



УДК 622.276+551.782.2:622.831

Статья / Article

© ПНИПУ / PNRPU, 2019

## ВЛИЯНИЕ ГЕОДИНАМИЧЕСКОГО РЕЖИМА НА ФОРМИРОВАНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И ПЕТРОФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ХАМАМДАГ-ДЕНИЗ БАКИНСКОГО АРХИПЕЛАГА

В.Ш. Гурбанов, А.Б. Гасанов<sup>1</sup>, Л.А. Султанов<sup>1</sup>, М.С. Бабаев<sup>1</sup>

Национальная академия наук Азербайджана. Институт нефти и газа (AZ1001, Азербайджан, г. Баку, ул. Ф. Амирова, 9)

<sup>1</sup>Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности (AZ1010, Азербайджан, г. Баку, пр. Азадлыг, 20)

## THE INFLUENCE OF THE GEODYNAMIC REGIME ON THE GEOLOGICAL STRUCTURE AND PETROPHYSICAL CHARACTERISTICS OF THE PLIOCENE SEDIMENTS OF THE HAMAMDAG-DENIZ DEPOSIT OF THE BAKU ARCHIPELAGO

Vagif Sh. Gurbanov, Adalat B. Hasanov<sup>1</sup>, Latif A. Sultanov<sup>1</sup>, Mais S. Babayev<sup>1</sup>

Oil and Gas Institute of the Azerbaijan National Academy of Science (9 F. Amirov st., Baku, AZ 1001, Republic of Azerbaijan)

<sup>1</sup>Azerbaijan State Oil and Industry University (20 Azadlyg av., Baku, AZ1010, Republic of Azerbaijan)

Получена / Received: 18.01.2019. Принята / Accepted: 01.06.2019. Опубликовано / Published: 28.06.2019

### Ключевые слова:

геодинамический режим, петрофизические характеристики, плиоценовые отложения, гранулометрический состав пород, петрофизика, плотность, пористость, мезокайнозой, нефтегазо-накопления, породы, литофации, графоаналитический, коллектор, карбонатность, скорость продольных волн, терригенно-карбонатные отложения.

Изложены комплексные результаты петрофизических исследований образцов пород, отобранные из поисково-разведочных скважин по площади месторождения Хамамдаг-Дениз, где широко распространены отложения плиоценовой толщи. Выбор объекта исследований связан с тем, что на указанном месторождении в интервале залегания плиоценовых толщ глубинное ухудшение пористости и проницаемости отклоняется от традиционно прогнозируемого, и на довольно больших глубинах может сохраняться первичная либо возникать приобретенная продуктивность коллекторов. Исследования показали, что физические характеристики однообразных и неоднородных пород могут отличаться в процессе литогенеза и вследствие влияния геолого-геофизических факторов. Были изучены коллекторские свойства осадочных пород плиоценового возраста. Полученные данные сведены в таблицу, отражающую вариацию физических свойств различных типов пород-коллекторов и закономерность их изменения по площади и глубине залегания, с учетом геологических особенностей разреза. Кроме того, проанализированы средние значения гранулометрического состава пород по глубине вдоль всего разреза вышеуказанной площади. Выявлено, что на малых глубинах (835–1088 м) фракционный состав пород благоприятствует высокой пористости (максимум 26,6 %) и сопровождается высокой скоростью распространения ультразвуковых волн (3000 м/с) и плотностью (2,28 г/см<sup>3</sup>). На средних глубинах (3669 м) при доминировании алевролитов (69,6 %) максимальная пористость пород составляет 20,0 %, а проницаемость  $32,6 \cdot 10^{-15} \text{ м}^2$ , что может быть связано с хорошей отсортированностью зерен и слабой их уплотненностью (на это указывают относительно низкая плотность и скорость ультразвуковых волн). Далее, на больших глубинах (4439 м) залегают песчано-глинистые алевролиты с содержанием 53,3 % алевролитов, 21,9 % песков, 36,1 % глин и карбонатностью 19,9 %. Здесь существенно ниже пористость (максимум 21,3 %) и проницаемость  $129,0 \cdot 10^{-15} \text{ м}^2$  пород, что свидетельствует об относительно низкой отсортированности и связанной с ней более высокой плотности этих отложений. На это также указывает высокая скорость распространения ультразвуковых волн в пределах рассматриваемых глубин. Кроме того, в статье пересмотрены вопросы зависимости проницаемости от пористости, а пористости от глубины.

### Key words:

geodynamic regime, petrophysical characteristics, Pliocene sediments, granulometric composition of rocks, petrophysics, density, porosity, mesokainozoic, oil and gas accumulation rocks, lithological-facial, graphical-analytic, collector, carbonate content, the velocity of longitudinal waves, terrigenous-calcareous.

The article presents the comprehensive results of petrophysical studies of rock samples taken from exploratory wells across the area of the Hamamdag-Deniz field, where Pliocene formations are widely distributed. The choice of the object of research is connected with the fact that in the indicated deposit in the interval of existence of the Pliocene formations some deterioration of porosity and permeability deviates from the traditionally predicted and at fairly great depths the primary porosity can be maintained, or will appear a secondary reservoir productivity. Thus, studies have shown that the physical characteristics of rocks of the same age and the same type may differ in the process of lithogenesis and due to the influence of geological and geophysical factors. Here were studied also the reservoir properties of sedimentary rocks of Pliocene age. The obtained data are tabulated, reflecting the variation of the physical properties of various types of reservoir rocks and the pattern of their change in area and depth, taking into account the geological features of the cross-section. In addition, the average values of the granulometric composition of the rocks in depth along the entire section of the above area were analyzed. It was revealed that at small depths (835–1088 m) the fractional composition of rocks favors high porosity (max 26.6 %) and is accompanied by a high propagation speed of ultrasonic waves (3000 m/s) and density (2.28 g/cm<sup>3</sup>). At medium depths (3669 m) where aleurite is dominance (69.6 %), the maximum porosity of the reservoirs rocks is 20.0 %, and the permeability is  $32.6 \cdot 10^{-15} \text{ m}^2$ , which may be due to good sorting and weak compaction of grains (this is indicated by low density and speed of ultrasonic waves). Further, at great depths (4439 m) there are sandy-clayey siltstones with a content of 53.3 % aleurite, 21.9 % sand, 36.1 % clay and a carbonate of 19.9 %. Here, the porosity is lower (max 21.3 %), but the permeability of rocks is  $129.0 \cdot 10^{-15} \text{ m}^2$ , which indicates a relatively low sorting and higher density of these sediments. This is also indicated by the high speed of ultrasonic waves within the considered depths. In addition, the article reviewed the issues of dependence of permeability on porosity, and porosity on depth.

**Гурбанов Вагиф Шыхы оглы** – доктор геолого-минералогических наук, профессор, заместитель директора по научным вопросам Института нефти и газа (тел.: +994 502 14 09 69, e-mail: vagifqurbanov@mail.ru). Контактное лицо для переписки.

