

DOI:

УДК 550.834.048.05

**НОВЫЕ НЕФТЕГАЗОНОСНЫЕ ОБЪЕКТЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЗЫХ
АЗЕРБАЙДЖАНА ПО ДАННЫМ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ 3D**

Ахмедов Тофик Рашид оглы – доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры геофизики, Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности, akhmedov.tofik@bk.ru

Аннотация: статья посвящена перспективам нефтегазоносности одного из старых месторождений Абшеронского полуострова Азербайджана. Дается географическое положение месторождения Зых, отмечается, что здесь обнажены отложения верхнего и среднего абшерона, а скважинами вскрыт разрез всего плиоценового комплекса. Описываются история изучения данного месторождения геолого-геофизическими методами, литолого-стратиграфическая характеристика и тектоника отложений вскрытой и изученной сейсморазведкой части разреза.

Определены основные цели проведенных исследований и поставлена задача, где говорится, что на исследуемой площади Зых пробурены многочисленные скважины и проведены геофизические работы различными методами, несмотря на это многие вопросы глубинной тектоники территории и условия формирования залежей нефти и газа до конца не выяснены.

Месторождение Зых находится на поздней стадии разработки и в настоящее время имеет только одну действующую скважину. С целью расширения ресурсов данного месторождения были подготовлены рекомендации на бурение по данным сейсморазведки 3D поисково-оценочной скважины №2. При выборе вариантов местоположения глубоких поисковых скважин на месторождении Зых был проанализирован весь объем сейсмического материала, а также кубы сейсмических атрибутов как моноатрибутов, так и комплексных. При выполнении анализа информативности сейсмических атрибутов были выбраны поглощения и спектральной энергии.

В статье отмечается, что проведенные исследования показали, что предпосылками нефтегазоносности на восточном склоне поднятия Зых являются существовавшие благоприятные региональные условия развития нефтяной системы. А также локальные благоприятные условия, которые заключаются в наличии толщи экранирования, вытянутой в субмеридиональном направлении. К отрицательным факторам мы относим наличие крутого восточного склона поднятия Зых. Также указывается, что основные эксплуатационные объекты ожидаются в отложениях миоцена и калинской свиты, но существуют определенные геологические риски и они перечислены.

Ключевые слова: нефтегазоносность, литолого-стратиграфическая характеристика, отложения палеоген-неогена, складка, месторождение нефти и газа, сейсморазведка 3D, отражающие горизонты.

Введение. **К**арачухур-Зыхское месторождение расположено в юго-восточной части Апшеронского полуострова, к востоку от г. Баку, на южном продолжении платообразной возвышенности, простирающейся от сел. Сураханы на севере до Каспийского моря на юге. На месторождении обнажены отложения верхнего и среднего абшерона (рис. 1).

Скважинами вскрыт разрез всего плиоценового комплекса. Литолого-стратиграфическая характеристика разреза в пределах площади Зых-Говсаны изучена по данным глубокого бурения. Здесь развиты в основном неогеновые отложения древнего каспия, породы апшеронского и акчакыльского ярусов, продуктивной толщи (ПТ) и частично отложения понта. Ниже отложений понта залегают породы миоцена [1, 4].



Содержимое этой работы может использоваться в соответствии с условиями лицензии Creative Commons Attribution 4.0. Любое дальнейшее распространение этой работы должно содержать указание на автора (ов) и название работы, цитирование в журнале и DOI.

Отличительной особенностью разреза продуктивной толщи является увеличение его общей мощности, главным образом за

счет увеличения мощности сураханской, балаханской и калинской свит [5].

