поднятие Жаксыбота, расположенное вместе с Кызылой-Аккулковским и Базайским валами по контуру Кошкаратинской мульды, также следует рассматривать в качестве перспективного поискового объекта, амплитуда поднятия может составлять 200 м и более (рис. 4).

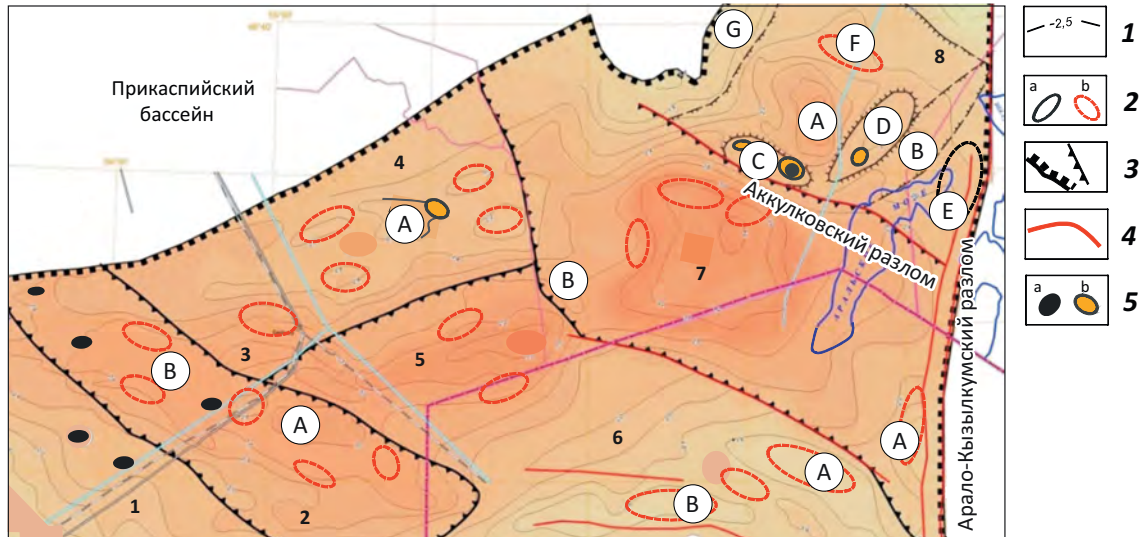
Как видно по материалам региональных исследований, в значительной мере доюрский этап осадконакопления характеризуется унаследованным развитием структурного плана по ОГ PZ, V и III.



OIL AND GAS POTENTIAL AND GEOLOGICAL EXPLORATION RESULTS

Рис. 3. Фрагмент структурной карты по ОГ III и геолого-геофизические предпосылки прогноза и формирования зон нефтегазоаккумуляции Северного Устьурта [3]

Fig. 3. Fragment of depth map over III Reflector and geological and geophysical factors of oil and gas accumulation zone prediction and formation in Northern Ustyurt [3]



1 — изогипсы по ОГ III, км; 2 — тектонические валы (а — установленные, б — прогнозные перспективные); 3 — границы элементов I и II порядка; 4 — разломы; 5 — месторождения (а — нефтяные, б — газовые).

Тектонические элементы: 1 — Арыстановская ступень, 2 — Колтык-Кулажатский прогиб (мульды: А — Кулажатская, В — Колтыкская), 3 — Аманжольская седловина, 4 — Мынсуалмасская ступень (А — Шагырлинское поднятие), 5 — Самский прогиб, 6 — Актумсыкский выступ (валы: А — Кассарминский, В — Харойский), 7 — Косбулакский прогиб (А — Арало-Кызылкумский вал, В — Чурукская седловина), 8 — Шалкарский прогиб (А — Кошкаратинская мульда, В — Тобебулакский прогиб; валы: С — Кызылой-Аккулковский, D — Базойский, E — Куландинский, F — Жаксыбота, G — Шошкаккульская моноклиналь)

1 — structural contours over III Reflector; 2 — tectonic swell (a — revealed, b — predicted promising); 3 — boundaries of I-st and II-nd order elements; 4 — faults; 5 — fields (a — oil, b — gas).

Tectonic elements: 1 — Arystanovsky flat, 2 — Kolytk-Kulazhatsky trough (downfolds: A — Kulazhatsky, B — Kolytksky), 3 — Amanzholsky saddle, 4 — Mynsualmassky flat (A — Shagyrlinsky high), 5 — Samsky trough, 6 — Aktumyysky salient (swells: A — Kassarminsky, B — Kharoisky), 7 — Kosbulaksky trough (A — Aralo-Kyzylkumsky swell, B — Churuksky saddle), 8 — Shalkarsky trough (A — Koshkaratinsky downfold, B — Tobebulaksky trough; swells: C — Kyzylay-Akkulkovsky, D — Bazoisky, E — Kulandinsky, F — Zhaksybot, G — Shoshkakulsky monocline)

