

# СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ НИЖНЕКУРИНСКОЙ ВПАДИНЫ

**Вагиф Миргамза оглы Сеидов,**  
1961sv@mail.ru  
**Лала Нусрат кызы Халилова**  
Lala\_khalilova@mail.ru

Азербайджанский государственный университет  
нефти и промышленности  
Азербайджан, Баку, просп. Азадлыг, 20

Как известно, тектонические разрывы образуются на различных этапах формирования структур. В большинстве случаев время зарождения их совпадает с заключительными стадиями складчатости, когда практически исчерпаны возможности пластической деформации слоев. Однако в областях распространения прерывистых складок геосинклинального типа разрывы могут возникнуть значительно ранее и развиваться одновременно с ростом структур в процессе осадконакопления. Подобные разрывы могут быть препятствием на пути движения флюида и газа по пласту при латеральной миграции, обуславливая неравномерное насыщение углеводородами структур-ловушек. Позднее эти нарушения при определенном сочетании условий среды приобретают необходимую проводимость, облегчающую переток жидкости и газа из одного пласта в другой. Поэтому изучение взаимосвязи развития структур и развивающихся одновременно с их ростом разрывов на примере отдельных нефтегазоносных областей имеет не только теоретическое, но и важное практическое значение. К таким областям относится Нижнекуринская впадина, выполненная мощной толщей (до 6–7 км) плиоцен-антропогенных отложений, на территории которой за последние 10–12 лет открыты месторождения Кюровадаг, Мишовдаг, Галмаз, Гарабаглы, Кюрсангя и др. В настоящее время здесь ведутся поиски новых залежей нефти и газа как в пределах известных месторождений, так и на перспективных площадях. По существующему представлению разрывы в пределах отдельных поднятий Нижнекуринской впадины образовались на заключительном этапе формирования ее складчатой структуры. Однако накопленные за последнее десятилетие данные бурения не согласуются с таким представлением и требуют его пересмотра для некоторых структур области Нижнекуринского нефтегазоносного района.

**Цель:** изучение некоторых структур Нижнекуринского нефтегазоносного района и разрывов, образовавшихся в их пределах в свете новых геофизических данных.

**Задача:** уточнение времени образования разрывов в пределах структур Нижнекуринского нефтегазоносного района по данным бурения и ГИС.

**Предмет исследований:** отложения стратиграфических единиц верхнего плиоцена.

**Объект исследований:** Галмазское, Дашильское, Гарабаглинское и Кюрсангинское поднятия.

В результате проведенных исследований авторы пришли к выводу, что в Нижнекуринской впадине наряду с постскладчатыми разрывами имеются также конседиментационные складкообразования.

**Ключевые слова:** Нижнекуринская впадина, антиклиналь, продуктивная толща, конседиментация, разрыв.

**В**ведение  
Нижнекуринская впадина в тектоническом отношении представляет собой юго-восточное окончание межгорного Куринского прогиба, погружающегося в акваторию Южного Каспия. Граница этого района на востоке и юго-востоке условно проведена по береговой линии Каспийского моря [1–3].

Характерной особенностью рассматриваемого района является интенсивное его прогибание и компенсированное осадконакопление в неоген-четверичное время. Мощность осадочного комплекса в Нижнекуринской впадине достигает 20 км, причем в наиболее погруженных зонах около 6 км приходится на плиоцен-четверичные отложения.

В пределах Нижнекуринской впадины прослеживаются три антиклинальных складчатых пояса, которые представлены следующими поднятиями:

- Пирсагат и Хамамдаг, причем большая часть структуры Хамамдаг расположена в море;
- Каламаддын, Бекюк-Харами, Кичик-Харами, Мишовдаг, Галмаз, Хыдырлы, Бяндован;
- Падар, Кюровадаг, Гарабаглы, Бабазанан, Дуровадаг, Хыллы, Нефтчала [4, 5].

Между антиклинальными поясами Каламаддын–Бяндован и Кюровадаг–Нефтчала в депрессионной зоне выделяется Кюрсангинская антиклинальная складка.

Структуры Нижнекуринской впадины имеют в основном северо-западное–юго-восточное простирание. Большинство структур сильно осложнены тектоническими нарушениями и грязевыми вулканами. На сводах более приподнятых структур и на северо-восточном борту Нижнекуринской впадины породы продуктивной толщи (ПТ) выходят на поверхность, а в прилегающих синклиналях кровля ПТ погружается на значительную глубину.

В литологическом отношении ПТ представлена неравномерным чередованием полимиктовых песчано-алевритовых и глинистых пород. Всего в разрезе выделяются более 20 преимущественно песчаных горизонтов.

## Конседиментационные разрывы

Известно, что основными геоструктурными элементами территории Азербайджана являются Прикаспийско-Губинская наложенная мульда, мегантиклинорий Большого Кавказа, Куринская впадина, Малый Кавказ, Горный Талыш, Нахичеванская впадина и Каспийская мегавпадина [6, 7].