**Гасанов Адалат Бадал оглы** – доктор физико-математических наук, заведующий лабораторией физических свойств горных пород месторождений полезных ископаемых (тел.: +994 50 223 12 55, e-mail: adalathasanov@yahoo.com).

**Султанов Латиф Агамирза оглы** – научный сотрудник лаборатории физических свойств горных пород месторождений полезных ископаемых (тел.: +994 50 327 97 01, e-mail: latif.sultan@mail.ru).

**Бабаев Маис Саркар оглы** – кандидат геолого-минералогических наук, доцент, заведующий кафедрой геологии нефти и газа (тел.: +994 50 595 62 37, e-mail: m.s.babayev@mail.ru).

**Vagif Sh. Gurbanov** (Author ID in Scopus: 26028826000, 57193747031) – Doctor of Geology and Mineralogy, Professor, Deputy Director for Science (mob. tel.: +994 502 140 969, e-mail: vagifqurbanov@mail.ru). The contact person for correspondence.

**Adalat B. Hasanov** (Author ID in Scopus: 57204726953) – Doctor of Physics and Mathematics, Director of the Laboratory “Physical characteristics of rocks of mineral fields” (mob. tel.: +994 502 231 255, e-mail: adalathasanov@yahoo.com).

**Latif A. Sultanov** (Author ID in Scopus: 57209321385) – Researcher of the Laboratory “Physical characteristics of rocks of mineral fields” (mob. tel.: +994 503 279 701, e-mail: latif.sultan@mail.ru).

**Mais S. Babayev** – PhD in Geology and Mineralogy, Associate Professor, Head of the Department of Oil and Gas Geology (mob. tel.: +994 505 956 237, e-mail: m.s.babayev@mail.ru).

## Введение

Изучение коллекторских свойств пород является одной из важнейших задач при определении перспективности структур, содержащих нефть и газ, и подсчете запасов на разведанных месторождениях. Кроме того, нынешний период развития нефтегазодобывающей промышленности требует повышения эффективности и совершенствования технологических процессов разработки нефтегазовых месторождений.

Одна из перспективных структур Бакинского архипелага – Хамамдаг-Дениз (рис. 1) – была выявлена в первой половине прошлого века картировочным бурением, а затем более детально изучена структурным и глубинным поисково-разведочным бурением.



Рис. 1. Положение Хамамдаг-Дениз в структурном плане Бакинского архипелага

Принимая во внимание, что на архипелаге все еще есть не полностью изученные структуры, а также сохраняются возможности открытия новых нефтегазовых месторождений, нами были проанализированы петрофизические свойства образцов керн, взятых из пробуренных на месторождении Хамамдаг-Дениз и прилегающих к нему участках поисково-разведочных скважин. Были проведены аналитические и графические обобщения средних значений и интервалов изменения данных гранулометрического анализа и коллекторских свойств отложений плиоценовой толщи. Установлено, что в результате геологических процессов петрофизические свойства однотипных и одновозрастных пород подверглись изменениям в широком диапазоне значений.

Структура Хамамдаг-Дениз географически расположена к юго-востоку от Пирсагатской структуры (см. рис. 1). Северо-западная периклинальная часть складки была закартирована в 1936–1937 гг. В 1950 г. в море было проведено картировочное бурение с баркаса. Результаты его подтвердили наличие здесь самостоятельного поднятия. Сейсмические работы проводились в 1951–1952 гг. Позже, в 1954–1955 гг., на площади производилось структурное бурение.

## Нефтегазоносность и литолого-петрофизические свойства плиоценовых отложений месторождения Хамамдаг-Дениз Бакинского архипелага

В геологическом строении структуры Хамамдаг-Дениз принимают участие акчагыльские, апшеронские отложения, а также верхние части продуктивной толщи. Отложения последней в сводовой части складки размыты на глубину 900 м от кровли. Вскрытая часть разреза представлена серыми, серовато-бурыми песчанистыми глинами с маломощными (от 0,05 до 1,5 м) пластами серых глинистых песков.

Акчагыльский ярус представлен серыми, темно-серыми слоистыми глинами с маломощными прослоями песков и вулканических пеплов мощностью 70–80 м. В разрезе встречается также пластовая брекчия.

Апшеронский ярус развит в крыльевых и периклинальных частях структуры и представлен всеми тремя подъярусами. Известняки-ракушняки апшеронского яруса на юго-западном крыле структуры местами выходят над поверхностью воды и образуют небольшие островки.

В целом апшеронский ярус мощностью около 900 м выражен чередованием серых, темно-серых глин, известняков-ракушняков, песчаников. Содержание известняков увеличивается в среднем и верхнем подъярусах.

В тектоническом отношении площадь Хамамдаг-Дениз представляет собой симметричную брахи-антиклинальную складку, простирающуюся на северо-запад простирали (рис. 2) с углами падения на обоих крыльях 25–40°. Северо-западная периклиналь структуры расположена на суше, где находится грязевой вулкан Хамамдаг-Дениз.

Как и по всему архипелагу, здесь перспективны отложения VII горизонта нижнего отдела продуктивной толщи.

При бурении первых двух-трех разведочных скважин с целью вскрытия миоценовых отложений их углубили до 5000 м [1–6].

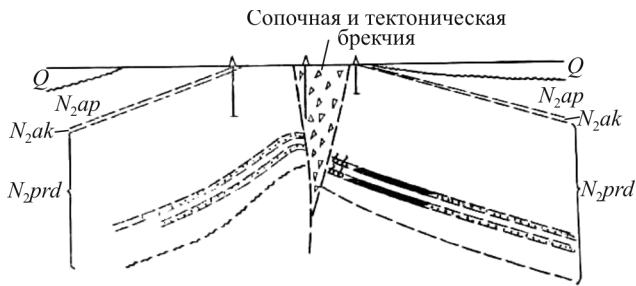


Рис. 2. Геологический профиль структуры Хамадаг-Дениз

В процессе бурения изучались гранулометрический состав (%), карбонатность (%), пористость ( $K_m$ , %), проницаемость ( $10^{-15} \text{ м}^2$ ), плотность ( $\sigma$ ,  $\text{г/см}^3$ ) и скорость распространения ультразвуковых волн ( $V$ , м/с).

