

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ / ORIGINAL PAPERS

DOI: 10.17073/2500-0632-2020-2-72-81

Наложенные прогибы Азербайджана в связи с их нефтегазоносностью

Фейзуллаев А. А., Кочарли Ш. С., Аббасова С. В.

Институт геологии и геофизики Национальной академии наук Азербайджана,
г. Баку, Республика Азербайджан

Аннотация: Республика Азербайджан обладает значительным потенциалом нефтегазовой отрасли экономики, которая является базовой для страны. Перспективы развития технологий добычи нефти и газа в значительной мере определяются эффективностью геолого-геофизических исследований и поисково-разведочного бурения рассматриваются особенности геологического строения и нефтегазоносности депрессионных зон суши Азербайджана с целью определения направления дальнейших поисков углеводородов (УВ). Проведенный анализ таких исследований показывает, что Среднекуринская впадина (азербайджанская часть) и Губа-Дивичинский прогиб имеют наложенный характер с соответствующими особенностями условий формирования и сохранения углеводородных скоплений. Обосновываются низкие перспективы нефтегазоносности миоцен-антропогенного комплекса отложений указанных наложенных прогибов, в связи с невысоким углеводородным потенциалом пород (особенно нижнеплиоценовых), а также низкими температурами, недостаточными для преобразования органического вещества в УВ. В качестве поисковых объектов предложено использовать слабо дислоцированные юрские и меловые отложения, особенно перекрытые нефтегазогенерирующими палеоген-миоценовыми комплексами (промышленные скопления типа Мурадханлы).

Ключевые слова: тектоника, наложенный прогиб, мезо-кайнозойские отложения, несогласия, нефтегазоносность, Азербайджан, перерыв в осадконакоплении, бассейновое моделирование, углеводороды.

Для цитирования: Фейзуллаев А. А., Кочарли Ш. С., Аббасова С. В. Наложенные прогибы Азербайджана в связи с их нефтегазоносностью. *Горные науки и технологии*. 2020;5(2):72-81. DOI: 10.17073/2500-0632-2020-2-72-81.

Oil and Gas Potential of Superimposed Depressions in Azerbaijan

A. A. Feizullaev, S. S. Kocharli, S. V. Abbasova

Institute of Geology and Geophysics of National Academy of Sciences of Azerbaijan,
Baku, Republic of Azerbaijan

Abstract: The Republic of Azerbaijan has significant potential in the oil and gas industry, which is the basic for the country economy. Prospects for the development of oil and gas production technologies are largely determined by the effectiveness of geological and geophysical surveys and exploratory drilling. The features of the geology and oil and gas potential of the Azerbaijanian continental depression zones are considered for determining the targets for further exploration for hydrocarbons (HC). The analysis of such studies shows that the Srednekurinskaya depression (the Azerbaijani part) and the Guba-Divichinsky depression are superimposed with the corresponding features of the conditions for the formation and survival of hydrocarbon accumulations. Low oil and gas potential of the Miocene-anthropogenic strata of the discussed superimposed depressions is substantiated: this is due to low hydrocarbon potential of the rocks (especially the Lower Pliocene ones), as well as low temperatures insufficient for the conversion of organic matter to hydrocarbons. It is proposed to use poorly tectonized Jurassic and Cretaceous sediments, especially those overlaid by oil and gas generating Paleogene-Miocene strata (commercial accumulations of Muradkhanli type) as the HC exploration prospects.

Keywords: tectonics, superimposed depression, Meso-Cenozoic strata, unconformities, oil and gas potential, Azerbaijan, nondepositional hiatus, basin modeling, hydrocarbons.

For citation: Feizullaev A. A., Kocharli S. S., Abbasova S. V. Oil and Gas Potential of Superimposed Depressions in Azerbaijan. *Gornye nauki i tekhnologii = Mining Science and Technology (Russia)*. 2020;5(2):72-81. (In Russ.) DOI: 10.17073/2500-0632-2020-2-72-81.



Введение

Проблемы оценки перспектив нефтегазоносности в зависимости от характера унаследованности или наложенности прогибов являются слабоизученными, хотя имеются отдельные публикации, попутно касающиеся этого вопроса [2, 3, 5, 10].

В связи с этим напомним, что большинство нефтегазоносных прогибов или нефтегазоносных районов Азербайджана, такие как Южно-Каспийская впадина, Апшеронский район, юго-восточный Гобустан, Нижнекуринский и Евлах-Агджабединский прогибы (до верхнего миоцена) характеризуются преимущественной унаследованностью прогибания и осадконакопления за весь период альпийского орогенеза.

В этих прогибах, заложенных как минимум с начала юрского периода (предполагаемая поверхность кристаллического фундамента), мощность мезо-кайнозойских отложений составляет 10–25 км и более, и они характеризуются в основном соответствием структурных планов слагающих отложений.

Между тем на территории Азербайджана имеется ряд нефтегазоносных районов с явной наложенностью структурных планов.