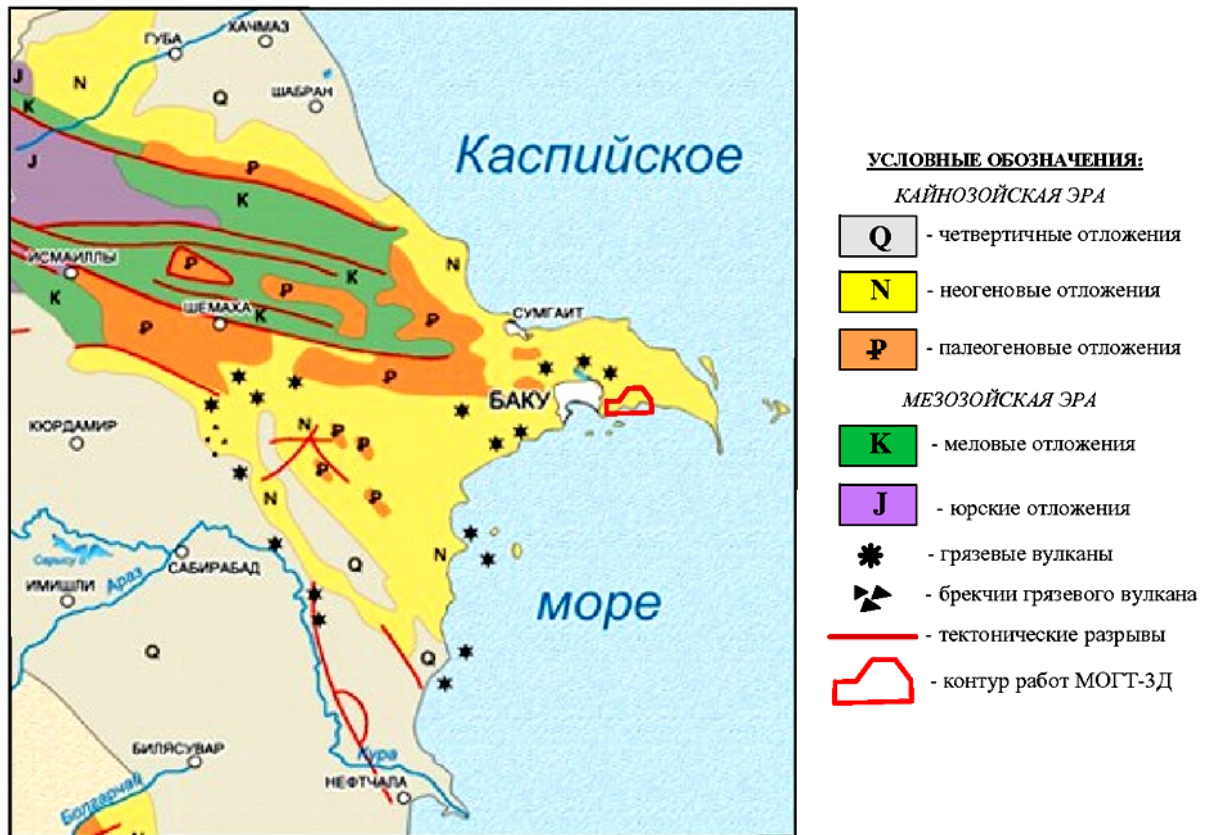


Рис. 1. Геологическая карта района работ (выкопировка из «Геологической карты Азербайджана», 2010 г.)

Изучение рассматриваемого участка началось еще в XIX веке заложением разведочной скважины в пределах Сураханы-Карачухур (площадь Карачухур). Бурение на площади Зых-Говсаны начато в 30-е годы XX столетия. В 1935 г. открыто и введено в эксплуатацию месторождение Зых. Первооткрывательницей стала скв. 12, в результате бурения которой была получена промышленная нефть с IC горизонта балаханской свиты продуктивной толщи. В 1936...1940 годах выявлены залежи нефти в свитах нижнего отдела ПТ.

В 1937...1941, 1945...1949, 1949...1951 и 1955 годах выполнены сейсморазведочные работы методом отраженных волн (МОВ), в 1977...1978 гг. – методом общей глубинной точки (МОГТ). Отдельные профили отработаны в 1993 и 1999 годах. В 1996 и 2003...2004 годах проводились детальные сейсморазведочные работы методом ОГТ. С целью изучения скоростной модели среды выполнены сейсмокаротажные исследования

в скв. 60 площади Карачухур, в 1949...1950 годах – в скв. 156, 191 площади Зых. В 2011...2012 гг. проводилась сейсморазведка 3D, охватившая еще и соседнее с востока месторождение Говсан, материалы которой легли в основу данных исследований [7].

Площадь Зых-Говсаны входит в Восточно-Апшеронский синклиниорий и охватывает Зыхский участок Карачухур-Зыхской антиклинали. Рассматриваемое месторождение приурочено к асимметричной брахиантиклинальной складке меридионального простирания с крутым (45...50°) восточным и сравнительно более пологим (22...25°) западными крыльями (рис. 2, а, б). Складка резко асимметрична в продольном сечении. Короткая северная периклираль ограничивается хорошо выраженной седловиной, а южная, сильно вытянутая периклираль складки прослеживается до о. Песчаный (рис. 2, а). Складка осложнена рядом продольных нарушений, которые затухают

в пределах верхнего отдела ПТ (за исключением двух основных сбросов). Нарушения имеют небольшие амплитуды и амплитуда их редко превышает 40...50 м. Поперечные нарушения незначительны, амплитуда их 10...20 м. Они приурочены к сводовой части складки. Южное погружение складки в районе Зыхского озера осложнено ископаемым грязевым вулканом [2].