Данные бурения на площадях Галмаз, Гарабаглы, Кюрсангя показывают, что мощность и песчаность (имеется в виду отношение суммарной мощности проницаемых разностей ко всей мощности данной свиты или горизонта) отдельных литолого-стратиграфических единиц плиоцен-антропогенных отложений, выделение которых в разрезе на основании электрокаротажа не вызывает особых затруднений, существенно отличаются по обе стороны от разрыва.

В Галмазской структуре (рис. 1), представленной асимметричной брахиантиклиналью и осложненной крупным продольным нарушением с амплитудой 950–1000 м, мощность и песчаность отдельных стратиграфических единиц верхнего плиоцена резко отличаются по обе стороны от разрыва. В частности, на юго-западном приподнятом крыле мощность и песчаность ачкагельского яруса изменяются соответственно в пределах 90–170 м и 44–50 %, а на северо-восточном опущенном крыле – 150–190 м и 22–25 % [8, 9].

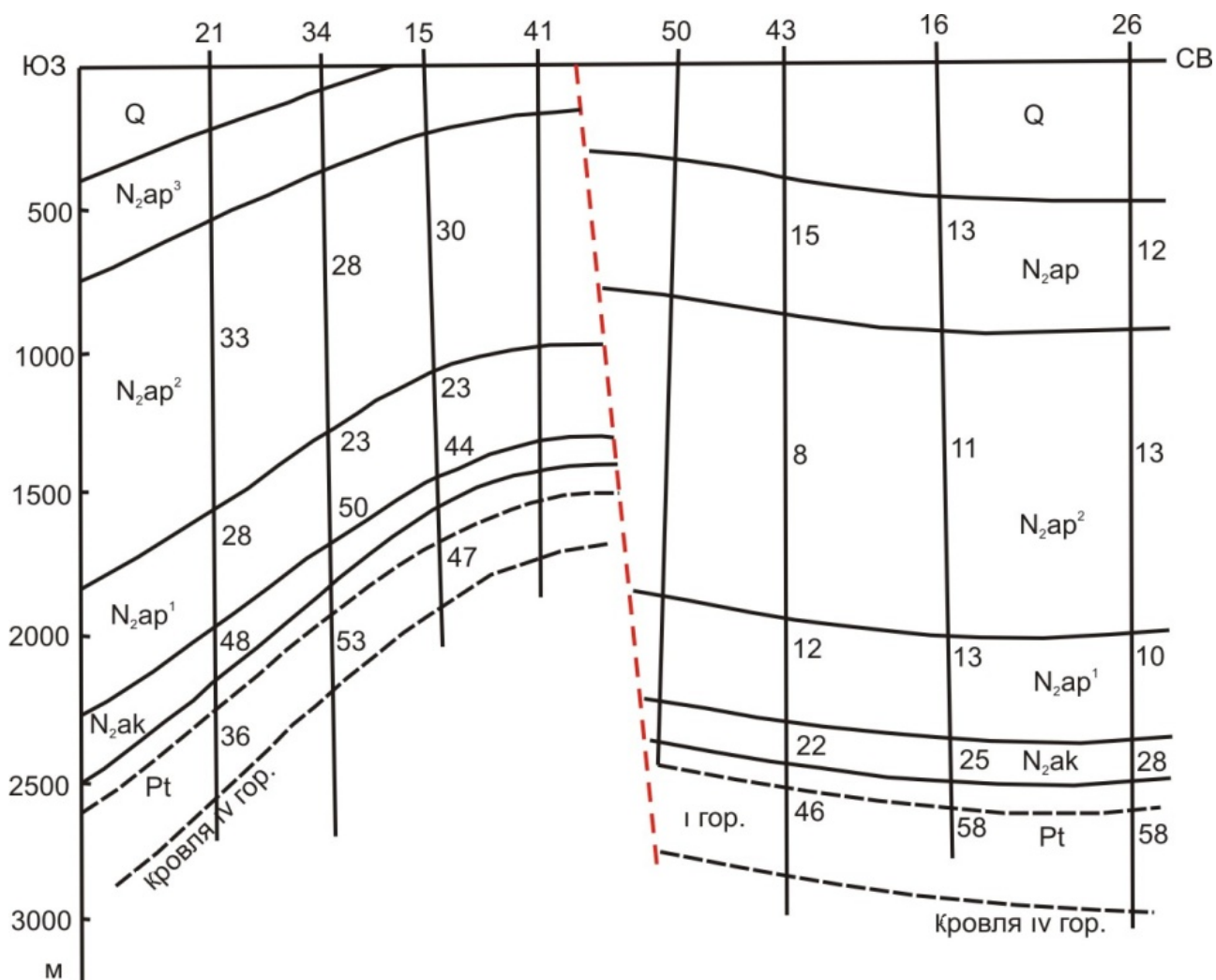


Рисунок 1. Месторождение Галмаз. Поперечный геологический профиль (цифры у ствола скважин показывают песчаность разреза, %).