Необходимо оговориться, что понятие «наложенность прогибов» нами здесь употребляется в двух значениях – стратиграфическом и структурном. Сравнительно меньше употребляется термин «наложение складчатых зон нефтегазоносных районов», фактически имеющий аналогичную с прогибами генетическую природу.

В данной работе нами рассматриваются два нефтегазоносных района – Куринская впадина и Прикаспийско-Губинский район, хотя, по мнению многих исследователей, таких прогибов в Азербайджане намного больше, о чем будет сказано дальше.

В данном исследовании рассматриваются особенности геологического строения и нефтегазоносности депрессионных зон суши Азербайджана в связи с перспективами обнаружения новых промышленных скоплений.

Результаты исследований

Наложенные прогибы Куринской впадины

В современном понимании Куринская впадина как крупный структурный элемент, разделяющий мегантиклинории Большого и Малого Кавказа, сформировалась в пост-верхнемиоценовое время. На это впервые было указано В. Е. Хаином и А. Н. Шардановым [9] еще в 1952 г. В дальнейшем проведенными геолого-геофизическими исследованиями [2, 5, 11] было установлено, что в мезозойское время (юра-мел) территория Куринской впадины (азербайджанская часть) фактически была представлена следующими самостоятельными структурными единицами – Нижнекуринским и Евлах-Агджабединским прогибами, между речью Куры и Габырры (юго-западный борт Иорского прогиба), Аджиноурским прогибом и разделяющей их Мугань-Саатлы-Геокчай-Мингечаурской зоной поднятий (рис. 1).

Палеотектоническая перестройка, называемая иногда инверсией, началась на рубеже верхнего мела – палеогена и завершилась в позднем миоцене, как об этом говорилось выше (рис. 2).

Наряду с некоторыми общими чертами каждый из этих тектонических зон имеет свою специфику развития и строения.

Среди этих прогибов полную самостоятельность (замкнутость) на Азербайджанской территории имеет только Евлах-Агджабединский прогиб, в то время как Нижнекуринский прогиб является юго-западным заливом Южно-Каспийской впадины (ЮКВ), а между речью Куры и Габырры – юго-западным бортом Иорского прогиба.

Природа этих прогибов в рамках современной Куринской впадины в значительной степени контролировалась характером Мугань-Саатлы-Геокчай-Мингечаурской зоны поднятий, в плане во многом совпадающей с известным Талыш-Вандамским гравитационным максимумом.

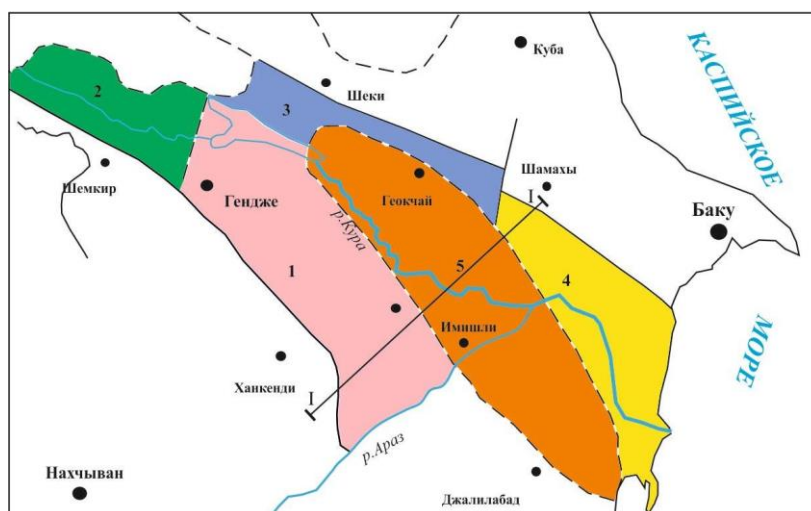


Рис. 1. Куринская впадина. Схема тектоники в мезозое:

прогибы: 1 – Евлах-Агджабединский; 2 – междуречье Куры и Габырры; 3 – Аджиноурский; 4 – Нижнекуринский; зона поднятий: 5 – Талыш-Саатлы-Мингечаурская; I-I – геологический профиль, пересекающий Куринскую впадину (см. рис. 3)

Fig. 1. Kurinsky basin. Mesozoic tectonic structure:

depressions: 1 – Yevlakh-Agjabedinsky; 2 – interfluve of the Kura and Gabyrry; 3 – Ajinoursky; 4 – Nizhnekurinsky; uplift zone: 5 – Talysh-Saatly-Mingechaurskaya; I-I – geological profile crossing the Kurinskaya depression (see Fig. 3)

