

того, имеющиеся геолого-геофизические материалы позволяют выделить здесь новые региональные нефтегазоперспективные объекты, которые могут дать вторую жизнь этому старому нефтегазодобывающему региону.

В осадочном чехле западных районов Скифской плиты выделяется ряд крупных линейных валообразных поднятий, определяющих ее современный структурный облик. Наиболее значительными из них являются Азовский и Каневско-Березанский валы, осложненные более мелкими антиклиналями, содержащими промышленные скопления нефти и газа. Принято считать, что на глубине им соответствуют пермско-триасовые тафрогены, испытавшие инверсию и складчатость в конце триаса – начале юры [9; 10]. Анализ накопленного к настоящему времени геолого-геофизического материала позволяет внести коррективы в представления о генезисе данных дислокаций и, соответственно, о перспективах нефтегазоносности региона.

Центральную часть Азовского моря занимает одноименный вал – крупная асимметричная структура, южный пологий склон которой постепенно переходит в северный борт Индоло-Кубанского прогиба, а северный крутой и узкий оборван Главным Азовским надвигом амплитудой от 800 до 1000 м [6].

На значительной части вала отложения от среднеюрских до палеоцен-эоценовых размыты, а породы майкопской серии перекрывают нерасчлененную толщу триаса. У восточного побережья Азовского моря (Западно-Бейсугская площадь) в разрезе осадочного чехла Азовского вала появляются отложения мела и эоцена. Эти отложения присутствуют и в разрезе западных участков вала (Стрелковая площадь).

Породы доплитного комплекса вскрыты на Обручевской, Электроразведочной, Октябрьской, Небольшой и других площадях на глубинах от 497 до 1127 м. Наиболее древние отложения на глубину около 1000 м пройдены на Электроразведочном поднятии сква-

жиной 1. Строгого обоснования возраста отложений нет и разными исследователями они датируются как пермско-триасовые, триасовые или триас-юрские [11–13]. Сложен разрез сильно дислоцированными (углы падения 25–70°) темно-серыми филлитовидными сланцами, алевролитами и песчаниками, измененными на стадии глубинного эпигенеза и начального метаморфизма [12]. По литологическим особенностям этот разрез указанными авторами делится на три толщи. Нижняя (инт. 1300–1650 м) сложена углисто-гидрослюдистыми сланцами и алевролитами с прослоями кварцевых и олигомиктовых песчаников, средняя (инт. 1080–1300 м) – полимиктовыми песчаниками с прослоями углисто-глинистых сланцев и алевролитов, верхняя (инт. 668–1080 м) – углисто-гидрослюдистыми сланцами и алевролитами с прослоями олигомиктовых полевошпатово-кварцевых песчаников.

Исходя из приведенной характеристики вскрытого разреза на площади Электроразведочной и опираясь на достаточно богатый личный опыт по литолого-петрографическому изучению палеозойских и триасовых толщ Скифско-Туранской плиты [14; 15], осмелимся сделать предположение, что описываемые отложения могут иметь и каменноугольный возраст.

Более молодые, вероятно, триасовые, образования мощностью более 200 м вскрыты под нижнемеловыми глинами скв. 2 на поднятии Морское 1. Представлены они почти горизонтально залегающими переслаивающимися серыми и темно-серыми неравномерно известковистыми, иногда алевролитистыми аргиллитами, глинистыми мергелями и мергелями с редкими прослоями алевроитовых известняков и полимиктовых разнозернистых песчаников. В песчаниках из интервала 1172–1174 м среди обломочного материала встречаются слабо окатанные обломки углисто-гидрослюдистых сланцев и угловатые обломки кварцевых мелкозернистых

песчаников и алевролитов, сходных с аналогичными породами из палеозойской(?) части разреза скв. 1 Электроразведочная.

К триасу предположительно отнесена также зеленовато-серая хлоритизированная и карбонатизированная среднезернистая магматическая порода (диорит), вскрытая на глубине 1958–2023 м скв. Стрелковая–20 [12]. На диоритах здесь несогласно залегают осадочные породы нижнего мела.

