

УДК 550.814.07: 629.783 (476); <https://doi.org/10.37878/2708-0080/2022-2.01>

<https://orcid.org/0000-0003-3306-6156>

<http://orcid.org/0000-0001-9770-0473>

О ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ КАСПИЙСКОГО РЕГИОНА НА БАЗЕ УТОЧНЕННОЙ КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ



К.М. ТАСКИНБАЕВ,
кандидат геол.-мин. наук,
директор Центра по геологии,
геофизике и геохимии,
taskin53@mail.ru



Д.К. АЖГАЛИЕВ,
доктор геол.-мин. наук, ведущий
научный сотрудник, доцент,
dulat.azhgaliyev@gmail.com

НАО «АТЫРАУСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НЕФТИ И ГАЗА ИМ. САФИ УТЕБАЕВА»
Республика Казахстан, 060027, г. Атырау, ул. М. Баймуханова, 45-а

Рассматривается совершенствование методологии и подходов в обосновании единой картографической основы для перспективного изучения, планирования и размещения исследований, прогноза новых скоплений нефти и газа. Основными задачами при этом являются уточнение региональной структуры Каспийского региона путем учета главных геологических событий при формировании и развитии, более четкой стратификации разреза, в особенности, возможно большей детализации девонской и кайнозойской части.

Главными «инструментами» для этого рассмотрен анализ палеогеографических обстановок и особенностей осадконакопления, обосновывающие образование центров максимального заполнения обломочным материалом, аномальных объектов (крупные карбонатные платформы и атоллобразные массивы, мегаподнятия, области с нетрадиционными условиями для процессов нефтегазообразования). Как показывают предварительные результаты, их формированию сопутствовало развитие разнообразных по генезису аккумулятивных седиментационных форм и палеобатиметрическая зональность бассейна осадконакопления. Структурный план региона и локальные аномалии оцениваются с учетом таких нетрадиционных для поисковой геологии характеристик, как характер рельефа дневной поверхности, закономерности проявления аномалий потенциальных физических полей.

В итоге, уточненная картографическая основа позволит уточнить некоторые ранее обосновываемые региональные закономерности в проявлениях различных видов полезных

ископаемых (УВС, ТПИ, подземные воды, рудные и ценные компоненты), уникальные процессы, с которыми связан генезис аномальных геологических объектов, с точки зрения поиска, прогноза и обнаружения новых скоплений нефти и газа. Единая картографическая основа является важной предпосылкой к расширению и активной интеграции геологических организаций всех 5-ти прикаспийских государств.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Каспийский регион, бассейн, картографическая основа, осадко-накопление, разрез, отражающий горизонт, поисковые исследования, локальный объект.

НАҚТЫЛАНҒАН КАРТОГРАФИЯЛЫҚ НЕГІЗ БАЗАСЫНДА КАСПИЙ ӨҢІРІН ГЕОЛОГИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ ТУРАЛЫ

К.М. ТАСҚЫНБАЕВ, геол.-мин. ғыл. кандидаты, геология, геофизика және геохимия орталығының директоры, taskin53@mail.ru

Д.К. ӘЖҒАЛИЕВ, геол.-мин. ғыл. докторы, аға оқытушы, доцент, dulat.azhgaliev@gmail.com

«САФИ ӨТЕБАЕВ АТЫНДАҒЫ АТЫРАУ МҰНАЙ ЖӘНЕ ГАЗ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ
Қазақстан Республикасы, 060027, Атырау қаласы, М. Баймұхановк-сі, 45-а

Бұл мақаланың мақсаты ретінде мұнай мен газдың жаңа қорларын перспективалық зерттеу, жоспарлау және зерттеулерді орналастыру, болжамдау үшін бірыңғай картографиялық негізді дәлелдеу әдіснамасы мен тәсілдерін жетілдіру қарастырылады. Бұл ретте негізгі міндеттер қима қалыптастыру және дамыту, аса нақты стратификациялау, әсіресе, мүмкін девон және кайнозой бөліктерін өбірек нақтылау кезіндегі басты геологиялық оқиғаларды есепке алу арқылы Каспий өңірінің өңірлік құрылымын нақтылау болып табылады.

Ол үшін басты «құралдар» ретінде сынық материалмен барынша толтыру орталықтарын құруды негіздейтін шөгінді жиналудың палеогеографиялық жағдайлары мен ерекшеліктерін, аномальды объектілерді (ірі карбонатты платформалар мен атолл тектес массивтерді, мегакөтеру, мұнайгаз түзілу процестері үшін дәстүрлі емес жағдайлары бар салаларды) талдау қарастырылған. Алдын ала нәтижелер көрсеткендей, олардың қалыптасуына генезисі бойынша әртүрлі аккумулятивтік седиментациялық формалар мен шөгінді жиналу бассейнінің палеобатиметрлік аймақтылығының дамуы ықпал етті. Өңірдің құрылымдық жоспары және жергілікті аномалиялар күндізгі үстіңгі қабат бедерінің, әлеуетті физикалық өрістер аномалиясының байқалу заңдылығының сипаты сияқты іздеу геологиясы үшін дәстүрлі емес сипаттамаларын есепке ала отырып бағаланады.

Нәтижесінде, аса егжей-тегжейлі картографиялық негіз пайдалы қазбалардың алуан түрлерін (көмірсутектер, қатты пайдалы қазбалар, жерасты сулары, рудалық және бағалы компоненттер) анықтаудағы бұрын негізделген кейбір өңірлік заңдылықтарды, мұнай мен газдың жаңа қорларын іздеу, болжамдау және анықтау тұрғысынан аномальды геологиялық объектілер генезисі байланысты бірегей процестерді нақтылауға мүмкіндік береді. Бірыңғай картографиялық негіз Каспий маңындағы барлық 5 мемлекеттің геологиялық ұйымдарын кеңейту мен белсенді интеграциялаудың маңызды алғышарты болып табылады.

ТҮЙІН СӨЗДЕР: Каспий өңірі, бассейн, картографиялық негіз, шөгінді жиналу, қима, шағылдырушыкөкжиек, іздеу зерттеулері, жергілікті объект.