В результате изучения гранулометрического состава пород в отложениях плиоценовой толщи по площади Хамадаг-Дениз было установлено, что диаметр зерен, слагающих отложения, изменяется в интервале от более 0,25 до менее 0,1 мм, что указывает на преобладание в разрезе алевритов (табл. 1). Как следует из табл. 1, гранулометрический состав отложений плиоценовой толщи изменяется: у песков – от 4,9 до 50,0 %, у алевритов – 24,1–69,9 %, у глин – от 22,6 до 90,0 %. На основании приведенных данных была определена закономерность распределения физических свойств

разновозрастных пород из литостратиграфических единиц, участвующих в геологическом строении площади, а также установлен диапазон изменения коллекторских свойств пластов с расчетом средних значений. Из обобщенного анализа фракционного состава в разрезе плиоценовой толщи можно заключить, что он представлен в основном алевритами, за исключением интервала глубины 3780–3835 м, где доминируют псаммиты (61,7 %) и алевриты (24,0 %). То есть интервал 3780–3835 м представлен глинисто-алевоитовыми песчаниками.

Более детальный анализ зависимости коллекторских свойств пород от гранулометрического состава с учетом влияния глубины показывает (рис. 3, а–в), что на малых глубинах (835–1088 м) фракционный состав пород благоприятствует высокой пористости (максимум 26,6 %) и сопровождается высокой скоростью распространения ультразвуковых волн (3000 м/с) и плотностью ( $2,28 \text{ г/см}^3$ ) (см. табл. 1).

На средних глубинах (3669 м) при доминировании алевритов (69,6 %) максимальная пористость пород составляет 20,0 %, а проницаемость –  $32,6 \cdot 10^{-15} \text{ м}^2$ , что может быть связано с хорошей отсортированностью зерен и слабой их уплотненностью (на это указывают относительно низкая плотность и скорость ультразвуковых волн).

Таблица 1

Результатах петрофизических исследований отложений плиоценовой толщи месторождения Хамадаг-Дениз

Интервал глубин, м	Гранулометрический состав, %			Карбонатность, %	Пористость, %	Проницаемость, $10^{-15} \text{ м}^2$	Плотность $\sigma$ , $\text{г/см}^3$	Скорость распространения ультразвука $V$ , м/с
	фракция более 0,25–0,1	фракция 0,1–0,01	фракция менее 0,01					
502–834	$\frac{0,3-49,95}{9,62(39)}$	$\frac{7,99-66,6}{42,39(39)}$	$\frac{26,32-90,89}{47,74(39)}$	$\frac{7,3-20,4}{14,54(39)}$	$\frac{2,0-24,4}{15,25(20)}$	Непроницаемость	$\frac{2,0-2,36}{2,15(19)}$	$\frac{2430-2920}{2675(5)}$
835–1088	$\frac{1,2-56,1}{16,01(10)}$	$\frac{4,6-68,8}{38,77(10)}$	$\frac{30,0-46,8}{40,32(10)}$	$\frac{11,0-22,1}{15,19(44)}$	$\frac{9,0-26,6}{18,62(60)}$	$\frac{9,0-987,0}{101,8(20)}$	$\frac{1,91-2,41}{2,28(60)}$	$\frac{1900-3500}{3000(47)}$
1100–1200	$\frac{9,3-14,0}{11,65(2)}$	$\frac{44,6-57,2}{50,90(2)}$	$\frac{28,7-46,0}{37,35(2)}$	$\frac{12,0-17,0}{14,5(4)}$	$\frac{12,7-24,5}{17,14(4)}$	$\frac{0,53-11,0}{5,63(4)}$	$\frac{2,17-2,31}{2,25(4)}$	$\frac{2800-3200}{2950(4)}$
1450–1800	$\frac{2,7-36,0}{18,98(2)}$	$\frac{24,6-57,4}{43,22(3)}$	$\frac{17,1-46,2}{37,64(3)}$	$\frac{7,5-22,0}{13,39(4)}$	$\frac{12,1-22,4}{14,9(4)}$	$\frac{5,0-26,0}{12,28(4)}$	$\frac{2,01-2,33}{2,26(4)}$	$\frac{2300-3500}{2960(4)}$
2500–3669	$\frac{2,5-60,2}{29,38(4)}$	$\frac{22,2-69,6}{42,60(4)}$	$\frac{14,0-42,0}{26,70(4)}$	$\frac{9,9-17,9}{13,40(4)}$	$\frac{7,8-20,0}{11,63(4)}$	$\frac{1,24-32,6}{20,51(4)}$	2,24	2550
3780–3835	$\frac{1,0-34,1}{16,50(3)}$	$\frac{9,6-37,9}{24,13(3)}$	$\frac{27,8-86,8}{58,55(3)}$	$\frac{3,3-17,3}{9,38(3)}$	$\frac{11,1-14,5}{13,33(3)}$	$\frac{0-154}{74,0(3)}$	2,23	2750
4025–4114	33,0	43,7	22,6	32,3	8,1	0,11	2,26	2800
4114–4439	$\frac{10,5-44,5}{21,20(5)}$	$\frac{24,1-53,3}{41,25(5)}$	$\frac{29,5-48,8}{36,38(5)}$	$\frac{8,9-15,9}{12,65(5)}$	$\frac{10,7-21,3}{14,38(5)}$	$\frac{0,23-129,0}{33,75(5)}$	2,24	2700

Примечание: в числителе – экстремальные значения, в знаменателе – средние значения параметров, в скобках – количество изученных образцов.

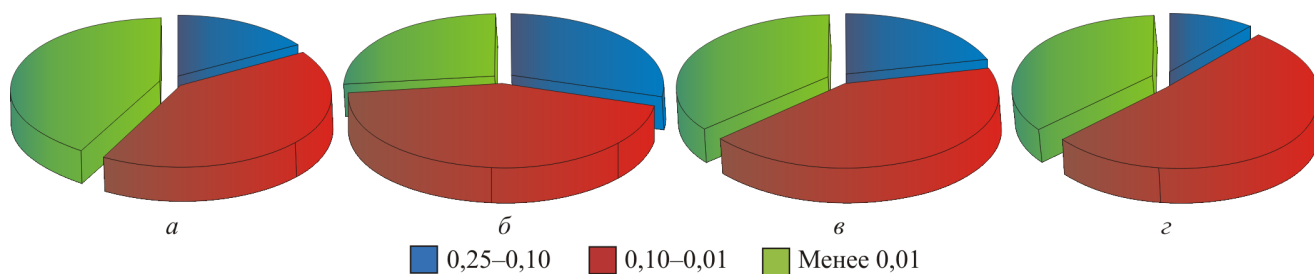


Рис. 3. Соотношение гранулометрического состава коллекторов на малых (а), средних (б) и больших (в) глубинах залегания, а также в интервале глубин 1100–1200 м (г)

Далее, на больших глубинах (4439 м) залегают песчано-глинистые алевролиты с содержанием алевритов 53,3 %, песков 21,9 %, глин 36,1 % и карбонатностью 19,9 %. Здесь существенно ниже пористость (максимум 21,3 %) и проницаемость  $129,0 \cdot 10^{-15} \text{ м}^2$  пород, что свидетельствует об относительно низкой отсортированности и связанной с ней более высокой плотности этих отложений. На это указывает и высокая скорость распространения ультразвуковых волн в пределах рассматриваемых глубин [7–27].