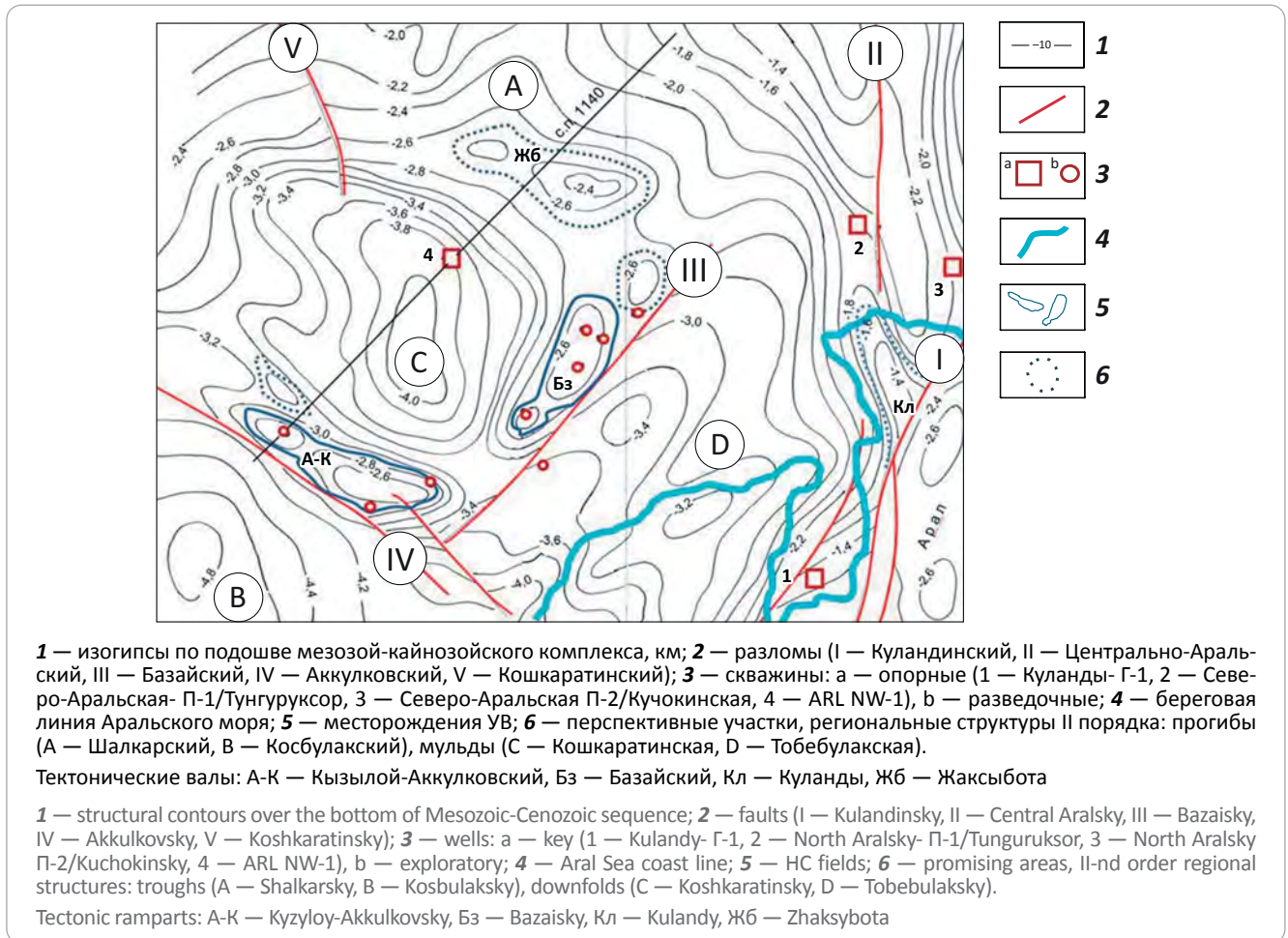
Авторы статьи полагают, что в условиях Северного Устьурта «сквозной» характер формирования крупных структурных элементов влияет на генезис и развитие валообразных поднятий и локальных структур и определяет его. Наличие отмеченных выше благоприятных структурно-тектонических предпосылок определяет перспективность локальных структур и объединяющих их крупных валообразных поднятий. В условиях конседиментационного и унаследованного развития увеличение глубины залегания может обеспечивать расширение пространственных параметров объектов. Соответственно, на нижнем уровне разреза (палеозой, триас) при сохранении других геологических характеристик можно ожидать относительно более значительные масштабы и объемы нефтегазоаккумуляции по сравнению с верхними интервалами разреза (юра, мел и кайнозой).

В разрезе валообразных поднятий отмечается неглубокое залегание и значительная толщина палеозойских отложений (доюрский комплекс), что можно рассматривать в качестве дополнительного фактора, повышающего прогноз и перспективность поднятия Жаксыбота (сейсмический профиль 1140) (рис. 5).

К северу от Кызылой-Аккулковского вала ранее (1998) пробурена опорная скв. ARL NW-1 глубиной 4700 м для уточнения глубинного строения, максимального вскрытия доплитного и палеозойского разреза западно-аральской части Приаралья. Скважина фактически расположена на северном склоне Кошкаратинской мульды. В соответствии с имеющейся прогнозной отметкой глубин залегания кровли фундамента по сейсмическим данным на уровне $-6...-6,2$ км, толщина перспективных палеозойских отложений высока и может составлять около 1500–1800 м.

Несмотря на полученные данные о составе и характере разреза, изученность региона по палеозойскому комплексу, с точки зрения увязки новых данных о глубинах залегания с имеющимися структурными построениями, продолжает оставаться по-прежнему достаточно низкой. С учетом новых представлений оптимальное положение скв. ARL NW-1 соответствует, как видно на материалах профиля 1140, точке для проектной скважины в зоне к северу и северо-востоку от ее фактического положения. В этом случае проектная скважина могла бы вскрыть палеозойский комплекс на более высоких гипсометрических отметках и в контурах предпо-

Рис. 4. Структурная схема по подошве мезозой-кайнозойского комплекса южной части Шалкарского прогиба [18]
Fig. 4. Structural scheme over the bottom of Mesozoic-Cenozoic sequence in the southern part of Shalkarsky trough [18]



лагаемого крупного валообразного поднятия Жаксыбота (см. рис. 5).

Южнее в северо-западном направлении выделяется Косбулакский прогиб. Региональные разломы довольно четко определяют контуры тектонических элементов II порядка. Контур данного прогиба на северо-востоке, востоке и юго-востоке определяет положение Аккулковского, Арало-Кызылкумского вала и Чикудукской седловины соответственно.

На юго-востоке Северного Устюрта (Восточный Устюрт) в меридиональном направлении выделяется Куаныш-Коскалинский вал, расположенный между Барсакельмесским и Судочым прогибом. Данная структурная позиция Куаныш-Коскалинского вала, очевидно, была благоприятной для формирования залежей УВ с промышленными кондициями и структур, на которых отмечены прямые признаки нефтегазоносности.

По поверхности сейсмических горизонтов PZ и V, соответственно по изогипсам -6000 и -3200 м, в центральной части Северного Устюрта обособляется Актумсыкский выступ. В рельефе палеозойской толщи крупный выступ, в свою очередь, на уровне изогипс -2400...-2800 м осложнен валообразными поднятиями (Кассарминским, Байтерекским, Харой-

ским, Тахтакаирским). В контурах этих валообразных поднятий, с учетом уже имеющихся открытий в разрезе Тахтакаирского вала, прогнозируются новые дополнительные локальные объекты, представляющие интерес в нефтегазопроисковом отношении. Также генезис перспективных локальных объектов (ловушек нефти и газа) может быть связан с зонами структурных осложнений («задержек») на моноклиналях и бортах крупных прогибов и поднятий (рис. 6). Очевидно, для данных ловушек будет характерен неантиклинальный тип строения и морфологии, изучение которых в последние годы приобретает все большую актуальность [9].

