

УДК: 553.98(574)



НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ НАДСОЛЕВОГО КОМПЛЕКСА ЮЖНОЙ ЧАСТИ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ



Г.В. ВОРОНОВ¹,
старший научный сотрудник АО
«Атырауский университет нефти и газа
им. С.У. Утебаева»



Н.Е. КУАНТАЕВ^{2*},
кандидат геол.-мин. наук, академик
Академии минеральных ресурсов РК,
директор алматинского филиала КONG

¹АО «Атырауский университет нефти и газа им. С.У. Утебаева»,
Республика Казахстан, 060001, г. Атырау, ул. Баймуханова, 45а

²Алматинский филиал Казахстанского Общества Нефтяников-Геологов
Республика Казахстан, 000510, г. Алматы, ул. Байкадамова, 2-Б

Рассматривается вопрос перспектив нефтегазоносности надсолевого комплекса Прикаспийской впадины, проанализирован региональный характер залегания и условий осадконакопления в юрско-меловой толще. Представленный авторами взгляд учитывает не только влияние соляной тектоники, но и палеогеоморфологические процессы и их влияние на размещение месторождений в пределах соляных куполов и межкупольных мульд. На основании анализа сейсмических данных МОГТ сделан прогноз новых возможных типов ловушек углеводородов, связанных с прогнозируемыми дельтовыми и палеорусловыми отложениями валанжина и триаса в надсолевом комплексе. предложено новое направление геологоразведочных работ на надсолевой комплекс.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: нефтегазоносность, надсолевой комплекс, миграция УВ, палеогеоморфология, палеорусла, новый тип ловушек.

*Автор для переписки. E-mail: nyseke@mail.ru

КАСПИЙ МАҢЫ ОЙПАТЫНЫҢ ОҢТҮСТІК БӨЛІГІ ТҰЗҮСТІ КЕШЕНІНІҢ МҰНАЙГАЗДЫЛЫҒЫ ТУРАЛЫ ПЕРСПЕКТИВАҒА ЖАҢА КӨЗҚАРАС

Г.В. ВОРОНОВ¹, аға ғылыми қызметкер, «С.У. Утебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті» АҚ

Н.Е. ҚУАНТАЕВ², геология-минералогия ғылымдарының кандидаты, ҚР Минералдық ресурстар академиясының академигі, Мұнайшы-Геологтардың Қазақстандық Қоғамы Алматы филиалының директоры

¹«Атырау Мұнай және газ университеті АҚ С. У. Өтебаев»,
Қазақстан республикасы, 060001, Атырау қ., Баймұханов к-сі, 45а

²Қазақстан мұнайшы-геологтар қоғамының Алматы филиалы
Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Байкадамов к-сі, 96А

Каспий маңы ойпатының тұз үсті кешенінің мұнайгаздылығы мәселесі қарастырылуда және юра-бор қалыңдығындағы шөгіндінің орналасуы мен шарттарының аймақтық сипаты талданды. Авторлардың көзқарасы бойынша, тұзды тектониканың әсері ғана емес, сонымен қатар палеогеоморфологиялық үрдістері және олардың тұз күмбездері мен күмбезаралық мұльд шегінде кен орындарын орналастыруға әсері де ескеріледі. ЖТНӨ (жалпы тереңдік нүкте әдісі) сейсмикалық деректерін талдау негізінде, тұз үсті кешенінде валанжин мен триастың болжамды дельталық және палеоарналық шөгінділерімен байланысты көмірсутекті тұтқыштарының жаңа ықтималды типтеріне болжам жасалды және тұз үсті кешеніне геологиялық барлау жұмыстарының жаңа бағыты ұсынылды.

НЕГІЗГІ СӨЗДЕР: мұнайгаздылық, тұз үсті кешені, көмірсутектер көші, палеогеоморфология, палеоарналар, тұтқыштардың жаңа типтері.

NEW INSIGHTS INTO PETROLEUM POTENTIAL OF THE POST-SALT SEQUENCE IN THE SOUTH OF THE PRECASPIAN BASIN

G.V. VORONOV¹, Chief Scientist, S.U. Utebayev Atyrau Oil and Gas University

N.E. KUANTAYEV², Candidate of Geological Sciences, Academician of the Academy of Mineral Resources of Kazakhstan, Director of the Almaty Branch of the Kazakhstan Association of Petroleum Geologists

¹JSC «Atyrau University of oil and gas. S.U. Utebaev»,
45A Baymukhanova str., Atyrau, 060001, Republic of Kazakhstan

²Almaty branch of Kazakhstan Society of Petroleum Geologists
2-B Baykadamova str., Almaty, 000510, Republic of Kazakhstan

The subject of perspectives of the oil and gas bearing potential of the post-salt complex of the Pre-Caspian Depression is addressed, the regional nature of depositing and of the conditions of sedimenting in the Jurassic-Cretaceous massive is analyzed. The opinion presented by the authors is not limited only to the effect of the salt tectonics but also studies the paleogeomorphologic processes and their effect on the disposition of fields within the boundaries of salt domes and interdometroughs. On the basis of the analysis of the CDPM data the forecast of new possible types

of traps of hydrocarbons associated with forecast delta and paleochannel sediments of Valanginian and Triassic in the post-salt complex is made; a new direction of geological exploration activities at the post-salt complex is proposed.

KEY WORDS: oil and gas bearing potential, the post-salt complex, migration of hydrocarbons, paleogeomorphology, paleochannels, new type of traps.

Прикаспийская впадина (ПВ) является одной из старейших нефтегазоносных провинций земного шара, история нефтяной промышленности которой насчитывает уже более 100 лет. До 1970-х годов эксплуатация месторождений Прикаспийской впадины была связана с надсолевым комплексом, где была установлена нефтегазоносность геологического разреза от верхней перми до неогена. Хотя верхнепермская и триасовая толщи характеризуются аномально увеличенной толщиной осадков (3600 и 2500 м, соответственно) и установлена их спорадическая нефтегазоносность, основной объем нефти традиционно добывается из отложений юры и мела. В настоящее время работающие на нефтегазовых месторождениях надсолевого комплекса нефтяные компании, в основном, используют запасы нефти и газа, выявленные еще в советский период, но в связи с длительной их эксплуатацией наблюдается сокращение объемов добычи. Восполнение нефтегазовых запасов в надсолевых отложениях возможно только при открытии новых месторождений углеводородов с выходом на новые площади в зонах возможного крупномасштабного нефтегазонакопления, на нетрадиционные геологические объекты и комплексы, а также на более глубоких отметках. Для решения этой задачи необходимо пересмотреть сложившийся стереотип о детальной изученности надсолевого разреза и обосновать идею о нереализованном потенциале пород триаса, юры и мела. Необходимо провести ревизию и критический анализ всей имеющейся геолого-геофизической информации по надсолевому комплексу с позиции сегодняшнего дня, используя возросший уровень геолого-геофизических исследований и, обратив внимание на возможности выявления новых и нетрадиционных видов ловушек нефти и газа: неантиклинальные, структурно-седиментационные, «подкарнизные», экранированные склоном соли, литологически ограниченные, поднятия в межкупольных депрессиях и др.