Figure 1. Galmaz deposit. Cross-sectional geological profile (the figures at the wellbore show sandiness of the section, %).

Уменьшение мощности и повышение песчаности на юго-западном крыле и обратное на северо-восточном наблюдается также в отдельных подъярусах апшерона и в четвертичных отложениях.

В верхних горизонтах продуктивной толщи резкое изменение мощности и песчаности по крыльям разрыва почти не происходит, что свидетельствует об образовании его после накопления среднеплиоценовых отложений. На северо-восточном крыле Галмазской структуры в разрезе верхнеплиоценовых отложений и особенно среднего апшерона структурно-поисковым бурением выявлены пласты грязевулканической брекчии, что свидетельствует об образовании разрыва в это время.

Влияние блоковых смещений на изменение мощности отложений в процессе их накопления хорошо наблюдается по данным бурения на Дашгильском поднятии, которое расположено в северо-восточной краевой части Нижнекуринской впадины и является крайним звеном в цепи складчатых элементов зоны Алятской гряды. Свод этого поднятия осложнен крупным разрывом широтного направления, с которым связана цепочка грязевых вулканов. Вдоль разрыва южное крыло относительно северного опущено на 200–600 м. Однако на опущенном крыле мощность акчагыла, нижнего и среднего апшерона по сравнению с приподнятым крылом гораздо меньше (табл. 1) [9].

Не менее характерной является также конседиментационность продольных разрывов Гарабаглинской складки, проходящих по ее крыльям. Разрыв, проходящий по юго-западному крылу складки, как и сама структура, является погребенным и прослеживается с низов продуктивной толщи до верхнего апшерона (рис. 2). По плоскости разрыва опущена присводная часть структуры, и здесь по сравнению с юго-западным крылом происходит увеличение мощности и, наоборот, уменьшение песчаности верхних горизонтов продуктивной толщи, акчагыльского и апшеронского ярусов.

Это явление более отчетливо вырисовывается в разрезе апшеронского яруса. В отложениях нижнего апшерона превышение мощности в центральном блоке по сравнению с юго-западным составляет 60–80 м, а уменьшение песчаности 8–12 %. По среднему апшерону превышение мощности составляет 130–150 м. В отложениях верхнего апшерона разрыв полностью затухает, и его конседиментационность отражается лишь в увеличении мощности на 20 м на опущенном крыле.

Таблица 1. Изменение мощности средне-верхнеплиоценовых отложений по крыльям Дашгильского поднятия.  
Table 1. Change in thickness of Middle-Upper Pliocene deposits along the legs of the Dashgilskoye uplift.

Возраст отложений	Мощность отложений, м	
	Южное крыло	Северное крыло
Средний апшерон	150	300
Нижний апшерон	40	150–200
Акчагыл	До 50	100–150
Продуктивная толща	До 3500	Не более 3100

Конседиментационный характер имеет также другой продольный разрыв, проходящий между скв. 2 и скв. 42. По плоскости его крыльевая северо-восточная часть складки приподнята на 1000 м. Резкое различие в мощности здесь наблюдается лишь по отложениям акчагильского и апшеронского ярусов: на приподнятом блоке мощность акчагильского яруса составляет 95 м, на опущенном – 150 м, нижнего апшерона – соответственно 570 м, 600 м и средне-верхнего апшерона – 700 и 1500.

Влияние разрывов на характер осадконакопления детально изучено в пределах погребенного Кюрсангинского поднятия, которое обособливается с глубины около 2 км – с отложений среднего апшерона. Оно по кровле продуктивной толщи представляет собой брахиантиклиналь, свод которой расположен между двумя продольными разрывами, сливающимися в районе расположения одноименного вулкана. Свод складки относительно крыльев опущен на 150–200 м. Кроме продольных, имеются также поперечные разрывы с амплитудой около 100 м. Все разрывы, как и сама складка, затухают в низах среднего апшерона. Так, в присводовой части структуры в районе расположения скв. 11 и 10 изопакиты первой пачки продуктивной толщи со значением 240 м контактируют с изопакитой 300 м северо-восточного крыла. На этих блоках значения песчаности составляют соответственно 55–60 % и 54–50 %. На юго-западном крыле и присводовой части складки мощности акчагильского яруса составляет 160–200 м, а на северо-восточном крыле (скв. 6 и 25) – не более 100–130 м. Разрывы в пределах рассматриваемого поднятия развивались и в раннем апшероне. В районе расположения скв. 5, 3, 17 мощность этих отложений доходит до 620–720 м, а на северо-восточном крыле (в скв. 1, 15, 19 и др.) не превышает 540–580 м.