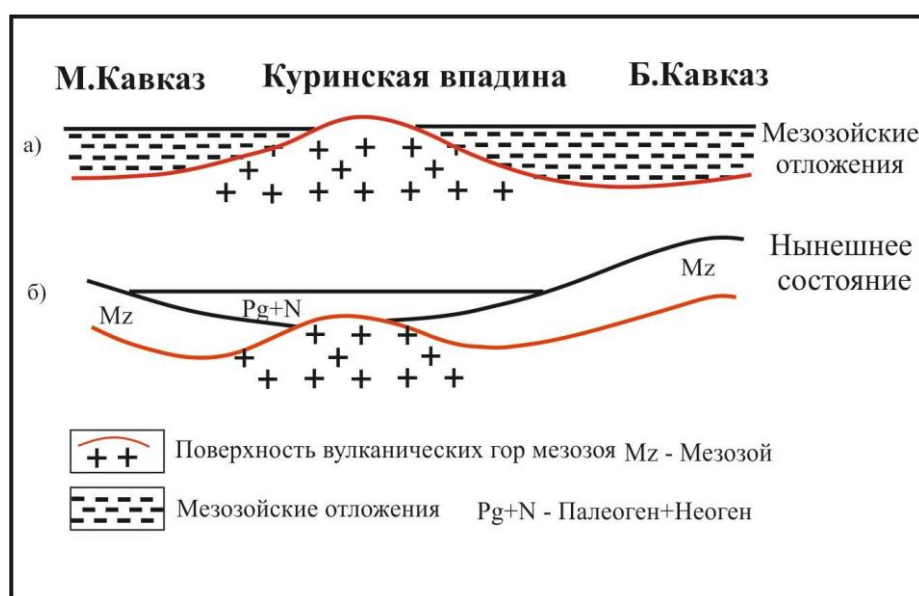


Рис. 2. Положение Кавказских гор:

a – в мезозое; б – в нынешнее время

Fig. 2. Location of Caucasus Mountains:

a – in the Mesozoic; b – at the present time

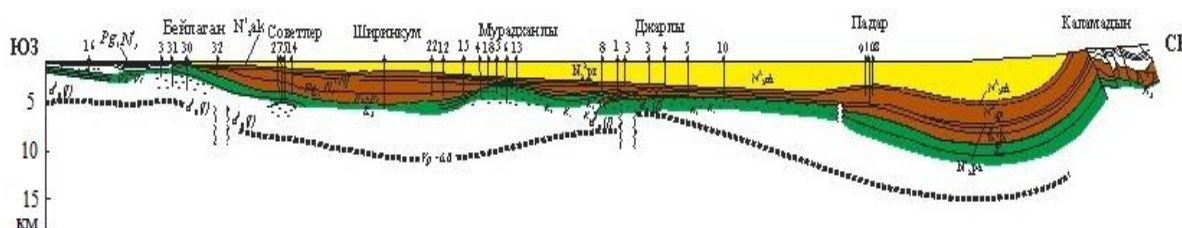


Рис. 3. Геологический профиль, пересекающий Куринскую впадину с юго-запада на северо-восток (см. рис. 1, разрез I-I)

Fig. 3. Geological profile crossing the Kurinsky basin from southwest to northeast

Названная зона поднятий, существовавшая, видимо, с палеозойского времени, с конца верхнего мела до начала верхнего миоцена подвергалась интенсивному размытию, и здесь полностью отсутствовало осадконакопление. Нижнекуринская депрессия за этот период развивалась вместе с ЮКВ, имея унаследованный характер мезо-кайнозойских структурных планов с накоплением молассовых образований большой мощности (более 15 км).

Начиная с эпохи верхнего миоцена вся территория центральной части Куринской впадины подверглась интенсивному погружению и осадконакоплению, и здесь образовался наложенный прогиб Среднекуринской впадины (СКВ) с охватом миоцен-плиоцен-антропогенных отложений мощностью около 5 км (рис. 3).

Следовательно, наложенность в Куринской впадине присуща только ее Среднекуринской части, а Нижнекуринская впадина (НКВ) имеет унаследованный характер прогибания.

Аджиноурский район, особенно его Алазан-Агричайская зона, также рассматривается рядом исследователей в качестве наложенного прогиба. Если эта версия верна, то весь Аджиноурский район необходимо отнести к категории наложенных прогибов.

В значительной части территории СКВ пост-верхнемиоценовые отложения почти не затронуты складчатыми дислокациями за исключением зоны Чатма-Геокчайского антиклинория, частично бортовой части Евлах-Агджабеди́нского прогиба и Аджиноура. В НКВ, как и в ЮКВ, эти образования смяты в интенсивные складки.

Какой же характер имеет нефтегазонасыщение миоцен-плиоцен-антропогенных отложений в наложенных прогибах Куринской впадины.

Как известно, в центральной части СКВ в наложенном комплексе верхне-миоцен-плиоцен-антропогенных отложений, залегающих повсеместно субгоризонтально, призна-

ков нефтегазонасыщения не отмечено. Промышленная нефтегазонасыщенность или проявления УВ установлены в подстилающих верхне-мел-палеогеновых (месторождения Мурадханлы, Джафарлы, Советляр, Зардоб) и олигоцен-нижнемиоценовых отложениях (майкопская серия) (месторождения Газанбулаг, Тер-Тер, Нафалан).