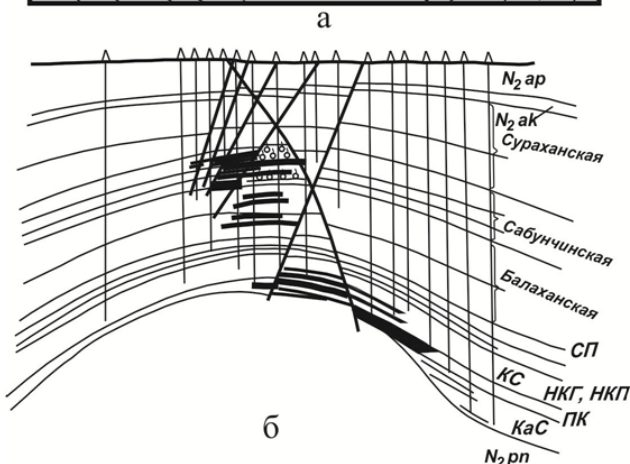
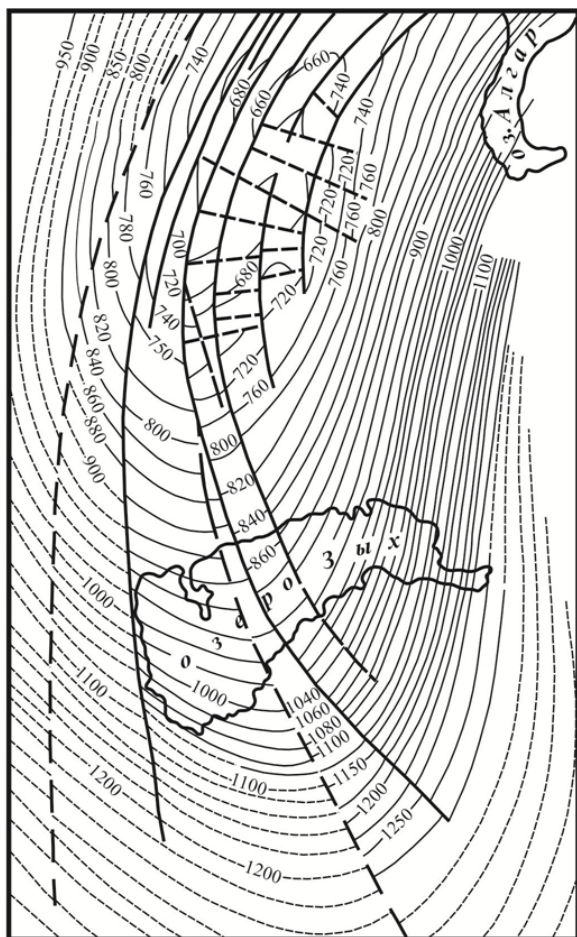


Рис. 2. Гарачухур-Зых: а – структурная карта по подошве горизонта сураханской свиты; б – геологический профиль

Как по тектоническим особенностям, так и по степени нефтенасыщенности песчаных горизонтов ПТ месторождение делится на два участка: северный, или Карачухурский, и южный, или Зыхский.

Основными целями настоящих исследований являются: а) детализация геологических моделей Зыхской структуры; б) выявление и трассирование зон развития разрывных нарушений, а также областей разуплотнения пород в интервале всего разреза осадочного чехла; в) выявление нефтегазоперспективных объектов.

Основная часть. Таким образом, несмотря на то, что на исследуемой площади Зых-Говсаны пробурены многочисленные скважины и проведены геофизические работы различными методами, многие вопросы глубинной тектоники территории и условия формирования залежей нефти и газа до конца не выяснены.

Месторождение Зых открыто и введено в эксплуатацию в 1935 г. скв. 12, вскрывшей балаханскую нефтяную залежь пласта IX. Нефтеносность месторождения приурочена к восьми объектам продуктивной толщи: калинской (КаС), подкирмакинской (ПК), кирмакинской (КС), надкирмакинской глинистой (НКГ) и балаханской свит (пласты VI, VII, VIII, IX).