В скв. 22 и 35, пробуренных в небольшом тектоническом блоке северо-западной периклинали, мощность нижнеапшеронских отложений на 60–130 м меньше и разрез их более песчанистый, чем в соседних блоках (табл. 2).

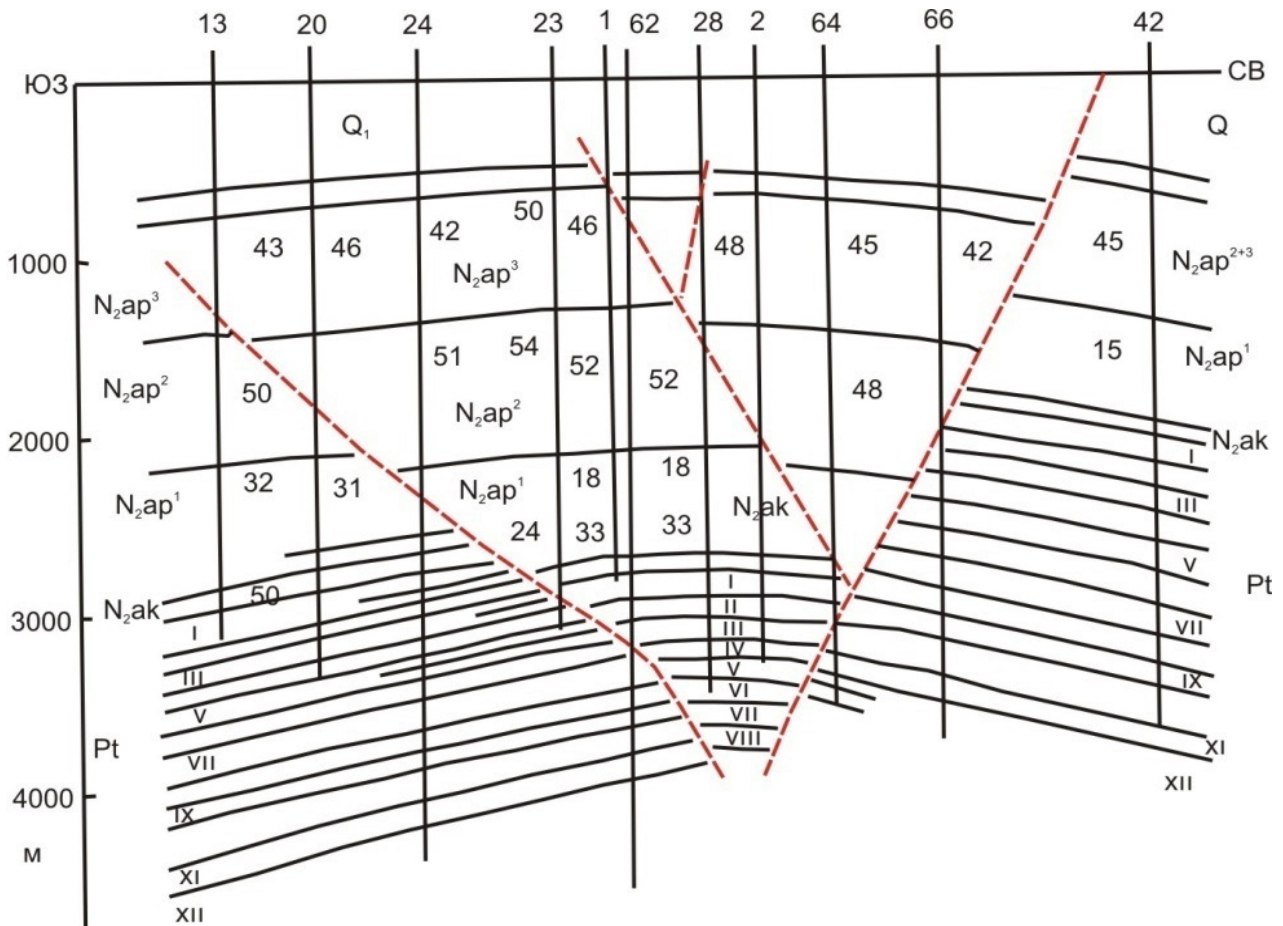


Рисунок 2. Месторождение Гарабаглы. Поперечный геологический профиль.  
Figure 2. Garabagly deposit. Cross-sectional geological profile.

Таблица 2. Изменение мощности и песчанности на Кюрсангинском поднятии по профилю скв. 35–58.  
Table 2. Change in thickness and sandiness in the Kyursanginskoye uplift along the profile of wells 35–58.

Возраст	Блоки		
	Юго-западный (скв. 35, 22)	Центральный (скв. 28, 32)	Северо-восточный (скв. 58, 39)
N <sub>2</sub> ap <sub>1</sub>	555 – 574	615 – 627	
	55 – 60	33 – 42	685
N <sub>2</sub> ak	138 – 160	155 – 172	220
	40 – 45	52 – 56	50 – 53
Первая пачка продуктивной толщи	270 – 280	288 – 295	308 – 355
	55 – 58	45 – 48	32 – 38

Примечание: числитель – мощность, м; знаменатель – песчанность, %.

