

УДК 551.14:550.83;551.24:550.83

О ВОЗМОЖНОМ ВЛИЯНИИ НЕОТЕКТОНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ АЗЕРБАЙДЖАНА

Асланов Б.С. – доктор наук о Земле, профессор, руководитель лаборатории «Геолого-геофизическое обобщение», НИПИ «Нефтегаз», beyler@inbox.ru

Аннотация: при образовании нефтегазоконденсатной залежи в недрах Земной коры, среди геодинамических факторов важное значение имеют природные процессы: – известно, что на Земле происходит от 200 тыс. до 1 млн. землетрясений в год, они так же проявляются и на территории Азербайджана. Землетрясения, вулканизм, солнечная активность, Лунно-Солнечные приливы влияют на формирования залежей нефти и газа; они способствуют изменению упругих сил заключающих углеводороды пород, а в резервуарах способствуют проявлению процессов миграции, генерации и аккумуляции углеводородов. Логично предположить, что формирование подобных залежей определяется ротационными, горизонтальными и вертикальными тектоническими движениями. Эти неотектонические процессы являются одним из главных факторов при перемещении углеводородов в пределах резервуара. К сожалению, эти факторы не достаточно детально исследовались специалистами и учёными Азербайджана. Автор данной статьи, пытается в определённой степени привнести ясность проявления данного процесса на территории Азербайджана, методом сравнения с сопредельными регионами, опираясь на данные GPS наблюдений. Он предполагает, что в пределах Прикаспийско-Губинского нефтегазоносного района – вертикальные, в зоне погребённых поднятий Кюрдамир-Саатлы-Мугань – ротационные, а в пределах Куринской впадины – горизонтальные тектонические движения могут играть непосредственную роль в формировании залежей углеводородов в будущем.

Ключевые слова: аравийская плита, миграция нефти, месторождение, внутриконтинентальная деформация, кинематическая пластина, субдукция.

Введение.

Хорошо известно, что разработка промышленных залежей углеводородов (УВ) сырья в Азербайджане осуществляется вот уже более полутора века. Однако, об исчерпании ресурсов УВ из недр Азербайджана думать рано. С каждым очередным промышленным этапом развития появляется информация о новых месторождениях, особенно на больших глубинах. Отметим, что на известном месторождении «Гара-Зирия-дениз» начали добывать нефть с глубины до 5755 м и газ с глубины до 6200 м из разреза нижнего отдела продуктивной толщи (ПТ). В последние годы на глубине более 6500 м открыто богатое месторождение «Шах-дениз» с объёмом запасов 1,2 трлн. м³ природного газа и 240 млн. т. газового конденсата. Подобные факты нефтегазонасыщенности свидетельствуют о возможной роли также геодинамических и флюидодинамических процессов в формировании и пространственно-временном размещении УВ в месторождениях, особенно глубокого заложения.

Основная часть.

Современные научные представления о генезисе нефти и практические результаты геологических исследований позволяют говорить о наличии в недрах Земли громадных, неисчерпаемых запасов УВ. В формировании месторождений, как было сказано выше, немаловажную роль играют и геодинамические процессы активных зон. Геодинамически активными зонами являются протяженные мобильные зоны трещинно-разрывных нарушений на границах блоковых структур, узлы пересечения разнонаправленных нарушений, осложняющие неотектонические блоки, внутриблоковые участки сгущения сети нарушений (Копылов И.С., Козлов С.В., 2014). Всё это характерно и для геологического строения большинства структур на территории Азербайджана.

Территория Азербайджана, богатая скоплениями УВ и расположенная в пределах Средиземноморского складчатого пояса, характеризуется высокой интенсивностью тектонических процессов. Эволюция и геологическое строение Мезокайнозоя в каждом нефтегазоносном районе Азербайджана требует индивидуального подхода

для выяснения возможного влияния неотектонических процессов на формирование в них залежей УВ. Полагаю, что анализ указанных процессов по данным GPS, с целью истолкования геолого-геофизических материалов для прогнозирования потенциальных УВ ресурсов территории Азербайджана должен привести кое-какую новизну.