Анализ особенностей структурного плана и разломной тектоники, характера проявления нефтегазоносности и распространения залежей нефти и газа в соответствии с фазовым составом вмещающих УВ позволяет определить благоприятные геолого-геофизические предпосылки регионального порядка, определяющие перспективы нефтегазоносности по всей площади Северного Устюрта. Во-первых, отдельные элементы Северо-Устюртской системы прогибов и поднятий, имеющие, как уже отмечалось, преимущественно северо-западную ориентацию, соответствуют трендам, опре-



OIL AND GAS POTENTIAL AND GEOLOGICAL EXPLORATION RESULTS

Рис. 5. Региональный геолого-геофизический разрез по профилю 1140, по материалам заложения скв. Aral NW-1 Кошкаратинской мульды (положение профиля см. на рис. 4) [15]

Fig. 5. Regional geological and geophysical section along 1140 Line, according to materials of Aral NW-1 location in the Koshkaratinsky downfold (for the line location see Fig. 4) [15]

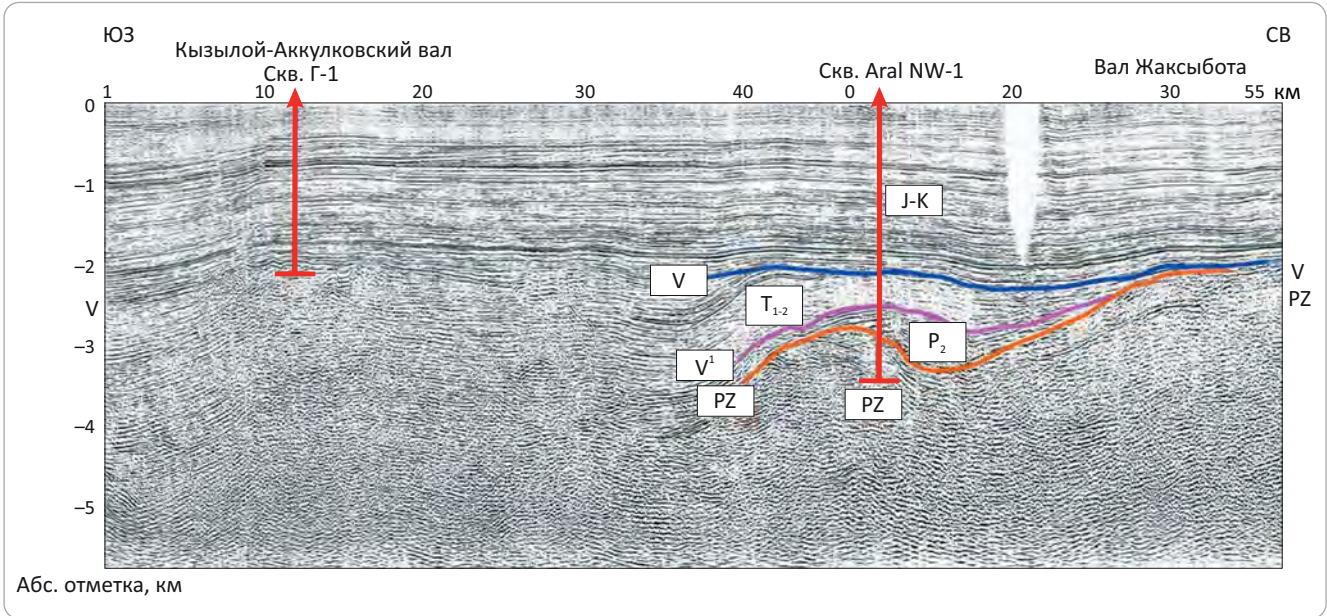
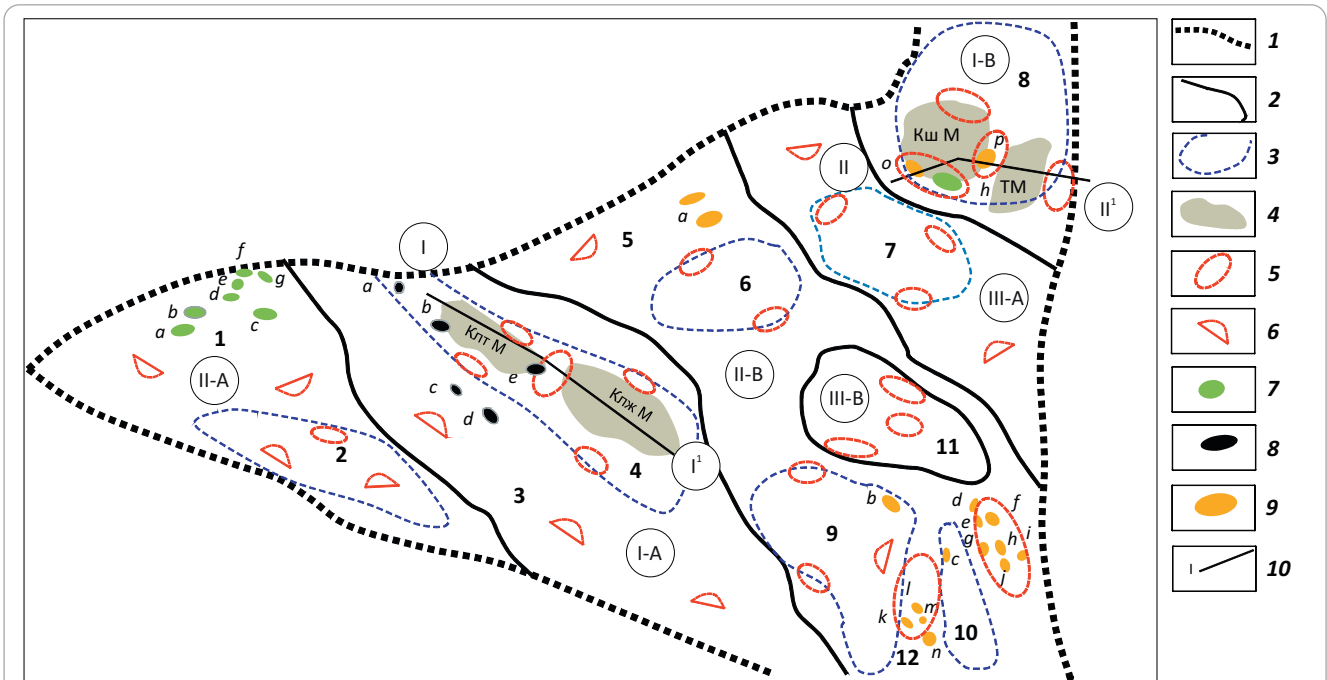