ABOUT ENHANCING THE EFFICIENCY OF GEOLOGICAL STUDY OF THE CASPIAN REGION USING THE REFINED CARTOGRAPHIC BASE

K.M. TASKINBAYEV, Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Director of the Center for Geology, Geophysics and Geochemistry, taskin53@mail.ru

D.K. AZHGALIYEV, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Senior Lecturer, Associate Professor, dulat.azhgaliev@gmail.com

JSC "ATYRAU OIL AND GAS UNIVERSITY NAMED AFTER SAFI UTEBAYEV"
45-a, M. Baimukhanov Street, Atyrau, 060027, Republic of Kazakhstan

This article aims to improve the methodology and approaches in substantiation of a unified cartographic base for prospective study, planning, and placement of research, forecasting of new oil and gas accumulations. In this case, the basic objectives are the refinement of the regional structure of the Caspian region by taking into account the main geological events during the formation and development, a more precise stratification of the section, specifically, the possible higher detailing of the Devonian and Cenozoic part.

To this end, the main "tools" are considered to be the analysis of the paleogeographic environment, and peculiarities of sediment accumulation, which substantiate the formation of centers of maximum filling with fragmentary material, and anomalous objects (large carbon-bearing platforms and atoll-shaped massifs, mega-elevations, areas with non-conventional conditions for the oil-and-gas-formation processes). According to the preliminary results, their formation was preceded by the development of accumulative sedimentary forms of diverse genesis and paleobathymetric zoning of the sedimentation basin. The structural plan of the region and local anomalies are evaluated with due regard for such non-conventional features for the exploration geology as the structure of the daylight surface terrain, and the pattern of manifestation of anomalies of potential physical fields.

Finally, a more detailed cartographic base allows refining some previously substantiated regional regularities in the manifestations of various types of minerals (hydrocarbons, solid commercial minerals, groundwater, ore, and valuable components), unique processes associated with the genesis of anomalous geological features, from the perspective of exploring, forecasting and detection of new oil and gas accumulations. A unified cartographic base constitutes a key factor for the expansion and active integration of geological organizations of all the five Caspian littoral states.

KEY WORDS: Caspian region, basin, cartographic base, sediment accumulation, section, reflecting horizon, exploratory research, local feature.

ВВЕДЕНИЕ. В настоящее время проведение на совместной и международной основе крупных региональных проектов по уточнению и совершенствованию геологического строения и глубинной структуры Каспийского региона способствует активизации и расширению интеграционных процессов между всеми приграничными странами в целом.

Каспийский регион, наряду с большим научным значением, представляет огромный экономический интерес в связи с уникальными ресурсами углеводородного сырья, на долю которого приходится *пятая часть всех мировых запасов нефти и почти половина запасов газа* [1, 2]. Каспийский регион имеет и большое геополитическое значение, занимая *стратегически важное положение в евразийском пространстве*, где сосредоточены и завязаны интересы не только приграничных государств, но многих стран мира в связи с высокой оценкой ресурсного потенциала по многим видам сырья и, соответственно, представляющих огромную инвестиционную привлекательность.

Вместе с этим данный регион является объектом пристального внимания мирового сообщества с точки зрения возможного проявления природных катастрофических явлений на примере резкого обмеления Аральского моря и неустойчивого режима уровня Каспия. Так, в связи с активной разработкой и освоением нефтяных и газовых месторождений, в особенности на шельфе Каспийского моря, не исключаются возможности наступления явлений подобного катастрофического характера. Это нашло отражение в сентябре 2014 г. в решениях четвертого Каспийского саммита

пяти стран – Азербайджана, Ирана, Казахстана, России и Туркменистана. Поэтому, требуется постоянный и долгосрочный мониторинг, связанных с изучением и промышленным освоением Каспийского региона, опасностей геолого-экологического порядка.

Актуальность исследования. Предлагаемая к изучению и картографии площадь Каспийского региона располагается в одной из наиболее активных зон в пределах пространства Евразии, обладающей разнообразными природными и биологическими ресурсами. В то же время исследования по *оценке перспективности региона по различным направлениям и полезным ископаемым в значительной степени сдерживаются отсутствием единой современной геологической основы (картографического материала)*. Для этого можно отметить, что имеется значительный накопленный фактографический геолого-геофизический материал, использование которого позволит на более качественном уровне представить геологическое строение региона, сформировать комплекты современных геологических карт с намеченными главными поисковыми ориентирами (рисунком 1). Предположительно, это весьма благоприятно отразится и ускорит решение важных вопросов в направлении



Рисунок 1 – Обзорная схема и район исследования по проекту ГИС-Атлас Каспийского региона

дальнейшего расширения ресурсного потенциала Каспийского региона и соответствующего международного сотрудничества.

Интенсификация работ в данном регионе, с чем связываются, в первую очередь, основные перспективы по приросту ресурсов углеводородного сырья, требует решения комплекса актуальных вопросов в области недропользования.

1. Обеспечение комплексного изучения региона для эффективного использования и развития ресурсной базы стратегических видов минерального сырья стран-участниц Проекта.

2. Проведение комплексных научных исследований по изучению опасных природных явлений, что будет способствовать разработке и внедрению современных и новых технологий. В условиях меняющегося климата особую актуальность приобретают методы прогнозирования и предупреждения природных явлений данного порядка.

3. Развитие экспедиционной деятельности в целях реализации крупномасштабных и комплексных научных проектов в Каспийском регионе, в т.ч. в рамках международного сотрудничества, учитывающего возможности научного и научно-технического сотрудничества, обеспечения участия научных и научно-образовательных организаций стран – участниц Проекта в решении задач глобального и регионального технологического и исследовательского значения.

В соответствии с решениями 18 сессии Межправительственного совета по разведке, использованию и охране недр стран СНГ (2 августа 2014 г., Алматы) Председателем Комитета геологии и недропользования Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан было предложено рассмотреть возможность организации и совместного выполнения международного проекта «Атлас карт геологического содержания Каспийского региона» с целью последующей активизации и расширения сотрудничества геологических служб участников Проекта и ассоциированных членов стран СНГ. Реализация Проекта позволяет обеспечить интеграцию геологических данных (геологических, геофизических и др.). Будет создана единая геолого-картографическая основа региона и информационная база данных, необходимая для развития фундаментальных и прикладных задач геологии нефти и газа, принятия стратегических и геополитических решений, а также разработки инвестиционной политики и долгосрочных программ экономического развития региона.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. Методически поставленные задачи призваны решаться методами сводного мелкомасштабного геологического картографирования с использованием для осадочных бассейнов современных методов компьютерного моделирования эволюции осадочных бассейнов и нефтегазоносных систем. При этом в процессе реализации всех решений важным является максимальная координация и кооперация работ между геологическими службами всех прикаспийских государств.

Исследования по объекту «ГИС-Атлас карт геологического содержания Каспийского региона масштаба 1:1000 000» (далее – Проект) по казахстанской части рассчитаны на 3 года в период 2021-2023 гг.

