

**ПОРОДЫ ФУНДАМЕНТА И ТЕКТОНИЧЕСКАЯ ПРИРОДА
КАРАБОГАЗСКОГО ГЕОБЛОКА ЗАПАДА ТУРАНСКОЙ ПЛИТЫ**

© Попков Василий Иванович, © Попков Иван Васильевич

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»,

г. Краснодар, Российская Федерация

Аннотация. Карабогазский геоблок многими исследователями трактуется как массив с докембрийской сиалической корой, заключенный в теле молодой эпигерцинской Туранской платформы. В представленной работе освещены результаты детального изучения вещественного состава магматических и метаморфических пород фундамента массива, вскрытых глубокими скважинами. Для расчленения и корреляции разрезов использованы материалы геофизических исследований скважин, включающие все виды каротажа. Особое место принадлежит микроскопическому изучению пород с целью определения их состава и генезиса, степени постседиментационных преобразований. Привлечены сведения по определению абсолютного возраста пород, палеонтологические определения. Изучены и критически проанализированы результаты работ наших предшественников. Установлено, что в пределах Прикарабогазья нет прямых указаний на присутствие в составе фундамента континентальной коры более древнего, нежели палеозойского возраста. Известные здесь метаморфические породы представлены первично осадочными и вулканогенно-осадочными отложениями, преобразованными на стадии зеленосланцевого регионального метаморфизма. Прорваны они интрузиями гранитоидного ряда завершающих этапов герцинского тектогенеза. На участках, приближенных к интрузивам, степень вторичных изменений метаморфических пород возрастает за счет термального воздействия. Амфиболиты данного региона являются ортопорадами, находятся в тесной ассоциации с первично терригенными отложениями и были в последующем совместно с ними метаморфизованы в зеленосланцевой фации регионального метаморфизма. Известные здесь гнейсы являются окраинными фациями гранитоидных плутонов, образовавшимися в результате метасоматической переработки вмещающих толщ (протомагматическая гнейсовидность). Слагающие фундамент осадочно-метаморфические и вулканогенно-осадочные породы, прорванные многочисленными интрузиями гранитоидов, представляют собой образования активной окраины. Привлечение геологических данных по смежным районам, а также материалов магнито- и гравиразведки позволило нам составить схему тектонического строения исследуемого региона.

Ключевые слова: Туранская плита, Карабогазский геоблок, метаморфические породы, гранитоидные интрузии, фундамент, палеозой, докембрий, герциниды.

**BASEMENT ROCKS AND TECTONIC NATURE OF THE KARABOGAZ
GEOBLOCK OF THE WEST OF THE TURAN PLATE**

© Popkov Vasily Ivanovich, © Popkov Ivan Vasilyevich

Federal State Budget Educational Institution of Higher Education

«Kuban State University», Krasnodar, Russian Federation

Summary. The Karabogaz geoblock is interpreted by many researchers as an array with Precambrian Sialic crust, enclosed in the body of a young Epigercine Turanian platform. The present paper highlights the results of a detailed study of the material composition of igneous and metamorphic rocks of the foundation of the massif, opened by deep wells. For the dissection and correlation of the sections, the materials of geophysical studies of wells, including all types of logging, were used. A special place belongs to the microscopic study of rocks in order to determine their composition and genesis, the degree of post-sedimentation transformations. Information on the determination of the absolute age of rocks, paleontological definitions are involved. The results of the work of our predecessors have been studied and critically analyzed. It is established that there are no direct indications of the presence of continental crust older than the Paleozoic age in the basement of the Prikarabogazye region. The metamorphic rocks known here are primarily sedimentary and volcanogenic-sedimentary deposits, transformed at the stage of green-shale regional metamorphism. They are broken by intrusions of the granitoid series of the final stages of the Hercynian tectogenesis. In areas close to intrusions, the degree of secondary changes in metamorphic rocks increases due to thermal impact. Amphibolites of this region are orthoporphs, are in close association with primary terrigenous deposits and were subsequently metamorphosed together with them in the greenschist facies of regional metamorphism. The gneisses known here are marginal facies of granitoid pluton, formed as a result of metasomatic processing of the host strata (protomagmatic gneiss). The sedimentary-metamorphic and volcanogenic-sedimentary rocks composing the foundation, broken through by numerous intrusions of granitoids, are formations of the active margin. The involvement of geological data on adjacent areas, as well as magnetic and gravity exploration materials allowed us to draw up a diagram of the tectonic structure of the studied region.

Key words: Turan plate, Karabogaz geoblock, metamorphic rocks, granitoid intrusions, basement, Paleozoic, Precambrian, Hercynides.

Введение. Среди исследователей, занимавшихся изучением тектоники Туранской молодой платформы, достаточно распространена точка зрения о широком развитии в ее пределах массивов (террейнов) докембрийской сиалической коры (Северо-Устюртский, Южно-Мангышлакский, Карабогазский и др.), составляющих до 60-75% ее площади [1, 2 и др.]. Считается, что они являются фрагментами северной позднепротерозойско-кембрийской окраины палеоконтинента Гондвана (Пери-Гондванские террейны), что нашло отражение на многих тектонических построениях и палинспастических реконструкциях [3–6]. Основанием для таких заключений служили, прежде всего, данные геофизических исследований прошлых лет, отличающиеся невысокой точностью, а также немногочисленные на тот момент материалы глубоких скважин, вскрывших породы фундамента.

В наших предыдущих исследованиях были приведены данные о строении Южно-Мангышлакского блока, фундамент которого вскрыт на двадцати девяти площадях более чем 150-ю скважинами [7, 8]. Изучение вещественного состава пород, слагающих фундамент Мангышлака, показало, что в его строении ведущая роль принадлежит слабометаморфизованным терригенным отложениям, прорванным в пределах выступов интрузиями гранитоидов каменноугольного возраста. Последнее, а также присутствие обугленных растительных остатков и сингенетичной метаморфизованной органики в

метаморфических сланцах, палеонтологические данные указывают на палеозойский возраст пород, слагающих складчатое основание Мангышлака.

Сделанное заключение находится в полном соответствии и с материалами высокоточной аэромагнитной съемки масштаба 1:50 000, фиксирующей развитие в пределах рассмотренной территории линейных аномалий запад - северо-западного простирания, что не характерно для докембрийских массивов, имеющих крупномозаичное магнитное поле [9]. Комплексное использование геофизических и буровых материалов дало возможность составить детальную схему внутреннего строения фундамента Мангышлака, выделить в его составе структурно-формационные зоны [10, 11].

Сложнее обстоит дело с выяснением природы крупнейшего по размерам (протяженность около 800 км, ширина до 250 км) Карабогазского геоблока (рисунок 1), которому в платформенном чехле отвечает одноименный свод, расположенный в юго-западной части Туранской плиты.