В то же время относительно высокая проницаемость и пористость, наблюдаемые на глубине 1100–1200 м (см. рис. 3, г), где песчано-глинистые алевролиты содержат 46,5 % алеврита, 13,6 % песков, 37,6 % глин при карбонатности 17,0 % и отличаются слабой отсортированностью, может объясняться вторичной пористостью. Это пред-

положение подтверждается относительно высокой плотностью и скоростью распространения ультразвуковых волн (см. табл. 1). Следовательно, возникновение вторичной пористости пород в условиях Бакинского архипелага является вполне реальным.

Визуализация глубинного изменения петрофизических характеристик и соотношения гранулометрического состава коллекторов была реализована построением соответствующих графических зависимостей для отложений плиоценовой толщи Хамамдаг-Дениз (табл. 2).

Как видно из рассмотрения графических изображений и табличных данных, четкой корреляции и прямой устойчивой зависимости между рассматриваемыми петрофизическими параметрами не наблюдается. Очевидно, это связано с множественностью факторов, определяющих значения рассматриваемых параметров.

Таблица 2

Изменение петрофизических характеристик по глубине в отложениях плиоценовой толщи месторождений Хамамдаг-Дениз

Интервал глубин, м	Гранулометрический состав, %			Карбонатность, %	Пористость, %	Проницаемость, $10^{-15} \text{ м}^2$	Плотность $\sigma$ , г/см <sup>3</sup>	Скорость распространения ультразвука $V$ , м/с
	Фракции более 0,25–0,10	Фракции 0,10–0,01	Фракции менее 0,01					
502–834	0 20 40	20 40 60	20 40 60	0 20 40	5 15 25	Непроницаемость	2 2,2 2,4	2400 2800 3200
835–1088						0 60 120		
1100–1200								
1450–1800								
2500–3669								
3780–3835								
4025–4114								
4114–4439								

Заслуживает внимания факт, что на глубине 4114–4439 м вскрыты нефтегазоносные породы. Это дает основание прогнозировать наличие нефтегазовых коллекторов в глубокозалегающих толщах этого месторождения, тем более выше уже было обосновано явление отклонения общей закономерности ухудшения пористости и проницаемости пород с глубиной. Подобное явление наблюдалось и в предыдущих исследованиях [8, 9], также свидетельствующих о возможности сохранения на относительно больших глубинах первичных продуктивных свойств пород-коллекторов или новообращенных – вторичных. Данное явление наиболее характерно для глин, которые в условиях относительно высоких давлений и температур, преобразуясь в аргиллиты, приобретают вторичную пористость и связанную с ней проницаемость. Этот факт заслуживает особого внимания, поскольку продуктивная толща не только в пределах площади Хамадаг-Дениз, но и в пределах всего Бакинского архипелага характеризуется высокой глинистостью и залегают на больших глубинах с геотермией в 100 °С и более. Это весьма благоприятствует процессам преобразования глин в аргиллиты. Геодинамические и тектонические воздействия выражаются здесь в развитии поперечных сжимающих напряжений, приводящих к возникновению трещиноватости в хрупких аргиллитах, что очень напоминает трещиноватость аргиллитов Баженовской свиты (верхнеюрский комплекс) в Западной Сибири.

На нашем месторождении (Хамадаг-Дениз) плотность глинистых отложений изменяется в пределах 2,10–2,36 г/см<sup>3</sup>, пористость – 5,4–26,5 %, скорость распространения ультразвуковых волн – 1900–3500 м/с. С другой стороны, изменение коллекторских свойств в глубоких и неглубоких скважинах различных тектонических блоков показывает, что в каждом из них пористость и проницаемость, а также другие петрофизические свойства значительно отличаются друг от друга. Это указывает на то, что в процессе литогенеза и метаморфизма под воздействием температуры и давления осадки, пройдя этапы начального уплотнения, в последующем могут приобрести вторичную пористость [28–37].

### **Влияние геодинамического режима на формирование геологического строения**

Очевидно, что, выдвигая предположения о вторичных структурных изменениях продуктивных коллекторов, следует коснуться геодинамической природы глубинных тектонических условий, действовавших на территории Бакинского архипелага. Как известно, в недрах Бакинского

архипелага со времени раскрытия Красногорского рифта существовал сложный геодинамический режим развития, контролируемый продвижением Аравийской плиты в северном направлении. В процессе этого перемещения северо-восточный выступ Аравийской плиты подвергся деформации изгиба узкой северо-западной части Ирано-Афганской плиты в северо-восточном направлении [10]. В результате к концу плиоцена Южно-Каспийский бассейн был отделен от Черного моря с одновременным формированием западного борта Бакинского архипелага. Вследствие описанных процессов в настоящее время земная кора в пределах Бакинского архипелага продолжает оставаться под воздействием сжимающих напряжений северо-восточной ориентации. Вместе с тем, как известно, ложе Южного Каспия имеет сложнограбенное строение, что способствует более интенсивному погружению дна моря и Бакинского архипелага в том числе. С другой стороны, на севере, в зоне Апшероно-Прибалханского порога, ложе Южного Каспия поддвигается под ложе Среднего Каспия, а по южному борту – под узкую часть Ирано-Афганской плиты. Все это вместе указывает на присутствие в недрах Южного Каспия, включая территорию Бакинского архипелага, сжимающих напряжений субмеридиональной ориентации. Тем не менее более интенсивными здесь остаются напряжения северо-восточной направленности, о чем свидетельствует северо-западо-юго-восточная ориентация антиклинальных зон Бакинского архипелага. Из вышеизложенного следует, что геодинамический режим в пределах Бакинского архипелага достаточно благоприятствует возникновению вторичной пористости в породах осадочного комплекса [38–46].

### **Выводы**

1. Литофациальный состав пород, тектонические и термобарические условия осадочного разреза Бакинского архипелага на больших глубинах являются благоприятными для формирования вторичной пористости в породах осадочного комплекса.

2. Обобщение гранулометрических данных показало что уплотнение плохо отсортированных терригенных осадочных пород с глубиной отрицательно влияет на их первичные коллекторские свойства (вплоть до формирования в них вторичной пористости).

3. Коллекторские свойства пород не имеют четкой связи с их карбонатностью, однако она положительно влияет на формирование их вторичной пористости и проницаемости.



4. Скорость ультразвуковых волн в породах-коллекторах прямо пропорциональна плотности и обратно пропорциональна в случаях развития вторичной пористости.

5. При прогнозировании продуктивности глубокозалегающих пластов, наряду с использованием современных геофизических методов, целесообразно привлекать также петрофизические исследования кернового материала.