В пределах Азовского вала дислоцированный доплитный комплекс вскрыт в сводовой части Бейсугской площади на глубине 1550 м. В возрастном отношении он датируется поздним триасом [13].

На сейсмических временных разрезах поверхности дислоцированных толщ соответствует отражающий горизонт F [16], ниже которого в пределах Азовского вала залегает комплекс пород, характеризующийся резкими наклонными и вертикальными акустическими контактами. На временных разрезах в восточных районах вала (Западно-Бейсугская площадь) удалось получить достаточно качественный сейсмический материал, свидетельствующий о складчато-надвиговой природе дислокаций в его доплитной части

разреза (рис. 1). Принадвиговые антиклинальные складки имеют амплитуду от 300 до 900 м при ширине от 4 до 7 км.

Над фронтальными частями триасовых складчато-надвиговых структур фиксируются столбообразные аномалии волнового поля типа «флюидный прорыв». Эти аномалии пронизывают практически весь интервал осадочного чехла. Вполне вероятно, что это следы вертикальной миграции углеводородных флюидов, поступавших из триасовых и палеозойских толщ в перекрывающие отложения.

Данные сейсморазведки указывают на аллохтонную природу Азовского вала, представляющего собой в доплитном комплексе пакет тектонических пластин, надвинутых одна на другую при общей направленности латеральной транспортировки масс горных пород в северном направлении (рис. 2).

К северу за плоскостью Главного Азовского надвига скачкообразно появляются в разрезе отложения палеоцена – эоцена и мела, отсутствующие в присводовой части вала, а также резко нарастает мощность майкопа. В плане зона основного надвига не однородна, а состоит из отдельных более

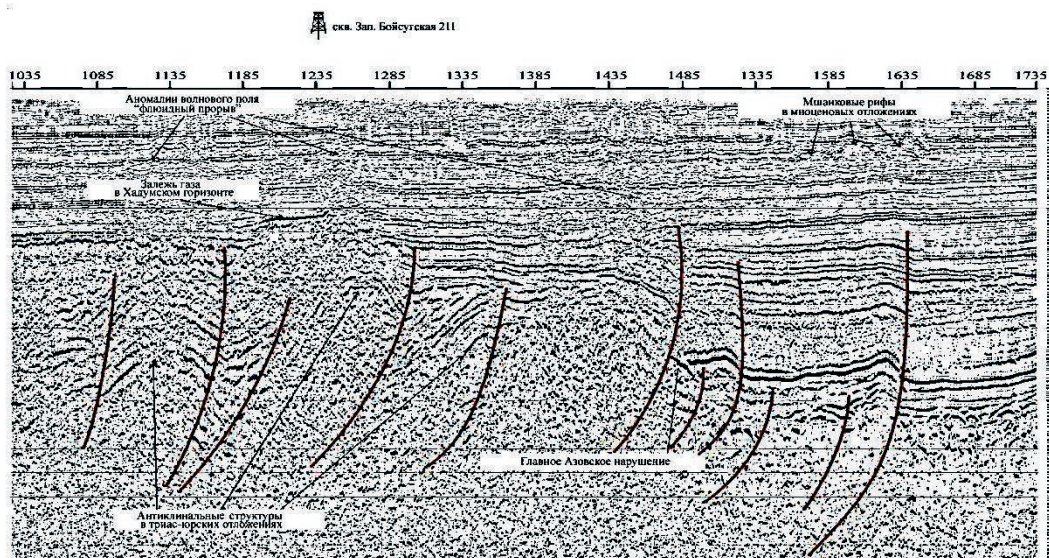


Рис. 1. Строение разреза и характер дислокаций Азовского вала в районе Западно-Бейсугской площади (фрагмент сейсмического разреза профиля 38012502).

Примечание – Вертикальный масштаб «растянут» относительно горизонтального примерно в 3,5 раза.

мелких дугообразных надвигов, кулисообразно подставляющих друг друга по простиранию [8]. Амплитуда вертикального смещения максимальна во фронтальной части дуг, уменьшаясь к их краям. К фронтальным частям надвигов приурочены высокоамплитудные линейные асимметричные антиклинали: Морское, Морское-1, Небольшое, Якорное, Обручева, Приразломное и др.