Изученность его глубоким бурением несравненно слабее: породы фундамента Карабогазского свода вскрыты в 23 скважинах. Девять из них располагаются в южном Прикарабогазье (Карши, скв. 1, 2, 3; Омчалы - 159, 1п, 161; Акпар - 1, Дарджа - 179, Аджигир - 1) и пятнадцать – к северо-западу от залива Кара-Богаз-Гол (Тамды, скв. 1, 2; Букбаш - 1, 2, 3; Кудук - 1, 3; Бирбас - 1, Южный Аламурын - Джанаорпа -1, 7) (рисунок 2).

Состав пород, слагающих фундамент, частично освещен в работах П.Н. Куприна [13-15] и В.С. Князева с соавторами [16-18]. При этом относительно детально описаны разрезы скважин южной зоны и очень фрагментарно – северо-западной.

Цель настоящей работы – детальное изучение вещественного состава магматических и метаморфических пород фундамента Карабогазского массива, определение его тектонической природы.

Ниже приводятся результаты детальных литолого-петрографических исследований кернового материала. Выполнено макроописание керна с определением характерных структур и текстур. Для расчленения и корреляции разрезов использованы материалы геофизических исследований скважин, включающие все виды каротажа. Особое место принадлежит микроскопическому изучению пород с целью определения их состава и генезиса, степени постседиментационных преобразований. Привлечены сведения по определению абсолютного возраста пород, палеонтологические определения. Изучены и критически проанализированы результаты работ наших предшественников.

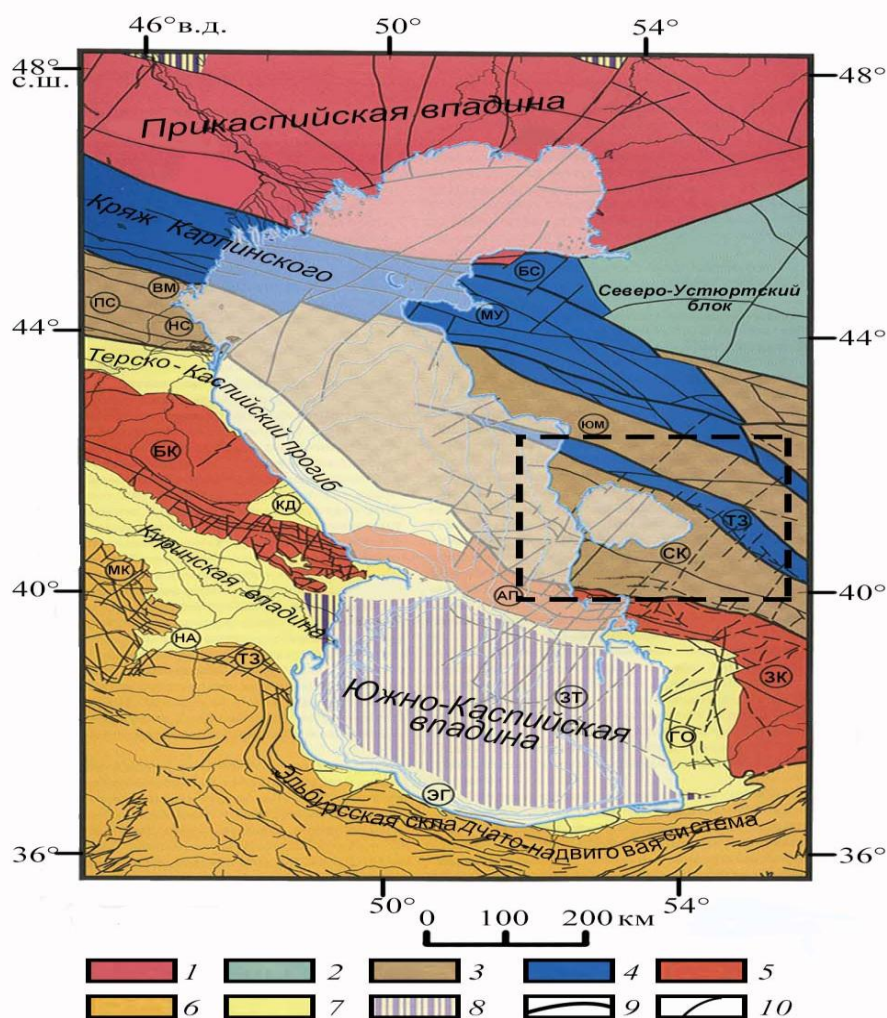


Рисунок 1 – Тектоническая карта Каспийского региона (по данным [12], с изменениями и дополнениями),

где важнейшие структуры (буквы в кружках): БС – Бузачинский свод, МУ – Мангышлакско-Центрально-Устьюртская зона, ЮМ – Южно-Мангышлакско-Устьюртская система прогибов, ТЗ – Туаркырская зона, СК – Среднекаспийско-Карабогазская антеклиза, ВМ – Восточно-Манычский прогиб, ПС – Прикумская система поднятий, НС – Ногайская ступень, БК – складчатая система Большого Кавказа, КД – Кусаро-Дивичинский прогиб, АП – Апшероно-Прибалханская зона, ЗК – Западно-Копетдагская зона, МК – складчатая система Малого Кавказа, НА – Нижне-Араксинский прогиб, ТЗ – Талышская зона, ЭГ – Эльбурсско-Горганский передовой прогиб, ЗТ – Западно-Туркменский прогиб, ГО – Гограньдаг-Окаремская зона.

1–4 – фундамент платформенных областей: 1 – раннедокембрийский (а – суша, б – море), 2 – байкальский, 3 – герцинский (а – суша, б – море), 4 – раннекиммерийский (а – суша, б – море); 5–6 – альпийские складчато-покровные системы: 5 – Большой Кавказ и Копетдаг (а – суша, б – море), 6 – Малый Кавказ, Талыш, Эльбурс; 7 – передовые прогибы и впадины (а – суша, б – море); 8 – впадины с корой океанического типа; 9 – разрывные нарушения, соответствующие границам крупных структур; 10 – прочие важные разрывы

Результаты исследований. Несмотря на то, что в пределах северо-западного Прикарбогазья фундамент вскрыт гораздо большим числом скважин (см. рисунок 2), степень изученности его вещественного состава несоизмеримо ниже: детально описаны лишь породы, вскрытые скважиной Южный Аламурын-1 [13, 14; 18,]; еще в четырех скважинах (Тамды-1, Южный Аламурын-2, Джанаорпа-4 и Букбаш-2) описано в общей сложности пять интервалов. Материалы по остальным скважинам изучены не были. В связи с этим характеристика фундамента этой зоны нами дается более подробно.