### Библиографический список

1. Геология нефтяных и газовых месторождений Азербайджана / А.А. Али-заде, Г.А. Ахмедов, А.М. Ахмедов, А.К. Алиев, М.М. Зейналов. – Недра, 1966. – 390 с.
2. Юсифзаде Х.Б. Применение современных технологий в области разведки и добычи нефтегазовых месторождений в Азербайджане // Азербайджанское нефтяное хозяйство. – 2013. – № 7–8. – С. 3–13.
3. Ахмедов А.М. О геологической характеристике и перспективах нефтегазоносности площади Умид // Азербайджанское нефтяное хозяйство. – 2008. – № 3. – С. 19–22.
4. Бабазаде Б.Х., Путкарадзе Л.А. О поисках залежей газа и нефти в прибрежной морской зоне Апшеронского полуострова и Бакинского архипелага // Геология нефти и газа. – 1961. – № 10. – С. 7–11.
5. Рахманов Р.Р. Закономерности формирования и размещения зон нефтегазо-накопления в мезозойских отложениях Азербайджана. – Баку: Элм, 1985. – 108 с.
6. Рачинский М.З., Чилингар Дж. Результаты геологоразведочных работ 1990–2005 гг., геологические аспекты перспектив и количественная оценка // Азербайджанское нефтяное хозяйство. – 2007. – № 1. – С. 7–15.
7. Волярович М.П., Баюк Е.И., Еэфимова Г.А. Упругие свойства минералов при высоких давлениях. – Москва: Наука, 1975. – С. 130.
8. О результатах петрофизических исследований отложений продуктивной толщи нефтегазоносных площадей Бакинского архипелага / М.С. Бабаев, Л.А. Султанов, Ш.А. Ганбарова, Т.А. Алиева // Известия высших технических учебных заведений Азербайджана. – 2014. – № 2. – С. 7–12.
9. Литолого-петрографические и коллекторские характеристики мезокайнозойских отложений северо-западной части Южно-Каспийской впадины / В.Ш. Гурбанов, Л.А. Султанов, С.А. Валиев, М.Т. Бабаева // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология. Нефтегазовое и горное дело. – 2015. – № 17. – С. 5–15. DOI: 10.15593/2224-9923/2015.17.1
10. Справочник по литологии / под ред. Н.Б. Вассоевича, В.Л. Либровича, Н.В. Логвиненко, В.И. Марченко. – Москва: Недра, 1983. – 509 с.
11. Справочник по геологии нефти и газа. – Москва: Недра, 1988. – 480 с.
12. Hasanov A.B., Balakishbayli Sh.A. The influence of recent geodynamics on the physicommechanical state of the geological environment of the sedimentary cover. Materials of international workshop // Evaluation of synthetic elastic parameters of reservoirs, fluid phase saturation and temperatures in the depths. – Baku, 2010. – P. 101–108.
13. Керимов К.М., Рахманов Р.Р., Хеиров М.Б. Нефтегазоносность Южно-Каспийской мега-впадины. – Баку. 2001. – 317 с.
14. Соколов Б.А. Эволюция и нефтегазоносность осадочных бассейнов. – Москва: Наука, 1980. – 243 с.
15. Успенская Н.Ю., Таусон Н.Н. Нефтегазоносные провинции и области зарубежных стран. – Москва: Недра, 1972. – 283 с.
16. Hasanov A.B., Melikov Kh.F. 3D model of productive layers according to data geophysics and petrophysics. Materials of international workshop // The influence of recent geodynamics on the physicommechanical state of the geological environment of the sedimentary cover. – Baku, 2010. – P. 101–108.
17. Recognition of fluid flow zones in oil reservoirs by log methods / R.Y. Aliyarov, A.B. Hasanov, F.B. Aslanzade, A.A. Samedzade // Azerbaijan Geologist – Scientific Bulletin of the Azerbaijan Society of petroleum geologists. – 2018. – № 22. – P. 121–128.
18. Али-Заде А.А., Салаев С.Г., Алиев А.И. Научная оценка перспектив нефтегазоносности Азербайджана и Южного Каспия и направление поисково-разведочных работ. – Баку: Элм, 1985. – 227с.
19. Landolt-Bornstein tables. Physical properties of rocks / Ed. G. Argenheisen. – N.Y., 1983. – Vol. V. – 373 p.
20. Theoretical and experimental investigations of physical properties of rocks and minerals under extreme p,T-conditions. – Berlin: Academie Verlag, 1979. – 232 p.
21. Afandiyeva M.A., Guliyev I.S. Maikop Group – shale hydrocarbon complex in Azerbaijan // 75th EAGE Conference & Exhibition. – London, 2013. DOI: 10.3997/2214-4609.20130979
22. Салманов А.М., Сулейманов А.М., Магеррамов Б.И. Палеогеология нефтегазоносных районов Азербайджана. – Баку, 2015. – 470 с.