Продолжением Азовского вала к востоку является Каневско-Березанский вал. Эта структура длиной около 300 км и шириной до 50 км на севере через систему погру-

ний (Копанское, Ирклиевское) примыкает к Ростовскому своду, а на юге Тимашевским разломом отделяется от одноименной моноклинали. В строении дочехольных образований Каневско-Березанского вала наряду с герцинским принимает участие и раннемезозойский комплекс пород.

Типично платформенный чехол в пределах вала начинается с нижнего мела. Чехол осложнен складками (Березанская, Сердюковская, Челбасская, Каневская, Бейсугская и др.), крылья которых вверх по разрезу выглаживаются.

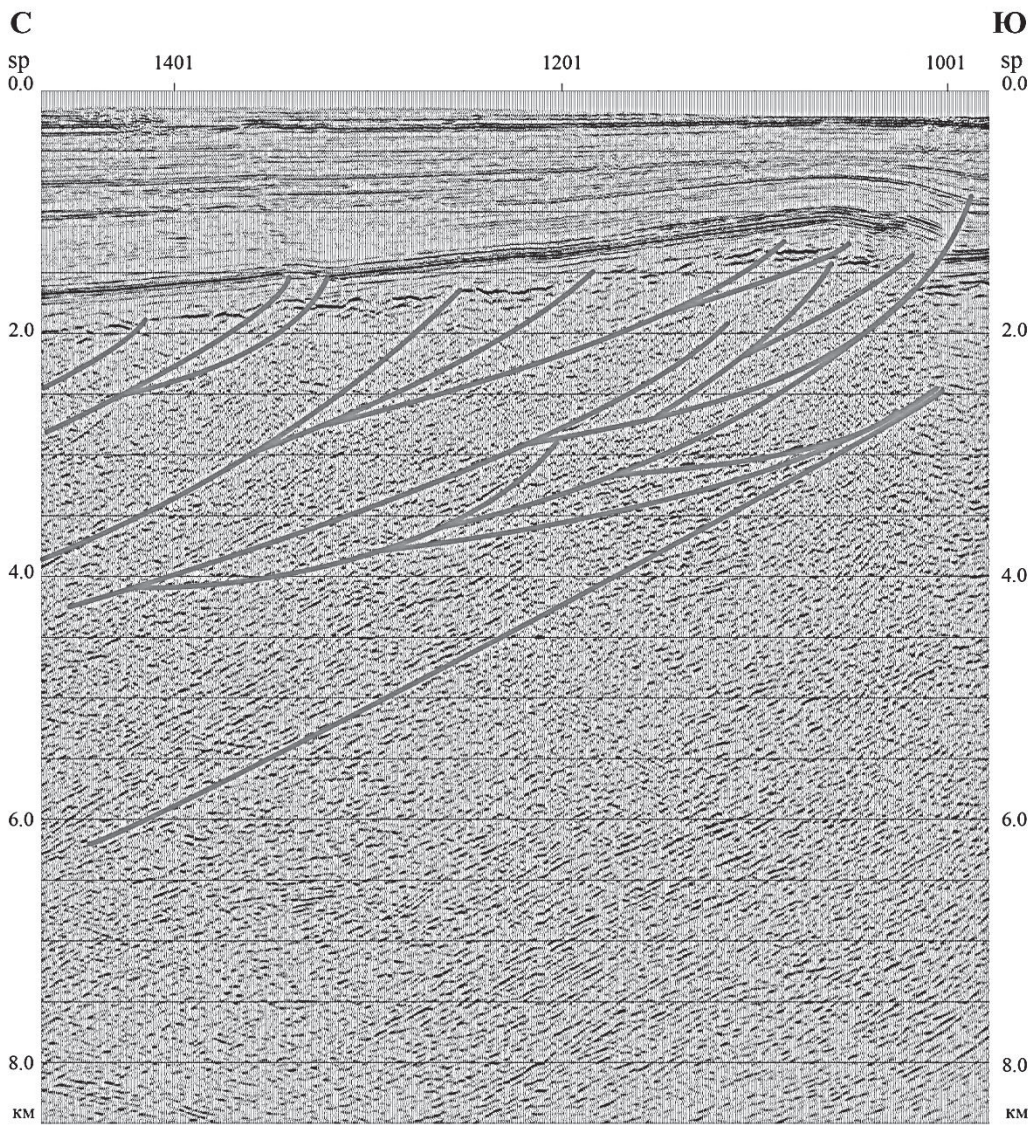


Рис. 2. Сейсмический разрез, иллюстрирующий аллохтонную природу Азовского вала.

Примечание – Соотношение вертикального и горизонтального масштабов 1:1.

Каневско-Березанский вал по платформенному чехлу имеет резко асимметричное строение: север-северо-восточное крыло короткое и крутое, оборванное надвигом, юго-юго-западное более пологое и широкое. Для того, чтобы получить представление о реальной, не искаженной геологической ситуации, соотношение вертикального и горизонтального масштабов на сейсмическом разрезе (рис. 3) приведено примерно 1:1.

Крайне важной для понимания морфологических особенностей и генезиса Каневско-Березанского вала имеет информация о до-меловой части разреза. Как видно на рис. 3, асимметричной меловой принадвиговой складке в нижележащем комплексе отвечает моноклинально залегающая (примерно под углом 30°) толща триасовых отложений. Сразу же за фронтом надвига триасовые и появляющиеся в разрезе юрские отложения имеют пологое залегание, согласное с залеганием перекрывающих толщ.

Наличие в платформенном чехле надвигов доказано бурением на Старо-Минской антиклинали [7]. Скважина №100, пробуренная на северном крыле складки, под отложениями нижнего мела на глубине 2242 м вскрыла дислоцированные породы среднего триаса и, пройдя по ним более 800 м, вошла в горизонтально залегающие отложения юрско-мелового возраста, размытые в сво-

де поднятия. На глубине 3425 м встречены дислоцированные породы верхнего триаса, в которых при достижении забоя (3966 м) скважина была остановлена.

Принадвиговую природу имеют и другие линейные и брахиформные складки Каневско-Березанского вала, а также Тимашевской ступени. Многие из надвигов проникают в кайнозойские отложения, что указывает на молодость последних тектонических подвижек.

Пространственно Азовский и Ейско-Березанский платформенные валы совпадают с центральным сегментом Северокрымско-Ейско-Березанской раннекиммерийской складчатой зоны, сложенной мощной призмой осадочных и вулканогенно-осадочных пород позднепалеозойско-триасового возраста, претерпевших складчатость на рубеже триаса и юры [8; 17]. В результате раннекиммерийских коллизионных процессов дислоцированные комплексы пород верхнего палеозоя и триаса были шарьированы на прилегающие с севера и северо-востока районы с образованием складчато-надвиговых дислокаций. Согласно сейсмическим данным, мощность земной коры под Азовским валом возрастает до 45–50 км, при этом утолщение «гранитно-метаморфического» слоя составляет 20–25 км [8], что, возможно, является следствием тектонического сучивания горных пород в пределах раннекиммерийской складчатой зоны.