В Междуречье Куры и Габырры наличие залежей УВ также установлено в нижнем структурном этаже – эоцене и верхнем мелу на площадях Тарсдалляр и Гюрзундаг. В наложенном майкоп-верхне-миоцен-плиоценовом комплексе эффективных проявлений нефти и газа не установлено, за исключением выходов нефти в верхнемиоценовых отложениях в зоне Чатминского антиклинория.

В НКВ, имеющей по кайнозойскому и, возможно, мезозойскому комплексам унаследованный характер развития, нефтегазонасыщенность установлена в основном в разрезе нижнеплиоценовых (продуктивная толща – ПТ), частично в верхнеплиоценовых (Акчагыльская свита) и антропогенных (Апшеронская свита) отложений. Нижезалегающие отложения (миоцен-олигоценные) вскрыты частично, и говорить об их перспективах пока рано, хотя предварительные результаты достаточно обнадеживающие.

Таким образом, наложенный прогиб по верхне-миоцен-антропогенному комплексу в СКВ имеет сравнительно меньшую перспективу нефтегазонасыщенности, а в НКВ с унаследованным характером структурного плана нефтегазонасыщен или перспективен весь названный комплекс.

В связи с этим представляют интерес перспективы нефтегазонасыщенности нижнего структурного этажа СКВ – от среднего сармата до верхнего мела.

Рассматриваются три возможные модели формирования залежей, присущих не только СКВ, но и другим наложенным прогибам. Эти модели отражены на рис. 4.

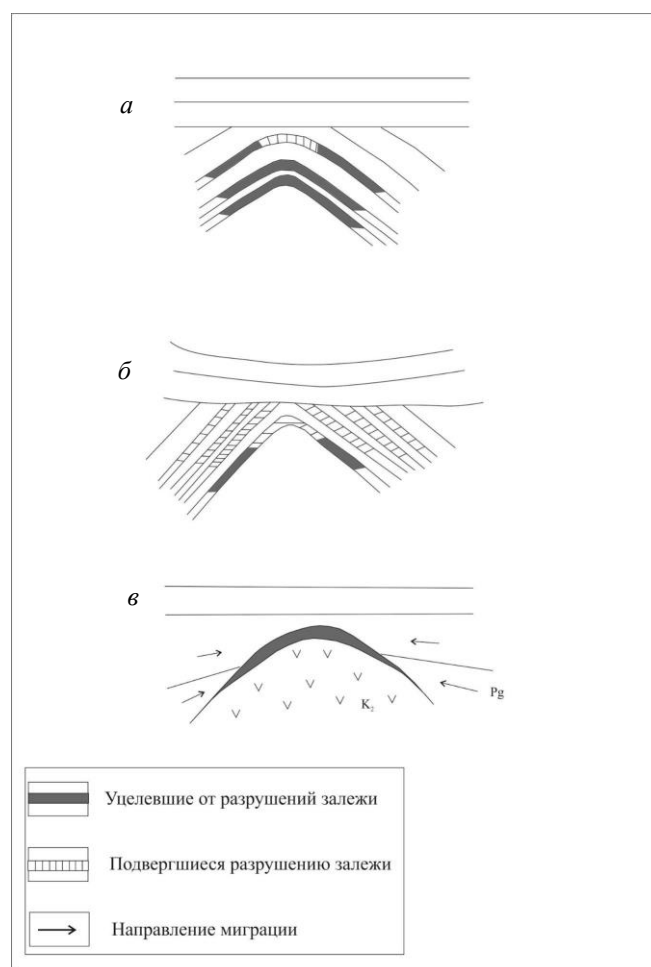


Рис. 4. Варианты образования залежей в наложенных прогибах

Fig. 4. Variants of pool formation in superimposed depressions

Рис. 4, а отражает картину образования залежей в «подложенных» (подстилающих) комплексах, где пласты-коллекторы почти не затронуты эрозией и существуют благоприятные условия для сохранения скоплений УВ.

На рис. 4, б показан случай глубокой эродированности пластов-коллекторов с возможным процессом разрушения залежей и их сохранением в результате последующего перекрытия «подложенного» комплекса молодыми образованиями (месторождения Джарлы, Сор-Сор, Караджаллы и др.).

Наконец, рис. 4, в отражает модель Мурадханлинского месторождения, где эродированный выступ вулканитов верхнемелового возраста перекрывается нефтегазобразующими палеоген-миоценовыми отложениями.

Как показали результаты разведочных работ в зоне Джарлы-Караджаллы, располо-

женной в наиболее повышенной и резко эродированной части Кюрдмирского моста, промышленные скопления УВ отсутствуют. Если даже допустить здесь нефтегазобразование в мезозое, однако длительно продолжавшаяся эрозия в верхне-мел-верхне-миоценовое время не благоприятствовала формированию и сохранению залежей УВ (модель рис. 4, б).