23. Керимов К.М. Глубинное строение и нефтегазоносность депрессионных зон Азербайджана и Южного Каспия. – Баку, 2009. – 438 с.
24. Физические свойства горных пород и полезных ископаемых / под ред. Н.Б. Дортман. – Москва: Недра, 1976. – 527 с.
25. Кожевников Д.А. Петрофизическая инвариантность гранулярных коллекторов // Геофизика. – 2001. – № 4. – С. 31–37.
26. Бабаев М.С. Коллекторские параметры пород выбросов грязевых вулканов Бакинского архипелага (на примере о. Дуванны и о. Булла) // Тематический сборник научных трудов. – Баку: Издательство Азербайджанского ИУ, 1991. – С. 82–84.
27. Составление каталога коллекторских свойств мезокайнозойских отложений месторождений нефти-газа и перспективных структур Азербайджана: отчет Научно-исследовательского института геофизики – 105-2009 / Фонды Управления геофизики и геологии. – Баку, 2010.
28. Геологическое строение и коллекторские свойства мезокайнозойских отложений Джарлы-Саатлинского нефтегазоносного района на больших глубинах / В.Ш. Гурбанов, Н.Р. Нариманов, Л.А. Султанов, М.С. Бабаев // Известия Уральского государственного горного университета. – 2016. – № 2 (42). – С. 25–27. DOI 10.21440/2307-2091-2016-2-25-27
29. Гурбанов В.Ш., Султанов Л.А. О нефтегазоносности мезозойских отложений Азербайджана // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология. Нефтегазовое и горное дело. – 2015. – № 16. – С. 7–13. DOI: 10.15593/2224-9923/2015.16.1
30. О результатах петрофизических исследований отложений продуктивной толщи нефтегазоносных площадей Бакинского архипелага / М.С. Бабаев, Л.А. Султанов, Ш.А. Ганбарова, Т.А. Алиева // Известия высших технических учебных заведений Азербайджана. – 2014. – № 2. – С. 7–12.
31. Гурбанов В.Ш., Султанов Л.А., Аббасова Г.Г. Литолого-петрографические и коллекторские свойства мезокайнозойских отложений Прикаспийско-Губинского нефтегазоносного района // Геофизические новости Азербайджана. – 2014. – № 3–4. – С. 10–13.
32. Султанов Л.А., Наджаф-Куиева В.М., Аббасова Г.Г. О закономерности распределения скорости продольных волн и плотности осадочных пород Прикаспийско-Кубинской области и междуречья Куры и Габырры // XX Губкинские чтения: тезисы докладов. – Москва, 2013.
33. Краткая геолого-геофизическая характеристика разреза земной коры района Саатлинской сверхглубокой скважины СГ-1 / В.Ш. Гурбанов, М.С. Бабаев, Л.А. Султанов, Р.Э. Рустамова // Азербайджан геологу. – 2012. – № 16. – С. 31–37.
34. Physical properties of the mineral system of the Earth's interior // International monograph Project 3 CAPG. – Praha, 1985. – 564 p
35. Lebedev T.S. Model studies of physical properties of mineral matter in high pressure – temperature experiments // Phys. Earth and Planet. Inter. – 1980. – Vol. 25. – P. 292–303. DOI: 10.1016/0031-9201(80)90126-0
36. Мехтиев У.Ш., Хеиров М.Б. Литолого-петрографические особенности и коллекторские свойства пород калинской и подкирмакинской свит Апшеронской нефтегазоносной области Азербайджана. – Баку, 2007. – 238 с.
37. Геологическое строение и результаты петрофизических исследований отложений продуктивной толщи нефтяного месторождения Гарасу Бакинского архипелага в условиях существующего геодинамического режима / В.Ш. Гурбанов, Л.А. Султанов [и др.] // Республика Казахстан – горно-геологический журнал. – 2018. – № 2 (54). – С. 17–23.
38. Гасанов А.Б., Султанов Л.А. Геолого-петрофизические особенности коллекторов месторождений Бакинского архипелага // Известия высших технических учебных заведений Азербайджана. – 2018. – № 3. – С. 7–16.
39. Султанов Л.А. Геологическое строение, анализ закономерных изменений физических свойств пород и прогнозирования глубокозалегающих нефтегазовых коллекторов мезокайнозойских отложений Азербайджана // Бакировские чтения: сборник научных трудов. – Москва: Нефть и газ, 2018. – С. 156–160.
40. Gurbanov V.Sh., Hasanov A.B., Sultanov L.A. Physical characteristics and filtration capacitance properties (FCP) of prospective oil and gas bearing horizons in the lower levels of Productive thickness (PT) in the land area of Azerbaijan // Modern problems of innovative technologies in oil and gas production and applied mathematics: International conference dedicated to the 90th anniversary of academician AZAD MIRZAJANZADE. – Baku, 2018. – С. 418–419.
41. Султанов Л.А. Геологические и коллекторские свойства отложений продуктивной толщи площади Каламадин в пределах Прикуринской нефтегазоносной межгорной впадины // Республика

Казахстан – горно-геологический журнал. – 2018. – № 3 (55). – С. 25–31.

42. Sultanov L.A. The collector characteristics of mesozoic-cenozoic deposits of North-West part of South Caspian Basin // Modern problems of innovative technologies in oil and gas production and applied mathematics: International conference dedicated to the 90th anniversary of academician AZAD MIRZAJANZADE. – Baku, 2018. – С. 561–563.

43. Хаин В.Е. Тектоника нефтегазоносных областей юго-восточного погружения Большого Кавказа. – Москва: Гостоптехиздат, 1958. – 224 с.

44. Нариманов Н.Р. Геодинамические аспекты формирования осадочного чехла Южно-Каспийской впадины // Геология нефти и газа. – 2003. – № 6. – С. 26–31.

45. Султанов Л.А., Нариманов Н.Р., Самед-заде А.А. Геологическое строение месторождения Нефть Дашлары и анализ закономерности изменения коллекторских свойств пород продуктивной толщи в зависимости от глубины их залегания // Булатовские чтения: II Международная научно-практическая конференция / Кубанский государственный технологический университет. – Краснодар, 2018. – Т. 1. – С. 196–203.

## References

1. Ali-Zade A.A., Akhmedov G.A., Akhmedov A.M., Aliev A.K., Zeinalov M.M. Geologiya neftianyx i gazovykh mestorozhdenii Azerbaidzhana [Geology of oil and gas fields of Azerbaijan]. Moscow, Nedra, 1966, 390 p.

2. Iusifzade Kh.B. Primenenie sovremennykh tekhnologii v oblasti razvedki i dobychi neftegazovykh mestorozhdenii v azerbaidzhane [Application of modern technologies in the field of exploration and production of oil and gas fields in Azerbaijan]. *Azerbaidzhanskoe neftianoe khoziaistvo*, 2013, no.7-8, pp.3-13.

3. Akhmedov A.M. O geologicheskoi kharakteristiki i perspektivakh neftegazonosnosti ploshchadi Umid [On the geological characteristics and oil and gas potential of the Umid area]. *Azerbaidzhanskoe neftianoe khoziaistvo*, 2008, no.3, pp.19-22.

4. Babazade B.Kh., Putkaradze L.A. O poiskakh zalezhei gaza i nefti v pribrezhnoi morskoi zone Apsheronского полуострова i Bakinskogo arhipelaga [On the search for gas and oil deposits in the coastal sea zone of the Absheron Peninsula and the Baku Archipelago]. *Geologiya nefti i gaza*, 1961, no. 10, pp.7-11.

5. Rakhmanov R.R. Zakonomernosti formirovaniia i razmeshcheniia zon neftegazonakopleniia v mezozoiskikh otlozheniakh Azerbaidzhana [Laws of formation and distribution of oil and gas accumulation zones in the Mesozoic sediments of Azerbaijan]. Baku, Elm, 1985, 108 p.

6. Rachinskii M.Z., Chilingar Dzh. Rezultaty geologo-razvedochnykh rabot 1990-2005 gg., geologicheskie aspekty perspektiv i kolichestvennaia otsenka [The results of geological exploration in 1990-2005, the geological aspects of the prospects and quantitative assessment]. *Azerbaidzhanskoe neftianoe khoziaistvo*, 2007, no.1, pp.7-15.

7. Volarovich M.P., Baiuk E.I., Efimova G.A. Uprugie svoistva mineralov pri vysokikh davleniakh [Elastic properties of minerals at high pressures]. Moscow, Nauka, 1975, 130 p.

8. Babaev M.S., Sultanov L.A., Ganbarova Sh.A., Alieva T.A. O rezultatakh petrofizicheskikh issledovaniia otlozhenii produktivnoi tolshchi neftegazonosnykh ploshchadei bakinskogo arhipelaga [On the results of petrophysical studies of deposits of the productive stratum of oil and gas bearing areas of the Baku Archipelago]. *Izvestiia vysshikh tekhnicheskikh uchebnykh zavedenii Azerbaidzhana*, 2014, no.2, pp.7-12.