Рис. 6. Схема перспектив нефтегазоносности Северного Устьурта ([3] с изменениями)

Fig. 6. Schematic map of petroleum potential of Northern Ustyurt (modified from [3])



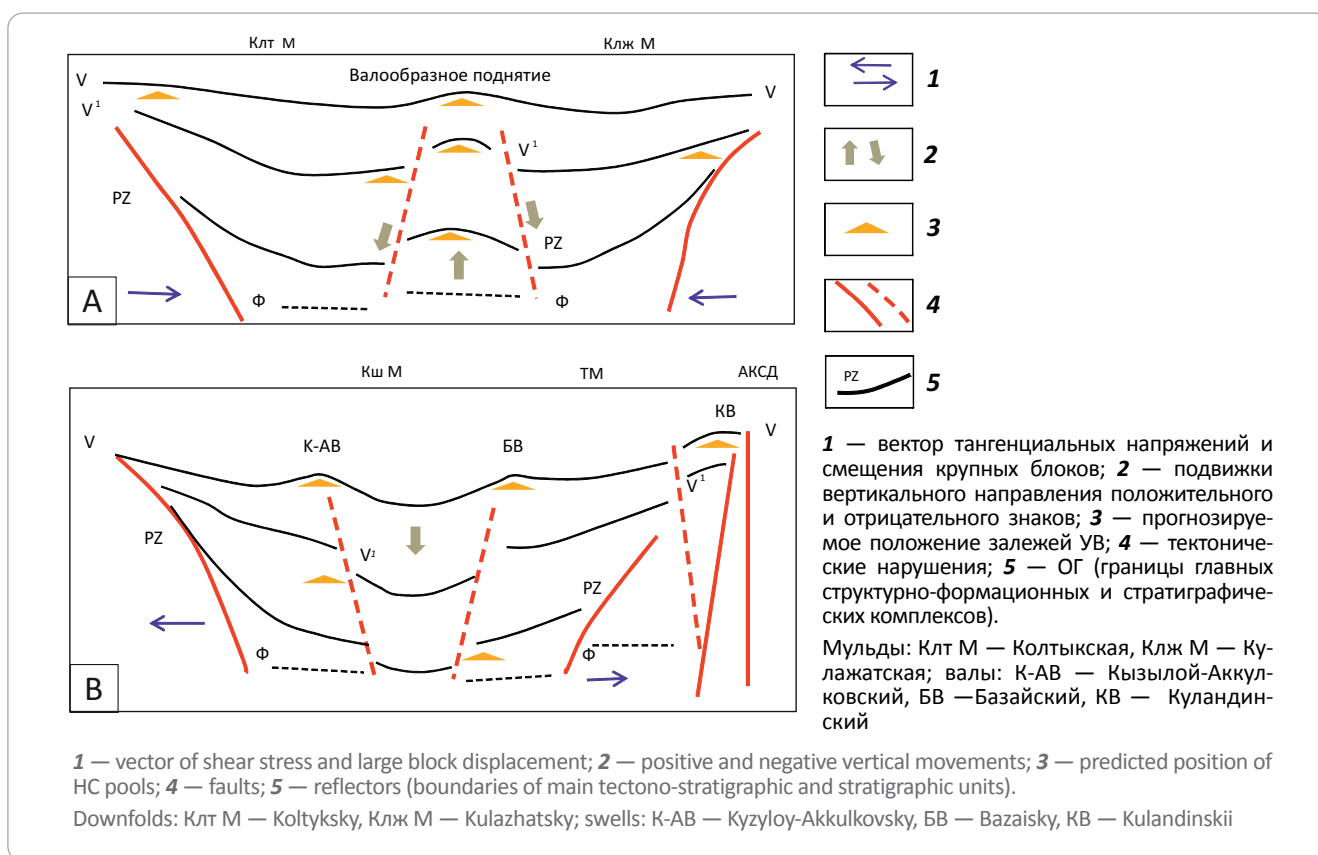
1 — контуры Устьурт-Бозашинского бассейна; **2** — границы зон с различными перспективами нефтегазоносности: I-A, I-B — высокоперспективные 1-й категории, II-A и II-B — перспективные 2-й категории, III-A и III-B — с невыясненными перспективами 3-й категории; **3** — прогибы; **4** — мульды; **5** — валообразные поднятия (бортовые зоны и переходные зоны между мульдами внутри прогибов, зоны над крупными выступами фундамента); **6** — структурные осложнения («задержки») на моноклиналах и бортах крупных прогибов; **месторождения с различным фазовым составом УВ (7–9)**: **7** — газонефтяные и нефтегазовые (а — Каражанбас, b — Каражанбас Северный, с — Каламкас, d — Арман, e — Каратурун Южный, f — Каратурун Морской, g — Каратурун Восточный, h — Аккулковское-Кулбас); **8** — преимущественно нефтяные (а — Колтык, b — Комсомольское, с — Каракудук, d — Арыстановское, e — Тепке); **9** — преимущественно газовые (а — Шагырлы-Шомышты, b — Куаныш, с — Урга, d — Урга Северная, e — Арал Северный, f — Сургиль, g — Бердах, h — Бердах Восточный, i — Учсай, j — Шагырлык, k — Барсакельмес Северный, l — Карачалак, m — Кокчалак, n — Акчалак, o — Кызылой, p — Базай); **10** — линия профилей, элементы II порядка (1 — Бозашинское поднятие, 2 — Южно-Бозашинский прогиб, 3 — Арыстановская ступень, 4 — Колтык-Кулажатский прогиб, 5 — Мынсуалмасская ступень; прогибы: 6 — Самский, 7 — Косбулакский, 8 — Шалкарский, 9 — Барсакельмесский, 10 — Судочий; 11 — Актумсукское поднятие, 12 — Куаныш-Коскалинский вал)

Legend for Fig. 6, end.