С целью выяснения влияния неотектонических процессов на формирование залежей на территории Азербайджана нами проведён комплексный анализ существующих карт тектонического и нефтегеологического районирования со схематическими иллюстрациями, построенных по данным GPS, как в региональном, так и в локальном масштабах, также проанализированы заново глубинные геолого-геофизические разрезы. Анализ этих материалов позволяет нам предположить, что на территории Азербайджана новейшие геодинамические процессы разных ориентаций сыграли и продолжают играть немаловажную роль при формировании и распределении залежей УВ. Основное внимание в данной статье уделено тому, чтобы выяснить какие части территорий Азербайджана наиболее активно подвергались и подвергаются геодинамическим процессам, как влияют эти процессы на формирование залежей и попытаться найти их причин.

GPS исследования (GPS – системы глобального позиционирования) в Азербайджане проводятся с 1998 года при поддержке Национального фонда науки США, Институтом геологии и геофизики Национальной Академии наук Азербайджана (НАНА) с целью изучения геодинамической ситуации в стране. Исследования проводятся в рамках проекта «Интерпретация континентальных деформаций коллизионной зоны Аравия-Евразия» совместно с Массачусетским технологическим институтом. В результате проводящихся с помощью спутника исследований, изучены закономерности распределения горизонтальных движений в сети GPS и получены новые данные о современной геодинамической ситуации. Эти сведения охватывают процессы деформации, происходящей в коллизионной зоне, динамику региональных разломов и позволяют спрогнозировать территории скопления энергии и построить новую модель блокового строения Земли. На основе данных GPS вычислены скорости дефор-

мации, произошедшей в земной коре на территории Азербайджана, выявлено наличие неоднородного распределения, определены направления векторов сжатия и растяжения, с целью прогнозирования землетрясений.

Но интерпретация данных GPS по изучению роли геодинамических процессов при формировании УВ залежей в мире, в том числе и по территории Азербайджана не проводилась и не проводится. Поэтому, в данной статье сделана попытка заполнить этот пробел в пределах азербайджанской части Альпийско-Гималайского орогенного пояса с использованием данных GPS, полученных на близлежащих территориях Азербайджана.

По данным GPS измерений, осуществлённых в Иране и северном Омане [3] в период 1999...2001 гг., с целью определения степени горизонтального смещения литосферных плит в центральной части Альпийско-Гималайского складчатого пояса, куда и относится территория Азербайджана, были выделены геодинамические движения в трёх ориентациях: север-юг, антикавказский и общекавказский (рис. 1 и 2). Результаты GPS свидетельствуют о том, что скорость горизонтального смещения в направлении север-юг, особенно на восточной части Ирана и северной части Омана (рис. 1, а), наиболее активная (9,2...11,2 мм/год), нежели на Кавказе (4,2 мм/год). На Кавказе помимо геодинамических сил, отмечаются и ротационные процессы (рис. 1, б).

Ротационные процессы являются последствием «столкновения горизонтальных движений разных ориентаций» [3]. Учитывая данное обстоятельство и сопоставляя структурные карты разных стратиграфических поверхностей по данным сейсморазведки, мы предполагаем, что в исследуемом регионе причиной ротационных процессов являются столкновения антикавказских и общекавказских сил.

Исследования последних лет явились попыткой показать, что неотектонические движения являются значимым фактором, оказывающим влияние на характер распространения нефтяных и газовых месторождений (Рябухина С.Г., Дмитриевская Т.В., Дворецкий П.И., Зайцев В.А., Пономарев В.А., 1997...1998).