9. Gurbanov V.Sh., Sultanov L.A., Valiyev S.A., Babaeva M.T. The lithophysical and collector characteristics of mesozoic-cenozoic deposits of north-western part of the Caspian depression. *Perm Journal of Petroleum and Mining Engineering*, 2015, no.17, pp.5-15. DOI: 10.15593/2224-9923/2015.17.1

10. Spravochnik po litologii [Handbook of lithology]. Ed. N.B. Vassoevich, V.L. Librovich, N.V. Logvinenko, V.I. Marchenko. Moscow, Nedra, 1983, 509 p.

11. Spravochnik po geologii nefti i gaza [Handbook of oil and gas geology]. Moscow, Nedra, 1988, 480 p.

12. Hasanov A.B., Balakishbayli Sh.A. The influence of recent geodynamics on the physicommechanical state of the geological environment of the sedimentary cover. Materials of international workshop. *Evaluation of synthetic elastic parameters of reservoirs, fluid phase saturation and temperatures in the depths*. Baku, 2010, pp.101-108.

13. Kerimov K.M., Rakhmanov R.R., Kheirov M.B. Neftegazonosnost Iuzhno-Kaspiiskoi megavpadiny [Petroleum potential of the South Caspian megadepression]. Baku, 2001, 317 p.

14. Sokolov B.A. Evoliutsiia i neftegazonosnost osadochnykh basseinov [Evolution and petroleum potential of sedimentary basins]. Moscow, Nauka, 1980, 243 p.



15. Uspenskaia N.Iu., Tauson N.N. Neftegazosnye provintsii i oblasti zarubezhnykh stran [Oil and gas provinces and regions of foreign countries]. Moscow, Nedra, 1972, 283 p.
16. Hasanov A.B., Melikov Kh.F. 3D model of productive layers according to data geophysics and petrophysics. Materials of international workshop. *The influence of recent geodynamics on the physico-mechanical state of the geological environment of the sedimentary cover*. Baku, 2010, pp.101-108.
17. Aliyarov R.Y., Hasanov A.B., Aslanzade F.B., Samedzade A.A. Recognition of fluid flow zones in oil reservoirs by log methods. *Azerbaijan Geologist. Scientific Bulletin of the Azerbaijan Society of petroleum geologists*, 2018, no.22, pp.121-128.
18. Ali-Zade A.A., Salaev S.G., Aliev A.I. Nauchnaia otsenka perspektiv neftegazonosnosti Azerbaidzhana i Iuzhnogo Kaspiia i napravlenie poiskovo-razvedochnykh rabot [Scientific assessment of the oil and gas potential of Azerbaijan and the South Caspian and the direction of exploration]. Baku, Elm, 1985, 227 p.
19. Landolt-Bornstein Tables. Physical properties of rocks. Ed. G. Argenheisen. N.Y., 1983, vol. V, 373 p.
20. Theoretical and experimental investigations of physical properties of rocks and minerals under extreme p,T-conditions. Berlin, Akademie Verlag, 1979, 232 p.
21. Afandiyeva M.A., Guliyev I.S. Maikop Group - shale hydrocarbon complex in Azerbaijan. *75th EAGE Conference & Exhibition*. London, 2013. DOI: 10.3997/2214-4609.20130979
22. Salmanov A.M., Suleimanov A.M., Magerramov B.I. Paleogeologiya neftegazonosnykh raionov Azerbaidzhana [Paleogeology of oil and gas regions of Azerbaijan]. Baku, 2015, 470 p.
23. Kerimov K.M. Glubinnoe stroenie i neftegazonosnost depressionnykh zon Azerbaidzhana i Iuzhnogo Kaspiia [Depth structure and oil and gas potential of depressed zones of Azerbaijan and the South Caspian]. Baku, 2009, 438 p.
24. Fizicheskie svoystva gornykh porod i poleznykh iskopaemykh [Physical properties of rocks and minerals]. Ed. N.B. Dortman. Moscow, Nedra, 1976, 527 p.
25. Kozhevnikov D.A. Petrofizicheskaia invariantnost granuliarnykh kollektorov [Petrophysical invariance of granular reservoirs]. *Geofizika*, 2001, no.4, pp.31-37.
26. Babaev M.S. Kollektorskie parametry porod vybrosov griazevykh vulkanov Bakinskogo arhipelaga (na primere o.Duvanny i o.Bulla) [Collector parameters of rocks of emissions of mud volcanoes of the Baku Archipelago (on example of Is. Duvanna and Is. Bulla)]. *Tematicheskii sbornik nauchnykh trudov*. Baku, 1991, pp.82-84.
27. Sostavlenie kataloga kollektorskikh svoystv mezokainozoiskikh otlozhenii mestorozhdenii neftegaza i perspektivnykh struktur Azerbaidzhana [Compilation of a catalog of reservoir properties of the Meso-Cenozoic deposits of oil-gas fields and prospective structures of Azerbaijan]. *Otchet Nauchno-issledovatel'skogo instituta geofiziki - 105-2009*. Fondy Upravleniia geofiziki i geologii. Baku, 2010.
28. Gurbanov V.Sh., Narimanov N.R., Sultanov L.A., Babaev M.S. Geologicheskoe stroenie i kollektorskie svoystva mezokainozoiskikh otlozhenii Dzharly-Saatlinskogo neftegazonosnogo raiona na bolshikh glubinakh [Geological structure and reservoir properties of meso-cenozoic deposits of Dzharly-Saatli oil and gas region at great depths]. *Izvestiia Uralskogo gosudarstvennogo gornogo universiteta*, 2016, no.2(42), pp.25-27. DOI 10.21440/2307-2091-2016-2-25-27
29. Gurbanov V.Sh., Sultanov L.A. On oil-and-gas content of Mesozoic deposits in Azerbaijan [On oil-and-gas content of Mesozoic deposits in Azerbaijan]. *Perm Journal of Petroleum and Mining Engineering*, 2015, no.16, pp.7-13. DOI: 10.15593/2224-9923/2015.16.1
30. Babaev M.S., Sultanov L.A., Ganbarova Sh.A., Alieva T.A. O rezultatakh petrofizicheskikh issledovaniy otlozhenii produktivnoi tolshchi neftegazonosnykh ploshchadei Bakinskogo arhipelaga [On the results of petrophysical studies of deposits of the productive stratum of oil and gas bearing areas of the Baku Archipelago]. *Izvestiia vysshikh tekhnicheskikh uchebnykh zavedenii Azerbaidzhana*, 2014, no.2, pp.7-12.
31. Gurbanov V.Sh., Sultanov L.A., Abbasova G.G. Litologo-petrograficheskie i kollektorskie svoystva mezokainozoiskikh otlozhenii Prikaspiisko-Gubinskogo neftegazonosnogo raiona [Litho-petrographic and reservoir properties of the Meso-Cenozoic sediments of the Caspian-Guba oil and gas region]. *Geofizicheskie novosti Azerbaidzhana*, 2014, no.3-4, pp.10-13.
32. Sultanov L.A., Nadzhaf-Kuieva V.M., Abbasova G.G. O zakonomernosti raspredeleniia skorosti prodolnykh voln i plotnosti osadochnykh porod Prikaspiisko-kubinskoi oblasti i mezhdurechia Kury i Gabyrry [On the regularity of the distribution of the velocity of longitudinal waves and the density of sedimentary rocks of the Caspian-Cuban region and the interfluvium of the Kura and Gabyrry]. *XX Gubkinskie chteniia*. Tezisy dokladov. Moscow, 2013.
33. Gurbanov V.Sh., Babaev M.S., Sultanov L.A., Rustamova R.E. Kratkaia geologo-geofizicheskaia kharakteristika razreza zemnoi kory raiona Saatlinskoi sverkhglubokoi skvazhiny SG-1 [Brief geological and geophysical characteristics of the crustal section of the Saatly superdeep well SG-1]. *Azerbaidzhan geologu*, 2012, no.16, p.31-37.