В геологическом отношении Каспийский регион включает 3 основные осадочные бассейны в Западном Казахстане (Прикаспийский, Устюрт-Бозашинский и

Мангышлакский бассейн) и казахстанский сектор Каспийского моря (Северный и Средний Каспий). В административном отношении площадь Проекта расположена в Западно-Казахстанской, Атырауской, Мангистауской и частично Актюбинской области. Общая площадь региона исследования составляет 713 363,22 км², в т.ч.: Прикаспийский бассейн – 449 523,73 км², Устюрт-Бозаши – 128 542,92 км², Мангышлак – 135 296,57 км² [3, 4].

Как видно, Каспийский регион включает, наряду с континентальной частью, особо чувствительную в экологическом отношении акваторию Каспийского моря. К тому же, как было уже отмечено выше, здесь концентрируются значительные, исходя из общего объема мировых запасов, потенциальные ресурсы углеводородного сырья, которыми располагают 5 прикаспийских государств (рисунок 2). Вместе с этим, актуальной задачей является необходимость постоянного мониторинга и связанных с этим геоэкологических событий и опасностей различного порядка.

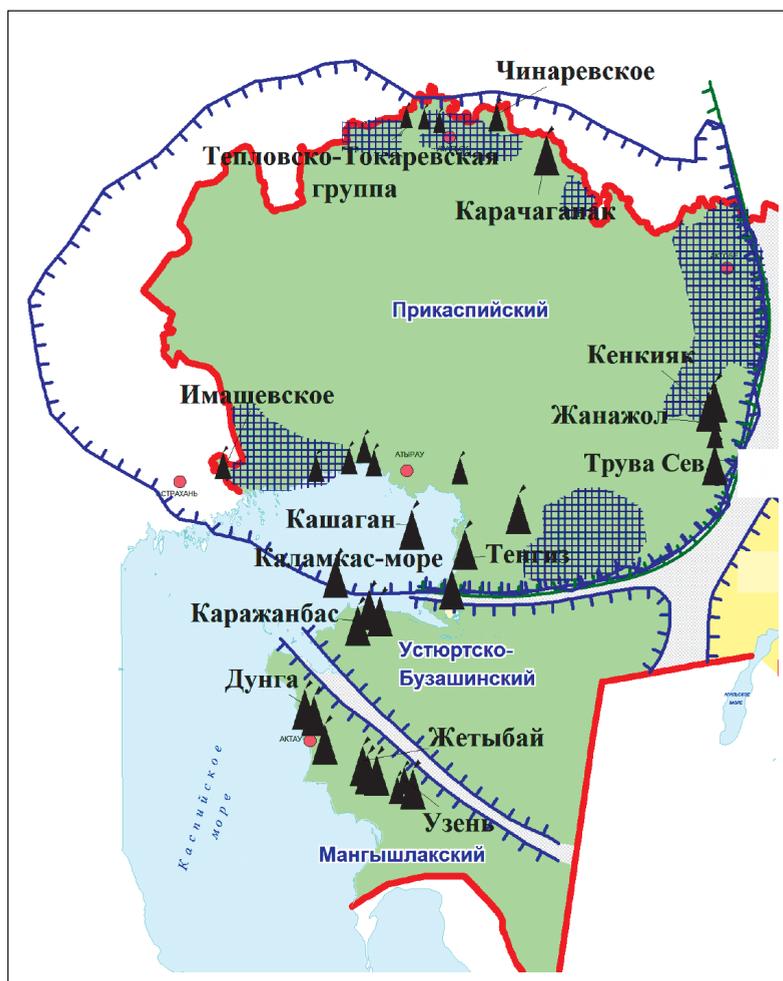


Рисунок 2 – Основные зоны нефтегазоаккумуляции и крупные месторождения углеводородного сырья

В отношении Казахстана и Российской Федерации изучение и решение вопросов уточнения геологического строения, региональной геологии и закономерностей распространения различных видов полезных ископаемых имеет давнюю историю. Фактические результаты и испытание временем демонстрирует эффективность исследований, проводимых на совместной основе. Факторов, которые указывают на необходимость создания условий для данной практики, предостаточно.

Так, спектр проведения исследований позволяет повысить степень изученности и представлений на общие представления на формирование нефтегазоносных систем, модели образования зон и ловушек, способных содержать значительные запасы нефти и газа, взаимосвязи глубинных процессов с проявлениями неотектонических явлений и изменением ландшафта земной поверхности. Соответственно, повышенные требования к использованию и обработке картографической информации благоприятно отразится на уровне теоретической и практической подготовки, навыках создания цифровых моделей поисковых объектов в среде молодых специалистов и формирования перспективных кадров геологической отрасли Казахстана, в целом. На базе этого, а также примере участия в обосновании характерных поисковых объектов на приграничных территориях постепенно расширяется обмен опытом, а также качественный рост кадрового резерва обеих стран.

Сведение различных слоев информации к единой форме представления, полагаем, является *необходимым условием для повышения точности картографических построений и качества геолого-съёмочных работ* [5]. Содержание и состав Проекта охватывает построения по верхней части разреза осадочного чехла, включая геологическую карту четвертичных (неоген – четвертичных) и дочетвертичных (донеоген – четвертичных) отложений. Уточнение стратиграфической основы верхней части разреза (кайнозой) является отдельной важной частью в результатах данного Проекта. В целом, верхней мезо-кайнозойской части уделено значительное место в Проекте. В этой связи, во-первых, предполагается, что для перспективного изучения одной из актуальных задач является поиск и установление внутренних связей и закономерностей между различными факторам, определяющими строение верхнего (MZ+KZ) и наиболее глубинного диапазона разреза (кровля фундамента, отражающие горизонты P_4 и P_3).

Во-вторых, незаслуженно лишены должного поискового внимания наиболее верхние интервалы осадочного разреза на уровне кайнозойских отложений, в особенности, в северных районах Каспийского региона. Здесь, нередко эти отложения являются продуктивными и содержат залежи углеводородов. В сравнении с районами Южного Каспия (акватория и суша), где продуктивность мезо-кайнозойских комплексов известна давно и обосновывается закономерным наращиванием этих комплексов в южном направлении, северные районы Каспийского региона также представляются перспективными на обнаружение залежей газа с промышленными кондициями (рисунки 3). Так, перспективность акчагыльско-апшеронских отложений (N_2-Q_1) в разрезе северных районов Каспийского региона отмечена тем, что на сегодня известно более 30 структур, в разрезе которых выделена высокая газонасыщенность, а на 6-ти структурах выявлены залежи газа [6].