1 — outline of Ustyurt-Bozashinsky basin; 2 — boundaries of zones having different petroleum potential: I-A, I-B — highly promising of 1-st Category, II-A and II-B — promising of 2-nd Category, III-A and III-B — 3-rd Category with uncertain potential; 3 — troughs; 4 — downfolds; 5 — swell-like rises (flank zones and transition zones between downfolds inside troughs, zones above the large Basement rises); 6 — structural complications ("obstructions") on monoclines and shoulders of large troughs; **fields with different HC phase content (7–9):** 7 — gas-oil and oil-gas (a — Karazhanbas, b — Karazhanbas Northern, c — Kalamkas, d — Arman, e — Karaturun Southern, f — Karaturun Sea, g — Karaturun Eastern, h — Akkulkovsky-Kulbas); 8 — mostly oil (a — Koltyk, b — Komsomolsky, c — Karakuduk, d — Arystanovsky, e — Tepke); 9 — mostly gas (a — Shagyrlly-Shamyshty, b — Kuanysh, c — Urga, d — Urga Northern, e — Aral Northern, f — Surgil', g — Berdakh, h — Berdakh Eastern, i — Uchsai, j — Shagyrlly, k — Barsakelmes Northern, l — Karachalak, m — Kokchalak, n — Akchalak, o — Kyzyl'oy, p — Bazay); 10 — section lines, II-nd order elements (1 — Bozashinsky high, 2 — South Bozashinsky trough, 3 — Arystanovsky flat, 4 — Koltyk-Kulazhatsky trough, 5 — Mynsualmassky flat; troughs: 6 — Samsky, 7 — Kosbulaksky, 8 — Shalkarsky, 9 — Barsakelmessky, 10 — Sudochy; 11 — Aktumysky high, 12 — Kuanysh-Koskalin'sky swell)

Рис. 7. Схема развития и обоснования прогноза благоприятных предпосылок для формирования залежей УВ по профилям Колтык-Кулажатского (А) и Шалкарского (В) прогибов (положение профилей см. на рис. 6)

Fig. 7. Scheme of occurrence and substantiation of prediction of the factors favourable for HC pool formation along the lines across Koltyk-Kulazhatsky (A) and Shalkarsky (B) troughs (for the line location see Fig. 6)



деляющим распространение залежей определенного фазового состояния (см. рис. 6). Во-вторых, в пределах прогибов и поднятий просматривается характерная линейная ориентация локальных объектов (ловушек), которые располагаются, как правило, вдоль региональных разломов. Все это предопределяет линейное региональное простирание и прогноз вероятных зон нефтегазоаккумуляции. В этой связи уточненная региональная характеристика и особенности строения Северного Устюрта, как видно, свидетельствуют о необходимости более детального изучения Косбулакского, Самского, Барсакельмесского, Южно-Мангышлакского прогибов, Арыстановской и Мынсуалмасской ступени. Полученные результаты исследований представляют собой основу для определения вероятных источников поступления нефти, их размещения в пространстве,

каналов миграции УВ и в конечном итоге — обоснования модели формирования залежей УВ. С учетом этого в перспективе определены и следующая первоочередная задача, и этап изучения Северного Устюрта — обоснование и выделение комплекса дискриминирующих показателей для выявления перспективных участков и ранжирования выявленных локальных структур.

В-третьих, дифференциация Северного Устюрта по степени перспектив с учетом состояния изученности глубоким бурением определяет положение высокоперспективных и перспективных зон, а также зон с невыясненными перспективами нефтегазоносности, т. е. 1, 2 и 3-й категорий соответственно. К высокоперспективным зонам отнесены Колтык-Кулажатский прогиб и Арыстановская ступень (I-A), Шалкарский прогиб (I-B). В качестве

перспективных зон, по мнению авторов статьи, выделены Северо-Бозашинское поднятие и Южно-Бозашинский прогиб (II-A), а также широкая полоса в составе Мынсуалмасской ступени, Самского, Барсакельмесского и Судочьего прогибов (II-B). К зонам с невыясненными перспективами нефтегазоносности отнесены Косбулакский прогиб (III-A) и Актумсукское поднятие (III-B) с учетом отсутствия в них на данной стадии изученности скоплений нефти и газа с промышленными кондициями.

Региональные структуры контролировали условия, толщину и состав отложений, фациальную среду осадконакопления. Внутренняя структура крупных прогибов, в свою очередь, осложнялась разноамплитудными разломами более низкого порядка. Внутри прогибов (особенно в центральных и приосевых частях) могли образовываться «взброшенные» и «проваленные» зоны, которые могли возникать, соответственно, под влиянием процессов площадного растяжения и сдавливания (рис. 7). Эти процессы, в свою очередь, могли способствовать формированию валообразных поднятий по периметру зон прогибания на примере Кошкаратинской мульды (см. рис. 4).

Предложенное районирование Северного Устюрта учитывает все главные факторы перспективности, в том числе: толщину осадочного заполнения в прогибах и над выступами коренных пород, структурный фактор (степень распространенности различных по типам и морфологии локальных структур-ловушек), масштабы развития отдельных литолого-стратиграфических комплексов в составе доюрского и юрско-кайнозойского комплексов. Наряду с этим дана оценка важнейших элементов размещения по территории залежей с различным фазовым составом УВ, определяющих, в свою очередь, преимущественное содержание типа ОВ (сапропелевое, гумусовое) в составе продуктивных комплексов отложений (см. рис. 6).

Заключение

Анализ регионального структурного плана и особенностей тектонического строения, характера и интенсивности проявления нефтегазоносности в разрезе Северного Устюрта позволяет сделать следующие важные выводы.

1. С учетом региональных особенностей строения, отмеченных по результатам поисковых исследований предыдущих лет, территория Северного Устюрта остается слабоизученной в связи с отсутствием единых структурных построений относительно более высокого качества и разработанных достаточно объективных критериев для оценки перспективности территории на локальном уровне. В этих условиях новые возможности оценки первоочередных объектов и эффективных направлений поисковых работ связываются с расширением возможностей для сравнительного анализа отдельных зон за счет дифференцированного подхода и комплексирования, а также с возросшим техническим

уровнем интерпретации геолого-сейсмических материалов.

2. Одним из направлений поисковых работ, наряду с регионально продуктивными юрскими отложениями, является изучение строения и перспектив верхнетриасовых отложений, развитие которых связывается с участками распространения озерных континентальных и прибрежных мелководных фаций, аналогично разрезу Прорвинской зоны поднятий Прикаспийской впадины (С. Нуржанов и др.).