Новейшие и современные геодинамические процессы могут в одних случаях способствовать сохранению и консервации

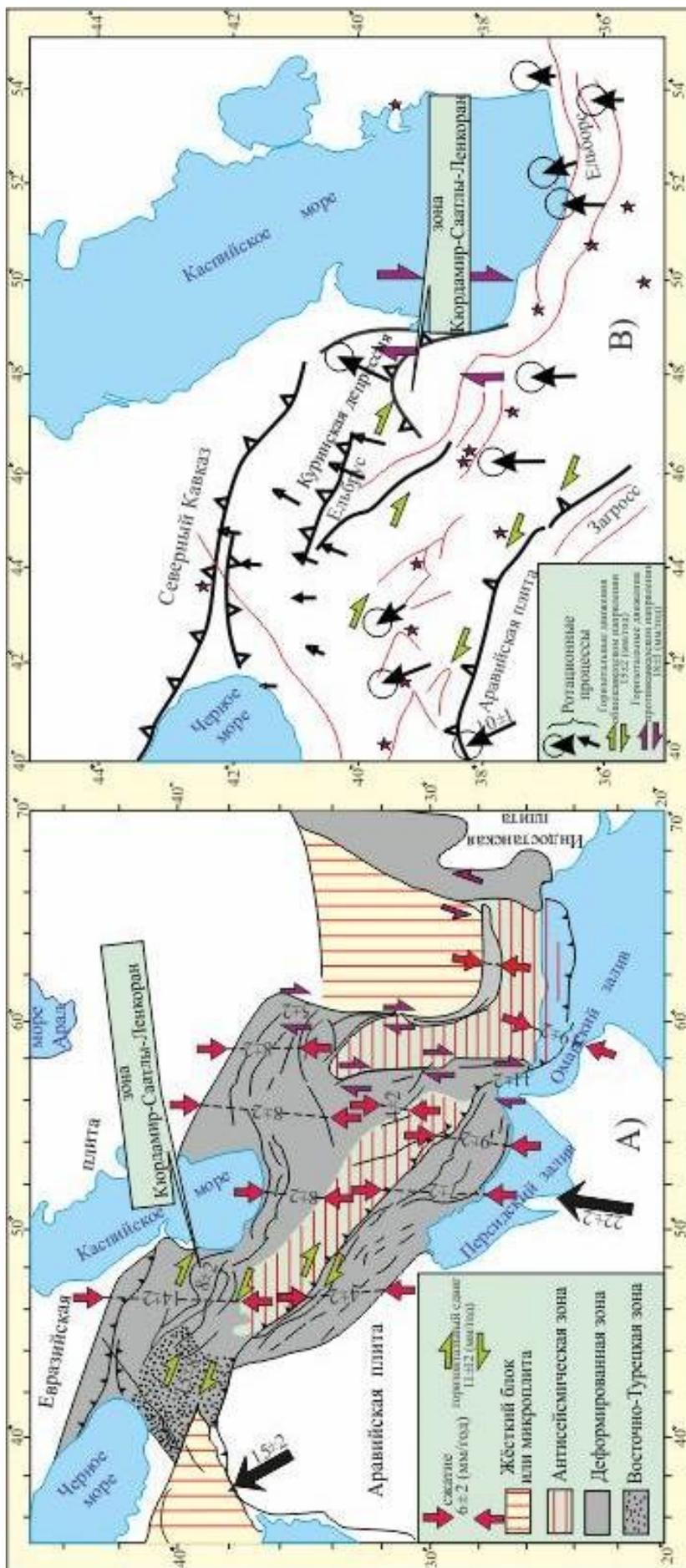


Рис. 1. Результаты работы GPS (Ф. Вернандт и др., 2004): а – схематическая иллюстрация. Заштрихованные области показывают однородные движения на жестких блоках; серые – зоны современных деформаций; красные стрелки показывают современное движение Аравийской плиты относительно Евразийской. Все скорости даны в мм/год; б – для территории Восточной Турции, Северо-Западного Ирана и Кавказского региона. Горизонтальные скорости даны относительно зафиксированного Евразийского фрейма. Звездами обозначены эпицентры землетрясений с $M > 7$