Для этого и, в общем, косвенного подтверждения определенных связей ожидается выполнение единой для Каспийского региона дистанционной основы по

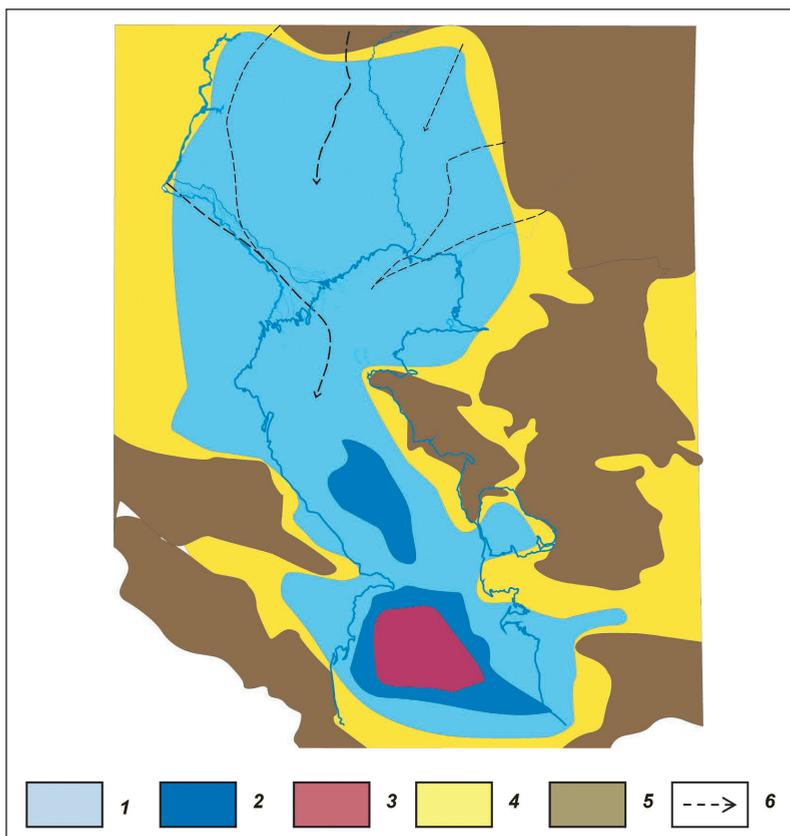


Рисунок 3 – Палеогеографическая обстановка осадконакопления Прикаспийской впадины и западной части Туранской плиты в дочетвертичное время (составил О.С. Обрядчиков; 2020 г.)

1 – 6 – палеогеографические условия: 1 – мелководно-морские; 2 – морские с глубинами более 50 м; 3 – глубоководно-морские с глубинами более 100 м; 4 – равнинные; 5 – гористые; 6 – направление сноса и потоков терригенно-обломочных осадков

материалам дистанционного зондирования Земли, цифровой карты поверхности рельефа, схемы размещения полезных ископаемых (УВС, ТПИ, подземные воды и др.) и эколого-геологической карты. Данные показатели (слои информации), которые, на первый взгляд, кажутся «второстепенными», вероятнее всего, являются дополнительным обоснованием для подтверждения существования таких взаимосвязей и закономерностей. *В этом заключается основная ценность рассматриваемого Проекта.*

Ожидается подготовка детальных стратиграфических колонок по различным и характерным участкам площади Проекта. Предполагается перевод в электронный вид всех фондовых, архивных и изданных материалов (источников) на аналоговых носителях. Материалы, как правило, включают 3 раздела [5]:

- Электронная база изученности, включающая картограммы изученности и каталоги в виде таблиц с оценкой качества, преимуществ и недостатков.

- Картографическая информация, включающая дистанционную основу, топографическую основу масштаба 1:1000 000, фондовые материалы геологических

съемок и тематических исследований масштабов 1:50 000÷1:1000 000, а также другие фондовые и изданные геофизические материалы масштабов 1:50 000÷1:2500 000 (картографические материалы сейсморазведочных, магнитометрических, электро-разведочных, гравиметрических исследований и др.).

- Фактографическая информация, включающая блок информации по буровым скважинам и данные по региональным геофизическим профилям. База фактографических данных формируются в форматах, поддерживаемых программным инструментарием пакета Microsoft Office (DBF, XLS, ACCESS), CorelDraw, Arcgis [5, 7].

Содержательная часть описаний разделов определяется оценочными параметрами, изложенными в «Методическом руководстве по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Республики Казахстан масштаба 1:1000 000».

Особую новизну методических «подходов» при составлении картографической материала представляет комплексирование данных по многим слоям информации, в т.ч.: привлечение прямых методов разведки, анализ аномалий гравиметрическое и магнитного поля Каспийского региона. Результаты интерпретации данных потенциальных полей (гравиметрическое и аномальное магнитное поле) в силу их специфики несут новую информацию и существенно дополняют положение в плане крупных аномальных объектов [8–10].

Реализация Проекта предоставляет новую возможность обобщить главные факторы формирования территориальных комплексов разного направления через призму видения общей геологической модели и концепции развития Каспийского региона. Сюда входит уточнение региональной структуры крупных тектонических элементов и блоков земной коры. Создание региональной картографической основы тесно согласуется с нормами выполнения задач общего геологического характера. В т.ч.: выдерживание принятой стратиграфической основы в разрезе осадочных бассейнов, учет взаимосвязи геологического развития территорий на различных этапах формирования (от времени консолидации фундамента и додевонских образований до четвертичных отложений, включительно).

Практические аспекты исследования и обновления картографической основы. Современное состояние геолого-геофизической изученности региона позволяет суммировать имеющиеся материалы по внутренней структуре фундамента и осадочного чехла на территории Прикаспийского бассейна, акватории Каспия и запада Туранской плиты (Устюрт-Бозаши, Мангышлак). Поэтому, при составлении сводных геологических построений также актуальны и отслеживаются (*в классическом выражении*) ранее устоявшиеся известные факторы и подходы для определения геологической позиции того или иного элемента или бассейна (ниже) [11–13]:

- возраст отложений фундамента и осадочного чехла;
- последовательность залегания пластов и осадконакопления;
- доминирующий тип литогенеза осадочных стратиграфических комплексов и характер изменения их мощностей;
- присутствие включений вулканогенных и интрузивных образований;
- наличия и оценка роли перерывов осадконакопления, угловых и тектонических несогласий.