В надсолевом комплексе ПВ выявлены регионально нефтеносные верхнепермско-триасовая, среднеюрская и нижнемеловая толщи, с которыми связаны промышленные месторождения нефти. Надсолевые отложения юрско-мелового возраста залегают на сравнительно небольших глубинах, что значительно облегчает их разведку, и отличаются высокими качествами нефти. За годы освоения надсолевого комплекса поисково-разведочными работами из более чем 1500 соляных куполов охвачено около 250 соляных куполов и 35 межкупольных поднятий [1]. По состоянию на 2002 год открыто 92 месторождения [2]. Основная часть разрабатываемых месторождений находится в южной части Прикаспийской впадины и большая их часть относится к разряду мелких. С 1970-х годов произошла переориентация поисково-разведочных работ на подсолевые отложения и надсолевой комплекс начал изучаться попутно. Поэтому надсолевой комплекс характеризуется недостаточной

изученностью, так как основной объем поисково-разведочных работ был проведен в 1930–1970 гг., когда методы МОВ и МОГТ были несовершенны. Также из всех возможных типов ловушек солянокупольного структурного этажа в Прикаспийской впадине, главным образом, разведывались площади, приуроченные к сводовым частям соляных куполов. При этом бурение проводилось обычно до глубин 1–2 км, реже 3 км.

В настоящее время целенаправленное проведение сейсмических работ МОГТ с использованием методов высокочастотного возбуждения и приема сигналов позволяет получать обширную информацию по изучению надсолевых отложений, на основе которой возможны не только структурные, но и сейсмостратиграфические и литологические построения, выделение новых возможных ловушек нефти и газа и т. д.

Тектоническое строение надсолевого комплекса Прикаспийской впадины, история ее геологического развития, классификация, механизм образования солянокупольных структур и вопросы перспектив нефтегазоносности описаны в многочисленных работах *Г.Е.-А. Айзеништадта, П.Я. Аврова, Э.К. Азнабаева, К.Х. Бакирова, З.Е. Булекбаева, Ю.М. Васильева, Ю.А. Воложа, Т.Н. Джумагалиева, И.Б. Дальяна, В.С. Днепров, В.С. Журавлева, Г.Ж. Жолтаева, А.К. Замаренова, Н.А. Калинина, С.Л. Колтыпина, Н.В. Неволлина, В.Л. Соколова, О.С. Туркова, М.М. Чарыгина, Я.С. Эвентова, А.Л. Янишина* и многих других исследователей [3–11]. Все эти исследования проводились до 1960–1970-х годов и после переориентации направления геологоразведочных работ на подсолевой комплекс практически прекратились. С тех пор комплексного геологического анализа всех новых геолого-геофизических данных с целью установления общих закономерностей строения и нефтегазоносности надсолевого комплекса до сего времени не проводилось. Это было связано с тем, что общая экономическая эффективность поисковых работ, несмотря на приход инвестиционных иностранных компаний с применением современной техники и технологий, осталась весьма низкой. Поэтому и наблюдается устойчивый спад практического интереса к надсолевым отложениям.

Основной причиной низкой эффективности геологоразведочных работ в надсолевом комплексе многие геологи считают недостаточное выяснение закономерных связей выявленных месторождений с региональной структурой надсолевого комплекса, осложненной интенсивной солянокупольной тектоникой. Вследствие этого имеется целый ряд региональных структурных схем, отличающихся методикой выделения регионального структурного плана, но все они слабо разработаны и несут ощутимый элемент субъективности. Выделенные на них структуры второго порядка не совпадают ни в плане, ни по размерам. Поэтому одни и те же месторождения попадают то в приподнятые зоны, то в зоны склонов и прогибов. Вероятно, отсутствие четкой и определенной связи продуктивных соляных куполов с региональной структурой Прикаспийской впадины обусловлено тем, что в условиях резкой локальной разобщенности надсолевых отложений в ячеистых структурах межкупольных зон, окруженных по периметру соляными грядами, вершины которых залегают на глубинах 0,5–2,0 км, исключается возможность далекой миграции углеводородов и делается невозможным их переток из одной межкупольной мулдьы в другую.