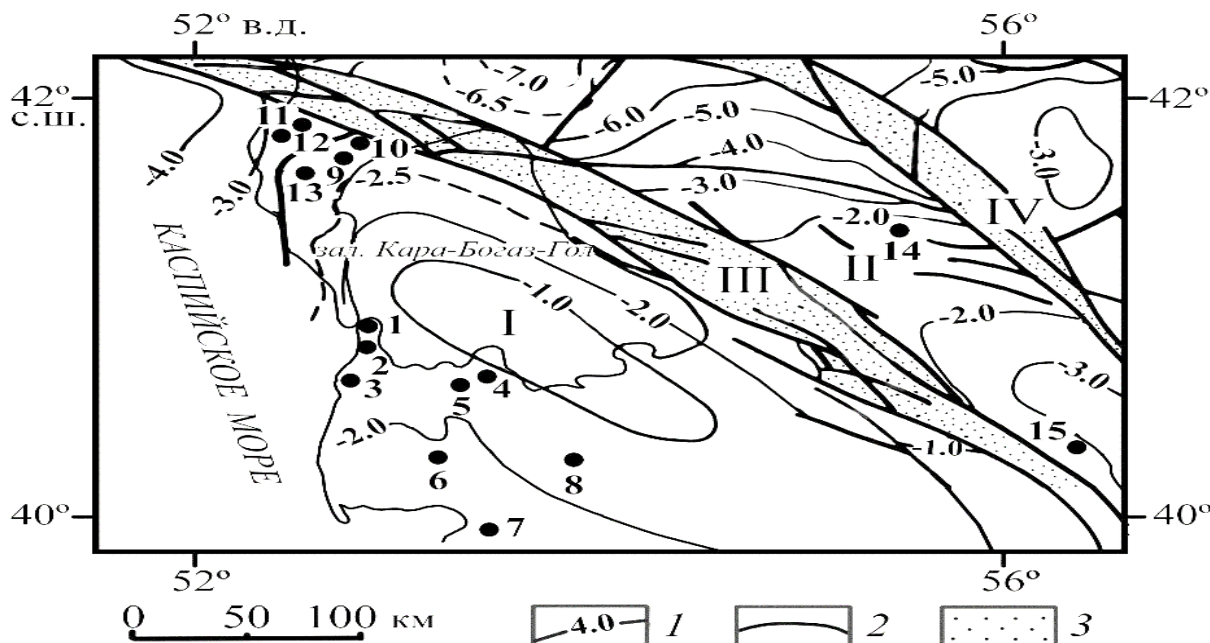


Рисунок 2 - Схема размещения поисково-разведочных площадей и скважин, на которых вскрыты бурением породы фундамента Карабогазского свода, где показано положение (кружки черным): скважин – 1 – Карши (скв. 1), 2 – Карши (скв. 2), 3 – Карши (скв. 3), 4 – Омчалы (скв. 161), 5 – Омчалы (скв. 159); площадей – 6 – Акпар, 7 – Дарджа, 8 – Аджигир, 9 – Южный Аламурын-Джанаорпа, 10 – Бирбас, 11 – Букбаш, 12 – Тамды, 13 – Кудук, 14 – Кумсебшен, 15 – Аламанел. Обозначено (римские цифры): I – Карабогазский свод, II – Кумсебшенский выступ, III – Туаркыр-Крауданская зона, IV – Карашорская зона

Глубина залегания кровли фундамента в данном районе (по материалам бурения) колеблется от 2426 м (скважина Кудук-1) до 2841 м (скважина Букбаш-2). Максимальная вскрытая мощность комплекса 538 м (скважина Тамды-1), минимальная – 76 м (скважина Букбаш-2). В его строении принимают участие магматические породы гранитоидного ряда и первично осадочные толщи, претерпевшие различной степени метаморфические преобразования. Последние вскрыты во всех пятнадцати скважинах, первые – в восьми из них (Тамды-1, 2, Букбаш-1, 2, 3, Бирбас-1, Южный Аламурын – Джанаорпа-1 и 6).

Метаморфические породы темно-серой и черной окраски, реже встречаются зеленовато-серые цвета; обладают четко выраженной сланцеватостью, совпадающей часто с первичной слоистостью. Отложения дислоцированы. Наиболее часто встречаются углы падения слоев 45-65°. Породы плотные (2,80-2,95 г/см³), лишь в кровельной части разреза отмечены значения 2,45-2,50 г/см³.

В составе толщи ведущая роль принадлежит терригенным образованиям, метаморфизованным в мусковит-хлоритовый субфации зеленых сланцев. При приближении к гранитоидным интрузиям степень их преобразований возрастает с появлением минеральных ассоциаций мусковит-биотитовой субфации фации зеленосланцевого метаморфизма. Наиболее распространенными являются следующие типы пород. 1. Микрослюдисто-кварцево-хлоритовый и полевошпато-кварцевые филлиты рассланцованные, лепидо- и гранолепидобластовой структуры. 2. Слюдяные сланцы с фибробластовой текстурой, гранолепидобластовой структурой с маломощными прослоями кварцитов. 3. Кварцево-сланцевые сланцы с прослоями слюдяно-кварцитовых сланцев. Структура отчетливо бластопсаммитовая, текстура сланцеватая, плейчатая, крупночешуйчатая. 4. Кварц-альбит-серицитовые сланцы с примесью графитистого материала. 5. Биотито-полевошпато-кварцевые сланцы грано- и лепидогранобластовой структуры. 6. Углисто-сланцевые сланцы.

Помимо описанных выше пород на площади Южный Аламурын – Джанаорпа вскрыты также зеленокаменно измененные эффузивы основного и среднего состава (скважина Джанаорпа-4, интервал глубин 2741-2748 м) [18], а также кварц-альбит-хлорит-актинолитовые роговики (скважина Южный Аламурын - 1, интервал 2680-2683 м) нематогранобластовой структуры неясно-узловато-сферолитовой текстуры. Основную их массу составляет актинолит (60-70%). Среди них отмечаются промежутки, сложенные хлорит-кварц-альбитовой массой микрогранобластовой структуры. В роговиках присутствует значительное количество (до 5%) магнетита. Данные породы образовались в результате регионального (с наложением контактного) метаморфизма базальтоидных пород.

Гранитоиды лейкократового облика. Имеют обычный для этого типа пород состав: примерно в равных количествах (по 30-35%) присутствуют кварц, олигоклаз и ортоклаз. Структура гипидиоморфнозернистая или гранитовая. Граниты, свежие или же подвержены вторичным изменениям. Так, например, в скважине Южный Аламурын-6 в интервалах глубин 2722-2737 м, 2772-2785 м, 2870-2880 м, 2950-2953 м, 2997-3006 м вскрыты интенсивно катаклазированные, милонитизированные граниты, а в интервале 2895-2900 м той же скважины – граниты гнейсовидного облика. Порода потерпела интенсивное окварцевание, кварц раздавлен и гранулирован, полевые шпаты серицитизированы, отмечается небольшая примесь каолинита. То есть здесь налицо переработка породы

глубинными растворами, циркулировавшими по зоне разрывного нарушения. Аналогичную гидротермальную переработку и катаклаз испытали гранитоиды, вскрытые скважиной Букбаш-2 на глубине 2990-2994 м. В этих интервалах при макроописании отмечены многочисленные зеркала скольжения, ориентированные под углом 75-90⁰ к горизонтали.