Самыми глубокими скважинами на месторождении Восточные Говсаны, которое находится восточнее и недалеко от месторождения Зых, являются: №№ 1855, 1856 и 1864. Так, при бурении скважины 1855, были вскрыты 2 пласта с высокими показателями газа. Скважина 1856 также вскрыла песчаные пласты ниже установленной нефтеносности пластов группы КаС₂+КаС₃ и индексируемые как КаС₄ и КаС₅. Глубокая скважина 1864 вскрыла разрез, аналогичный разрезу в скв. 1855. Также установлено, что при вскрытии разреза ниже КаС₃, пластовое давление достигает значений, которые относят к АВПД [1], а коэффициент аномальности давления достигает величины равной 2.0 и более. Напомним, что по международной (в т.ч. российской) классификации, к категории АВПД относится разрез, где пластовое давление превышает гидростатическое на 30 % и более.

При этом отметим, что по горно-геологическим условиям, пласты КаС₄ и КаС₅ несовместимы с вышележающими пластами КаС₂₋₃.

Месторождение Зых находится на поздней стадии разработки и в настоящее время имеет только одну действующую скважину. С целью расширения ресурсов данного месторождения были подготовлены рекомендации на бурение по данным сейсморазведки 3D поисково-оценочной скважины №2. Были подготовлены и анализированы геолого-геофизические материалы по обоснованию выбора местоположения поисковых скважин. При выборе вариантов местоположения глубоких поисковых скважин на

месторождении Зых был проанализирован весь объем сейсмического материала, а также кубы сейсмических атрибутов как моноатрибутов, так и комплексных [3, 6].

При анализе волновой картины были использованы такие подходы интерпретации, как сейсмофациальный и секвенс-стратиграфический, с учетом достигнутого при обработке качества сейсмического материала [8]. После анализа сейсмических кубов были выбраны 3 точки местоположения проектных поисковых скважин (рис. 3, а), из которых была выбрана и рекомендована к бурению первоочередная скважина – Зых-2 (рис. 3, б).