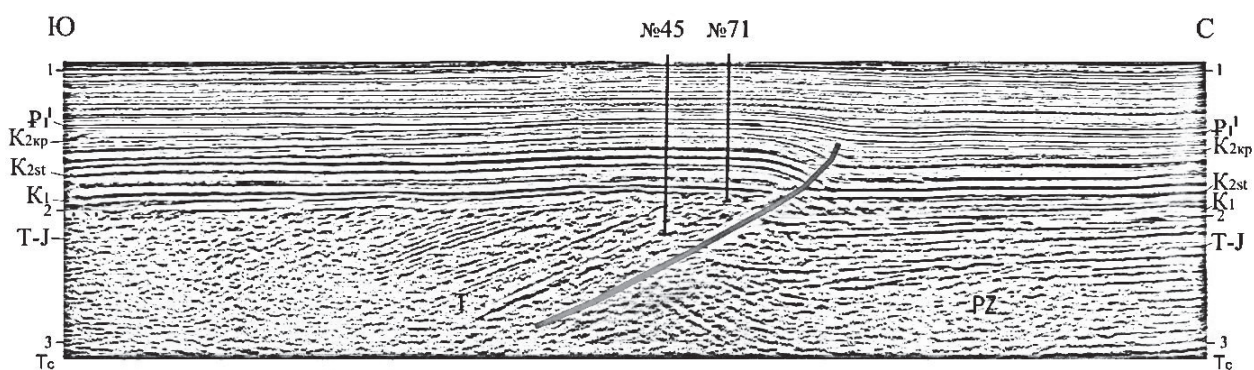


Рис. 3. Сейсмический разрез по профилю 139604, иллюстрирующий принадвиговую природу Каневско-Березанского вала (Староминская антиклиналь).

Соотношение вертикального и горизонтального масштабов примерно 1:1

С началом коллизионных процессов, очевидно, следует связывать и заложение краевого прогиба [18; 19], более хорошо изученным на акватории Азова и в Крыму, получившим название Предскифийского [20]. Северная часть краевого прогиба частично совпадает в плане с платформенным Северо-Азовским прогибом, южная перекрыта аллохтонными пластинами Азовского вала. Масштаб тектонического перекрытия примерно соответствует ширине названного вала и составляет около 25–30 км [18].

Ниже отложений платформенного чехла здесь выделяется мощный (до 10 км) комплекс относительно слабо дислоцированных палеозойско-триасовых отложений. На завершающей стадии своего развития Предскифийский прогиб испытал на себе воздействие

мощного сжатия, направленного с юга, с образованием пологих срывов и тектонических чешуи. Тектонически сорванным, очевидно, оказался орогенный комплекс формаций.

Дислокации Предскифийского прогиба представлены надвигами южного наклона, чешуями и принадвиговыми складками северной вергентности (рис. 4). Между ними практически отсутствуют синклинали в обычном виде: на южное пологое крыло накладывается более южная тектоническая пластина с фронтальной асимметричной антиклиналью по принципу укладки черепицы. Многие из надвигов проникают в перекрывающий платформенный чехол, контролируя строение и развитие мел-палеогеновых антиклиналей [8].