Важным моментом проблемы нефтегазоносности надсолевого комплекса является вопрос источника надсолевой нефти и путей ее миграции и аккумуляции. В настоящее время никем не отрицается возможность формирования надсолевых залежей за счет подсолевых УВ, однако спорным остается вопрос о надсолевых источниках УВ и о масштабах вертикальной миграции. В условиях интенсивной солянокупольной тектоники и как бы «сотового» залегания надсолевых отложений между прорванными соляными куполами, а также погруженными, латеральная миграция могла осуществляться лишь в пределах данной межкупольной зоны (ванны). Формирование соляных куполов, по мнению большинства исследователей, происходило одновременно с осадконакоплением («прерывисто-непрерывно») [8, 9]. Это ограничивает допущение, что источником надсолевых УВ для зон регионального нефтегазонакопления на востоке и юге впадины могли являться внутренние глубоко погруженные надсолевые части Прикаспийской впадины с более благоприятными для нефтегазообразования условиями. В связи с этим возможности формирования месторождений нефти неизбежно ограничиваются размерами отдельных мульд и количеством возможной ее генерации. Составленная по данным комплексной интерпретации гравитационного поля, сейсморазведки и бурения структурная карта по кровли соли для всей Прикаспийской впадины показывает, что площади самых крупных мульд не превышают 1000 км². В среднем площадь мульд колеблется от 150 до 250 км². Оценка возможных размеров залежей, формирующихся за счет юрско-триасовых отложений в пределах мульды, могут обусловить формирование запасов до 25–35 млн т в крупнейших мульдах и до 5 млн т в остальных мульдах [2]. Приложение этой модели к обширным мульдам, где на подсолевых породах залегают терригенные пермо-триасовые отложения, позволяет предположить, что в них могут быть залежи нефти и газа разных типов. Их формирование предполагается по следующей схеме. Углеводороды из верхней части подсолевого разреза прорываются в терригенную толщу пермо-триаса через «окна», в которых толщина кунгура, сложенного ангидритово-доломитово-терригенной пачкой невелика (*рисунк 1*). Углеводородная смесь продолжает мигрировать латерально и вертикально, оставляя в ловушках жидкую часть. Синклиальная форма межкупольных мульд, неравномерное распределение давления, максимального в их центральной части и убывающего к периферии, наличие ловушек в бортовых зонах, сформировавшихся еще в ходе осадконакопления, – все это создает предпосылки для начала движения первоначально рассеянной нефти и газа вверх по региональному восстанию пластов – от центральной части бассейна к его периферии и формированию залежей. Так, видимо, образовались залежи в верхнепермских и триасовых песчаниках, экранированных соляным штоком, на Кенкияке, Сагизе и Каратобе. Подобным образом могли образоваться и залежи в антиклинальных складках внутри пермо-триасовых межкупольных мульд типа Сайгак. Такой же механизм возможен и при формировании надсолевых залежей на юге и юго-востоке Прикаспия. Наконец, следуя этой модели, можно предположить, что газопроявления в палеогене и даже плиоцене были отзвуком разгрузки подсолевых газоконденсатных систем, последним этапом их дифференциации. Конечно, изложенная модель пока гипотетична, но в общей проблеме оценки перспектив нефтегазоносности Прикаспия она заслуживает внима-

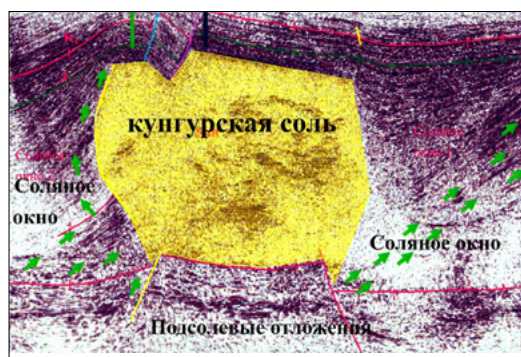


Рисунок 1 – Модель миграции нефти

толще с проведением для каждой рассматриваемой муьды детального сейсмо-стратиграфического и палеотектонического анализа и, возможно, с применением бассейнового моделирования. Очевидно, что выявленные особенности развития этих систем и будут определять дифференциацию межкупольных муьд по степени их перспективности.

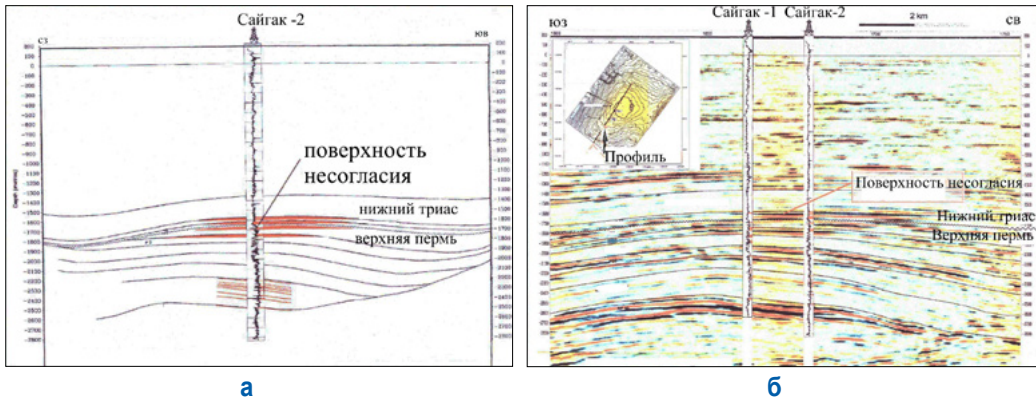
Опыт геолого-разведочных работ за последнее десятилетие по изучению и поиску залежей нефти и газа в верхнепермско-триасовых и нижнемеловых (валанжин) отложениях Прикаспийской впадины, показывает на наличие благоприятных возможностей для **целенаправленного** открытия нефтяных залежей, приуроченных к структурно-литологическим и стратиграфическим несогласиям (месторождение Сайгак), новым структурно-седиментационным объектам в отложениях среднего триаса, расположенных на крайней периферии соляных куполов и над карнизной частью [13], и в отложениях валанжина в сводовых частях соляных куполов, где обнаружены условия для формирования ловушек нефти (рисунки 2, 3).

Естественно, что основой для успешного поиска новых перспективных объектов являются данные сейсморазведки МОГТ, технологический прогресс и развитие которой значительно улучшили качество получаемых сейсморазведочных данных, что дало возможность глубже заглянуть в эту толщу и выявить перспективные объекты в них.

Месторождения нефти и газа в триасовых отложениях и отложениях валанжина связаны с ловушками, имеющими довольно сложное строение, что предопределяет новые требования к подготовке объектов, когда необходимо не только картировать структурную поверхность резервуара, но и определять зоны распространения, замещения, выклинивания и т. п. перспективных пластов. Общая направленность обработки для получения качественных временных разрезов МОГТ должна заключаться в достижении максимально возможных соотношений сигнал/помеха и разрешенности сейсмической записи – выделение и прослеживание на временных разрезах особенностей волнового поля, которые характеризуются меньшими соотношениями сигнал/помеха с сохранением истинного соотношения амплитуд, с получением таких временных разрезов, где достаточно уверенно и достоверно прослеживались бы отражающие границы, приуроченные к нефтегазоперспективным интервалам разреза, что положительно сказывается на геологической

ния и проверки. Многие исследователи поддерживают такую модель образования надсолевой нефти [3, 7, 8, 11–13].