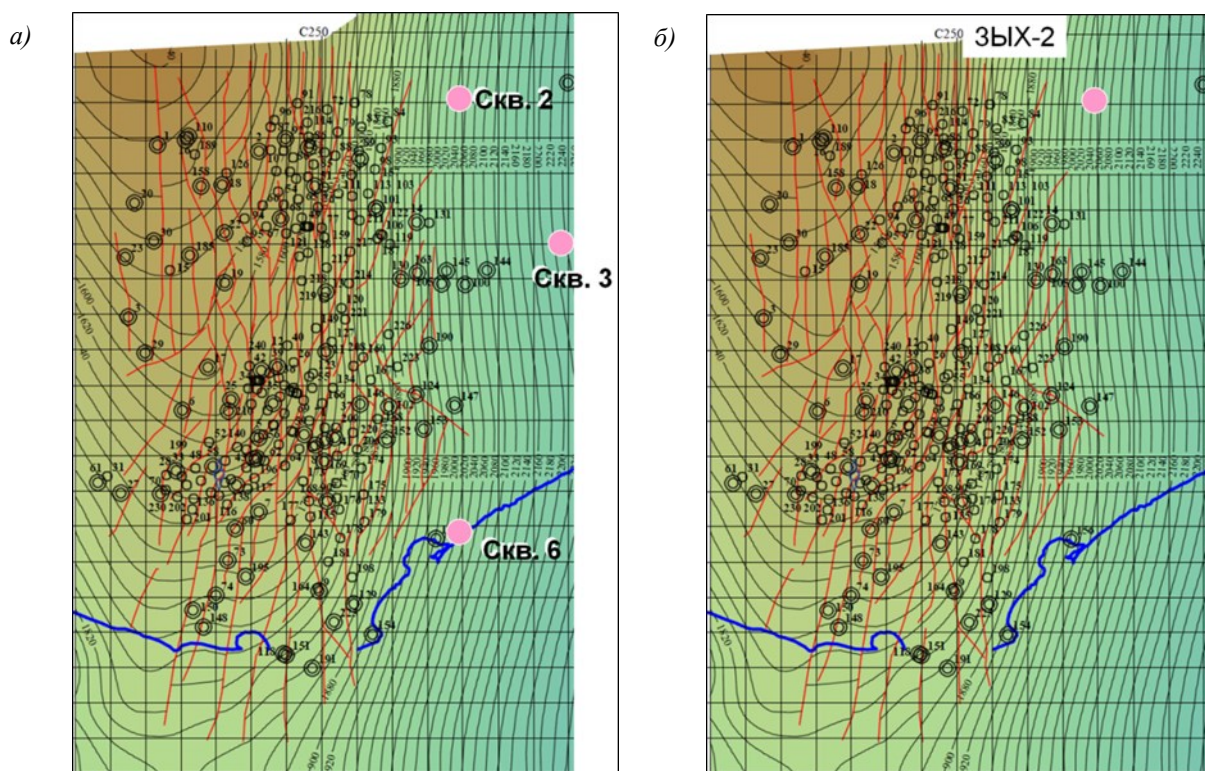


Рис. 3. Варианты местоположения поисковых скважин на месторождении Зых (а) и проектная скважина 2 на месторождении Зых (б)

Поисковая скважина №2 (рис. 3, б) расположена на восточном тектоническом блоке поднятия Зых (крест crossline 230, Inline 200). Статус скважина – поисковая, проектные глубины вскрытия целевых горизонтов 3100...4300 м, проектные горизонты – ПК, КаС, миоцен. Проектный забой 4500 м. Поисковая скважина №3 (рис. 3, а) расположена на восточном тектоническом блоке поднятия Зых (крест crossline 190, Inline 230). Статус скважина – поисковая, проектные глубины вскрытия целевых горизонтов

3100...4200 м, проектные горизонты – КаС, миоцен. Поисковая скважина №6 (рис. 3, а) расположена на восточном тектоническом блоке поднятия Зых (крест crossline 110, Inline 200). Статус скважина – поисковая, проектные глубины вскрытия целевых горизонтов 3000...3900 м, проектные горизонты – ПК, КаС, миоцен.

Рекомендуемая поисковая скважина Зых-2 расположена на восточном крутом склоне поднятия Зых и характеризуется следующими особенностями:

– расположена на участке, где в разрезе достоверно и уверенно выделяются перспективные сейсмофации в интервалах калинской свиты и перспективные объекты в разрезе миоцена.

– наличие хорошо выраженных сейсмических атрибутов, а также сейсмических классов в прогнозируемой части разреза – все это указывает на наличие вероятных ловушек.

– скважина решает задачу как поиска нижней неизученной бурением части

осадочного чехла, так и разведки периферийной (восточной) части залежи пласта подкирмакинской свиты.

На рис. 4 приводится сейсмогеологический разрез восточного крыла складки Зых, указываются ожидаемые виды ловушек, приуроченные к калинской свите (IIIa, IV) и миоцену (V, VI), которые могут быть вскрыты проектируемой скважиной.

Типы ловушек, которые ожидается вскрыть скважиной Зых-2 (рис. 5).