Мурадханлинское месторождение в этом случае является исключением, так как здесь эродированная поверхность верхнего мела перекрыта нефтегазообразующими майкоп-эоценовыми отложениями с последующей миграцией УВ в головную часть мезозойского выступа. В связи с этим одним из авторов [6] на основе палеогеологических исследований был обоснован поисковый критерий по нахождению аналогов Мурадханлинского место-

рождения – это площади перекрытия вулканитов нефтегазообразующими майкоп-эоценовыми отложениями.

Этому условию отвечает Хосров-Агдашская зона поднятий и ее юго-западное погружение – до Амиархской площади.

Губа-Дивичинский наложенный прогиб (ГДНП)

По природе этого уникального прогиба имеется очень много интересных, порой противоречивых мнений, по части как истории геологического развития, так и современной структуры [1, 7, 8, 10]. Не рассматривая суть этих исследований, отметим, что этот прогиб является классическим примером наложенно-

сти антропоген-палеогенового комплекса отложений на мезозойские (юра-мел) образования с длительным перерывом в осадконакоплении от средне-верхней юры до палеоген-миоцена. Существует также мнение [2] о том, что ГДНП по мезозою не является типичным синклинирием, скорее всего это зона приподнятости с выпадением из разреза ряда стратиграфических единиц юры и мела. Действительно, в юрско-меловой период эта зона занимала более высокое гипсометрическое положение, чем зоны Тенги-Бешбармакского антиклинория и Хызинского синклинория, где наблюдается относительно полный разрез этих отложений (рис. 5).

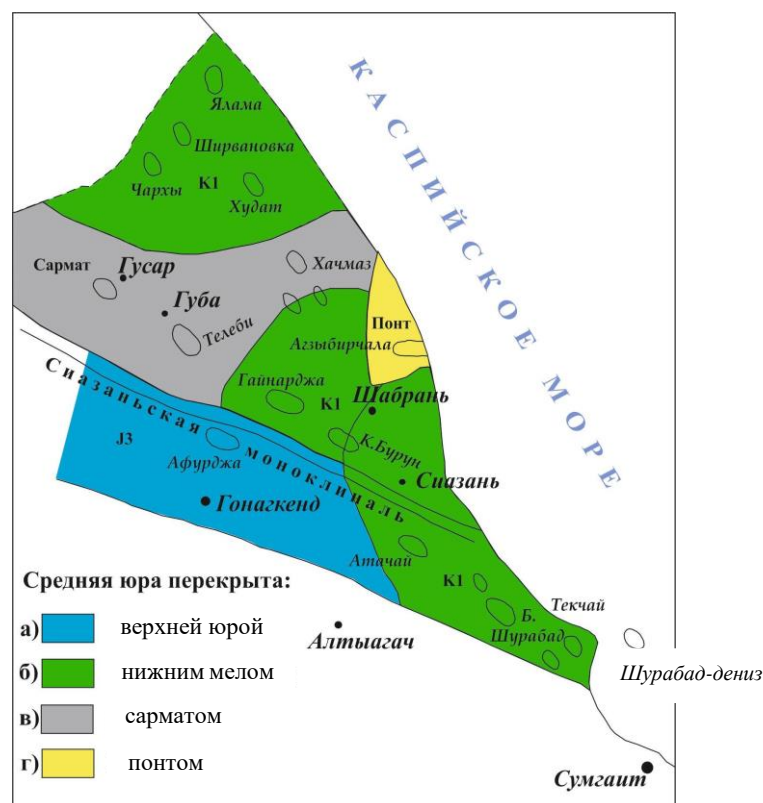


Рис. 5. Прикаспийско-Губинский район. Палеогеологическая карта перекрытия среднеюрских отложений

Fig. 5. The Caspian-Gubinsky region. Paleogeological map of Middle Jurassic sediment overlapping

Тектоника эродированной поверхности мезозойских отложений в ГДНП далеко не спокойна – здесь по геолого-геофизическим и буровым разведочным данным выделяется ряд антиклинальных и разделяющих их синклиналильных зон. В частности, на северо-западе района выявлены локальные структуры Гусар, Ширвановка, Ялама, Ялама-сев., Худат и т.д.,

а на юго-востоке – Губа, Хачмас, Чархи, Агзыбирчала и т.д. Между этими зонами расположена слабовыраженная Зейхурская синклиналь. На юго-западе района параллельно Сиазанской моноклинали линейно вытянута Талаби-Гайнарджа-Гызылбурунская антиклинальная зона, а в северо-восточном погружении ее – узкая синклиналильная полоса.