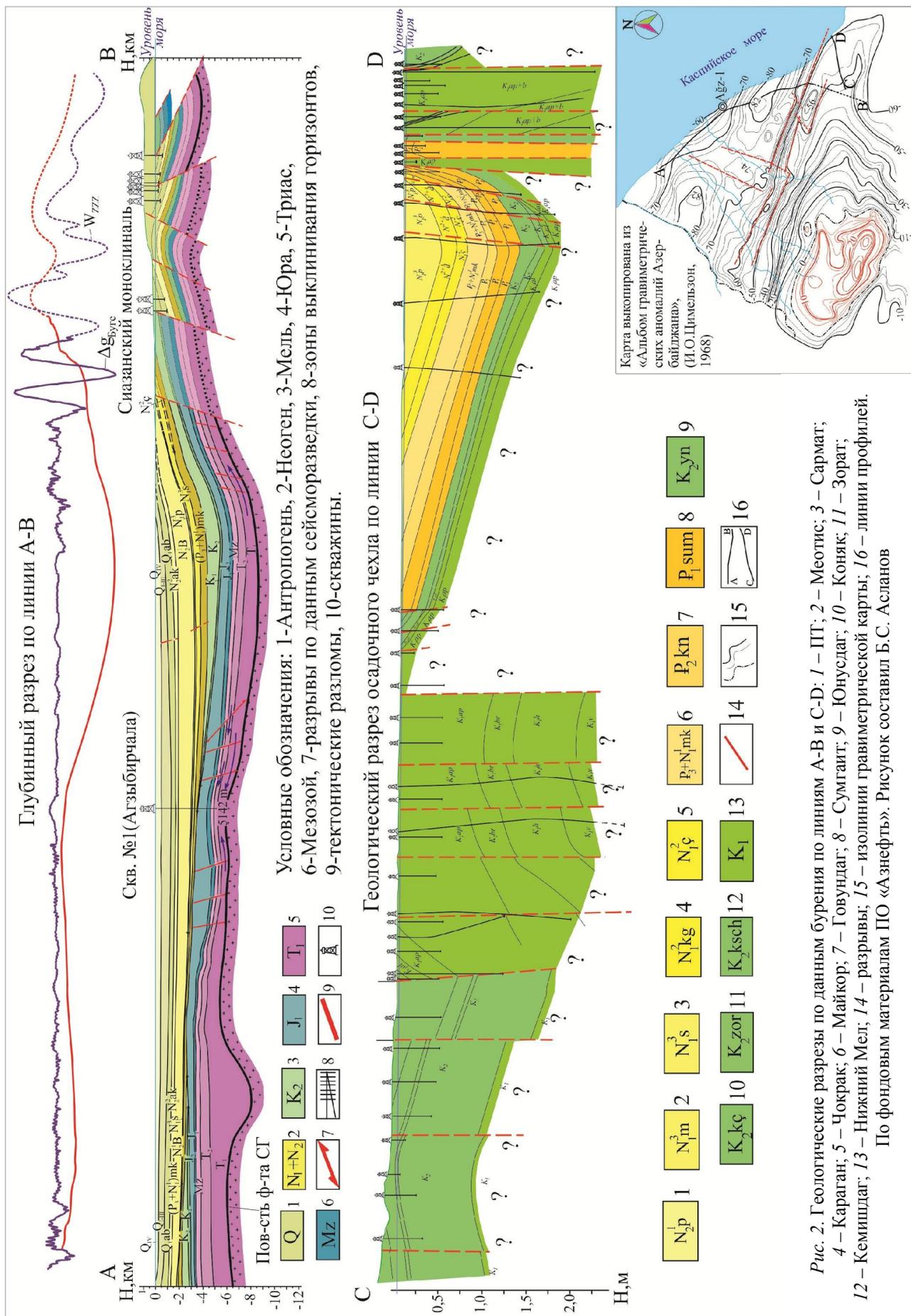


Рис. 2. Геологические разрезы по данным бурения по линиям А-В и С-D: 1 – ПТ; 2 – Меотис; 3 – Сармат; 4 – Караган; 5 – Чокрак; 6 – Майкор; 7 – Говундаг; 8 – Сумгаит; 9 – Юнусдаг; 10 – Комяк; 11 – Зораг; 12 – Кемшдаг; 13 – Нижний Мел; 14 – разрывы; 15 – изолинии гравиметрической карты; 16 – линии профилей.