Кроме того, в скважине Южный Аламурын- 1 в интервале глубин 3866-3869 м отмечены следы более высокотемпературных постмагматических процессов, приведших к образованию грейзенезированных участков [18]. В керне этой скважины описаны также приконтактовые фации гранитов, содержащих ксенолиты вмещающих сланцев и роговиков (интервал 2778-2869 м). Подобные породы были встречены нами при изучении кернового материала скважины Южный Аламурын-6 в интервале глубин 2722-2737 м. Граниты из этой зоны катаклазированы, имеют резко порфиroidный облик.

Кроме биотитовых гранитов на площади Букбаш в скважине 2 в интервале 2969-2972 м встречены гранитоиды, химический состав которых, по данным [14], соответствует тоналитам.

Особый интерес представляют материалы, полученные при бурении скважины Тамды-1. Здесь в интервале глубин 3147-3153 м описан силлиманит-биотитовый гнейс гранобластовой, участками лепидобластовой структуры, сложенный кварцем (30-35%), биотитом и мусковитом (40-45%), фибролитом (10-15%), единичными зернами полевых шпатов, пирита и циркона [18]. По заключению данных исследователей эти породы образованы в результате регионального метаморфизма в амфиболитовой или эпидот-амфиболитовой фации. Этот факт, по их мнению, является одним из доказательств докембрийского возраста фундамента Карабогазского свода. В связи с очевидной важностью данного момента, остановимся несколько подробнее на описании этой части разреза, вскрытого скважиной Тамды-1.

Гранито-гнейсовый комплекс вскрыт на глубине 2769 м и до забоя – 3153 м. Керновым материалом освещены интервалы глубин 2796-2810 м, 2882-2887 м, 3000-3020 м, 3070-3080 м и 3147-3153 м. В интервале 2796-2810 м встречены породы трех типов: 1) кварц-полевошпато-сланцевые сланцы с гранолепидобластовой структурой, видна сегрегационная сланцеватость. Отмечается высокое содержание мусковиты и биотита. Степень постдиагенетических преобразований отвечает мусковит-биотитовой субфации фации зеленых сланцев регионального метаморфизма; 2) полевошпато-мусковит-биотит-кварцевый (двуслюдяной) гнейс. Порода лейкократового облика, характеризуется чередованием более широких (1,5-2мм) лейкократовых кварц-полевошпатовых полос с узкими (0,5-1,0 мм) мусковит-биотитовыми полосами. Текстура гнейсовидная полосчатая, структура крупногранобластовая – в кварц-полевошпатовых полосах и лепидобластовая – в слюдяных; 3) лейкократовые граниты достаточно свежего облика.

В интервале глубин 2882-2887 м и 3070-3080 м отмечен гнейс аналогичного облика, а в интервале 3000-3020 м помимо гнейсов встречены кварцево-сланцевые сланцы. В призабойной зоне скважины (3147-3153 м) отмечаются двуслюдяные гнейсы (как и в интервале 2796-2810 м), крупнокристаллические свежие не катализированные граниты с типично гранитовой структурой, а также кварц-альбит-сланцевые сланцы с большим содержанием мусковита и биотита, обладающие grano- и лепидогранобластовой структурой, метаморфизованных на стадии зеленых сланцев (мусковит-биотитовая субфация). Во всех перечисленных интервалах отбора керн отмечены многочисленные зеркала скольжения, ориентированные вертикально.

Изложенное выше свидетельствует о сложных взаимоотношениях в разрезе магматических и метаморфических пород. Возможно, что гнейсы и метаморфические сланцы прорваны гранитами более молодого возраста и представляют собой ксенолиты в теле интрузии. Однако обращают на себя внимание сходные минеральный состав и текстурные особенности гнейсов и метаморфических сланцев, что позволяет рассматривать первые в качестве окраинных фаций гранитного плутона, образовавшихся в результате метасоматической переработки вмещающих толщ (протомагматическая гнесовидность по [19]). Второй вариант представляется более вероятным.

Интересной особенностью рассматриваемой территории является спорадическое развитие в разрезе слабометаморфизованных терригенных пород. Их наличие установлено в скважинах Тамды-1, 2, Букбаш-1, 2, 3 и Южный Аламурны-6. Максимальная мощность отмечается в скважине Тамды-1 (154 м), минимальная (34 м) - в скважине Южный Аламурны-6. В нижней части толщи обычно залегает пачка песчаников с прослоями мелкогалечных конгломератов. Мощность ее достигает в ряде случаев 30-40 м. В составе кластического материала присутствуют обломки сланцев, роговиков, молочно-белого кварца, кварцитов размером до 1,5-2 см. Промежутки между гальками заполняются гравийно-песчанистым материалом. В верхней части толщи преобладают алевро-аргиллитовые разности пород, что находит четкое отражение на электрокаротажных диаграммах. Окраска пород серая, темно-серая, реже черная, зеленоватых оттенков.

Микроскопически это песчаники, алевролиты, гравелиты субаркозового, грауваккового, субграуваккового состава. Обломочная часть породы состоит из угловатых, плохо окатанных зерен кварца, калиевых полевых шпатов, плагиоклаза, листочков мусковита, биотита, хлорита, щепковидных обломков сланцев, кремнистых пород в различных процентных соотношениях. В отдельных простоях отмечается высокое содержание облупленного растительного детрита. Цемент хлорит-серицитового состава. В алевро-аргиллитовых разностях набор классического материала аналогичен.

Породы претерпели интенсивные вторичные изменения (метагенез). Зерна кварца гранулированы, корродированы, наблюдается развитие шиловидных структур и обрастание зерен «бородатым» кварцем, аналогичном описанному в работе [20]. Породы слабо рассланцованы, отмечаются сегрегационные структуры, слюда ориентирована по сланцеватости. В отдельных, более однородных по составу и сортировке песчано-алевритовых прослоях появляются grano- и лепидобластовые структуры. И, наоборот, в алевролитах и песчаниках с базальным типом цемента, исходная обломочная структура относительно хорошо сохраняется, и породы выглядят менее измененными (глубокий катагенез).

В целом же описываемые образования очень напоминают отложения верхнего палеозоя Песчаномысско-Ракушечной зоны Южного Мангышлака, а также прилегающего с востока к Карабогазскому своду Кумсебшенского геоблока, отнесенными нами к верхнепалеозойской нижней молассе [8]. Отметим, что перекрывающие их континентальные толщи средней юры испытали гораздо менее интенсивные вторичные преобразования, соответствующие начальным стадиям катагенеза.