Стратиграфическая основа включает сводные разрезы (колонки) по отдельным регионам Прикаспийского бассейна, которые обосновываются с учетом особенностей его глубинной структуры. Значительная площадь Прикаспийского бассейна позволяет выделить в нем характерные районы с учетом наличия особых геологических параметров и аномальных объектов (юго-западный, западный, северо-западный, северный, северо-восточный, восточный, юго-восточный, южный, Аралсорско-Хобдинский район) [3, 6, 10, 14]. Данные регионы выделены с учетом наличия уникальной геологической обстановки и аномальных объектов, изучение природы которых представляет научно-практическое значение и поисковый интерес.

В центре внимания находится Аралсорско-Хобдинский район. Территория занимает центральные наиболее погруженные районы Прикаспийского бассейна, соответствует положению Аралсорского и Хобдинского регионального максимума силы тяжести и Сарпинскому прогибу (рисунок 4). Фундамент представлен субо-

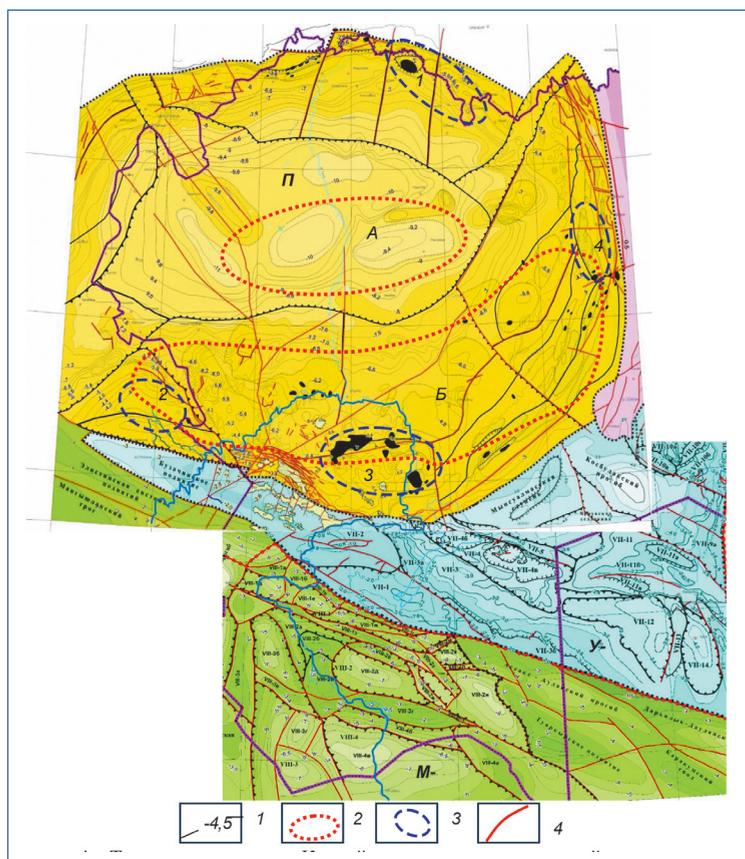


Рисунок 4 – Тектоническая схема Каспийского региона по палеозойскому комплексу
 1 – изогипсы по поверхности палеозойских отложений (ОГ П / PZ / V); 2 – контуры характерных районов (А – Аралсорско-Хобдинский, Б – южный); 3 – контуры крупных карбонатных платформ (1 – Карачаганак-Кобланды, 2 – Астраханское поднятие, 3 – Тенгиз-Кашаган, 4 – Темирское поднятие); 4 – региональные разломы и тектонические нарушения. Осадочные бассейны Каспийского региона: ПБ – Прикаспийский бассейн, У-Б – Устюрт-Бозаши, М-к - Мангышлак

кеаническим типом разреза, образованным при отделении Прикаспийского блока от Восточно-Европейской платформы (далее – ВЕП) и смещении краевого блока в направлении восток – юго-восток [15, 16].

В значительной степени, образовавшаяся тополепсия была заполнена рифейско-нижнепалеозойскими отложениями, оставаясь, все время, наиболее погруженной частью бассейна. По-видимому, это предопределило депрессионный характер осадков (толщи заполнения) во всей дальнейшей докунгурской истории развития. Максимальное накопление отложений в периоды терригенной седиментации происходило непосредственно вблизи предшествующих карбонатных уступов, образуя различного размера и небольшие по площади зоны расширения областей палеомелководья. Так как на территории данного региона не было обнаружено высоко инверсионно приподнятых блоков, здесь не существовали участки для накопления мелководных органогенных построек. Поэтому в докунгурской части разреза Прикаспийского бассейна доминируют отложения глубоководного генезиса.

Доказано сохранение полноты разреза в относительно глубоководной части Прикаспийского бассейна по данным бурения параметрических скважин на структурах Гурьевский свод, Жусалысай, Тасым Юго-Восточный, в которых ранее под нижнепермской толщей прогнозировался выход девонского терригенного комплекса [10]. Не исключается возможность развития мощных карбонатов в центре бассейна в районе Хобдинского и Аралсорского максимума, по аналогии с одновозрастными карбонатами в бортовых частях Прикаспийского бассейна. Повышение детальности региональных исследований, очевидно, в существенной мере дополняет представления на модель строения Центрально-Прикаспийской рифтовой зоны, которая становится в настоящее время технически доступной для глубокого бурения.

Южный район представляется особенным в связи с присутствием крупных уникальных атоллоподобных карбонатных массивов (платформ) Тенгиз, Кашаган, Карачаганак, Астраханское и Темирское поднятие и др. (см. рисунок 2). Во всех имеющихся монографиях и статьях отсутствуют аргументированные представления о генезисе этих уникальных структур. Гипотезы о связи их с морфологией поверхности фундамента кажутся несостоятельны из-за глубокого залегания данной поверхности.

Отсутствие полного разреза докунгурского палеозоя на крупных объектах, сложенных карбонатами, объясняется (Обрядчиков О.С.) погружением центральных районов Прикаспийского бассейна, из-за которого вершины упомянутых крупных карбонатных платформ оказались ниже уровня мелководной карбонатной седиментации [15, 16]. В результате, в позднебашкирско-сакмарский период времени седиментация не происходила. Только на поднятии Кайран, расположенном к западу от Приморского (Жыльбойского) карбонатного массива, на рубеже карбона и ранней перми существовал палеомелководный участок. На нем в течение ассельского и сакмарского веков сформировалась рифогенная постройка высотой около 700 м. Таким образом, высота Приморского карбонатного массива к началу кунгурской эвапоритовой седиментации составила порядка 1500 м, что соответствует первоначальной глубине солеродного кунгурского бассейна [8, 9].