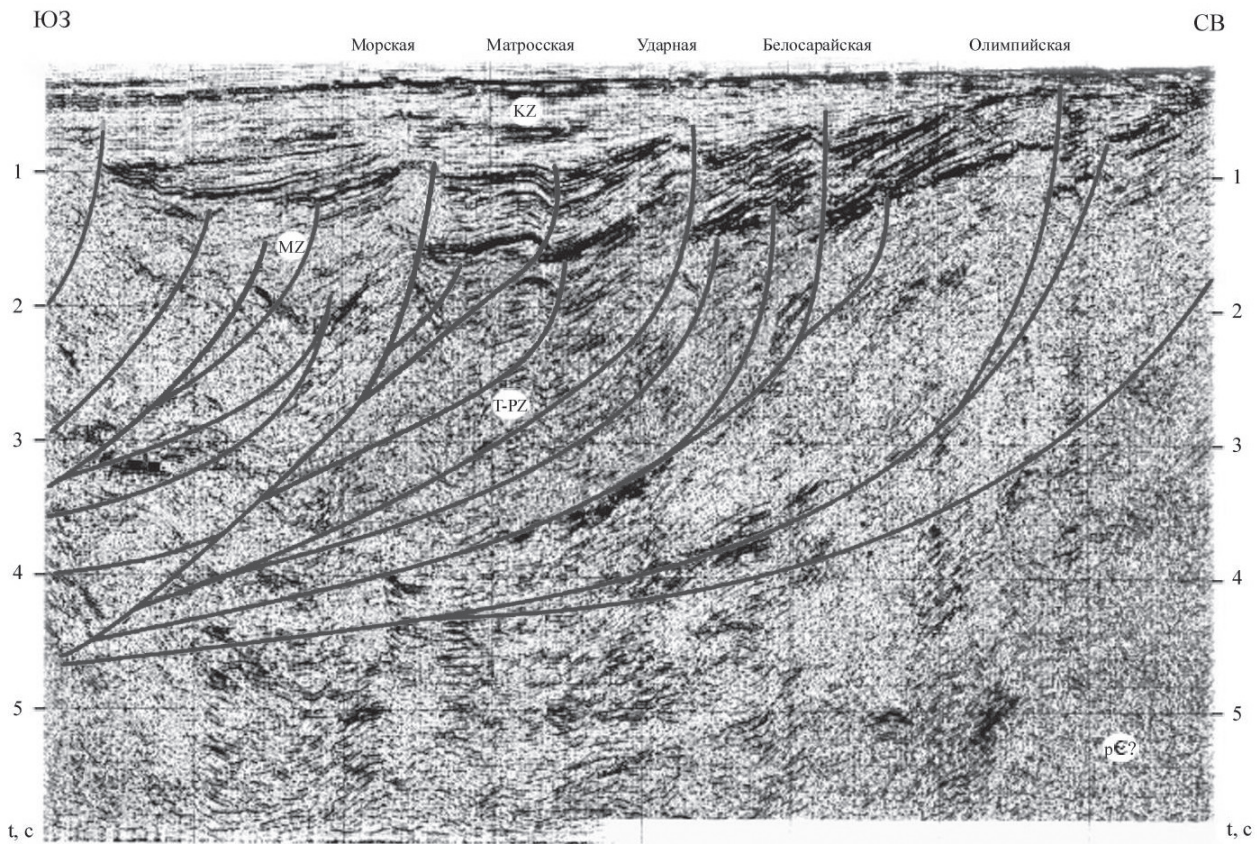


Рис. 4. Фрагмент временного разреза по профилю 59847, иллюстрирующий строение Предскифийского прогиба.

Примечание – В левой части рисунка – фронтальная часть Азовского аллохтона. Вертикальный масштаб «растянут» относительно горизонтального примерно в 3,5 раза.

- А.А. Терехов, Р.В. Шайнуров // Шарьяжно-надвиговая тектоника и ее роль в формировании полезных ископаемых. Доклады научной сессии Института геологии БНЦ УрО АН СССР. Уфа, 1991. С. 100 – 105.
7. Попков В.И. Стресс-тектоника Скифской плиты // Тр. СевКавГТУ. Серия нефть и газ. Вып. 4. Ставрополь. 2001. С. 17–29.
 8. Попков В.И. Аллохтонные структуры Азовского моря // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов Академии наук Республики Башкортостан. 2008. № 12. С. 23–29.
 9. Крылов Н.А., Летавин А.И. Стадийность развития молодых платформ и нефтегазоносность предчехольных отложений // Тектоника молодых платформ. М.: Наука, 1984. С. 103–104.
 10. Летавин А.И. Тафрогенный комплекс молодой платформы юга СССР. М.: Недра, 1978. 147 с.
 11. Геологическое строение и нефтегазоносность Азовского моря (по геофизическим данным) / Ф.П. Борков, Э.М. Головачев, М.М. Семендурев, В.В. Щербачев. М.: ИГиРГИ, 1994. 188 с.
 12. Новые данные о геологическом разрезе акватории Азовского моря / С.М. Захарчук, М.А. Менкес, Р.В. Палинский, Л.В. Колчинцева // Геология и геохимия горючих ископаемых. Выпуск 53. Киев: Наукова думка. 1979. С. 67–75.
 13. Рогоза О.И., Шиманский А.А. Новые представления о геологическом строении центральной части Азовского вала // Советская геология. 1977. № 1. С. 122–127.