По фоновым материалам ПО «Азнефть». Рисунок составил Б.С. Асланов

ранее сформировавшихся месторождений, в других, наоборот – их разрушению и миграции УВ. Причем в зависимости от фазового состояния УВ-флюидов влияние неотектонических движений на размещение месторождений по площади и глубине может быть существенно различным.

В исследованиях, посвященных миграции нефти и газа, мало внимания уделялось новейшим движениям, как одной из причин горизонтального и вертикального перемещения флюидов. При поисках перспективных структур, как правило, отсутствуют данные о новейших движениях земной коры. Тем не менее, в некоторых работах [4...11] сделаны попытки оценить роль новейших движений в миграции и промышленном скоплении нефти и газа.

Комплексированием и анализом существующих геолого-геофизических

материалов с результатами GPS наблюдений, уверенно можно предположить об определенном влиянии неотектонических движений на формирование залежей в пределах территории Azerbaijan. Нет сомнения в том, что необходимо активно разрабатывать теоретические и методологические основы неотектонического прогноза нефтегазоносности недр, в частности, в глубинных слоях недр Azerbaijan.

Нами также составлены геолого-геофизические разрезы Мезокайнозоя в пределах Прикаспийско-Губинского НГР (рис. 2) и проведено сопоставление структурных карт по верхне-меловым и верхне-эоценовым отложениям в зоне погребённых мезозойских поднятий Кюрдамир-Саатлы-Мугань, что входит в состав Куринской впадины (рис. 3).