По нынешним представлениям расширяется область карбонатонакопления на юге и юго-западе Прикаспийского бассейна в полосе поднятий Имашевское и Жам-

бай. Уточнено положение южного обрамления бассейна вдоль крупных поднятий Сарытау, Южное, Мунайбай и на юго-западной периклинали Южно-Эмбинского поднятия [17].

В целом районирование южного района обусловлено высоким залеганием поверхности фундамента [3, 8]. На краевых участках зоны высокого залегания его поверхности в девонско-раннебашкирское время сформировались крупные карбонатные массивы Темирский, Астраханский и др. На остальной территории данного района другие подобные объекты не обнаружены ввиду более глубокого залегания основных реперных поверхностей. Следует отметить, что представления о возрасте и генезисе крупных структур южного района пока еще не имеют вполне четкой аргументации. Кроме отмеченных выше крупных приподнятых структур, на остальной площади Прикаспийского бассейна разрез докунгурских отложений представлен преимущественно депрессионными отложениями. Состав, условия накопления и происхождения верхнепермских и мезокайнозойских отложений в разрезе южного района и территорий сопредельных районов во многом схожи между собой.

В разрезе южного района источником осадков позднепермского и триасового возраста были горные сооружения Урала и Мугоджар, с отложением которых происходило перераспределение первичных соленосных осадков кунгурского века [18]. Депоцентр юрских, меловых и кайнозойских осадков располагался на юге Каспия, а в раннем и среднем плиоцене береговая линия проходила на границе Южного и Среднего Каспия.

Накопление кунгурских и позднепермско-триасовых образований происходило аналогично, с учётом изменения на границе палеозойской и мезозойской седиментационного депоцентра осадконакопления и направлений региональных наклонов [18, 19]. Здесь, в разрезе южного района отмечены максимальные глубины залегания подсолевых отложений, размеры в плане и амплитуды соляных куполов и диапиров. Таким образом, характер глубинных процессов находит отражение в верхних слоях осадочного разреза и на дневной поверхности. Так, *формирование в четвертичное время (поздний плиоцен) в центре Волго-Уральского междуречья системы бессточных озёр и впадин, вероятно, произошло за счёт дифференцированного уплотнения ранее накопившихся осадков.*

Западная часть Туранской плиты, охватывающая площадь Устюрт-Бозаши, Мангышлака, Прикарабогазья и акватории Северного и Среднего Каспия, оценивается отдельно. Данные регионы (блоки земной коры) претерпели в своей геологической истории сложные геодинамические процессы, связанные с горизонтальными перемещениями, а вместе с остальными регионами также и эпохами сжатия и растяжения земной коры.

По современным представлениям предполагается широкое развитие палеозойских отложений в разрезе запада Туранской плиты, характеризующейся благоприятными предпосылками для формирования крупных поднятий и обнаружения новых значительных по запасам залежей УВ. В разрезе бассейна Устюрт-Бозаши выделена закономерная связь пространственного размещения залежей УВ с зонами сочленения положительных и отрицательных структур II-ого порядка, которые следует рассматривать потенциально перспективными для нефтегазонакопления.

На Мангышлаке выделены в палеозойской толще крупные поднятия в разрезе зоны Узень – Карамандыбас – Тенге, определяющие, в целом, главное и новое направление поисков в данном регионе в перспективе.

В свете изложенных выше глобальных прогнозов основной нерешённой проблемой остаётся геотектоническая природа Прикаспийского бассейна. Предположения и представления о расколе отдельного блока на юго-востоке древней Восточно-Европейской платформы, перемещении образовавшихся блоков и их геодинамическая история в геологическом отношении дают наиболее обоснованные характеристики наблюдаемых геологических структур и процессов на региональном и локальном уровне. К сожалению, данные выводы не находят в полной мере отражения в комментариях и дискуссиях региональных конференций, на страницах соответствующих изданий и сборников. Необходимо разобраться в геологической модели южного, наиболее значительного по площади района в Прикаспийском бассейне, а также природе уникальных атоллообразных карбонатных платформ, с которыми связаны наиболее крупные скопления УВ (рисунок 5) [14, 18].

В связи с разрабатываемым проектом бурения сверхглубокой скважины СГ-1 Прикаспий на глубину 15 км в центре Прикаспийского бассейна следует дать более обоснованное его проектное задание (включая выбор места заложения), с учётом современных представлений о внутреннем строении глубоких палеозойских горизонтов. Представляются геологически некорректными изображения конусов выноса в позднекаменноугольную эпоху и средне-позднекаменноугольное время на северо-западе и юго-востоке (со стороны Южно-Эмбинского поднятия) ввиду существовавшей на обрамляющей территории карбонатной седиментации.

Отметим также, что к началу кунгурского века глубина бассейна (Прикаспийская впадина) достигала более 1500 м [19]. После перекрытия в нескольких местах Предуральского прогиба стала резко повышаться минерализация вод, что способствовало заполнению бассейна каменной солью. До конца кунгурского века эвапоритовая седиментация продолжалась уже в мелководных условиях, а суммарная первичная толщина соли достигла 2500 м. Нижняя соль кунгурского яруса накапливалась в глубоководных условиях, а верхняя осаждалась уже при мелководном режиме соле-

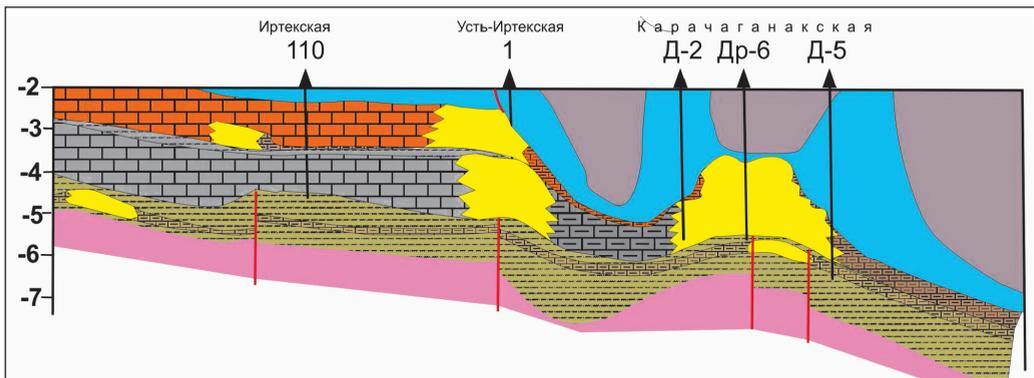


Рисунок 5 – Карбонатные платформы в бортовой и внутренней бассейновой части Прикаспийского бассейна (по данным Обрядчикова О.С., 2018 г.)