Масштабы эрозии и раскрытости поверхности «подложенного» (нижнего), т.е. мезозойского, комплекса в регионе довольно разные. Следует отметить, что по всему району отсутствуют верхнеюрские образования. На отдельных площадях отложения средней юры через крупное несогласие перекрываются

палеоген-нижне-миоценовыми образованиями, в частности, на площади Хачмаз – палеогеновыми, Агзыбирчала – понтическими, Ялама – нижнемеловыми. Максимальный масштаб перерыва отмечен на площади Гусар, где скважина № 1 с глубины 2448 м из верхнемиоценовых отложений вошла в среднеюрские, вскрыв их на 220 м (рис. 6).

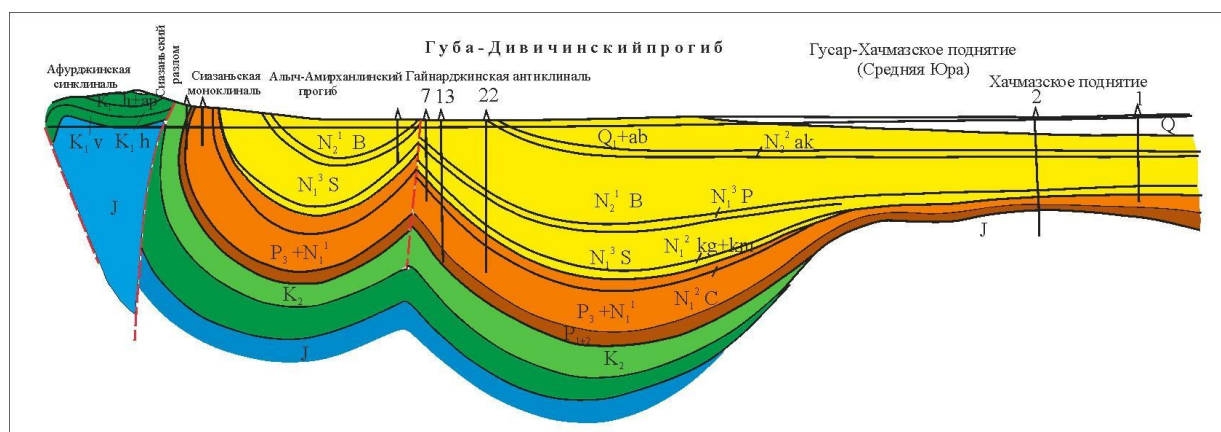


Рис. 6. Геологический профиль по направлению Афурджа-Хачмаз (по А. А. Сулейманову и др. [8])

Fig. 6. Geological profile in the direction of Afurdzha-Khachmaz (according to A. A. Suleymanov et al. [8])

На площади Талаби, расположенной ближе к центру Губа-Дивичинского прогиба, скважина № 12 вскрыла под сарматскими отложениями, черные аргиллиты средней юры, доказав наложенность и этого прогиба. Примерно такой же разрез был вскрыт и в скважине № 15 этой же площади.

В отношении тектоники наложенной палеоген-миоцен-плиоцен-антропогеновой части разреза региона можно сказать, что по новейшим геолого-геофизическим данным почти все они залегают субгоризонтально без каких-либо структурных осложнений с небольшим уклоном пластов на северо-восток – в сторону Каспийского моря, и в связи с этим они не представляют серьезного поискового значения.

По нефтегазоносности «подложенного» комплекса района необходимо отметить, что помимо месторождений Сиазанской моноклинали на ряде площадей района в разрезе юрских и особенно меловых отложений отмечены нефтегазопроявления. В частности, на

площади Ялама в скважине № 1 в процессе бурения в турон-коньякских отложениях отмечены нефтегазопроявления, а в скважине № 9 (баррем) получено 28–30 м³ воды с нефтью и конденсатом. Нефтегазопроявления наблюдались также при бурении скважин на площадях Худат и Хачмас. Несмотря на эти положительные факты, промышленные залежи нефти и газа здесь не были выявлены.

Причиной такого положения многие исследователи склонны считать недостаточность проведенных геолого-геофизических исследований, в первую очередь глубокого бурения. Частично соглашаясь с этим мнением, отметим, что одной из причин может быть также сильная дислоцированность и большая раскрытость поверхности коллекторов юры и мела, которые способствовали разрушению ранее сформировавшихся залежей (модель рис. 4, б). УВ, образовавшиеся в нижнем структурном этаже могли быть разрушены ко времени накопления миоцен-палеогеновых отложений [13]. В связи с этим отмеченные

нефтегазопроявления или притоки УВ в скважинах, возможно, являются уцелевшими остатками бывших залежей. Важным условием поисков таких скоплений является оценка запасов УВ с целью определения рентабельности их разработки.

Таким образом, в ГДНП, так же как и в СКВ, перспективы нефтегазоносности глубоко эродированных юрско-меловых образований оцениваются как не высокие.