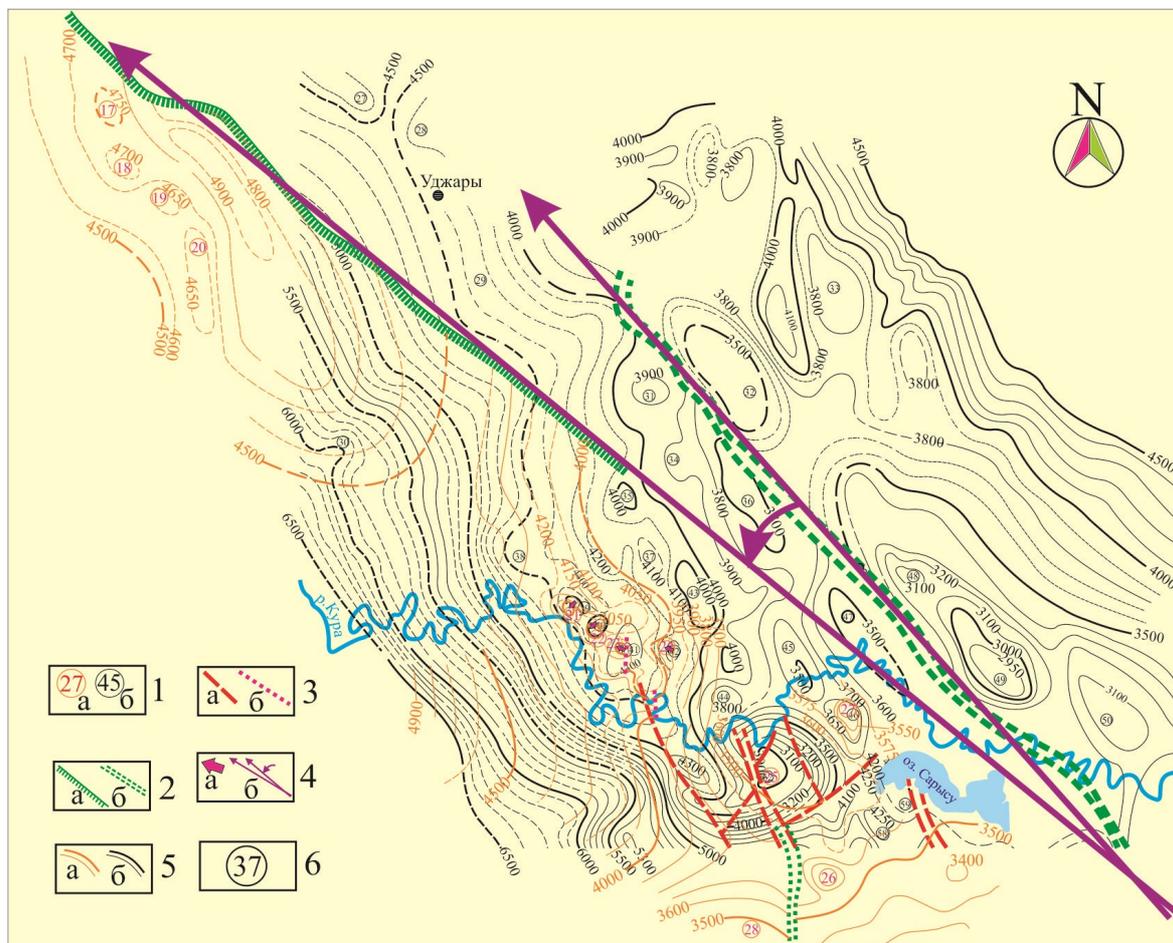


Рис. 3. Сравнение структурных карт на горизонтальной плоскости по поверхности верхнеэоценовых и верхнемеловых отложений Евлах-Агджебединской нефтегазоносной области Куринской впадины:

1 – структуры: а – верхнеэоценовых; б – верхнемеловых; 2 – нарушения: а – по верхнеэоценовым; б – по верхнемеловым отложениям; 3 – разрывы разного характера в окрестности Мурадхандлы: а – верхнемеловых; б – верхнеэоценовых отложениях; 4 – угол поворота верхнеэоценовых и верхнемеловых отложений относительно между собою; а – между структурами; б – моноклиналиях; 5 – изолинии структурных карт; а – верхний эоцен; б – верхний мел; б – выявленные структуры. По фондовым материалам ПО «Азнефть».

Рисунок составил Б.С. Асланов

В результате анализа многочисленных глубинных и поверхностных разрезов, также в масштабах наблюдений (рис. 1 и 2) в данных нефтегазоносных районах Азербайджана при формировании залежей УВ господствующие роли переходят к горизонтальным перемещениям тектонических блоков [12...14], которые требуют более детального и индивидуального исследования.

Следует отметить, что все эти неотектонические движения связаны с Аравийской плитой. Ведь скорость её горизонтального движения, по данным GPS измерений, составляет 15,2...22,2 мм/год, причем в двух доминирующих направлениях: северном и северо-западном (рис. 1, а). На наш взгляд, именно эта разнонаправленность движений Аравийской плиты создаёт сложную геодинамическую обстановку в исследуемом регионе, тем самым и сыграет немаловажную роль при формировании залежей УВ в разрезах Мезокайнозоя.

Заключение. Анализируя вкратце вышесказанное, предполагаю, что в пределах Прикаспийско-Губинского НГР вертикальные, в погребённой зоне антиклиналей Кюрдамир-Саатлы-Мугань ротационные, а в пределах Южно-Каспийской провинции, частью которой является территория Куринской впадины, горизонтальные тектонические движения повлияли и влияют на формирование залежей УВ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ph. Vernant, F. Nilforoushan, D. Hatzfeld, M.R. Abbassi and other researchers. Present-day crustal deformation and plate kinematics in the Middle East constrained by GPS measurements in Iran and northern Oman / *Geophysical Journal International*, France 157. 2004. P. 381-398.