родного бассейна. Следует уточнить представление о ведущей роли казанской соли в образовании солянокупольных структур, поскольку ее накопление происходило в мелководных условиях. Данные примеры изложения истории геологического развития таких регионов как Прикаспийский бассейн следует сопровождать палеобатиметрическими схемами обстановок осадконакопления с указанием направлений перемещения осадков, а также расположения источников сноса и депоцентра [8, 9].

РЕЗУЛЬТАТЫ. Отметим, что изложенные выше геолого-геофизические материалы и варианты решения наиболее актуальных вопросов, составляют всего лишь некоторую часть накопленных данных и прогнозов, обосновывающих существование в разрезе бассейнов Каспийского региона уникальных процессов и геологических объектов.

Исследования по дальнейшей оценке и уточнению геологической позиции отмеченных выше процессов и объектов с учетом указанных особенностей составления региональных картографических материалов по Каспийскому региону свидетельствуют об уникальности Проекта, охватывающего значительный по площади и масштабам, а также сферам влияния Регион.

ВЫВОДЫ. На основе реализации данного Проекта будет продолжены детальные исследования и решение многих вопросов по уточнению глубинной структуры Прикаспийской впадины. Следует учесть, что Каспийский регион с геологических позиций на большей части, особенно в центральной части, изучен исключительно по данным сейсморазведки. В данных условиях, наряду с результатами изучения глубинной структуры и разреза, практическое значение будет иметь комплексное использование новых и нетрадиционных методов исследований [20, 22, 23].

Выражаем уверенность, что результаты, полученные по Проекту, придадут новый импульс в решении других важных отраслевых направлений и программ на территории Казахстана, в т.ч. бурение и проводка в ближайшие годы сверхглубокой скважины СГ-1 глубиной 15 км в рамках проекта «Евразия». 

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Kuandykov B.M. Go to the depth // Oil and Gas Journal. – 2015. – № 11. – P. 36-38.
- 2 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. [Kuandykov B.M., Kamalov S.M. Osnovnyie zadachi geologorazvedochnyh rabot na neft i gas v Kazakhstane // Izvestiya AN RK Seriya geologicheskaiya. – 1992. – № 4. – S. 54-62.]
- 3 Акчулаков У.А. Новая ресурсная база углеводородов Республики Казахстан и пути возможной их реализации // Нефтегазовые бассейны Казахстана и перспективы их освоения. – 2015. – С. 21-29. [Akchulakov U.A. Novaiya resursnaiya baza uglevodorodov Respubliki Kazakhstan i puti vozmozhnoi ih realizatsii // Neftegasonosnyie basseiny Kazakhstana i perspektivy ih osvoeniya. – 2015. – S.21-29]
- 4 Куандыков Б.М., Таскинбаев К.М., Трохименко М.С., Акчулаков У.А. Нефтегазовые бассейны Казахстана и перспективы их освоения. – Алматы. – 2015. – 476 с. [Kuandykov B.M., Trokhimenko M.S., Akchulakov U.A. Neftegasonosnyie basseiny Kazakhstana i perspektivy ih osvoeniya. – Almaty. – 2015. – 476 s.]
- 5 Атлас литолого-палеогеографических, структурных, палинспатических и геоэкологических карт Центральной Евразии. – Алма-Ата. – 2002. [Atlas litologo-

- paleogeograficheskikh, strukturnykh, palinspaticheskikh i geocologicheskikh kart Tsentralnoy Evrazii. – Alma-Ata. – 2002]
- 6 Волож Ю.А., Быкадоров В.А., Царегородцева Т.К., Курина Е.Е. Акчагыльско-апшеронские отложения северной части Каспийского региона // Геология нефти и газа. – 2020. – № 5. – С. 39-52. [Volozh U.A., Bykadorov V.A., Tsaregorodtceva T.K., Kurina E.E. Akchagylsco-apsheronkiye otlozheniya severnoi chasty Kaspiyskogo regiona // Geologiya nefiti i gasa. – 2020. – № 5. – S. 39-52]
 - 7 Дабаев А.И. Научное сопровождение геологического изучения недр – фундамент качественной геологической информации // Нефть и газ. – 2021. – № 6 (126). – С.38-58. [Dabaiev A.I. Nauchnoe soprovozhdenie geologicheskogo izucheniya neдр – fundament kachestvennoi geologicheskoi informacii // Neft i gas. – 2021. – № 6 (126). – S.38-58]
 - 8 Обрядчиков О.С. Границы Прикаспийского нефтегазоносного бассейна, основные этапы его развития и направления поисков новых залежей / Прикаспийская впадина: актуальные проблемы геологии и нефтегазоносности». Труды ОНГК. Вып.1. Материалы 1-ой Международной геологической конференции «АТЫРАУ GEO-2011». – Атырау. – 2012. – С. 65-73 [Obryadchikov O.S. Granitcy Pricaspiyskogo neftegasonosnogo basseina, osnovnye etapy ego razvitiya i napravleniya poiskov novykh zalezhei UV / Pricaspiyskaya vpadina: actualnye problem geologii i neftegasonosnosty. Trudy ONGK. – Вып. 1. Materialy 1-oi mezhdunarodnoi geologicheskoi konferencii «ATYRAU GEO-2011». – Atyrau. – 2012. – S. 65-73.]
 - 9 Обрядчиков О.С., Таскинбаев К.М. Геодинамическая природа осадочного чехла и перспективы нефтегазоносности Арало-Каспийского региона / Геология регионов Каспийского и Аральского морей. – Алматы: Казахстанское геологическое общество «КазГЕО». – 2004. – С. 91-99. [Obryadchikov O.S., Taskinbayev K.M. Geodinamicheskaiya priroda osadochnogo chehla i perspektivy neftegasonosnosty Aralo-Caspiyskogo regiona / Geologiya regionov Caspiyskogo b Aralskogo morei. Almaty. Kazakhstanskoye geologicheskoye obcshestvo «KazGeo». – 2004. – S.91-99.]
 - 10 Ажгалиев Д.К., Каримов С.Г. Тектоника девонского комплекса южной части Прикаспийского бассейна (Казахстан) по данным комплекса геолого-геофизических методов // Геотектоника. – 2020. – № 4. – С. 84-100. [Azhgaliev D.K., Karimov S.G. Tectonika devonskogo kompleksa yuzhnoi chasty Pricaspiyskogo basseina (Kazakhstan) po dannym geologo-geofizicheskikh metodov // Geotectonika. – 2020. – № 4. – S. 84-100]
 - 11 Айзенштадт Г.Е.-А., Колтыпин С.Н., Размыслова С.С. и др. Нефтегазоносные толщи Прикаспийской впадины / Тр. ВНИГРИ. Вып. 253. – Л.: Недра. – 1967. – 311 с. [Aizenshtadt G.E.-A., Koltypin S.N., Razmyslova S.S. i dr. Neftegasonosnye tolcshi Pricaspiyskoi vpadiny / Tr. VNIГRI. – Вып. 253. – L. Nedra. – 1967. – 311 s.]
 - 12 Волож Ю.А., Парасына В.С. Астраханский карбонатный массив: строение и нефтегазоносность – М.: Научный мир. – 2008. – 221 с. [Volozh U.A., Parasyna V.S. Astrakhanskiy carbonatnyi massiv: stroenie i neftegasonosnost – Moskva. Nauchnyi mir. – 2008. – 221 s.]
 - 13 Васильев Ю.М. Геологическое строение Прикаспийской впадины и закономерности распространения нефти и газа в ее недрах / Тр. МИНХиГП. – Вып.77. - М.: Недра. – 1967. [Vasiliyev U.M. Geologicheskoe stroenie Pricaspiyskoi vpadiny i zakonomernosty rasprostraneniya nefiti i gasa v ee nedrah / Tr. MINHiGP. – Вып. 72. – М. Nedra. – 1967]
 - 14 Волож Ю.А., Быкадоров В.А., Антипов Н.П. и др. Типы высокочемких нефтегазо-локализирующих объектов подсолевого разреза Прикаспийской впадины // Нефть и газ. – 2018. – № 5. – С. 26-46. [Volozh U.A., Bykadorov V.B., Antipov N.P. i dr. Tipy vysokoemkikh neftegasolocalizuyucshih obectov podsolevogo razreza Pricaspiyskoi vpadiny // Neft i gas. – 2018. – № 5. – S. 26-46.]