Согласно такому подходу, поновому представляется перспектива нефтегазоносности огромной территории внутренней части впадины. Исходя из этого, стратегия выделения наиболее перспективных объектов для бурения должна определяться выявлением региональных и локальных путей миграции углеводородов в надсолевой



а
б
 Рисунок 2 – Месторождение нефти Сайгак.
 а – геологическая модель, б – временной разрез

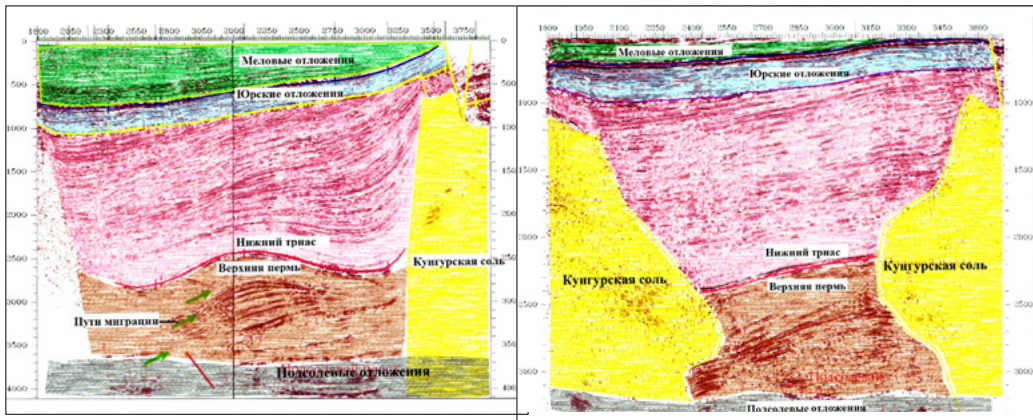


Рисунок 3 – Временные разрезы через прогнозируемый объект, аналогичный месторождению Сайгак

информативности сейсморазведочных данных, особенно для последующего атрибутивного анализа.

В процессе исследований должны решаться задачи выделения сеймостратиграфических комплексов в триасовом и юрско-меловом интервале осадочного чехла на основе интерпретации сейсмических временных разрезов, выделение и изучение сейсмических фаций, прогноз зон, благоприятных для заложения поисковых скважин в триасовых отложениях. Сейсмофациальный анализ, проведенный для каждого сеймостратиграфического комплекса в межкупольных зонах, позволяет выявить объекты, с которыми связаны основные перспективы поиска ловушек (рисунки 4, 5). Данная методика прогнозирования и картирования структурно-седиментационных ловушек в среднем триасе, привела к открытию ряда месторождений на Южной Эмбе (Таскудук Западный, Ащиколь Южный, Жантерек Северный и др.), где в отложениях среднего триаса по данным ГИС и опробования, установлено до десяти продуктивных горизонтов, связанных, вероятно, с дельтовыми отложениями [14].

Открытые в последние десятилетия нефтегазовые залежи на месторождениях

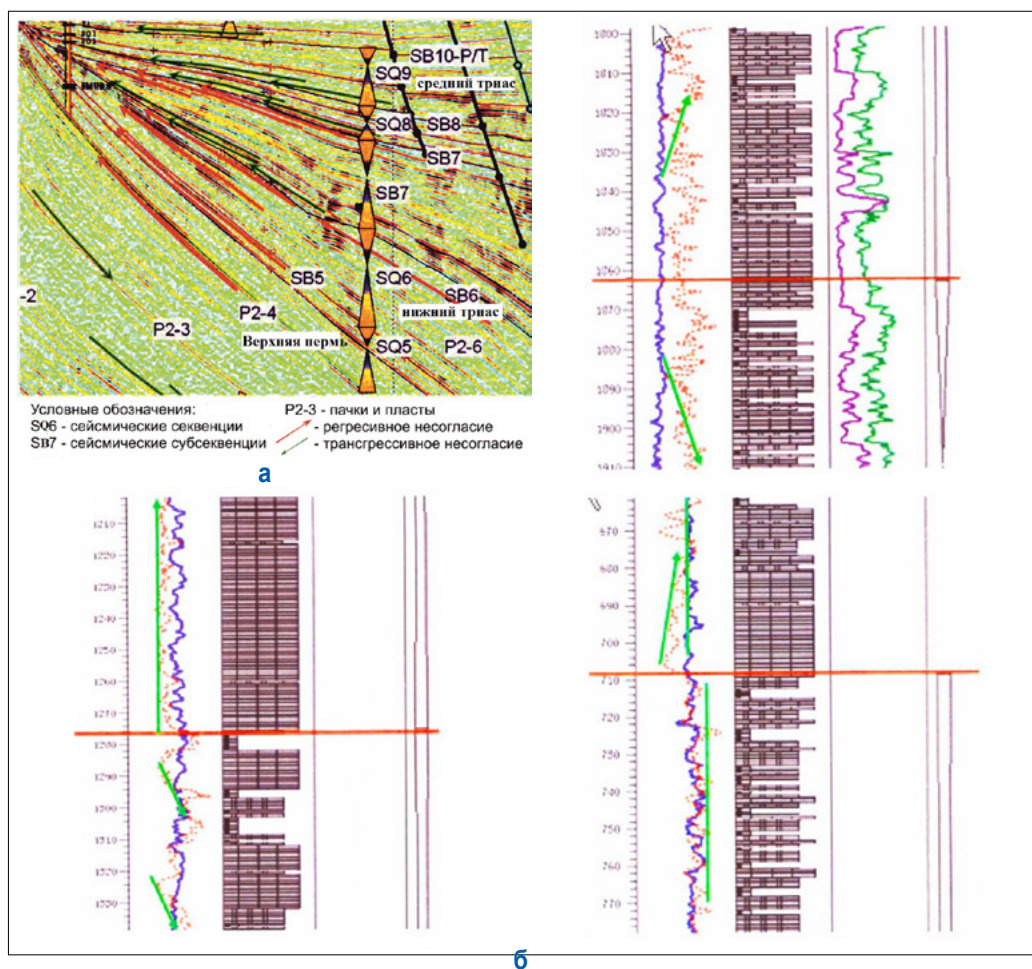


Рисунок 4 – Выделение: а – сейсмических секвенций по данным сейсморазведки; б – фаций и субфаций по данным ГИС

Сазанкурак, Мынтеке Южный, С. Нуржанов, Боранколь позволяют рассматривать валанжинские отложения как неосвоенный потенциал надсолевого комплекса. Впервые продуктивность валанжинского горизонта установлена в 1978 году открытием нефтегазового месторождения Кисимбай на Эмбе. Развита валанжинские отложения, причем спорадически, в южной и юго-восточной частях Прикаспийской впадины (месторождения Кисимбай, С. Нуржанов, Боранколь, Тасым, Сазанкурак, прямые признаки на площадях Табынай, Каракыз), на остальной части – эродированы. В разрезе валанжина выделяется верхняя – терригенная, средняя – карбонатная, доломитизированная с пропластками ангидритов и нижняя карбонатная пакки. Пористость коллектора валанжинской толщи на месторождении Сазанкурак, достигает 40%.