Как видно из табл. 2, скачкообразное нарастание мощности и уменьшение песчанности по блокам с юго-запада на северо-восток наблюдаются также в первой пачке продуктивной толщи и в акчагыльском ярусе. Однако по акчагыльскому ярусу в опущенных блоках происходит не увеличение песчанности, а уменьшение.

Резкое изменение мощности и песчанности по крыльям наблюдается почти во всех тектонических блоках. Разрывы Кюрсангинской складки, как и сама складка, развивалась лишь до среднего апшерона. В верхнем апшероне с интенсивным прогибанием Каргалинской синклинали поднятие было вовлечено в общее погружение, и рост его приостановился. Однако ввиду постоянной деятельности вулкана его жерло не перекрывалось морскими осадками. Следовательно, жерло вулкана в отложениях моложе среднего апшерона не связано с разрывом.

Таким образом, в Нижнекуруинской впадине наряду с постскладчатými разрывами имеются также конседиментационные, которые возникли не на заключительной стадии складкообразования, а сравнительно раньше, и развитие этих типов дислокаций проходило параллельно. Конседиментационные разрывы осложняют строение как обычных антиклиналей, отраженных на поверхности (Галмаз, Дашгиль и др.), так и погребенных поднятий (Карабаглы, Кюрсангя) [10].

Развитие этих разрывов во времени было неравномерным, и наблюдаемая пестрота в изменении мощности и песчанности отдельных свит по площади связана с периодами их интенсивного роста. Причем в опущенных блоках отложения имеют большую мощность и разрез их более глинистый. Это особенно хорошо наблюдается в пределах тектонических блоков, тяготеющих к грязевым вулканам, действовавшим в предыдущие эпохи (Галмаз, Кюрсангя и др.), где нормальные морские осадки иногда полностью замещаются грязевулканической брекчией. Наряду с этим нередки случаи, когда рост разрывов отражался только на изменении мощности и влияние его на фациальный облик отложений по площади структур было несущественным.

При параллельном росте складок и разрывов значительно осложняется прослеживание роста первых на основании тектонического анализа мощности отложений. Это относится к тем случаям, когда в результате блоковых смещений вдоль нарушений и роста складки разница в мощностях одинакова или почти одинакова. В отдельных случаях мощность той или иной свиты в сводовой части структуры, ограниченной конседиментационными разрывами, больше, чем на крыльях (апшеронский ярус в Гарабаглы и Кюрсангя).

В связи с этим следует внести некоторые коррективы в методику оценки роста прерывистых складок на основании данных о мощностях отложений [10].

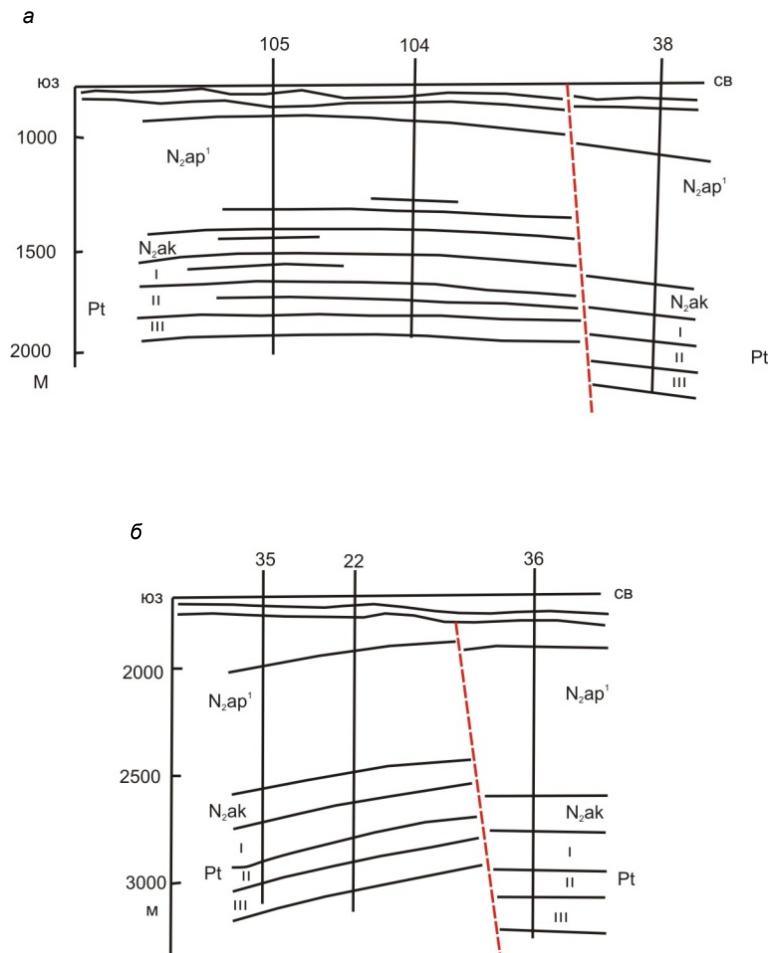
#### Влияние конседиментации на размещение залежей нефти и газа