- 15 Obryadchikov O.S., Taskinbaev K.M. Structural Features of the Southern Border of the Caspian Depression According To Geological and Geophysical Data and Prospects for the Search for New Hydrocarbon Accumulations // Bioscience Biotechnology Research Communications. – 2019. – № 5. – P. 254-263.
- 16 Obryadchikov O. S., Taskinbaev K. M. Oil-Bearing Capacity of the Great Depths of the East of the Caspian Depression and the Conditions for the Formation of Oil and Gas Accumulations // Journal of Computational and Theoretical Nanoscience. – 2019. Special number (August). – P. 1-11.
- 17 Ажгалиев Д.К., Каримов С.Г., Коврижных П.Н., Шагиров Б.Б. Особенности строения и развития карбонатов в палеозое южного обрамления Прикаспийского бассейна // Известия Уральского ГГУ. – 2018. – Вып. 3(51). – С. 73-80. [Azhgaliyev D.K., Karimov S.G., Kovrizhnyh P.N., Shagirov B.B. Osobennosti stroeniya i razvitiya karbonatov v paleozoe juzhnogo obramleniya Pricaspiyskogo basseina // Izvestiya Uralskogo GGU. – 2018. – Vyp. 3 (51). – S. 73-80]
- 18 Kuandykov V.M., Obryadchikov O.S., Taskinbayev K.M. Specifics of Geological Development of Caspian Block Structure. Search and Discovery Article № 10309 (2011). Posted March 18. 2011. Adapted from oral presentation at AAPG European Region Annual Conference. – Kiev. – Ukraine. October 17-19. – 2010.
- 19 Обрядчиков О.С. Внутренняя соляная тектоника и генезис солянокупольных структур / «Прикаспийская впадина: актуальные проблемы геологии и нефтегазоносности». Материалы 1-ой Международной геологической конференции «АТЫРАУ ГЕО-2011» (сентябрь, 2011 г.). Тр. ОНГК. – Атырау. Казахстан. Вып 1. – 2012. – С. 204-209. [Obryadchikov O.S. Vnutrennyaya solyanaya tectonika i genesis solyanokupolnykh struktur / Pricaspiyskaya vpadina: actualnye problem geologii i neftegasonosnosti. Materialy 1-oi mezhdunarodnoi geologicheskoi konferencii ATYRAU GEO-2011 (Sentyabr, 2011). Tr. ONGK. – Atyrau. Kazakhstan. – Vyp.1. – 2012]
- 20 Дабаев А.И., Антипов С.М., Рыскалиев А. Космические методы – важный элемент поиска полезных ископаемых и мониторинга окружающей среды // Нефть и газ. – 2017. – №2 (98). – С. 52-67. [Dabayev A.I., Antipov S.M., Ryskaliyev A. Kosmicheskie metody – vazhnyi element poiska poleznykh iskopayemykh i monitoringa okruzhauschey sredy // Neft i gas. – 2017. – №2 (98). – S.52-67]
- 21 Липатова В.В., Старожилова Н.Н. Стратиграфия и остракоды триасовых отложений Саратовского Заволжья. Изд-во СГУ. – Саратов. – 1968. – 191 с. [Lipatova V.V., Starozhilova N.N. Stratigrafiya i ostracody triasovykh otlozheni Saratovskogo Zavolzhiya. Izdatelstvo SGU. – Saratov. – 1968. – 191 s.]
- 22 Яцкевич С.В., Воробьев В.Я., Никитин Ю.Н. и др. Формации среднедевонско-артинского нефтегазоносного этажа юго-востока Русской плиты (Прикаспийская мегавпадина и ее обрамление) // Недра Поволжья и Прикаспия. – Вып. 63. – 2010. – С. 3-16. [Jacevich S.V., Vorobyev V.J., Nikitin Yu.N. i dr. Formacii srednedevonsco-artinskogo neftegasonosnogo etazha ugo-vostoka Russkoi plity (Pricaspiyskaya megavpadina i ee obramlenie // Nedra Povolzhiya i Pricaspiya. – Vyp.63. – 2010. – S. 3-16]
- 23 Зейлик Б.С. Современные методы регионального прогнозирования нефтегазоносности // Нефть и газ. – 2009. – № 2. – С. 23-28. [Zeilik B.S. Sovremennyye metody regionalnogo prognozirovaniya neftegasonosnosti // Neft i gas. – 2009. – №2. – S. 23-28.]