2. Климов С.В. Роль геодинамических и флюидодинамических процессов в формировании и пространственно-временном размещении многопластовых месторождений Северного Приобья Западной Сибири // В книге «Космические методы в геологии» – М.: Изд-во МГУ, 1988. 146 с.

3. Кутырев Е.Ф. Концепция эволюционного формирования и переформирования залежей углеводородов и содержащих их ловушек // Тез. докл. «Геодинамика нефтегазоносных бассейнов». М., 2004. Т.1. С. 72-77.

4. Муслимов Р.Х., Глумов И.Ф. и др. Нефтяные и газовые месторождения – саморазвивающиеся и постоянно возобновляемые объекты // *Геология нефти и газа. Спецвыпуск*. 2004. С. 43-49.

5. Гулиев И.С., Керимов В.Ю., Осипов А.В., Мустаев Р.Н. Генерация и аккумуляция углеводородов в условиях больших глубин земной коры // *Научные труды*. 2017. № 1. С. 4-16.

6. Чернова И.Ю., Хасанов Д.И. и др. Обнаружение и исследование зон новейших движений земной коры инструментами ГИС // *ArcReview. Сов. геоинформационные системы*. 2005. № 1 (32). С. 6-7.

7. Копылов И.С. Теоретические и прикладные аспекты учения о геодинамических активных зонах // *Современные проблемы науки и образования*. 2011. № 4; URL: www.science-education.ru/98-4745.

8. Копылов И.С., Ликутев Е.Ю. Структурно-геоморфологический, гидрогеологический и геохимический анализ для изучения и оценки геодинамической активности // *Фундаментальные исследования*. 2012. № 9 (Ч. 3). С. 602-606.

9. Тимурзиев А.И. К созданию новой парадигмы нефтегазовой геологии на основе глубинно-фильтрационной модели нефтегазообразования и нефтегазоаккумуляции // *Геофизика*. 2007. № 4. С. 49-60.

10. Нугманов Б.Х. 3D структурно-тектонические моделирования геологического строения месторождения «Каламкас» // *Научные труды*. 2017. № 1. С. 17-23.

11. Асланов Б.С. Нефтегазоносные провинции Персидский залив и мегавпадина Южный Каспий – реликты пассивной континентальной окраины палеоокеана Тетис / *Международный научно-технический и производственный электронный журнал «Науки о Земле»*, 2012. № 4-2012. С. 4-11.

12. Асланов Б.С. К оценке углеводородного потенциала зоны погребённых поднятий «Саатлы-Геокчай-Мугань» // *Научные труды*. 2016. № 1. С. 4-10.

REFERENCES

1. Ph. Vernant, F. Nilforoushan, D. Hatzfeld, M.R. Abbassi and other researchers. Present-day crustal deformation and plate kinematics in the Middle East constrained by GPS measurements in Iran and northern Oman / *Geophysical Journal International*, France 157. 2004. S. 381-398.