В скважине Букбаш-2 из интервала глубин 2943-2950 м подняты образцы сильно выветрелых гранитов. Выше залегают нижнемолассовые образования. В остальных шести скважинах, где присутствует данная толща, ниже нее выделяется по электрокаротажным материалам аналогичная зона, характеризующаяся снижением значений электрического сопротивления пород и увеличенным диаметром скважины. Однако керн из этой части разреза в других скважинах отсутствует.

Относительно возраста пород фундамента северо-западного Прикарабогазья. Калий-аргоновым методом по породе в целом определен возраст гранитов из интервала глубин 2866-2869 м скважины Южный Аламурын-1 в 300 ± 8 млн. лет [14], что соответствует позднему карбону. Близкие значения возраста по данным калий-аргонового метода были получены и В.М. Комаровой – 326 млн. лет. Возраст тоналитов, вскрытых в скважине Букбаш-2, составляет 365-370 млн. лет [14]. Согласно определения абсолютного возраста данных гранитоидов, выполненных в институте геологических наук Казахстана (аналитик Г.А. Радченко), время их образования оценивается в 335-364 млн. лет (поздний девон-ранний карбон).

Имеются определения абсолютного возраста и метаморфических пород. Так, калий-аргоновым методом определен возраст сланцев в скважине Южный Аламурын-2, составивший 278 млн. лет [18], и в скважине Южный Аламурын-1 – 228 млн. лет [13]. Наиболее вероятен раннепермский их возраст. Данные цифры, как справедливо отмечается в работе [18], характеризуют время заключительной фазы тектоно-магматических воздействий на породу

варисийского тектогенеза. Возраст же самих отложений, подвергшихся метаморфизму, может быть, естественно, более древним.

Представляют интерес палеонтологические данные о возрасте этих толщ. Так, в скважине Букбаш-2 в интервале глубин 2943-2950 м К.В. Виноградовой описаны древние формы миоспор, залегающих *in situ*: *Coniferae sp.indet*, *Stenozonotriletes sp*, *Hymenozonotriletes sp*, указывающих, по ее мнению, на палеозойский возраст вмещающих пород [21].

Метаморфические породы в южном Прикарабогазье до недавнего времени были вскрыты лишь на площади Карши в скважине № 3. Представлены они амфиболитовыми сланцами с нематобластовой структурой и состоят из роговой обманки, плагиоклаза № 32-34 и кварца. В некоторых образцах амфиболиты рассланцованы, появляются бластопсаммитовые структуры. В их составе преобладают амфибол актинолит-тремолитового ряда, андезин и кварц. Некоторые исследователи считают [17], что эти сланцы образовались в результате метаморфизма осадочно-эффузивных пород в амфиболитовой или эпидот-амфиболитовой фации, залегая среди гранитоидов палеозоя, образуя в них, очевидно, ксенолит. Возраст сланцев достоверно не определен. Лишь на основании высокой степени метаморфизма предполагается докембрийский их возраст [17, 18].

В скважинах Карши-1, Омчалы-159, 161, Аджигир-1 и Дарджа-179 вскрыты бурением микроклиновые граниты. Состав пород отвечает гранитам и гранодиоритам по Р. Дэли, в отдельных случаях гранит-аплитам [17]. Возраст аджигирских гранитов был определен калий-аргоновым методом по породе в целом и составил 300 ± 10 млн. лет [13]. Определение возраста калий-аргоновым методом по биотиту гранитов Омчалы (скважина 161) дало значения в 310-295 млн. лет (C^3) [15]. Для гранитоидов, вскрытых скважиной Карши - 1 получены резко отличные значения абсолютного возраста: 440 млн лет, по другим определениям – 310, 313 и 352 млн лет, в связи с чем предполагается [17], что в керне скважины присутствуют гранитоиды двух генераций, причем более древние из них, отнесенные к силур-ордовикскому комплексу, образуют в молодых каменноугольных ксенолит. Возраст гранитов, вскрытых на площади Дарджа, определенный по биотиту, составил 240 млн. лет [13].

В скважине Карши-2 вскрыты кварцевые порфиры и фельзиты предположительно позднекаменноугольно-пермского возраста [17], а на площади Акпар – дацит-порфириты. Возраст последних, определенный калий-аргоновым методом по породе в целом, оценен в 220 ± 10 млн. лет [13].

В последние годы на одноименной площади была пробурена параметрическая скважина Омчалы-1п, располагающаяся на 28 км южнее ранее пробуренной скв. №161 [22]. К сожалению, проводка скважины осуществлялась с эпизодическим отбором керна, без глубокого анализа литологии и возраста вскрытых пород. В интервале глубин 1100-3501 м (забой) пройдены граниты,

рассеченные дайками диабазов и кварц-порфиров. Среди плотных неизменных гранитов обнаружены зоны дробления и разуплотнения.

Выше под отложениями апта на глубине 980-1100 м вскрыты метаморфические породы: керн, поднятый в интервале 993-1100 м представлен полевошпато-биотитовыми хлоритизированными сланцами, являющимися, по мнению туркменских геологов, «непереотложенной корой выветривания ниже залегающего гранитного массива» [22]. Данное предположение представляется нам ошибочным. Верхняя прикровельная часть разреза сложена плохо отсортированными песчаниками темно-серыми, серыми, крепко сцементированными с редкими тонкими пропластками серых глин, конгломератов, гравийных обломков. Взаимоотношение метаморфических пород с гранитной интрузией не установлено.

Обсуждение результатов и выводы. Выполненные исследования свидетельствуют о том, что в пределах Прикарабогазья нет прямых указаний на присутствие в составе фундамента континентальной коры более древнего, нежели палеозойского возраста. Некоторыми исследователями в качестве доказательства докембрийского возраста фундамента Карабогазского свода приводятся гнейсы, вскрытые скважиной Тамды-I, а также метаморфические сланцы Южного Аламурына и амфиболиты Каршинской площади [17, 18; 23]. Единственным доказательством этому считается высокая степень их метаморфизма. Однако наблюдаемое локальное увеличение степени метаморфизма пород может быть связано с их приближенных к интрузиям и, как следствие, наложением контактового метаморфизма на региональный. Подобное явление является обычным для таких ситуаций и было детально описано на примере Оймашинской площади Южного Мангышлака, где гранитная интрузия и вмещающие ее метаморфические породы вскрыты большим количеством скважин с высоким процентом отбора кернового материала [7, 8]. Несомненно, что степень метаморфизма пород – весьма ненадежный и условный показатель их возраста. На это же указывали и предыдущие исследователи, предположившие их докембрийский возраст [17].

Амфиболиты данного региона, как это установлено всеми специалистами, изучавшими их, являются ортопородами. Находясь в тесной ассоциации с первично терригенными породами, они были в последующем метаморфизованы в зеленосланцевой фации регионального метаморфизма, на который наложилось термальное воздействие гранитоидных интрузий. Соответственно наличие амфиболитов также не может свидетельствовать об их докембрийском возрасте.