 14. Попков В.И., Япаскерт О.В., Демидов А.А. Породы фундамента юго-запада Туранской плиты // Советская геология. 1985. № 9. С. 106–113.
 15. Попков В.И., Пинчук Т.Н. Литология палеозойских отложений Западного Предкавказья // Геология, география и глобальная энергия. 2011. № 3 (42). С. 71–77.
 16. Казанцев Р.А., Шайнуров Р.В. Открытие протерозойско-палеозойского прогиба в северной части Азовского моря // Разведка и охрана недр. 2001. № 8. С. 34–40.
 17. Славин В.И., Хаин В.Е. Раннекиммерийские геосинклинальные прогибы севера центральной части Средиземноморского пояса // Вестник Московского университета. Серия 4. Геология. 1980. № 2. С. 3–14.
 18. Попков В.И., Попков И.В. Предскифийский краевой прогиб – новый нефтегазоперспективный объект Скифской плиты // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов Академии наук Республики Башкортостан. 2011. № 16. С. 84–86.
 19. Попков В.И., Дементьева И.Е., Казарова Е.В. Геологические предпосылки нефтегазоносности поднадвиговых зон запада Скифской плиты // В кн.: XXI Губкинские чтения «Фундаментальный базис инновационных технологий поисков, разведки и разработки месторождений нефти и газа и приоритетные направления развития ресурсной базы ТЭК России» Тезисы докладов. РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина. 2016. С. 56–59.
 20. Юдин В.В. Предскифийский краевой прогиб // Геодинамика и нефтегазоносные системы Черноморско-Каспийского региона. Симферополь: Таврия-Плюс, 2001. С. 177–183.
 21. Казанцев Ю.В. Структурная геология Предуральяского прогиба. М., Наука, 1984. 185 с.