Месторождения нефти и газа в отложениях валанжина также связаны с ловушками, имеющими довольно сложное строение резервуара, связанного с палеорусло-

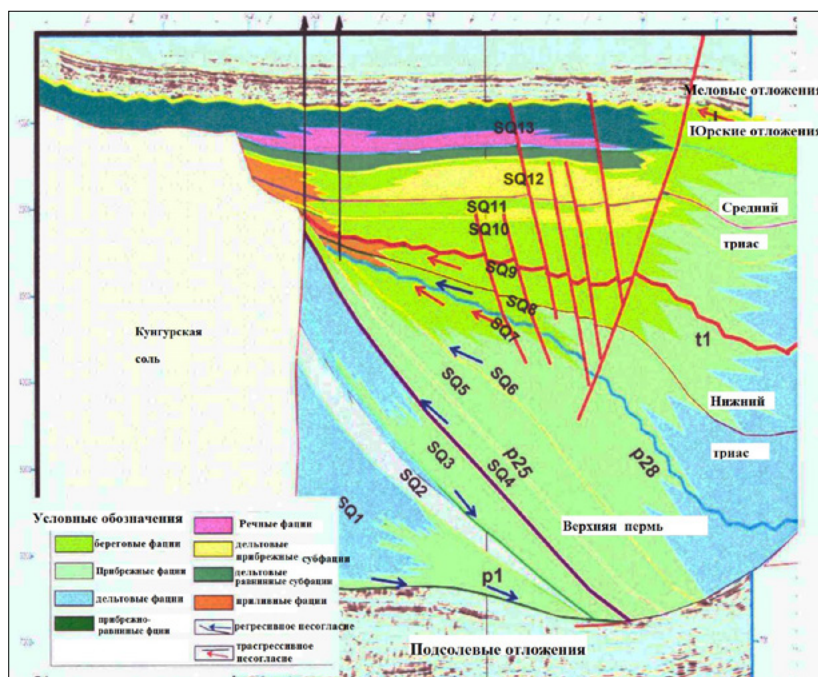


Рисунок 5 – Принципиальная схема сейсмofациального анализа надсолевого комплекса

выми фациями, что предопределяет новые требования к подготовке объектов: необходимо не только картировать структурную поверхность резервуара, но и определять зоны распространения, замещения, выклинивания и т. п. перспективных пластов пород, что предопределяет необходимость более детальной и целенаправленной обработки сейсмических данных. При целевом изучении отложений валанжина для выявления характерных геофизических признаков и критериев при выделении и прогнозировании новых объектов необходимо получать такие временные разрезы, где достаточно уверенно и достоверно прослеживались бы отражающие границы, приуроченные к нефтегазоперспективным интервалам разреза. Такие разрезы были получены при объектно-ориентированной обработке на месторождении Сазанкурак (рисунок 6).

Оптимизация методики обработки данных сейсморазведки позволила получить новые результаты по разделению сейсмической записи в интервале регистрации отложений валанжина с выделением сейсмических отражений, соответствующих несогласным границам раздела в юрской толще и в отложениях валанжина, характерных для зон развития палеорусел. Установлены закономерности в сочетании морфологических элементов структур, сейсмоморфологическом облик проявлении ловушек в валанжине, их аномальном проявлении в полях сейсмических параметров. С учетом разработанных сейсмических критериев прогноза ловушек в валанжине был проанализирован доступный сейсмический материал по южной части Прикаспийской впадины. Результаты анализа показали, что имеется еще очень большой

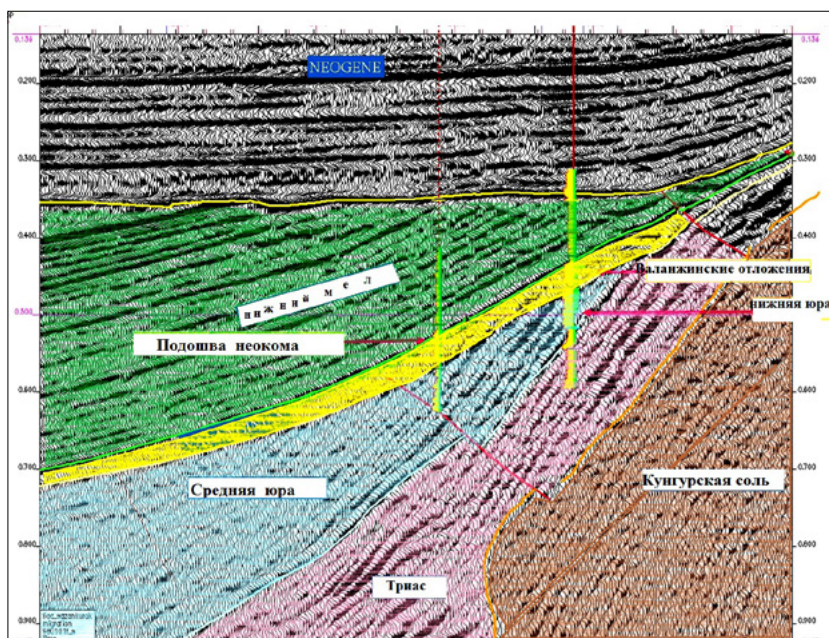


Рисунок 6 – Отображение отложений валанжина на временном разрезе через месторождение Сазанкурак

потенциал выявления нефтегазовых месторождений в южной части Прикаспийской впадины. Примеры возможных ловушек в валанжине приведены на рисунках 7, 8.

Имеющееся качество временных разрезов вполне достаточно не только для построения адекватной структурной модели (определения скоростей, глубин, выделения и трассирования зон выклинивания, тектонических нарушений), но и проведения интерпретационной обработки для прогнозирования геологического разреза в условиях стратиграфического несогласия и литологического выклинивания.

Проведенный анализ по изучению и поиску перспективных объектов в отложениях валанжина показывает наличие благоприятных возможностей для целенаправленного открытия в них новых нефтяных залежей. Была построена схема распространения отложений валанжина, где могут быть выявлены перспективные объекты, аналогичные выявленным месторождениям (рисунок 9).