Что же касается вскрытых на площади Тамды гнейсов, то детальное петрографическое изучение пород показывает, что они чередуются в разрезе с метаморфическими сланцами, с которыми имеют сходные минеральный состав и текстурные особенности. Это позволяет сделать заключение, что эти гнейсы являются окраинными фациями гранитоидного плутона, вскрытого этой же

скважиной, образовавшимися в результате метасоматической переработки вмещающих толщ (протомагматическая гнейсовидность [19]). Напомним также, что в метаморфических сланцах площади Букбаш обнаружены палеозойские миоспоры.

Единичные случаи определения калий-аргоновым методом абсолютного возраста гранитоидов в районе на площади Карши в 440 млн. лет (силур-ордовик) на фоне массового присутствия девонско-каменноугольных гранитоидов не может служить веским доводом в пользу повсеместного развития докембрийской коры в пределах Карабогазского свода, хотя мы и не отрицаем возможности присутствия отдельных обломков более древнего складчатого основания как в этом районе, так и в теле фундамента юго-запада Туранской плиты в целом. Учитывая, что для каршинских гранитов получены калий-аргоновым методом резко различные значения абсолютного возраста (440, 352, 313 и 310 млн. лет), нельзя исключать, что такой разброс обусловлен недостаточно высокой точностью выполненных определений.

Сам Карабогазский геоблок не является однородным геологическим телом: если для северо-восточной его части характерно слабоотрицательное магнитное поле, то в юго-западной знак поля меняется на противоположный. Можно предполагать, что в пределах первой зоны в составе метаморфического комплекса преобладают первично терригенные породы, в то время как в юго-западной существенная роль принадлежит эффузивам среднего и основного ряда. Возможность выделения в составе Карабогазского блока двух зон, но несколько в иных границах, допускалась и другими исследователями [24]. Привлечение геологических данных по смежным районам, а также материалов магнито- и гравиразведки позволило нам составить схему тектонического строения исследуемого региона (рисунок 3).

Детали внутренней структуры этих зон пока не поддаются расшифровке. Не исключено, что с появлением более представительных магнитометрических материалов представления о строении района существенно изменяется, как это произошло, например, с Южно-Мангышлакским геоблоком, выделявшимся ранее в качестве крупного массива с докембрийской сиалической корой [1, 2]. Предпосылкой этому может служить наличие в пределах Карабогазского свода магнитных аномалий северо-западной ориентировки [25], что является характерным признаком палеозойских структурных элементов. Магнитные аномалии такого же простирания установлены в северо-западном Прикарабогазье, частично захваченным высокоточной аэромагнитной съемкой [9 - 11].

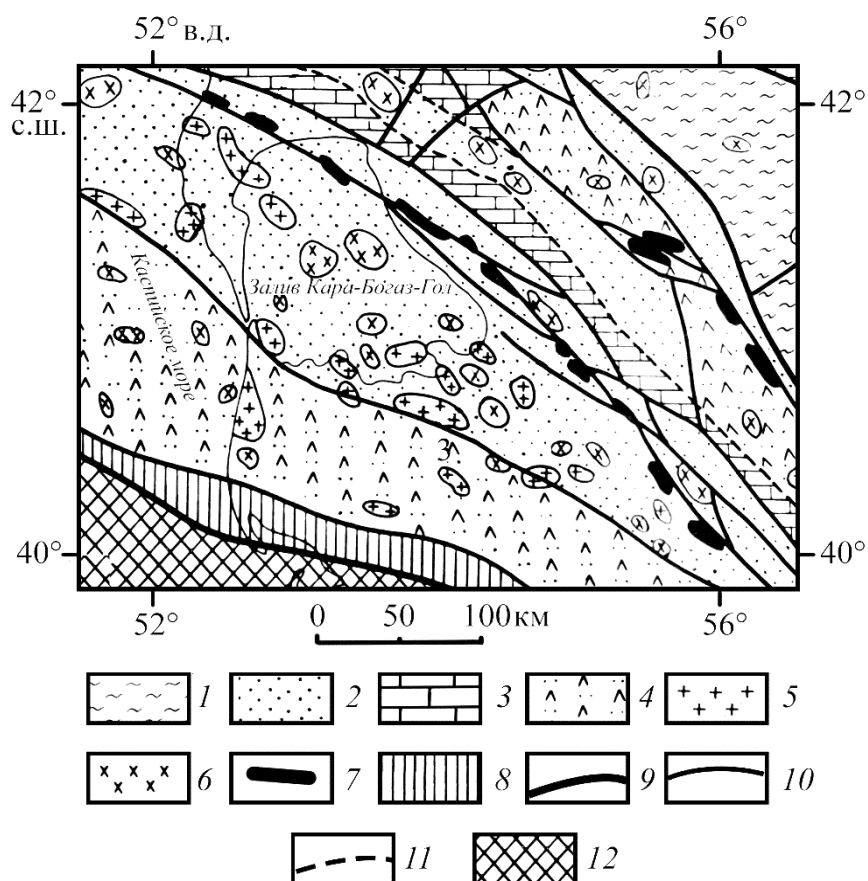


Рисунок 3 - Схема внутреннего строения фундамента Карабогазского свода,

где: 1 – байкальские (?) складчато-метаморфические комплексы; 2–3 – формации прогибов типа краевых морей: 2 – терригенно-сланцевые, 3 – карбонатно-сланцевые; 4 – метаморфизованные вулканогенно-осадочные формации; 5 – гранитоиды; 6 – интрузии повышенной основности; 7 – гипербазиты; 8 – базиты и ультрабазиты нерасчлененные; 9–10 – разломы: 9 – главные, 10 – второстепенные; 11 – границы тектонических зон; 12 – альпийская складчатая система

Заключение. Исходя из изложенного выше, нам представляется более предпочтительным рассматривать Карабогазский геоблок в качестве герцинского мегантиклинория молодой платформы. Слагающие его осадочно-метаморфические и вулканогенно-осадочные породы, прорванные многочисленными интрузиями гранитоидов, представляют собой образования активной окраины.

Финансирование. Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант 19-05-00165 а.