REFERENCES

1. Popkov V.I., Novikov S.Yu. Zakonomernosti razmeshcheniya skopleniy nefiti i gaza na territorii Krasnodarskogo kraya [Regularities in the location of oil and gas accumulations in the Krasnodar region]. Geologiya, geografiya i globalnaya energiya – Geology, Geography and Global Energy, 2009, no. 3, pp. 148–151. (In Russian).
2. Kamaletdinov M.A., Kazantseva T.T., Kazantsev Yu.V., Postnikov D.V.. Sharyazhnye i nadvigovye struktury fundamentov platform [Overthrust and thrust structures of platform basements]. Moscow, Nauka, 1987, 183 p. (In Russian).
3. Kamaletdinov M.A., Kazantseva T.T., Kazantsev Yu.V., Postnikov D.V. Sharyazhno-nadvigovaya tektonika litosfery [Overthrust-thrust tectonics of the lithosphere]. Moscow, Nauka, 1991, 255 p. (In Russian).
4. Popkov V.I. Vnutriplitnye struktury bokovogo szhatiya [Intraplate structures of lateral compression]. Geotektonika – Geotectonics, 1991, no. 2, p. 13. (In Russian).
5. Popkov V.I. Stress-tektonika litosfernykh plit [Stress tectonics of lithospheric plates]. Ekologicheskiy vestnik nauchnykh tsentrov Chernomorskogo ekonomicheskogo sotrudnichestva – Ecological Bulletin of Scientific Centres of the Black Sea Economic Cooperation, 2005, no. 1, p. 71. (In Russian).
6. Ismagilov D.F., Popkov V.I., Terekhov A.A., Shaynurov R.V. Sharyazhi i nadvigi Azovsko-Chernomorskogo regiona [Overthrusts and thrusts of the Azov-Black Sea Region]. Sharyazhno-nadvigovaya tektonika i ee rol v formirovaniy poleznykh iskopaemykh [Overthrust-thrust tectonics and its role in the formation of minerals]. Doklady nauchnoy sessii Instituta geologii BNTs UrO AN SSSR – Reports of the Scientific Session of the Institute of Geology, Bashkir Scientific Centre, Ural Division, USSR Academy of Sciences, Ufa, 1991, pp. 100–105. (In Russian).