Сейсмофациальный анализ, проведенный для каждого сеймостратиграфического комплекса в межкупольных зонах, позволил выявить объекты, с которыми связаны основные перспективы поиска перспективных ловушек в надсолевом комплексе (см. рисунок 5) и выделить фациальные обстановки, благоприятные для формирования зон коллекторов. Палеофациальный (палеогеоморфологический) анализ показал наличие в межкупольных зонах дельтовых палеорусел и в их пределах частую быструю смену литофаций от песчаных до существенно глинистых, что предполагает широкое распространение литологических ловушек и генетически связанных с ними неструктурных ловушек УВ руслового типа. Для детализации строения выявленных палеорусел необходимо путем сейсмофациального анализа сейсморазведки МОГТ 3Д с применением различного набора параметров для опре-

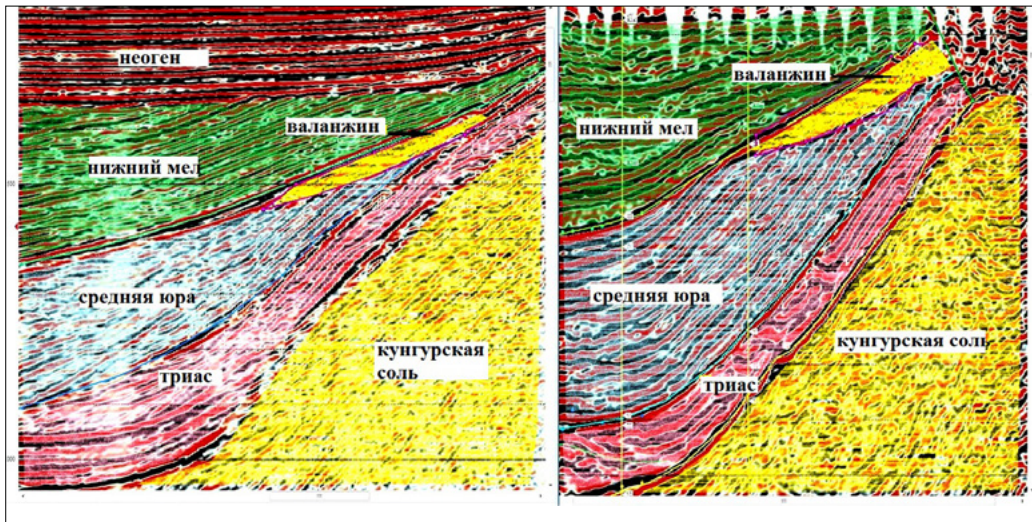


Рисунок 7 – Сопоставление временных разрезов с месторождением в валанжине (слева) и прогнозируемой ловушки (справа)