Financing. The work was supported by the Russian Foundation for Basic Research, grant 19-05-00165 a.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буш В.А., Гарецкий Р.Г., Кирюхин Л.Г. Тектоника эпигеосинклинального палеозоя Туранской плиты и ее обрамления. М.: Наука, 1975. 192 с.
2. Кунин Н.Я. Промежуточный структурный этаж Туранской плиты. М.: Недра, 1974. 264 с.
3. Кузнецов Н.Б., Романюк Т.В. Пери-Гондванские блоки в структуре южного и юго-восточного обрамления Восточно-Европейской платформы // Геотектоника. 2021. № 4. С. 3–40. DOI: 10.31857/S0016853X2104010X.
4. Abbo A., Avigad D., Gerdes A. Crustal evolution of Peri-Gondwana crust into present day Europe: The Serbo-Macedonian and Rhodope massifs as a case study // Lithos. 2020. Vol. 356–357. P. 105295. DOI: 10.1016/j.lithos.2019.105295.
5. Stephan T., Kroner U., Romer R.L. The pre-orogenic detrital zircon record of the Peri-Gondwanan crust // Geol. Magazine. 2019. Vol. 156. No. 2. Pp. 281–307. DOI: 10.1017/S0016756818000031.
6. Torsvik T.H. Earth history: A journey in time and space from base to top // Tectonophysics. 2019. Vol. 760. Pp. 293–313. DOI: 10.1016/j.tecto.2018.09.009.
7. Попков В.И., Попков И.В. Состав и постдиагенетические преобразования отложений нижнего структурного яруса палеозоя Запада Туранской плиты // Геология, география и глобальная энергия. 2019. № 4 (75). С. 67–77.
8. Попков В.И., Попков И.В. Структурно-формационная характеристика верхнепалеозойских отложений запада Туранской плиты // Геология, география и глобальная энергия. 2019. № 4 (75). С. 9–17.
9. Попков В.И., Калинин М.И., Сейфулин Ш.М. Глубинное строение запада Туранской плиты // Доклады АН СССР. 1985. Т. 284. № 41. С. 939–943.
10. Попков В.И., Попков И.В. Структура фундамента Мангышлака и Устюрта по геофизическим данным // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов Академии наук республика Башкортостан. 2020. № 27. С. 52–57.
11. Попков В.И., Попков И.В. Тектоническое районирование и внутренняя структура фундамента Скифско-Туранской платформы // Геология, география и глобальная энергия. 2021. № 1 (80). С. 24–32.
12. Ахмедбейли Ф.С., Берлин Ю.М., Богданов Н.А., Волчегурский Д.Ф., Воцалаевский Э.С., Гаджиев А.Н., Гассеми М., Гулиев И.С., Захидов А.Ю., Измаилзаде А.Д., Кенгерли Т.Н., Коробанов В.В., Короновский Н.В., Костюченко С.Л., Левин Л.Э., Мамедов А.В., Марина М.М., Мирзоев Д.А., Одеков О.А., Пилифософов В.М., Пирбудагов В.М., Попков В.И., Хаин В.Е., Чехович П.А., Шлыгин Д.А. Международная тектоническая карта Каспийского моря и его обрамления.. М-б 2 500 000. Объяснительная записка. М.: Научный Мир, 2006. 120 с.

13. Куприн П.Н. Возраст и структура фундамента Карабогазского свода // Доклады АН СССР. 1974. Т. 219. № 6. С. 1445–1448.
14. Куприн П.Н. Магматические породы фундамента Южного Мангышлака // Доклады АН СССР. 1982. Т. 262. № 2. С. 387–391.
15. Куприн П.Н., Мирзаханов М.К. Новые данные о строении фундамента Южного Прикарабогазья // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1962. Т. 37. Вып. 2. С. 5–23.
16. Князев В.С., Чарыгин А.М., Шнип О.А., Султанова М.Ф. Последовательность образования магматических комплексов фундамента Туранской плиты // Фундамент, основные разломы Туранской плиты в связи с ее нефтегазоносностью. М.: Недра, 1970. С. 5–15.
17. Князев В.С., Флоренский П.В., Чарыгин А.М., Шнип О.А. Метаморфизованные осадочно-вулканогенные породы складчатого фундамента Туранской плиты // Фундамент, основные разломы Туранской плиты в связи с ее нефтегазоносностью. М.: Недра, 1970. С. 16–54.
18. Князев В.С., Титова Г.М., Шнип О.А. Метаморфические породы фундамента Туркменской антиклизы. М.: МИНХиГП, 1977. С. 15–20.
19. Негрей Е.В., Соболев Р.Н. Семейство лейкогранитов. // Магматические горные породы. Под ред. О.А. Богатикова. М.: Наука, 1983. Ч. 2. 320 с.
20. Логвиненко Н.В. Петрография осадочных пород. Изд. 2-е. М.: Высшая школа, 1974. 348 с.
21. Popkov V.I., Popkov I.V. Tectonics of the Basement of the Kara-Bogaz Arch (Turan Plate) // *Geotectonics*, 2022. No. 1. Pp. 68–78. DOI: 10.1134/S001685212201006X.
22. Одеков О.А., Захидов А.У., Аширмамедов М., Гельдыев Э., Мелихов В.Н., Кумшиев О., Ибрагимов А.Б., Аннаев Д., Гайипов С. Фундамент Прикарабогазья и первые результаты его исследования параметрическим бурением // Нефть и газ Туркменистана. 2002. № 6. С. 19–27.
23. Леонов Ю.Г., Волож Ю.А., Антипов М.П., Быкадоров В.А., Хераскова Т.Н. Консолидированная кора Каспийского региона: опыт районирования. М.: ГЕОС, 2010. 64 с.
24. Летавин А.И. Фундамент молодой платформы юга СССР. М.: Наука, 1987. 152 с.
25. Глазунова А.В. Структурно-фациальные зоны палеозойского фундамента на территории Туркмении (по геофизическим данным) // Материалы по геофизическим исследованиям. Труды ВСЕГЕИ. Новая серия. Т. 104. Л.: 1964. С. 13–30.
26. Галиев Р.Р., Абдрахимов Р.И. Построение концептуальной модели осадконакопления отложений тюменской свиты на основе данных бурения и изменения характеристик сейсмической записи. // Вестник Академии наук Республики Башкортостан. 2022. №4. С. 39-47.

27. Казанцева Т.Т. О гипербазитах и меланже на Южном Урале. Практическая значимость. // Вестник Академии наук Республики Башкортостан. 2023. №1. С. 67-73.