Неравномерность нефтегазонасыщения пластов-коллекторов средне-верхнеплиоценовых отложений в месторождениях Галмаз, Гарабаглы и Кюрсангя в значительной мере связана с разрывами, по своей природе являющимися конседиментационными. Эти разрывы сыграли роль экрана на пути движения углеводородов в процессе латеральной миграции. В результате этого насыщение нефтью или газом одноименных горизонтов имелось лишь по одну сторону от нарушений. Эти же разрывы на более поздней стадии развития, т. е. после окончательного формирования залежей, были путями проникновения глубинных слабоинерализованных вод гидрокарбонатно-натриевого типа, которые частично разрушали углеводородные скопления по восстановлению пластов вблизи нарушений [11–13].

Все эти явления нашли свое отражение в морфологии залежей нефти и газа на рассматриваемых структурах [14, 15]. На месторождении Галмаз нефтегазонасыщенность средне- и верхнеплиоценовых отложений установлена в основном на юго-западном приподнятом крыле, а опущенное северо-восточное крыло лишено промышленных залежей (рис. 3, а). Образовавшееся в акчагыльском веке крупное конседиментационное продольное нарушение экранировало здесь не только залежи акчагыльского яруса и нижнего апшерона, но и верхних трех песчаных горизонтов продуктивной толщи.

Аналогичное явление наблюдается на месторождении Гарабаглы. Опущенная по продольным разрывам нижнеапшеронского возраста присводовая часть структуры лишена залежей, тогда как на крыльях месторождения в верхнем отделе продуктивной толщи, в отложениях акчагыльского яруса и нижнего апшерона выявлены крупные залежи нефти и газа (рис. 2) [9].





**Рисунок 3. Влияние конседиментационных разрывов на размещение залежей. Месторождения. а – Галмаз; б – Кюрсангя.**  
**Figure 3. Effect of syn-depositional fissures on the location of deposits. Deposits. а – Galmaz; б – Kyursangya.**

Неравномерное блоковое насыщение наблюдается также на Кюрсангинском месторождении (рис. 3, б). Длительно развивающиеся со времени века продуктивной толщи продольные и поперечные нарушения обусловили насыщение одних блоков, тогда как другие оказались пустыми.

**Выводы**

Таким образом, выяснению времени зарождения разрывов на перспективных площадях Нижнекуринской впадины должно быть уделено серьезное внимание. При наличии в пределах их конседиментационных разрывов отрицательные результаты первых разведочных скважин, пробуренных в каком-либо одном тектоническом блоке, не могут служить основанием считать структуру в целом бесперспективной с точки зрения дальнейшего развития поисково-разведочного бурения.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Абасов М. Т., Кондрушкин Ю. М., Алияров Р. Ю. и др. Изучение и прогнозирование параметров сложных природных резервуаров нефти и газа Южно-Каспийской впадины. Баку, 2007. 217 с.
2. Абдуллаев Н. Т., Дадашева Д. А., Грин Т. Акустические свойства разреза продуктивной толщи Южно-Каспийского бассейна // Geophysics news in Azerbaijan. 2010. № 3. С. 9–14.
3. Абдуллаев Н. Т., Райли Г., Боуман Э. История осадконакопления продуктивной толщи плиоцена в Южном Каспии с учетом погружения бассейна // Азербайджанское нефтяное хозяйство. 2011. № 5. С. 8–14.
4. Кочарли Ш. С. Проблемные вопросы нефтегазовой геологии Азербайджана. Баку, 2015. 278 с.
5. Сеидов В. М. Составление и анализ седиментационных моделей процесса осадконакопления на основе данных кривых каротажа // Изв. высших технических учебных заведений Азербайджана. 2017. № 5 (109). С. 23–33.
6. Мамедов П. З. О причинах быстрого прогибания земной коры в Южно-Каспийской впадине // Азербайджанское нефтяное хозяйство. 2008. № 1. С. 8–19.
7. Керимова К. А., Сеидов В. М., Махмудов А. А., Алибекова Е. Т., Пашаева Ш. В. Литофациальная корреляция продуктивной толщи вдоль регионального сейсмического профиля в пределах хроностратиграфических границ Южно-Каспийской впадины в Апшерон-Прибалханской тектонической зоне // Азербайджанское нефтяное хозяйство. 2015. № 3. С. 10–14.
8. Назаров А. Ю., Гаджиев А. Н. Об особенностях седиментации осадочных образований в Южно-Каспийской впадине // Geophysics news in Azerbaijan. 2013. № 1/2. С. 11–15.
9. Attia I., Helal I., El Dakhakhny A., Aly S. A. Using sequence stratigraphic approaches in a highly tectonic area: Case study – Nubia (A) sandstone in southwestern Gulf of Suez, Egypt // J. African Earth Sci. 2017. Vol. 136. P. 10–21.
10. Pereira P., Brevik E., Munoz-Rojas M., Miller B. Soil mapping and process modeling for sustainable land use management. Elsevier, 2017. 398 p.
11. Mineral deposits and metallogeny of Fennoscandia / P. Eilu (ed.) // Geological survey of Finland. 2012. Vol. 53. 401 p.