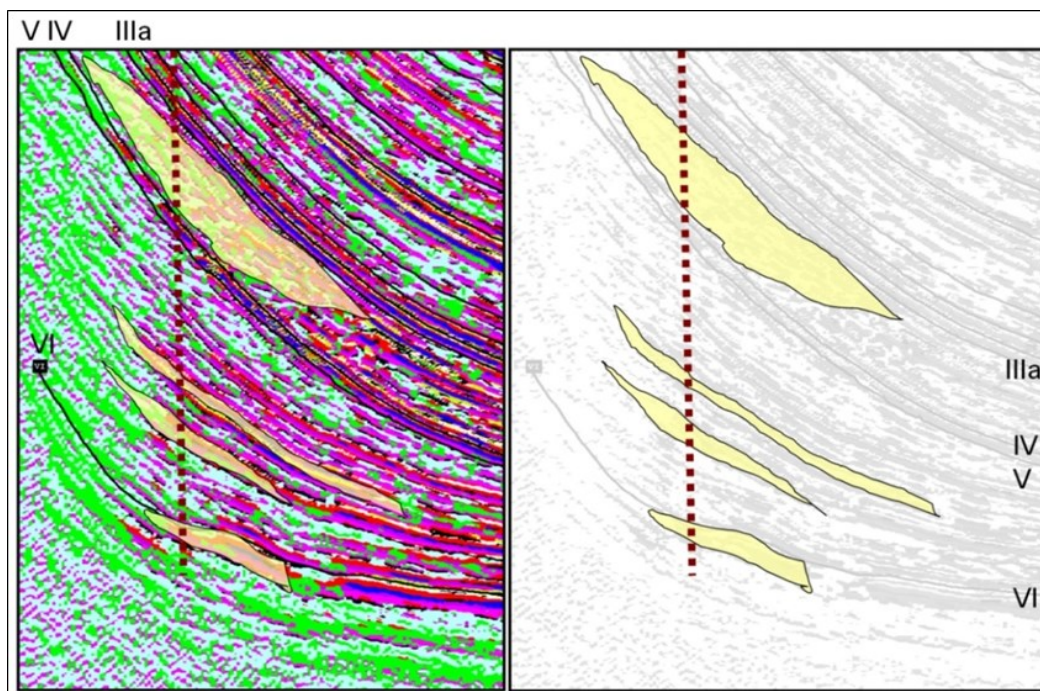


Рис. 4. Сейсмогеологический разрез вдоль crossline 230, отображающий восточное крыло складки Зых: сейсмические горизонты, приуроченные к калинской свите (IIIa, IV) и миоцену (V, VI)

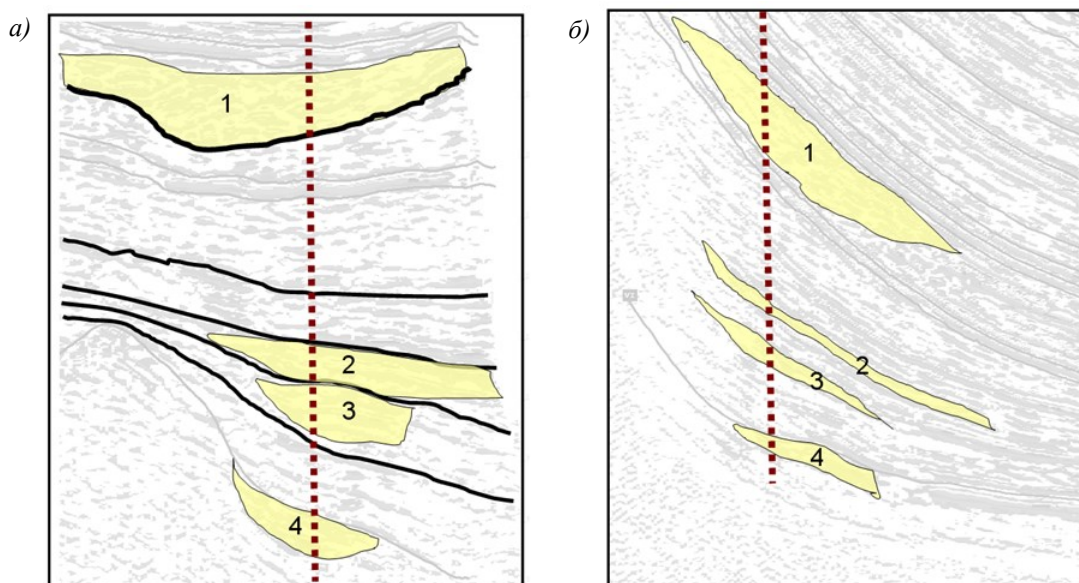


Рис. 5. Типы ловушек УВ: а – Inline 200; б – Crossline 230; 1 – стратиграфическая, выклинивания вверх по восстанию (пласты калинской свиты); 2, 3 – стратиграфическая, замещение, экранирование глинистым диапиром (отложения миоцена); 4 – литологическая, кора выветривания

При выполнении анализа информативности сейсмических атрибутов были выбраны поглощения и спектральной энергии [3]. На рис. 6 представлены карты интервальной энергии спектральной в интервале отложений калинской свиты и отложений миоцена.

Местоположение данной точки бурения выбиралось с учетом интервальной спектральной энергии и благоприятного гипсометрического положения.