REFERENCES

1. Bush V.A., Garetsky R.G., Kiryukhin L.G. Tectonics of the epigeosynclinal Paleozoic of the Turan Plate and its framing. M.: Nauka, 1975. 192 p.
2. Kunin N.Ya. Intermediate structural stage of the Turan Plate. Moscow: Nedra, 1974. 264 p.
3. Kuznetsov N.B., Romanyuk T.V. Peri-Gondwanan blocks in the structure of the southern and southeastern framing of the East European Platform // Geotectonics. 2021. No. 4. Pp. 3–40. DOI: 10.31857/S0016853X2104010X.
4. Abbo A., Avigad D., Gerdes A. Crustal evolution of Peri-Gondwana crust into present day Europe: The Serbo-Macedonian and Rhodope massifs as a case study // Lithos. 2020. Vol. 356–357. P. 105295. DOI: 10.1016/j.lithos.2019.105295.
5. Stephan T., Kroner U., Romer R.L. The pre-orogenic detrital zircon record of the Peri-Gondwanan crust // Geol. Magazine. 2019. Vol. 156. No.2. Pp. 281–307. DOI: 10.1017/S0016756818000031.
6. Torsvik T.H. Earth history: A journey in time and space from base to top // Tectonophysics. 2019. Vol. 760. Pp. 293–313. DOI: 10.1016/j.tecto.2018.09.009.
7. Popkov V.I., Popkov I.V. Composition and post-diagenetic transformations of the deposits of the lower structural stage of the Paleozoic of the Western Turan Plate // Geology, Geography and Global Energy. 2019. No. 4 (75). Pp. 67–77.
8. Popkov V.I., Popkov I.V. Structural and formational characteristics of the Upper Paleozoic deposits in the west of the Turan Plate // Geology, Geography and Global Energy. 2019. No. 4 (75). Pp. 9–17.
9. Popkov V.I., Kalinin M.I., Seifulin Sh.M. Deep structure of the west of the Turan Plate // Doklady AN SSSR. 1985. Vol. 284. No. 41. Pp. 939–943.
10. Popkov V.I., Popkov I.V. Basement structure of Mangyshlak and Ustyurt according to geophysical data // Geology. Proceedings of the Department of Earth Sciences and Natural Resources of the Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan. 2020. No. 27. Pp. 52–57.
11. Popkov V.I., Popkov I.V. Tectonic zoning and internal structure of the basement of the Scythian-Turan platform // Geology, geography and global energy. 2021. No. 1 (80). Pp. 24–32.
12. F. S. Akhmedbeyli, Yu. M. Berlin, N. A. Bogdanov, D. F. Volchegursky, A. N. Gadzhiev, Votsalaevsky E. ., Izmailzade A.D., Kengerli T.N., Korobanov V.V., Koronovsky N.V., Kostyuchenko S.L., Levin L.E., Mamedov A.V., Marina M.M., Mirzoev D.A., Odekov O.A., Pilifosofov V.M., Pirbudagov V.M., Popkov V.I., Khain V.E., Chekhovich P.A., Shlygin D.A. International tectonic map of the

- Caspian Sea and its framing. Mb 2,500,000. Explanatory note. M.: Scientific World, 2006. 120 p.
13. Kuprin P.N. Age and structure of the foundation of the Karabogaz vault // Doklady AN SSSR. 1974. Vol. 219. No. 6. Pp. 1445–1448.
 14. Kuprin P.N. Igneous rocks of the South Mangyshlak basement // Doklady AN SSSR. 1982. Vol. 262. No. 2. Pp. 387–391.
 15. Kuprin P.N., Mirzakhonov M.K. New data on the structure of the basement of the Southern Pre-Karabogaz region // Byull. MOIP. Dep. geol. 1962. T. 37. Issue 2. Pp. 5–23.
 16. Knyazev V.S., Charygin A.M., Shnip O.A., Sultanova M.F. The sequence of formation of igneous complexes of the basement of the Turan Plate // Fundament, the main faults of the Turan Plate in connection with its oil and gas potential. M.: Nedra, 1970. Pp. 5–15.
 17. Knyazev V.S., Florensky P.V., Charygin A.M., Shnip O.A. Metamorphosed sedimentary-volcanic rocks of the folded basement of the Turan Plate // Foundation, the main faults of the Turan Plate in connection with its oil and gas potential. Moscow: Nedra, 1970. Pp. 16–54.
 18. Knyazev B.C., Titova G.M., Shnip O.A. Metamorphic rocks of the basement of the Turkmenian anticline. M.: MINKHIGP, 1977. Pp. 15–20.
 19. Negrey E.V., Sobolev R.N. Leucogranite family. // Igneous rocks. Ed. O.A. Bogatikov. M.: Nauka, 1983. Part. 2. 320 p.
 20. Logvinenko N.V. Petrography of sedimentary rocks. Ed. 2nd. M.: Higher school, 1974. 348 p.
 21. Popkov V.I., Popkov I.V. Tectonics of the Basement of the Kara-Bogaz Arch (Turan Plate) // Geotectonics, 2022. No. 1. Pp. 68–78. DOI: 10.1134/S001685212201006X.
 22. Odekov O.A., Zakhidov A.U., Ashirmamedov M., Geldiev E., Melikhov V.N., Kumshiev O., Ibragimov A.B., Annaev D., Gayipov S. Foundation of the Karabogaz region and the first results its research by parametric drilling // Oil and gas of Turkmenistan. 2002. No. 6. Pp. 19–27.
 23. Leonov Yu.G., Volozh Yu.A., Antipov M.P., Bykadorov V.A., Kheraskova T.N. Consolidated crust of the Caspian region: zoning experience. M.: GEOS, 2010. 64 p.
 24. Letavin A.I. The foundation of a young platform in the south of the USSR. M.: Nauka, 1987. 152 p.
 25. Glazunova A.V. Structural-facies zones of the Paleozoic basement on the territory of Turkmenistan (according to geophysical data) // Materials on geophysical research. Proceedings of VSEGEI. New episode. T. 104. L.: 1964. Pp. 13–30.
 26. Galiev R.R. Abdrakhimov R.I. Construction of a conceptual model of sedimentation of deposits of the Tyumen formation based on drilling data and

changes in the characteristics of the seismic record. // Bulletin of the Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan. 2022. No. 4. pp. 39-47.

27. Kazantseva T.T. About hyperbasites and melange in the Southern Urals. Practical significance. // Bulletin of the Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan. 2023. No. 1. pp. 67-73.

Сведения об авторах:

Попков Василий Иванович, профессор, доктор геолого-минералогических наук, академик РАН, профессор кафедры нефтяной геологии, гидрогеологии и геотехники, заслуженный деятель науки Кубани, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет». E-mail: geoskubsu@mail.ru. ORCID: 0000-0002-2959-4901.

Попков Иван Васильевич, доцент, кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры нефтяной геологии, гидрогеологии и геотехники, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет». E-mail: iv-popkov@mail.ru. ORCID: 0000-0002-2386-661.

Author's personal details:

Popkov Vasily Ivanovich, Professor, Member of Russian Academy of Natural Sciences, Professor of the Chair of Petroleum Geology, Hydrogeology and Geotechnical, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Kuban State University, Krasnodar, Russian Federation. E-mail: geoskubsu@mail.ru. ORCID: 0000-0002-2959-4901.

Popkov Ivan Vasilyevich, PhD, Associate Professor Chair of Petroleum Geology, Hydrogeology and Geotechnical, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Kuban State University, Krasnodar, Russian Federation. E-mail: iv-popkov@mail.ru. ORCID: 0000-0002-2386-661.

© Попков В.И., Попков И.В.