Заключение

Выполнен комплексный анализ результатов ранее проведенных геолого-геофизических исследований, поисково-разведочного бурения и определения нефтегазоносности депрессионных зон суши Azerbaijan, это позволяет заключить, что:

– Среднекуринская впадина (азербайджанская часть) и Губа-Дивичинский прогиб имеют наложенный характер;

– миоцен-антропогенный комплекс отложений указанных наложенных прогибов характеризуется низкими перспективами нефтегазоносности, что связано с невысоким УВ-потенциалом пород (особенно нижнеплиоценовых), а также низкими температурами, недостаточными для преобразования органического вещества в УВ. Последнее подтверждают результаты моделирования нефтегазообразования, выполненные на примере площади Хачмаз (рис. 7) и Ялама (рис. 8);

– слабо дислоцированные юрские и меловые отложения могут рассматриваться как возможно перспективные объекты поиска УВ;

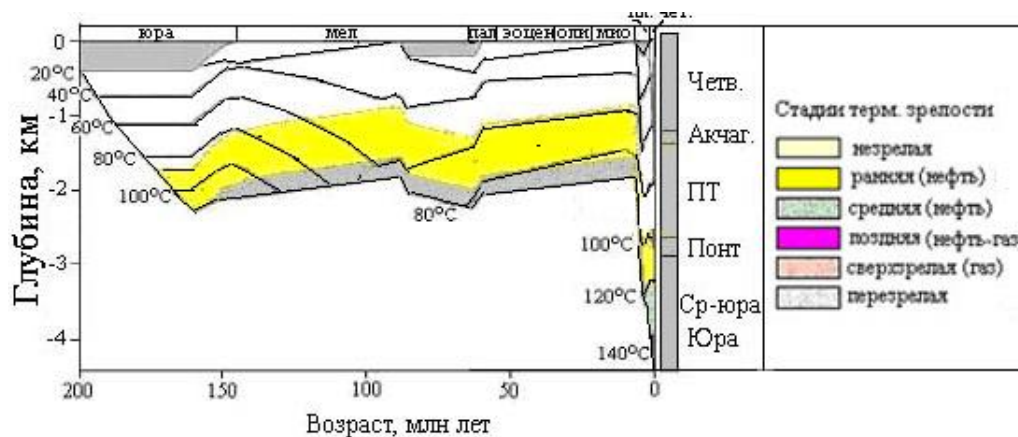


Рис. 7. Модель нефтегазообразования для площади Хачмаз

Fig. 7. Oil and gas formation model for Khachmaz area

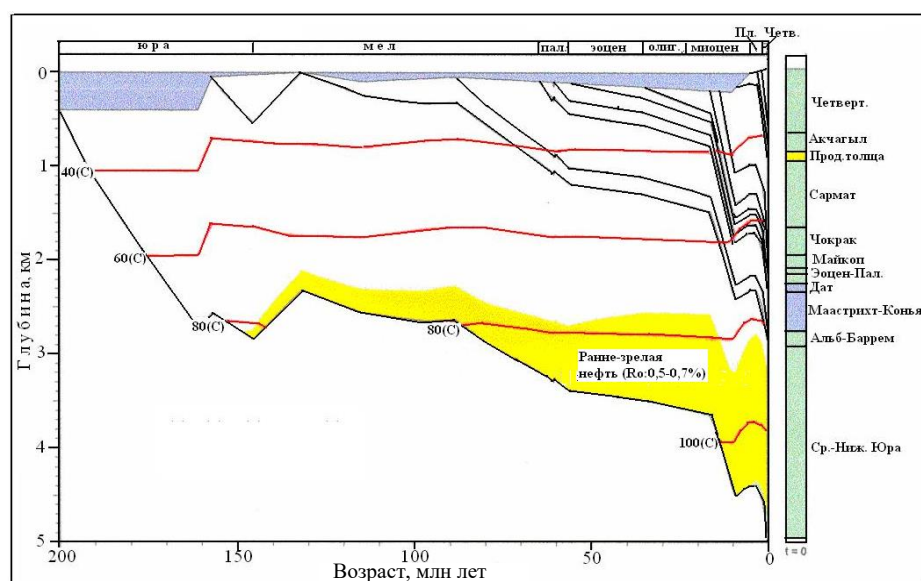


Рис. 8. Модель нефтегазообразования для площади Ялама

Fig. 8. Oil and gas formation model for the Yalama area

– эродированные вулканогенные, вулканогенно-осадочные породы мезозоя, перекрытые нефтегазогенерирующими палеоген-миоценовыми комплексами (промышленные скопления типа Мурадханлы) также представляют поисковый интерес.

В свете полученных результатов исследований для проведения дальнейших поисково-разведочных работ на нижнем структурном этаже должны быть разработаны новые, возможно, нетрадиционные геолого-геофизические подходы и методы поисков.