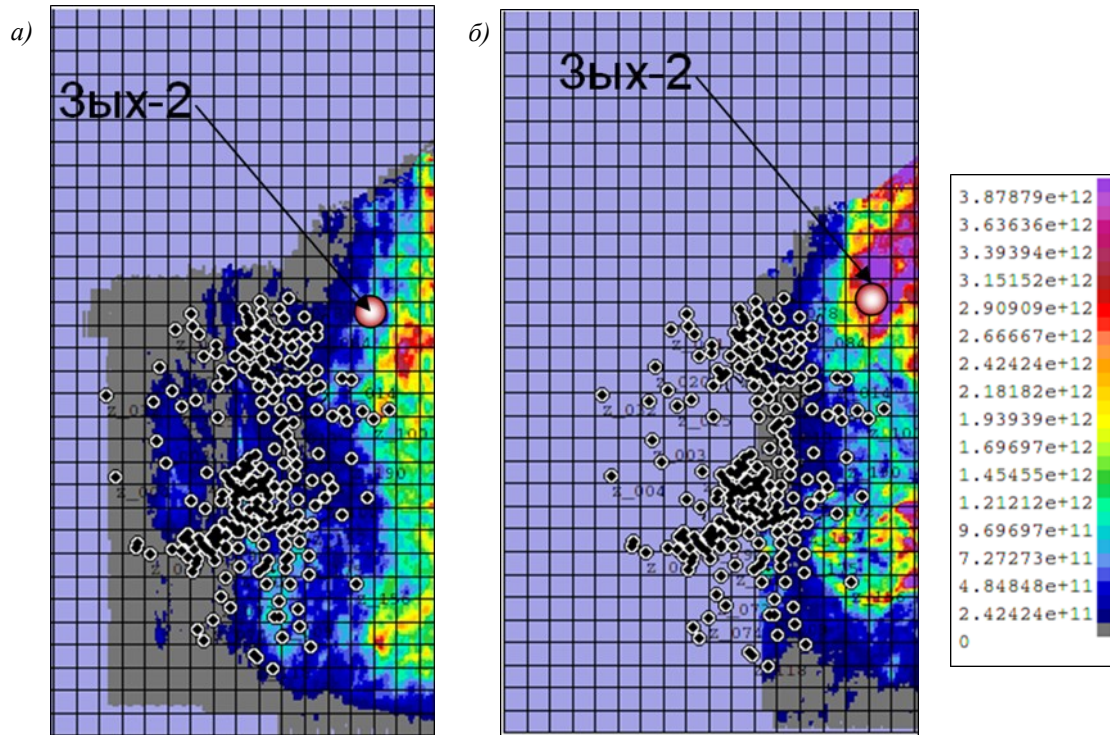


Рис. 6. Карта интервальной спектральной энергии в интервале отложений калинской свиты (а) и отложений миоцена (б)

Заключение. Таким образом, проведенные исследования показали, что предпосылками нефтегазоносности на восточном склоне поднятия Зых являются существовавшие благоприятные региональные условия развития нефтяной системы. А также локальные благоприятные условия, которые заключаются в наличии толщи экранирования, вытянутой в субмеридиональном направлении. К отрицательным факторам мы относим наличие крутого восточного склона поднятия Зых. С учетом полученных результатов и аналитических данных поисковая скважина Зых-2 рекомендуется к бурению в проектное место.

К основным геологическим рискам для отложения миоцена мы относим – риск ловушки и риск наличия коллектора.

К основным геологическим рискам для пластов группы калинской свиты мы относим – в основном – риск ловушки и в меньшей степени риск наличия коллектора.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ахмедов Т.Р. и др. Некоторые результаты наземной и скважинной сейсморазведки Говсанинского месторождения // Каротажник, НТВ. 2012. Вып. 6 (216). С. 3-16.
2. Ахмедов Т.Р. О геологической эффективности сейсморазведки при изучении не антиклинальных ловушек Азербайджана разного типа // Известия УГГУ. 2016. Вып. 3 (43). С. 41-45.
3. Кирилов А.С., Закревский К.Е. Практикум по сейсмической интерпретации в RETREL. М.: Издательство МАИ-ПРИНТ, 2014. 288 с.
4. Мамедов П.З. О причинах быстрого прогибания земной коры в Южно-Каспийской впадине // Азербайджанское Нефтяное Хозяйство. 2008. №1. С. 9-15.
5. Ализаде А.А. и др. Продуктивная толща Азербайджана. М.: Недра, 2018. Т. I, Т. II.

6. Фрейзер Б., Андерс Б., Хосе К.А., Энтони К., Денис К. и др. Сейсмическая инверсия: читая между строк // Нефтегазовое обозрение. 2008. С. 50-75.

7. Abdullayev N.R., Riley G.W., Bowman A.P. Regional controls on lacustrine sandstone reservoirs: the Pliocene of the South Caspian basin. In: O.W. Baganz, Y. Bartov, K.M. Bohacs, D. Nummedal (eds.). Lacustrine sandstone reservoirs and hydrocarbon systems. Tulsa: American Association of Petroleum Geologists Memoir 95. 2012.

8. Guliyev H.H., Aghayev Kh.B., Shirinov N.M. The research of the influence of the values of elastic parameters of geological medium on the basis of seismic and well data. Herald of Kyiv National University named after T.Shevchenenko // Geology. 2010. №50. pp. 10-16.