12. Chukanov N. V., Chervonnyi A. D. *Infrared spectroscopy of minerals and related compounds*. Springer Mineralogy series. Springer International Publ., 2016. 1109 p. DOI 10.1007/978-3-319-25349-7
13. Scherer M. S., Goldberg K., Bardola T. Facies architecture and sequence stratigraphy of an early post-rift fluvial succession, Aptian Barbalha Formation, Araripe Basin, northeastern Brazil // *Sediment Geol.* 2015. Vol. 322. P. 43–62.
14. Erarslan C., Orgün Y. Mineralogical and geochemical characterization of the Saray and Pınarhisar coals, Northwest Thrace Basin, Turkey // *Int. J. Coal Geol.* 2017. Vol. 173. P. 9–25.
15. Fadela A., Zigaité Z., Bloma H., Perez-Huertac A., Jeffries T. et al. Palaeoenvironmental signatures revealed from rare earth element (REE) compositions of vertebrate micro remains of the Vesak Bone Bed (Homerian, Wenlock), Saaremaa Island, Estonia // *Estonian J. Ear Sci.* 2015. Vol. 64. P. 36–41.

*Статья поступила в редакцию 5 марта 2018 г.*

# Structural features, oil and gas bearing of the Nizhnekurinskaya basin

Vagif Mirqamza ogly Seidov,  
1961sv@mail.ru  
Lala Nusrat kzy Khalilova  
Lala\_khalilova@mail.ru

Azerbaijan State University of Oil and Industry  
Baku, Azerbaijan

**Relevance.** Famously, tectonic fissures are formed at different stages of the formation of structures. In most cases, the time of their generation coincides with the final stages of folding, when the possibilities of plastic deformation of beds are almost exhausted. However, in the regions of the distribution of discontinuous folds of the geosynclinal type, fissures can occur much earlier and develop simultaneously with the growth of structures in the process of sedimentation. Such fissures can be a hindrance to the movement of fluid and gas through the formation while lateral migration, causing uneven saturation of hydrocarbon structures by traps. Later, these violations, with a certain combination of environmental conditions, acquire the necessary conductivity facilitating the flow of fluid and gas from one formation to another. Therefore, the study of the relationship between the development of structures and the development of fissures along with their growth, using the example of separate oil and gas bearing regions, has not only theoretical but important practical significance as well. Such areas include the Nizhnekurinskaya basin made by thick strata (up to 6–7 km) of Pliocene-Anthropogene deposits, on the territory of which deposits of Kyurovdag, Mishovdag, Galmaz, Garabagly, Kyursangya and others have been discovered for the last 10–12 years. Currently, new oil and gas deposits are being searched within the known deposits and in some promising areas. Supposedly, fissures within the separate uplifts of the Nizhnekurinskaya basin are formed at the final stage of the formation of its folded structure. However, the drilling data accumulated over the past decade do not agree with this view and require its revision for some structures of the Nizhnekurinskaya oil and gas bearing region.

**Purpose.** Study of some structures of the Nizhnekurinskaya oil and gas bearing region and fissures formed within these structures in the light of new geophysical data.

**Task:** clarification of time of formation of fissures within the structures of the Nizhnekurinskaya oil and gas bearing area according to drilling data and geophysical exploration in wells.

**Research subject:** deposits of stratigraphic units of the Upper Pliocene.

**Object of research:** Galmazskoe, Dashgilskoe, Garabaglinskoe and Kyursanginskoe uplifts.

**Results.** As a result of the conducted studies, the authors came to the conclusion that there are syn-depositional folds in the Nizhnekurinskaya basin along with post-folded fissures.