3. В качестве нового направления поисковых работ обосновывается перспективность изучения перспективного палеозойского комплекса. Прогноз залежей нефти и газа в палеозойском комплексе основывается на результатах уточнения внутреннего строения и особенностей структурно-тектонического плана, на выделении крупных поисковых объектов, связанных с поднятиями унаследованного конседиментационного характера развития.

4. Развитие крупных блоков Северо-Устюртской системы прогибов и поднятий сопровождалось формированием областей преимущественного газонакопления в пределах Мынсуалмасской ступени, Самского, Барсакельмесского и Судочьего прогибов. Области преимущественного нефтегазо- и газонефтегазонакопления соответствуют Бозашинскому поднятию и Южно-Бозашинскому прогибу. По аналогии с Бозашинским поднятием, в пределах Актумсыкского поднятия прогнозируются нефтегазовые и газонефтяные залежи. Прогноз преимущественно нефтяных залежей связан с Колтык-Кулажатским прогибом и Арыстановской ступенью. В разрезе Шалкарского (Кошкаратинская и Тобебулакская мульды) и Косбулакского прогиба ожидаются залежи газового и нефтегазового состава.

5. Имеющийся фактический материал позволяет обосновать благоприятные структурно-тектонические и геолого-геофизические предпосылки, расширение спектра перспективных локальных объектов — потенциальных ловушек нефти и газа. Обнаружение новых скоплений нефти и газа связывается с валообразными поднятиями и объектами неструктурного типа на участках в глубоких прогибах по периметру их погружения, а также внутри прогибов на участках сочленения прилегающих соседних мульд. Прогноз перспективных локальных объектов также связывается с ловушками, сформированными в результате структурных осложнений различного порядка в отложениях доюрского комплекса (палеозой, триас) в разрезе моноклиналей и перекрывающих крупные выступы коренных пород толщах.

6. Осуществлено районирование Северного Устюрта по перспективам нефтегазоносности с дифференциацией территории на высокоперспективные и перспективные зоны, а также зоны с невыясненными перспективами. На основе этого уточнены направления дальнейших поисково-разведочных работ.

Литература

1. *Абдуллин А.А., Цирельсон Б.С., Быкадоров В.А. и др.* Тектоника области сочленения структур Урала, Тянь-Шаня и Центрального Казахстана. – Алматы : Наука, 1976. – 238 с.
2. *Акчулаков У.А.* Новая ресурсная база углеводородов Республики Казахстан и пути возможной их реализации // Нефтегазовые бассейны Казахстана и перспективы их освоения : мат-лы международной конференции «АтырауГео-2015» (Атырау, 26–27 мая 2015 г.). – Алматы : КОНГ, 2015. – С. 21–29.
3. *Бабашева М.Н., Куанышев Ф.М., Ажгалиев Д.К., Пронин А.П.* Изучение геологического строения, анализ и оценка перспектив нефтегазоносности триасовых отложений Северного Устюрта. – Атырау, 2022.
4. *Чакабаев С.Е., Кононов Ю.С., Завгородний А.Л. и др.* Геология, история развития и перспективы нефтегазоносности запада Туранской плиты. – М. : Недра, 1973. – 214 с.
5. *Дююрский комплекс Северного Устюрта и полуострова Бузачи* // Тр. ВНИГНИ. – М. : Недра, 1985. – Вып. 254. – 133 с.
6. *Куандыков Б.М., Камалов С.М.* Основные задачи геологоразведочных работ на нефть и газ в Казахстане // Известия АН РК. Серия геологическая. – 1992. – № 4. – С. 54–62.
7. *Пилифосов В.М., Волож Ю.А., Певзнер Л.А.* Сейсмогеологический анализ при изучении строения осадочных бассейнов // Известия АН КазССР. Серия геологическая. – 1983. – № 2. – С. 42–49.
8. *Ажгалиев Д.К.* Прогноз нефтегазоносности палеозойского комплекса Устюрт-Бозашинского региона и Мангышлака // Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Серия геологии и технических наук. – 2016. – Т. 420. – № 6. – С. 51–63.
9. *Таскинбаев К.М., Нурсултанова С.Н., Курметов Б.К. и др.* Палеозойский комплекс осадочных бассейнов запада Туранской плиты и территории к востоку от Уральской складчатой системы // Геофизика. – 2020. – № 1. – С. 60–69.
10. *Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Аральского моря* : сб. науч. тр. / Под ред. Б.М. Куандыкова, Г.Ж. Жолтаева, О.С. Туркова. – Алматы, 1997. – 145 с.
11. *Даукеев С.Ж., Быкадоров В.А., Куантаев Н.Е. и др.* Состояние изученности и основные вопросы геологии Аральского моря // Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Аральского моря. – Алматы, 1997. – С. 16–31.
12. *Жолтаев Г.Ж.* Геодинамическая модель и перспективы нефтегазоносности Аральского региона // Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Аральского моря. – Алматы, 1997.
13. *Жолтаев Г.Ж.* Палеозойские осадочные бассейны зоны сочленения Урала с Тянь-Шанем // Геология и полезные ископаемые. – 1997. – № 5–6. – С. 2–7.
14. *Акишев Т.А., Ашимов Р.У., Кунин Н.Я. и др.* Сейсмостратиграфические исследования при поисках месторождений нефти и газа : мат-лы Всесоюзной школы-семинара (Чимкент, 25–28 октября, 1988 г.). – М. : ВНИИГеофизика, 1990. – В 2 т. (242 с., 150 с.).
15. *Ажгалиев Д.К., Маркабаев К.Ж.* Геолого-геофизические предпосылки для проведения нефтегазопроисковых работ в северной части Южно-Мангистауского прогиба // Нефть и газ. – 2008. – № 6. – С. 15–20.
16. *Майлибаев М.М.* Направления поисково-разведочных работ на нефть и газ в пределах Южного и Юго-Восточного Казахстана на основе инвестиций // Минеральные ресурсы Казахстана. – 1995. – № 2. – С. 3–7.
17. *Ажгалиев Д.К., Каримов С.Г.* Совершенствование критериев оценки перспектив нефтегазоносности малоизученных районов Туранской плиты // Территория НЕФТЕГАЗ. – 2018. – № 7–8. – С. 20–33.
18. *Ажгалиев Д.К., Таскинбаев К.М.* Новый взгляд на региональное строение западной части Туранской плиты в разрезе перспектив нефтегазоносности региона // Территория НЕФТЕГАЗ. – 2019. – № 7–8. – С. 20–28.
19. *Волож Ю.А., Быкадоров В.А., Сапожников Р.Б.* Особенности строения палеозойских отложений Торгайско-Сырдарьинского и Устюртского регионов (в связи с перспективами нефтегазоносности глубоких горизонтов осадочного чехла) [Электронный ресурс] // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2016. – Т. 11. – № 4. – Режим доступа: http://www.ngtp.ru/gub/4/41_2016.pdf (дата обращения 06.06.2022). DOI: 10.17353/2070-5379/41_2016.
20. *Гафаров Н.А., Гулев В.Л., Карнаухов С.М. и др.* Новый взгляд на перспективы нефтегазоносности Восточного Устюрта. Т. I. – М. : Недра, 2010. – 261 с.
21. *Сапожников Р.Б., Абдулкабиров А.А., Волож Ю.А., Васильев Б.А.* Перспективы нефтегазоносности Косбулакского прогиба Северного Устюрта по новым данным геофизических исследований // Нефтегазоносность и гидрогеология Казахстана. – Алматы : КазИМС, 1990. – 93 с.
22. *Ажгалиев Д.К.* Закономерности распространения нефтегазоносности в пределах западной части Туранской плиты // PETROLEUM. – 2017. – № 2–3. – С. 62–69.
23. *Ажгалиев Д.К.* Геофизическая и структурно-тектоническая характеристика палеозойского комплекса западной части Туранской плиты // Каротажник. – 2017. – Т. 278. – № 8. – С. 67–80.
24. *Оздоев С.М.* Новое направление в прогнозировании нефтегазоносности по структурным зонам возможного разуплотнения пород // Геология Казахстана. – 1999. – № 5–6. – С. 28–35.