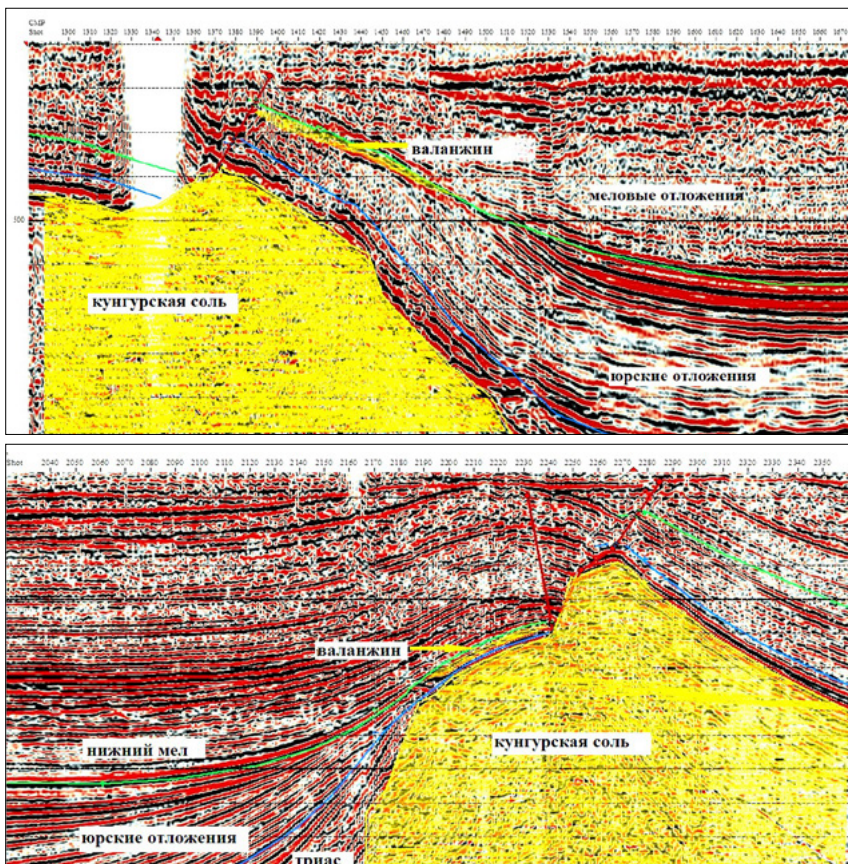


Рисунок 8 – Временные разрезы с примером прогнозируемых ловушек в валанжине

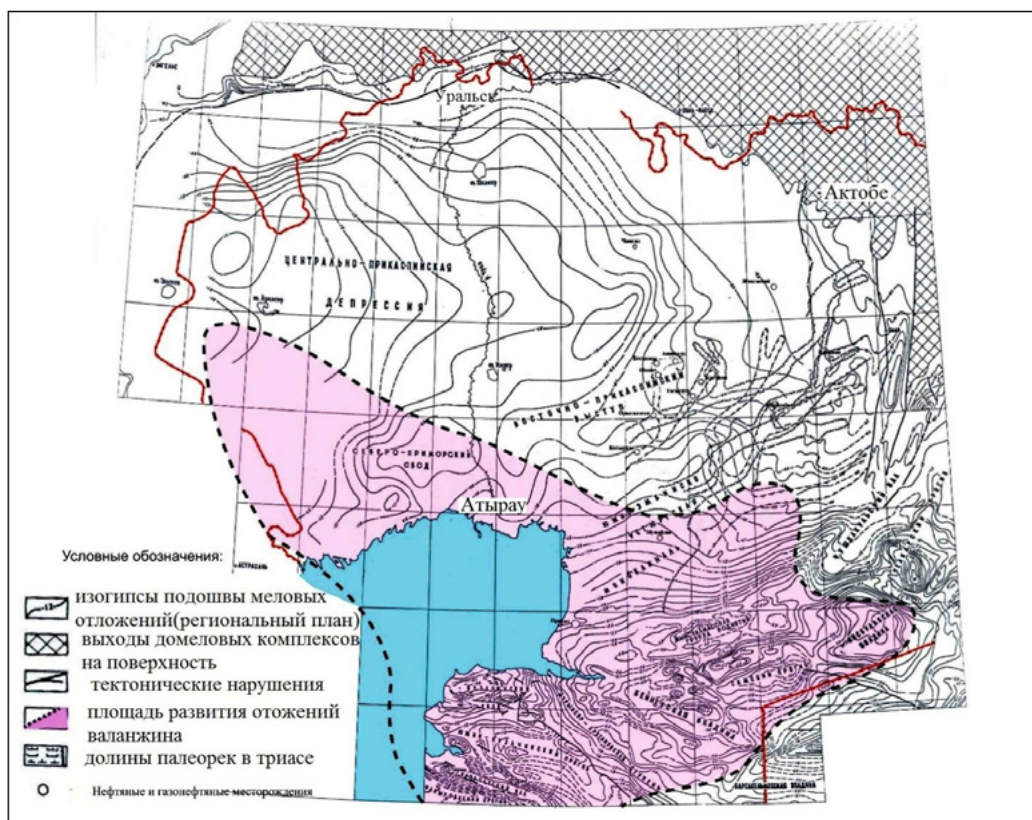


Рисунок 9 – Схема распространения перспективных отложений валанжина

деления различных блоков фаций в интервале временного разреза, сопоставимом с развитием пласта, выделить и закартировать эти фациальные неоднородности.

Выявление палеорусел в межкупольных зонах показывает, что палеогеоморфологический фактор, несомненно, повлиял на формирование благоприятных зон коллекторов и связанных с ними ловушек. В то же время даже при благоприятном сочетании структурного, литологического и палеогеоморфологического факторов не всегда русловые отложения представляли собой ловушку на соляном куполе или оказывались на пути миграции УВ. Для подтверждения результатов сейсмофациального анализа мы привлекли данные палеогеоморфологического анализа, проведенного для всей территории Прикаспийской впадины (рисунок 10) [15]. Самым характерным элементом геоморфологической обстановки в юрское время были палеодолины, которые при слиянии образовали обширную дельтовую область, в три раза превосходящую современную дельту Волги и захороненную в настоящее время под водами современного Каспия. В таких крупных геоморфологических областях, как дельта р. Волги, с ее авандельтовой частью и озерно-морской бассейн, погребенных в пределах акватории Северного Каспия, по-видимому, существовали необходимые термобарические условия для генерации УВ. Об этом свидетельствуют исследо-

вания масштабов генерации УВ в мезозойских отложениях Каспийского моря. Сопоставление палеогеоморфологической карты юрского комплекса (рисунк 10) со схемой распространения перспективных отложений валанжина (см. рисунок 9) показывает, что все ранее выявленные месторождения расположены в наземной части юрской дельтовой зоны палеорек Прикаспия, а на полуострове Бузачи (Каражанбас и др.) приурочены к Бозашинскому своду, выраженному в юрском рельефе возвышенностью. Среднеюрские отложения, субконтинентальные на Южной Эмбе, а на Бозашинском свode континентальные, нельзя признать благоприятными для продуцирования УВ. Но указанные месторождения могли образоваться за счет сравнительно недалекой (до 100 км) миграции УВ из дельтово-авандельтовой области и озерно-морского бассейна [15]. Миграция могла осуществляться в ловушки как в пределах дельты, так и в соседние палеорусловые участки. Палеодолины и русловые протоки, состоящие из коллекторов повышенной емкости, служили проводящими каналами, обеспечивающими миграцию УВ между межкупольных мульд.

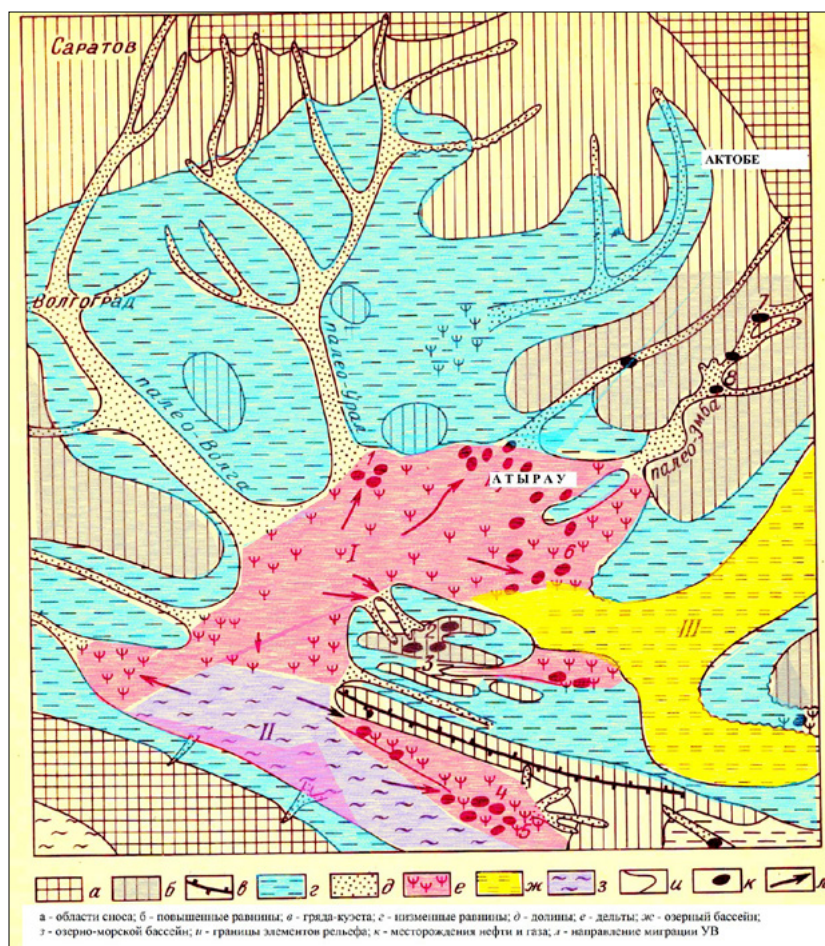


Рисунок 10 – Палеогеоморфологическая схема юрского комплекса Прикаспийской впадины (по Р.Г. Панкиной и др., 1981)

Изложенный материал – первая попытка авторов совместно проанализировать геолого-геофизические и палеогеоморфологические данные есть надежда, что результаты проведенных исследований могут оказать существенную помощь при установлении генезиса нефтей, определении путей миграции УВ и оценке перспектив нефтегазоносности надсолевого комплекса в слабо изученных районах южной и центральной части Прикаспийской впадины. Все это будет направлено на достижение реального результата, способствующего поддержанию и увеличению уровня добычи УВ из надсолевых отложений.