REFERENCES

1. Ahmedov T.R. i dr. Nekotorye rezultaty nazemnoj i skvazhinnoj sejsmorazvedki Govsaninskogo mestorozhdeniya // Karotazhnik, NTV. 2012. Vyp. 6 (216). S. 3-16.

2. Ahmedov T.R. O geologicheskoy effektivnosti sejsmorazvedki pri izuchenii ne antiklinal'nyh lovushek Azerbajdzhana raznogo tipa // Izvestiya UGGU. 2016. Vyp. 3 (43). S. 41-45.

3. Kirilov A.S., Zakrevskij K.E. Praktikum po sejsmicheskoy interpretacii v PETREL. M.: Izdatel'stvo MAI-PRINT, 2014. 288 s.

4. Mamedov P.Z. O prichinah bystrogo progibaniya zemnoj kory v Yuzhno-Kaspijskoj vpadine // Azerbajdzhanskoe Neftyanoe Hozyajstvo. 2008. №1. S. 9-15.

5. Alizade A.A. i dr. Produktivnaya tolshcha Azerbajdzhana. M.: Nedra, 2018. T. I, T. II.

6. Frejzer B., Anders B., Hose K.A., Entoni K., Denis K. i dr. Sejsmicheskaya inversiya: chitaya mezhdru strok // Neftgazovoe obozrenie. 2008. S. 50-75.

7. Abdullayev N.R., Riley G.W., Bowman A.P. Regional controls on lacustrine sandstone reservoirs: the Pliocene of the South Caspian basin. In: O.W. Baganz, Y. Bartov, K.M. Bohacs, D. Nummedal (eds.). Lacustrine sandstone reservoirs and hydrocarbon systems. Tulsa: American Association of Petroleum Geologists Memoir 95. 2012.

8. Guliyev H.H., Aghayev Kh.B., Shirinov N.M. The research of the influence of the values of elastic parameters of geological medium on the basis of seismic and well data. Herald of Kyiv National University named after T.Shevchenenko // Geology. 2010. №50. pp. 10-16.

**ON OIL AND GAS PROSPECTS OF THE AZERBAIJAN ZIKH FIELD
IN THE LIGHT OF NEW 3D SEISMIC DATA****Ahmedov T.R.**

Annotation: the article is dedicated to oil and gas prospects of one of the oldest fields of the Absheron Peninsula of Azerbaijan. The geographic location of the Zikh field is given, it is noted that the upper and middle Absheron deposits are exposed here, and the section of the entire Pliocene complex has been drilled through by wells. The history of study of this field by geological and geophysical methods, lithological and stratigraphic characteristics and sediment tectonics of the part of the section revealed and studied by seismic exploration have been described.

The main goals of the research were determined and the task was set, which states that numerous wells were drilled on the Zikh area and geophysical work was carried out by various methods, despite all of that many issues of the depth tectonics of the territory and the environment for formation of oil and gas fields are not fully understood.

The Zikh field is at a late stage of development and currently has only one operating well. In order to expand the resources of this field, recommendations for drilling were prepared based on 3D seismic data of the exploration and appraisal well No. 2. When selecting options for the location of deep exploratory wells on the Zikh field, the entire volume of seismic material was analyzed, as well as the cubes of seismic attributes of both mono-attributes and complex ones. When analyzing the information content of seismic attributes, absorptions of spectral energy were chosen.

The article notes that the conducted studies have shown that favorable regional conditions for the development of the oil system are prerequisites for oil and gas presence on the eastern slope of the Zikh uplift. As well as local favorable conditions, which consist in presence of a shielding stratum extending in a submeridional direction. Presence of a steep eastern slope of the Zikh uplift is considered as a negative factor. It is also indicated that the main operational targets are expected in Miocene and Gala suites, but there are certain geological risks and they are listed.

Key words: oil and gas potential, lithological and stratigraphic characteristics, Paleogene-Neogene sediments, fold, oil and gas field, 3D seismic exploration, reflecting horizons.

© Ахмедов Т.Р., 2019

Ахмедов Т.Р. Новые нефтегазоносные объекты месторождения Зых Азербайджана по данным сейсморазведки 3D // Вектор ГеоНаук. 2019. Т.2. №2. С. 25-32.

Ahmedov T.R., 2019. On oil and gas prospects of the azerbaijan zikh field in the light of new 3d seismic data. Vector of Geosciences. 2(2): 25-32.