References

1. *Abdullin A.A., Tsirel'son B.S., Bykadorov V.A. et al.* Tektonika oblasti sochleneniya struktur Urala, Tyan'-Shanya i Tsentral'nogo Kazakhstana [Tectonics of the junction area of the Urals, Tien Shan and Central Kazakhstan structures]. Almaty: Nauka; 1976. 238 p. In Russ.
2. *Akchulakov U.A.* Novaya resursnaya baza uglevodorodov Respubliki Kazakhstan i puti vozmozhnoi ikh realizatsii [New hydrocarbon resource base of Republic of Kazakhstan and how it can be unlocked]. In: Neftegazosnyye basseiny Kazakhstana i perspektivy ikh osvoeniya: mat-ly mezhdunarodnoi konferentsii "AtyraUGeo-2015" (Atyrau, 26–27 May 2015). Almaty: KONG; 2015. pp. 21–29. In Russ.
3. *Babasheva M.N., Kuanyshiev F.M., Azhgaliev D.K., Pronin A.P.* Izuchenie geologicheskogo stroeniya, analiz i otsenka perspektiv neftegazonosnosti triasovykh otlozhenii Severnogo Ustyurta [Studies of geological structure, analysis and assessment of petroleum potential of the Triassic deposits in Northern Ustyurt]. Atyrau, 2022. In Russ.