**Keywords:** Nizhnekurinskaya basin, anticline, productive strata, syndepositionality, fissure.

## REFERENCES

1. Abasov M. T., Kondrushkin Yu. M., Aliyarov R. Yu., et al. 2007, *Izucheniye i prognozirovaniye parametrov slozhnykh prirodnykh rezervuarov nefti i gaza Yuzhno-Kaspiyskoy vpadiny* [Study and forecasting of parameters of complex natural reservoirs of oil and gas in the South Caspian basin]. Baku, 217 p.
2. Abdullaev N. T., Dadasheva D. A., Green T. 2010, *Akusticheskiye svoystva razreza produktivnoy tolshchi Yuzhno-Kaspiyskogo basseyna* [Acoustic properties of the section of the productive sequence of the South Caspian basin]. *Geophysics news in Azerbaijan*, no. 3, pp. 9–14.
3. Abdullaev N. T., Riley G., Bowman E. 2011, *Istoriya osadkonakopleniya produktivnoy tolshchi pliotsena v Yuzhnom Kaspii s uchedom pogruzheniya basseyna* [History of sedimentation of the productive thickness of the Pliocene in the Southern Caspian Sea taking into account the immersion of the basin]. *Azerbaydzhanskoye neftyanoye khozyaystvo* [Azerbaijan Oil Industry], no. 5, pp. 8–14.
4. Kocharli Sh. S. 2015, *Problemnnyye voprosy neftegazovoy geologii Azerbaydzhana* [Problematic issues of oil and gas geology of Azerbaijan]. Baku, 278 p.
5. Seidov V. M. 2017, *Sostavleniye i analiz sedimentatsionnykh modeley protsessy osadkonakopleniya na osnovе dannykh krivykh karotazha* [The compilation and analysis of sedimentation models of the sedimentation process based on the data of the logging curves]. *Izvestiya vysshikh tekhnicheskikh uchebnykh zavedeniy Azerbaydzhana* [Transactions of Azerbaijan Institutes of Technology], no. 5 (109), pp. 23–33.
6. Mamedov P. Z. 2008, *O prichinakh bystrogo progibaniya zemnoy kory v Yuzhno-Kaspiyskoy vpadine* [On the causes of rapid deflection of the earth's crust in the South Caspian depression]. *Azerbaydzhanskoye neftyanoye khozyaystvo* [Azerbaijan Oil Industry], no. 1, pp. 8–19.
7. Kerimova K. A., Seidov V. M., Mahmudov A. A., Alibekova E. T., Pashayeva Sh. V. 2015, *Litofatsial'naya korrelyatsiya produktivnoy tolshchi vdol' regional'nogo seysmicheskogo profilya v predelakh khronostratigraficheskikh granits Yuzhno-Kaspiyskoy vpadiny v Apsheron-Pribalkhanskoj tektonicheskoy zone* [Lithofacial correlation of the productive strata along the regional seismic profile within the chronostratigraphic boundaries of the South Caspian basin in the Absheron-Pribalkhan tectonic zone]. *Azerbaydzhanskoye neftyanoye khozyaystvo* [Azerbaijan Oil Industry], no. 3, pp. 10–14.
8. Nazarov A. Yu., Gadzhiev A. N. 2013, *Ob osobennostyakh sedimentatsii osadochnykh obrazovaniy v Yuzhno-Kaspiyskoy vpadine* [On the peculiarities of sedimentation of sedimentary formations in the South Caspian basin]. *Geophysics news in Azerbaijan*, no. 1/2, pp. 11–15.
9. Attia I., Helal I., El Dakhakny A., Aly S. A. 2017, Using sequence stratigraphic approaches in a highly tectonic area: Case study – Nubia (A) sandstone in southwestern Gulf of Suez, Egypt. *Journal of African Earth Sciences*, vol. 136, pp. 10–21.
10. Pereira P., Brevik E., Munoz-Rojas M., Miller B. 2017, Soil mapping and process modeling for sustainable land use management. Elsevier, 398 p.
11. 2012, Mineral deposits and metallogeny of Fennoscandia. P. Eilu (ed.). Geological survey of Finland. Vol. 53. 401 p.
12. Chukanov N. V., Chervonnyi A. D. 2016, Infrared spectroscopy of minerals and related compounds. Springer Mineralogy series. Springer International Publ., 1109 p. DOI 10.1007/978-3-319-25349-7.
13. Scherer M. S., Goldberg K., Bardola T. 2015, Facies architecture and sequence stratigraphy of an early post-rift fluvial succession, Aptian Barbalha Formation, Araripe Basin, northeastern Brazil. *Sedimentary Geology*, vol. 322, pp. 43–62.
14. Erarslan C., Orgün Y. 2017, Mineralogical and geochemical characterization of the Saray and Pınarhisar coals, Northwest Thrace Basin, Turkey. *International Journal of Coal Geology*, vol. 173, pp. 9–25.
15. Fadela A., Zigaitė Z., Bloma H., Perez-Huertac A., Jeffries T. et al. 2015, Palaeoenvironmental signatures revealed from rare earth element (REE) compositions of vertebrate micro remains of the Vesak Bone Bed (Homeric, Wenlock), Saaremaa Island, Estonia. *Estonian Journal of Earth Sciences*, vol. 64, pp. 36–41.

The article was received on March 5, 2018