2. Klimov S.V. Rol' geodinamicheskikh i flyuidodinamicheskikh processov v formirovanii i prostranstvenno-vremennom razmeshchenii mnogoplastovykh mestorozhdenij Severnogo Priob'ya Zapadnoj Sibiri // V knige «Kosmicheskie metody v geologii» – M.: Izd-vo MGU, 1988. 146 s.
3. Kutjrev E.F. Konceptsiya ehvolyucionnogo formirovaniya i pereformirovaniya zalezhej uglevodorodov i sodержashchih ih lovushek // Tez. dokl. «Geodinamika neftegazonosnyh bassejnov». M., 2004. T.1. S. 72-77.
4. Muslimov R.H., Glumov I.F. i dr. Neftyanye i gazovye mestorozhdeniya – samorazvivayushchiesya i postoyanno vozobnovlyaemye ob"ekty // Geologiya nefti i gaza. Specvypusk. 2004. S. 43-49.
5. Guliev I.S., Kerimov V.YU., Osipov A.V., Mustaev R.N. Generaciya i akkumulyaciya uglevodorodov v usloviyah bol'shikh glubin zemnoj kory // Nauchnye trudy. 2017. № 1. S. 4-16.
6. Chernova I.YU., Hasanov D.I. i dr. Obnaruzhenie i issledovanie zon novejshih dvizhenij zemnoj kory instrumentami GIS // ArcReview. Sov. geoinformacionnye sistemy. 2005. № 1 (32). S. 6-7.
7. Kopylov I.S. Teoreticheskie i prikladnye aspekty ucheniya o geodinamicheskikh aktivnykh zonah // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2011. № 4; URL: www.science-education.ru/98-4745.
8. Kopylov I.S., Likutov E.Yu. Strukturno-geomorfologicheskij, gidrogeologicheskij i geohimicheskij analiz dlya izucheniya i ocenki geodinamicheskoy aktivnosti // Fundamental'nye issledovaniya. 2012. № 9 (Ch. 3). S. 602-606.
9. Timurziev A.I. K sozdaniyu novoj paradigmy neftegazovoj geologii na osnove glubinno-fil'tracionnoj modeli neftegazooobrazovaniya i neftegazonakopleniya // Geofizika. 2007. № 4. S. 49-60.
10. Nugmanov B.H. 3D strukturno-tektonicheskie modelirovaniya geologicheskogo stroeniya mestorozhdeniya «Kalamkas» // Nauchnye trudy. 2017. № 1. S. 17-23.
11. Aslanov B.S. Neftegazonosnye provincii Persidskij zaliv i megavpadina Yuzhnyj Kasp'ij – relikty passivnoj kontinental'noj okrainy paleookeana Tetis / Mezhdunarodnyj nauchno-tekhnicheskij i proizvodstvennyj ehlektronnyj zhurnal «Nauki o Zemle», 2012. № 4 -2012. S. 4-11.
12. Aslanov B.S. K ocenke uglevodorodnogo potenciala zony pogrebyonnyh podnyatij «Saatly-Geokchaj-Mugan'» // Nauchnye trudy. 2016. № 1. S. 4-10.

ABOUT POSSIBLE INFLUENCING OF NEOTECTONIC PROCESSES ON FORMING OF PETROCONDENSATE POOLS OF AZERBAIJAN**Aslanov B.S.**

Annotation: during the period of oil and gas condensate deposits formation within the depths of the Earth's crust, natural processes among other geodynamic factors have greatest impact. There are about 200 thousand to 1 million earthquakes on Earth annually; some of them take place on the territory of Azerbaijan. Earthquakes, volcanism, solar activity, lunar-solar tides affect the formation of oil and gas deposits; they create changes in the elastic forces of hydrocarbon-containing rocks, and within reservoirs they evoke migration of hydrocarbons as well as generation and accumulation of hydrocarbons. It is logical to assume that, the formation of such deposits is determined by rotational, horizontal and vertical tectonic movements. These neotectonic processes are one of the main factors in the movement of hydrocarbons within the reservoir. Unfortunately, these factors have not been studied well by specialists and scientists of Azerbaijan.

The author of this article is trying to clarify to a certain degree this neotectonic process on the territory of Azerbaijan by comparison with adjacent regions based on GPS observations. He supposes that vertical tectonic movements within the Caspian-Quba oil and gas bearing area are vertical, and in the zone of the buried Kurdamir-Saatli-Mugan uplifts they are rotational, and within the Kura depression they are horizontal tectonic movements which can play a direct role in the formation of hydrocarbon deposits in the future.

Key words: the Arabian table, travel of oil, field, midland strain, kinematic lamina, subductions.

© Асланов Б.С., 2018

Асланов Б.С. О возможном влиянии неотектонических процессов на формирование нефтегазоконденсатных залежей Азербайджана // Вектор ГеоНаук. 2018. Т.1. №2. С. 5-12.

Aslanov B.S., 2018. About possible influencing of neotectonic processes on forming of petrocondensate pools of Azerbaijan. Vector of Geosciences. 1(2): 5-12.