4. Chakabaev S.E., Kononov Yu.S., Zavgorodnii A.L. et al. Geologiya, istoriya razvitiya i perspektivy neftegazonosnosti zapada Turanskoi plity [Geology, history of development and prospects for oil and gas potential in the west of the Turan Plate]. Moscow: Nedra; 1973. 214 p. In Russ.
5. Doyurskii kompleks Severnogo Ustyurta i poluostrova Buzachi [Pre-Jurassic complex of Northern Ustyurt and the Buzachi Peninsula]. In: Tr. VNIGNI. Moscow: Nedra; 1985. Vyp. 254. 133 p. In Russ.
6. Kuandykov B.M., Kamalov S.M. Osnovnye zadachi geologorazvedochnykh rabot na neft' i gaz v Kazakhstane [The main objectives of exploration for oil and gas in Kazakhstan]. *Izvestiya AN RK. Seriya geologicheskaya*. 1992;(4):54–62. In Russ.
7. Pilifosov V.M., Volozh Yu.A., Pevzner L.A. Seismogeologicheskii analiz pri izuchenii stroeniya osadochnykh basseinov [Seismogeological analysis in studying the structure of sedimentary basins]. *Izvestiya AN KazSSR. Seriya geologicheskaya*. 1983;(2):42–49. In Russ.
8. Azhgaliev D.K. Prognoz neftegazonosnosti paleozoiskogo kompleksa Ustyurt-Bozashinskogo regiona i Mangyshlaka [Forecast of oil and gas potential of the Paleozoic complex of the Ustyurt-Bozashi region and Mangyshlak]. *Izvestiya Natsional'noi akademii nauk Respubliki Kazakhstan. Seriya geologii i tekhnicheskikh nauk*. 2016;420(6):51–63. In Russ.
9. Taskinbaev K.M., Nursultanova S.N., Kurmetov B.K. et al. Paleozoic complex of sedimentary basins west of the Turan plate and the territory to the east of the Ural folded system. *Geofizika*. 2020;(1):60–69. In Russ.
10. *Geologicheskoe stroenie i perspektivy neftegazonosnosti Aral'skogo moray* [Geological structure and prospects of oil and gas potential of the Aral Sea]. In: B.M. Kuandykov, G.Zh. Zholtaev, O.S. Turkov, eds. Almaty, 1997. 145 p. In Russ.
11. Daukeev S.Zh., Bykadorov V.A., Kuantaev N.E. et al. Sostoyanie izuchennosti i osnovnye voprosy geologii Aral'skogo moray [State of knowledge and main issues of the Aral Sea geology]. In: *Geologicheskoe stroenie i perspektivy neftegazonosnosti Aral'skogo morya*. Almaty, 1997. pp. 16–31. In Russ.
12. Zholtaev G.Zh. Geodinamicheskaya model' i perspektivy neftegazonosnosti Aral'skogo regiona [Geodynamic model and prospects for oil and gas potential in the Aral region]. In: *Geologicheskoe stroenie i perspektivy neftegazonosnosti Aral'skogo morya*. Almaty, 1997. In Russ.
13. Zholtaev G.Zh. Palaeozoic sedimentary basins of the Urals and Tian Shan junction zone [Paleozoiskie osadochnye basseiny zony sochleneniya Urala s Tyan'-Shanem]. *Geologiya i poleznye iskopaemye*. 1997;(5–6):2–7. In Russ.
14. Akishev T.A., Ashimov R.U., Kunin N.Ya. et al. Seismostratigraficheskie issledovaniya pri poiskakh mestorozhdenii nefti i gaza: materialy Vsesoyuznoi shkoly-seminara (Chimkent, 25–28 October, 1988) [Seismostratigraphic studies in the search for oil and gas fields]. Moscow: VNIIGeofizika; 1990. V. 1. 242 p. V. 2. 150 p. In Russ.
15. Azhgaliev D.K., Markabaev K.Zh. Geologo-geofizicheskie predposylki dlya provedeniya neftegazoposkovykh rabot v severnoi chasti Yuzhno-Mangistauskogo progiba [Geological and geophysical factors of oil and gas prospecting in the northern part of South Mangistausk trough]. *Neft' i gaz*. 2008;(6):15–20. In Russ.
16. Mailibaev M.M. Napravleniya poiskovo-razvedochnykh rabot na neft' i gaz v predelakh Yuzhnogo i Yugo-Vostochnogo Kazakhstana na osnove investitsii [Focus areas for exploration and prospecting for oil and gas within Southern and South-Eastern Kazakhstan based on investment]. *Mineral'nye resursy Kazakhstana*. 1995;(2):3–7. In Russ.
17. Azhgaliev D.K., Karimov S.G. Improvement of assessment tools for the petroleum potential of poorly studied areas of the Turan plate. *Territoriya NEFTEGAZ*. 2018;(7–8):20–33. In Russ.
18. Azhgaliev D.K., Taskinbaev K.M. New insights on regional structure of the west Turan plate from the oil and gas potential perspective. *Territoriya NEFTEGAZ*. 2019;(7–8):20–28. In Russ.
19. Volozh Yu.A., Bykadorov V.A., Antipov M.P., Sapozhnikov R.B. Osobennosti stroeniya paleozoyskikh otlozheniy Turgaysko-Syrdar'inskogo i Ustyurtskogo regionov (v svyazi s perspektivami neftegazonosnosti glubokikh gorizontov osadochnogo chekhla) [Paleozoic sections of Turgai-Syrdarya and Ustyurt region - structural features (related to the petroleum potential of the cover's deep layers)]. *Neftegazovaya Geologiya. Teoriya i Praktika*. 2016;11(4). Available at: http://www.ngtp.ru/rub/4/41_2016.pdf. (accessed 06.06.2022). DOI: 10.17353/2070-5379/41_2016. In Russ.
20. Gafarov N.A., Gulev V.L., Karnaukhov S.M. et al. Novyi vzglyad na perspektivy neftegazonosnosti Vostochnogo Ustyurta [A new look at the prospects for oil and gas potential of Eastern Ustyurt]. V. I. Moscow: Nedra; 2010. 261 p. In Russ.
21. Sapozhnikov R.B., Abdulkabirov A.A., Volozh Yu.A., Vasil'ev B.A. Perspektivy neftegazonosnosti Kosbulakskogo progiba Severnogo Ustyurta po novym dannym geofizicheskikh issledovaniy [Prospects for the oil and gas potential of the Kosbulak trough of the Northern Ustyurt according to new geophysical data]. In: *Neftegazonosnost' i gidrogeologiya Kazakhstana*. Almaty: KaZIMS; 1990. 93 p. In Russ.
22. Azhgaliev D.K. Conformity of Oil and Gas Content Advancement within the Western Part of the Turan Platform. *PETROLEUM*. 2017;(2–3):62–69. In Russ.
23. Azhgaliev D.K. The geophysical and tectonic-structural characterization of the paleozoic complex of the Western portion of the Turanian platform. *Karotazhnik*. 2017;278(8):67–80. In Russ.
24. Ozdoev S.M. Novoe napravlenie v prognozirovaniy neftegazonosnosti po strukturnym zonam vozmozhnogo razuplotneniya porod [A new direction in forecasting oil and gas content based on structural zones of possible rock decompaction]. *Geologiya Kazakhstana*. 1999;(5–6):28–35. In Russ.

Информация об авторах

Ажгалиев Дулат Калимович

Кандидат геолого-минералогических наук,
старший преподаватель
НАО «Атырауский университет нефти и газа
имени Сафи Утебаева»,
060027 Республика Казахстан, Атырау,
ул. М. Баймуханова, д. 45А, корп. 2
e-mail: dulat.azhgaliev@gmail.com
ORCID ID: 0000-0001-9770-0473

Бабашева Мансия Нургалиевна

Кандидат технических наук
ТОО «Тимал Консалтинг групп»,
050059 Республика Казахстан, Алматы,
проспект Аль-Фараби 7, блок 5а
e-mail: babasheva.m@timal.kz

Нурсултанова Софья Нурбаевна

Кандидат геолого-минералогических наук,
старший преподаватель
НАО «Атырауский университет нефти и газа
имени Сафи Утебаева»,
060027 Республика Казахстан, Атырау,
ул. М. Баймуханова, д. 45А, корп. 2
e-mail: sofianur@mail.ru
ORCID ID: 0000-0002-0877-9421

Information about authors

Dulat K. Azhgaliev

Candidate of Geological and Mineralogical Sciences,
Senior Teacher
Atyrau University of Oil and Gas
named after Safi Utebaeva,
45A, Bldg. 2, ul. M. Baimukhanova, Atyrau,
060027, Kazakhstan
e-mail: dulat.azhgaliev@gmail.com
ORCID ID: 0000-0001-9770-0473

Mansiya N. Babasheva

Candidate of Technical Sciences
LLP "Timal Consulting Group",
7, Al-Farabi prospect, 5A block, Almaty,
050059, Kazakhstan
e-mail: babasheva.m@timal.kz

Sof'ya N. Nursultanova

Candidate of Geological and Mineralogical Sciences,
Senior Teacher
Atyrau University of Oil and Gas
named after Safi Utebaeva,
45A, Bldg. 2, ul. M. Baimukhanova, Atyrau,
060027, Kazakhstan
e-mail: sofianur@mail.ru
ORCID ID: 0000-0002-0877-9421