Таким образом, анализ новых, выполненных в последние годы геолого-геофизических исследований в южной и центральной части Прикаспийской впадины, позволяет несколько иначе, чем это было сделано ранее, представить геологическое строение надсолевых отложений и распространение в них ловушек нового типа – дельтовых и палеорусловых систем в триасе, валанжине и юрско-меловом комплексе, по-новому рассмотреть перспективы их нефтегазоносности и дальнейшее направление геологоразведочных работ. **Данная стратегия выделения перспективных дельтовых и палеорусловых объектов в надсолевом комплексе является приоритетной для открытия месторождений нефти и газа на небольших глубинах.** Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы и рекомендации.

1. На размещение месторождений в надсолевом комплексе ПВ значительное влияние оказали не только региональная и солянокупольная тектоника, но и палеогеоморфологические процессы, допускающие миграцию УВ на достаточно большие расстояния.

2. Перспективы нефтегазоносности надсолевых отложений в ПВ связываются с ловушками-резервуарами дельтового и палеоруслового типа, промышленная нефтегазоносность которых уже доказана. Согласно сделанному прогнозу, ловушки-резервуары нового типа будут иметь распространение практически на всей территории ПВ, где имели место активные процессы галокинеза.

3. Открытие ряда месторождений нефти и газа, связанных с палеорусловыми отложениями валанжина свидетельствует о рождении нового направления ГРП в ПВ, которое позволяет подтвердить выводы о том, что надсолевой комплекс еще не исчерпал свой потенциал.

4. Для эффективного развития этого направления работ необходимо продолжить изучение надсолевого комплекса в центральной и южной части ПВ и совершенствование геолого-геофизических методов, которые будут успешно решать задачи картирования дельтовых зон и палеорусел в отложениях валанжина и юрско-мелового комплекса.

Такой подход будет способствовать повышению объективности и обоснованности оценок прогнозных ресурсов надсолевого комплекса Прикаспийской впадины и снижению геологоразведочных рисков, повышению инвестиционной привлекательности слабо изученных районов и интереса недропользователей к их разведке, учитывая их незначительные глубины. Приведенные данные позволяют не только по-новому пересмотреть перспективы надсолевого комплекса в целом, но и меняют представление о механизме формирования надсолевых месторождений

и характере распределения в них коллекторов, что является новым направлением геологоразведочных работ в Прикаспийской впадине. 

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Кожевников И.И., Айзенштадт Г.Е.-А. Надсолевой комплекс Северного Прикаспия – перспективы, методика освоения // Нефтяная геология, геофизика и бурение. – 1985. – № 8. – С.15–18.
- 2 Даукеев С.Ж., Воцалевский Э.С., Шлыгин Д.А и др. Глубинное строение и минеральные ресурсы Казахстана. Том 3. Нефть и газ. Алматы, 2002. – 248 с.
- 3 Волож Ю.А., Милетенко Н.В., Куантаев Н.Е. и др. Перспективы развития нефтегазопромысловых работ в надсолевом комплексе Прикаспийской впадины // Недра Поволжья и Прикаспия. – 1997. – Вып. 14. – С. 7–11.
- 4 Кононов Ю.С. О концепции нефтегазгеологических исследований в Прикаспии // Недра Поволжья и Прикаспия. – 1998. – Вып. 16. – С. 11–18.
- 5 Семенович В.В. Нефтегазоносность надсолевых отложений Прикаспийского нефтегазонального бассейна // Недра Поволжья и Прикаспия. – 1997. – Вып. 14. – С. 11–16.
- 6 Акулов А.А. Турков О.С., Семенович В.В. Типы ловушек надсолевого комплекса Прикаспийской впадины и их нефтегазоносность // Геология нефти и газа. – 1994. – № 9. – С. 7–12.
- 7 Волож Ю.А., Дмитриевский А.Н., Леонов Ю.Г. и др. О стратегии очередного этапа нефтепоисковых работ в Прикаспийской нефтегазональной провинции // Геология и геофизика. – 2009. – Т.50. – № 4. – С. 341–362.
- 8 Волож Ю.А., Воцалевский Э.С., Живодеров А.Б. и др. Проблемы нефтегазоносности надсолевых отложений Прикаспийской впадины // Изв. АН КазССР. Сер. Геологическая. – 1989. – № 4. – С. 3 – 15
- 9 Айзенштадт Г.Е.-А., Антонов К.Е. Формирование соляных куполов и залежей нефти Южной Эмбы – М.: Гостопиздат, 1963. – 251 с.
- 10 Дальян И.Б., Головкин А.Ю., Клоков Ю.В. О выборе площадей надсолевых отложений восточного Прикаспия для нефтепоисковых работ // Уральский геологический журнал. – 2003. – № 4. – С. 145–154
- 11 Дальян И.Б. Геологические особенности нефтепроявлений и залежей в надсолевых отложениях восточного Прикаспия // Уральский геологический журнал. – 2001. – № 3. – С. 89–101.
- 12 Кунин Н.Я., Андреев А.П., Волож Ю.А. и др. Перспективы нефтегазоносности надсолевых отложений Прикаспийской впадины // Известия АН СССР. Серия геологическая. – 1976. – № 7. – С. 21–31.
- 13 Ескожа Б.А., Воронов Г.В., Куантаев Н.Е. и др. Результаты и направления дальнейшей реализации нефтегазового потенциала надсолевых отложений юга Прикаспийской впадины // Известия НАН РК. – 2007. – № 6. – С. 33–49
- 14 Воронов Г.В., Куантаев Н.Е., Ян Хуайи. Критерии выделения и опыт прогнозирования ловушек в триасовых отложениях юга Прикаспийской впадины // Труды ОНГК. – 2014. – Вып. 4. – С. 226–233.
- 15 Панкина Р.Г., Пронишева М.В., Кирюхин Л.Г. и др. Образование нефтяных залежей юрского продуктивного комплекса в Прикаспийской впадине и на п-ове Бузачи // Геология нефти и газа. – 1981. – № 6. – С. 31–35.