34. Physical properties of the mineral system of the Earth's interior. International monograph Project 3 CAPG. Praha, 1985, 564 p

35. Lebedev T.S. Model studies of physical properties of mineral matter in high pressure - temperature experiments. *Phys. Earth and Planet. Inter.*, 1980, vol.25, pp.292-303. DOI: 10.1016/0031-9201(80)90126-0

36. Mekhtiev U.Sh., Kheirov M.B. Litologo-petrograficheskie osobennosti i kollektorskie svoystva porod kalinskoi i podkirmakinskoi svit Apsheronskoi neftegazonosnoi oblasti Azerbaidzhana [Litho-petrographic features and reservoir properties of rocks of the Kalin and Podkirmak suite of the Absheron oil and gas region of Azerbaijan]. Baku, 2007, 238 p.

37. Gurbanov B.Sh., Sultanov L.A. et al. Geologicheskoe stroenie i rezultatakh petrofizicheskikh issledovaniia otlozhenii produktivnoi tolshchi neftianogo mestorozhdeniia Garasu Bakinskogo arhipelaga v usloviakh sushchestvuiushchego geodinamicheskogo rezhima [Geological structure and the petrophysical properties of rocks of Productive unit of Qarasu deposit of Baku archipelago under conditions exiting geodynamic regime]. *Respublika Kazakhstan - gorno-geologicheskii zhurnal*, 2018, no. 2(54), pp.17-23.

38. Gasanov A.B., Sultanov L.A. Geologo-petrofizicheskie osobennosti kollektorov mestorozhdenii Bakinskogo arhipelaga [Geological and petrophysical features of reservoirs in the Baku archipelago]. *Izvestiia vysshikh tekhnicheskikh uchebnykh zavedenii Azerbaidzhana*, 2018, no.3, pp.7-16.

39. Sultanov L.A. Geologicheskoe stroenie, analiz zakonomernykh izmenenii fizicheskikh svoystv porod i prognozirovaniia glubokozalegaiushchikh neftegazovykh kollektorov mezokainozoiskikh otlozhenii Azerbaidzhana [Geological structure, analysis of regular changes in the physical properties of rocks and forecasting of deep-lying oil and gas reservoirs of the Meso-Cenozoic sediments of Azerbaijan]. *Bakirovskie chteniia. Sbornik nauchnykh trudov*. Moscow, Neft i gaz, 2018, pp.156-160.

40. Gurbanov V.Sh., Hasanov A.B., Sultanov L.A. Physical characteristics and filtration capacitance properties (FCP) of prospective oil and gas bearing

horizons in the lower levels of Productive thickness (PT) in the land area of Azerbaijan. *Modern problems of innovative technologies in oil and gas production and applied mathematics. International conference dedicated to the 90th anniversary of academician AZAD MIRZAJANZADE*. Baku, 2018, pp.418-419.

41. Sultanov L.A. Geologicheskoe i kollektorskie svoystva otlozhenii produktivnoi tolshchi ploshchadi Kalamaddin v predelakh Prikurinskoi neftegazonosnoi mezhgornoi vpadiny [Geological and reservoir properties of deposits of the productive stratum of the Kalamaddin area within the limits of the Prikurinsk oil and gas intermountain basin]. *Respublika Kazakhstan - gornogeologicheskoe zhurnal*, 2018, no.3(55), pp.25-31.

42. Sultanov L.A. The collector characteristics of mesozoic-cenozoic deposits of North-West Part of South Caspian Basin. *Modern problems of innovative technologies in oil and gas production and applied mathematics. International conference dedicated to the 90th anniversary of academician AZAD MIRZAJANZADE*. Baku, 2018, pp.561-563.

43. Khain V.E. Tektonika neftegazonosnykh oblastei Iugo-Vostochnoe pogruzhenie Bolshogo Kavkaza [Tectonics of oil and gas regions South-Eastern immersion of the Greater Caucasus]. Moscow, Gostoptekhizdat, 1958, 224 p.

44. Narimanov N.R. Geodinamicheskie aspekty formirovaniia osadochnogo chekhla Iuzhno-Kaspiiskoi vpadiny [Geodynamic aspects of the sedimentary cover formation of South-Caspian depression]. *Geologiya nefti i gaza*, 2003, no.6, pp.26-31.

45. Sultanov L.A., Narimanov N.R., Samed-Zade A.A. Geologicheskoe stroenie mestorozhdeniia Neft Dashchlary i analiz zakonomernosti izmeneniia kollektorskikh svoystv porod produktivnoi tolshchi v zavisimosti ot glubi [Geological structure of the Neft Dachlary deposit and analysis of the pattern of changes in reservoir properties of the productive rocks depending on the depth of their occurrence]. *Bulatovskie chteniia. II Mezhdunarodnaia nauchno-prakticheskaiia konferentsiia*. Krasnodar, Kubanskii gosudarstvennyi tekhnologicheskii universitet, 2018, vol. 1, pp.196-203.

Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом:

Влияние геодинамического режима на формирование геологического строения и петрофизические характеристики плиоценовых отложений месторождения Хамамдаг-Дениз Бакинского архипелага / В.Ш. Гурбанов, А.Б. Гасанов, Л.А. Султанов, М.С. Бабаев // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология. Нефтегазовое и горное дело. – 2019. – Т.19, №2. – С.128–137. DOI: 10.15593/2224-9923/2019.2.3

Please cite this article in English as:

Gurbanov V.Sh., Hasanov A.B., Sultanov L.A., Babaev M.S. The influence of the geodynamic regime on the geological structure and petrophysical characteristics of the pliocene sediments of the Hamamdag-Deniz deposit of the Baku archipelago. *Perm Journal of Petroleum and Mining Engineering*, 2019, vol.19, no.2, pp.128-137. DOI: 10.15593/2224-9923/2019.2.3