Библиографический список

1. Алиев А. *Внутренние впадины Азербайджана и оценка их перспектив нефтегазоносности*. Баку: Нафта пресс; 2003. 319 с.
2. Ализаде А. А., Ахмедов Г. А., Ахмедов А. М., Алиев А. К., Зейналов М. М. *Геология нефтяных и газовых месторождений Азербайджана*. М.: Недра; 1966. 392 с.
3. Ахмедов Г. А. *Геология и нефтегазоносность Гобустана*. Баку: Азнефтеиздат; 1957. 299 с.
4. Вассоевич Н. Б. О крупных тектонических покровах в Восточном Закавказье. *Записки Всероссийского минералогического общества*. 1940;69(2):395-416.
5. Мамедов А. В. *История геологического развития и палеогеография Среднекуринской впадины в связи с нефтегазоносностью*. Баку: Элм; 1977. 212 с.
6. Кочарли Ш. С. *Проблемные вопросы нефтегазовой геологии Азербайджана*. Баку: Ганун; 2015. 280 с.
7. Салаев С. Г. *Олигоцен-миоценовые отложения Юго-Восточного Кавказа и их нефтегазоносность*. Баку: Изд. АН Азерб. ССР, 1961. 253 с.
8. Süleymanov Ə. M., Zeynalov R. L., Məhərrəmov B. İ. Xəzəryanı-Quba NQR-in mezozooy çöküntülərinin neft-qazlılıq perspektivliyinin paleotektonik və paleosoğrafi əsasları. *Azərbayc. Neft. hövzəi*. 2010;(3):3-8.
9. Хаин В. Е., Шарданов А. Н. *Геологическая история и строение Куринской впадины*. Баку: Изд. АН Азерб. ССР; 1952. 348 с.
10. Шарданов А. Н. К вопросу о явлениях покровной тектоники на Юго-Восточном Кавказе. *Докл. АН Азерб. ССР*. 1953;9(8):439-444.
11. Шихалибейли Э. Ш. *Геологическое строение и история тектонического развития восточной части Малого Кавказа*. Баку: Изд. АН Азерб. ССР; 1966. 110 с.
12. Шурыгин А. М. *Условия формирования структур Юго-Восточного Кавказа*. М.: Изд. АН СССР; 1962. 139 с.
13. Фейзуллаев А., Ибрагимов Б., Годжаев А., Джаббаров Н. Моделирование генерации нефти и газа в осадочной толще Прикаспийско-Губинского района. *Известия НАН Азерб. Науки о Земле*. 2005;(1):16-20.

References

1. Aliev A. *The internal depressions in Azerbaijan and assessment of their prospects for oil and gas*. Baku: Nafta Press Publ; 2003. 319 p. (In Russ.).
2. Alizade A. A., Akhmedov G. A., Akhmedov A. M., Aliev A. K., Zeynalov M. M. *Geology of oil and gas fields of Azerbaijan*. Moscow: Nedra Publ.; 1966. 392 p. (In Russ.).
3. Akhmedov G. A. *Geology and oil-and-gas potential of Gobustan*. Baku: Aznefteizdat Publ.; 1957. 299 p. (In Russ.).
4. Vassoevich N. B. About large overthrust sheets in the East Transcaucasia. *Zapiski Vserossiyskogo mineralogicheskogo obshchestva*. 1940;69(2):395-416. (In Russ.).
5. Mamedov A. V. *History of geological development and paleogeography of the Srednekurinsky depression in relation to oil-and-gas*. Baku: Elm Publ.; 1977. 221 p. (In Russ.).
6. Kocharli Sh. S. *Problematic issues of oil and gas geology of Azerbaijan*. Baku: Ganun Publ; 2015. 280 p. (In Russ.).
7. Salaev S. G. *Oligocene-Miocene sediments of the South-East Caucasus and their oil-and-gas potential*. Baku: Azerbaijan Academy of Sciences Publ.; 1961. 253 p. (In Russ.).
8. Suleymanov A. M., Zeynalov R. L., Maharramov B. I. Paleotectonic and paleogeographic reasons of oil-and-gas prospects of Mesozoic sediments of the Caspian-Guba NQR. *Azerbaydžanskoe neftənoe hövzəi*. 2010;3:3-8. (In Azerb.).
9. Khain V. E., Shardanov A. N. *Geological history and structure of the Kurinsky basin*. Baku: Azerbaijan Academy of Sciences Publ.; 1952. 348 p. (In Russ.).
10. Shardanov A. N. About the phenomena of overthrust sheet formation in the South-East Caucasus. In: *Proceedings of Azerbaijan Academy of Sciences*. 1953;9(8):439-444 (In Russ.).

11. Shikhalibeyli E. Sh. *Geological structure and history of tectonic development of the eastern Caucasus Minor*. Baku: Azerbaijan Academy of Sciences Publ.; 1966. 110 p. (In Russ.).
12. Shurygin A. M. *Conditions for the formation of structures in the South-East Caucasus*. Moscow: USSR Academy of Sciences Publ.; 1962. 139 p. (In Russ.).
13. Feizullaev A., Ibragimov B., Godzhaev A., Dzhabbarova N. Modeling of oil and gas formation in sedimentary strata of the Caspian-Gubinsky region. *Izvestiya NAN Azerbaijana. Nauki*. 2005;(1):16–20 (In Russ.).