7. Popkov V.I. Stress tektonika Skifskoy plity [Stress tectonics of the Scythian Plate]. Trudy Severo-Kavkazskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta – Proceedings of the North Caucasus State Technical University. Ser. Oil & Gas, issue 4. Stavropol, 2001, pp. 17–29. (In Russian).
8. Popkov V.I. Allokhthonnye struktury Azovskogo morya [Allochthonous structures of the Azov Sea]. Geologiya. Izvestiya Otdeleniya nauk o Zemle i prirodnnykh resursov Akademii nauk Respubliki Bashkortostan – Geology. Bulletin of the Department of Earth Sciences and Natural Resources of the Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan, 2008, no. 12, pp. 23–29. (In Russian).
9. Krylov N.A., Letavin A.I. Stadiynost razvitiya molodykh platform i neftegazonosnost predchepolnykh otlozheniy [Development Stages of young platforms and oil and gas potential of pre-cover sediments]. Tektonika molodykh platform [Tectonics of young platforms]. Moscow, Nauka, 1984, pp. 103–104. (In Russian).
10. Letavin A.I. Tafrogennyy kompleks molodoy platformy yuga SSSR [Taphrogenic complex of the young platform in the southern USSR]. Moscow, Nedra, 1978, 147 p. (In Russian).
11. Borkov F.P., Golovachev E.M., Semenduev M.M., Shcherbakov V.V. Geologicheskoe stroenie i neftegazonosnost Azovskogo morya (po geofizicheskim dannym) [Geological structure and oil and gas potential of the Azov Sea (according to geophysical data)]. Moscow, IGI RGI, 1994, 188 p. (In Russian).
12. Zakharchuk S.M., Menkes M.A., Palinsky R.V., Kolchintsev L.V. Novye dannye o geologicheskom razreze akvatorii Azovskogo morya [New data on the geological section of the Azov Sea water area]. Geologiya i geokhimiya goryuchikh iskopaemykh [Geology and geochemistry of fossil fuels]. Issue 53. Kiev, Naukova dumka, 1979, pp. 67–75. (In Russian).
13. Rogoza O.I., Shimansky A.A. Novye predstavleniya o geologicheskom stroenii tsentralnoy chasti Azovskogo vala [New ideas about the geological structure of the central part of the Azov Swell]. Sovetskaya geologiya – Soviet Geology, 1977, no. 1, pp. 122–127. (In Russian).
14. Popkov V.I., Yapaskurt O.V., Demidov A.A. Porody fundamenta yugo-zapada Turanskoy plity [Basement rocks of the southwestern Turan Plate]. Sovetskaya geologiya – Soviet Geology, 1985, no. 9, pp. 106–113. (In Russian).
15. Popkov V.I., Pinchuk T.N. Litologiya paleozoyskikh otlozheniy Zapadnogo Kavkaza [Lithology of Paleozoic deposits of the Western Caucasus]. Geologiya, geographiya i globalnaya energiya – Geology, Geography and Global Energy, 2011, no. 3 (42), pp. 71–77. (In Russian).
16. Kazantsev R.A., Shainurov R.V. Otkrytie proterozoy-paleozoyskogo progiba v severnoy chasti Azovskogo morya [The discovery of the Proterozoic-Paleozoic trough in the northern Azov Sea]. Razvedka i okhrana nedr – Exploration and Conservation of Mineral Resources, 2001, no. 8, pp. 34–40. (In Russian).
17. Slavin V.I., Khain V.E. Rannekimmeriyskie geosinklinalnye progiby severa tsentralnoy chasti Sredizemnomorskogo poyasa [Early Cimmerian geosynclinal troughs in the north of the central Mediterranean belt]. Vestnik Moskovskogo universiteta – Bulletin of Moscow University, ser. 4, Geology, 1980, no. 2, pp. 3–14. (In Russian).
18. Popkov V.I., Popkov I.V. Predskifskiy kraevoy progib – novyy neftegazoperspektivnyy obyekt Skifskoy plity [Pre-Scythian marginal trough as a new oil and gas promising object of the Scythian Plate]. Geologiya. Izvestiya Otdeleniya nauk o Zemle i prirodnnykh resursov Akademii nauk Respubliki Bashkortostan – Geology. Bulletin of the Department of Earth Sciences and Natural Resources of the Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan, 2011, no. 16, pp. 84–86. (In Russian).
19. Popkov V.I., Dementyeva I.E., Kazarova E.V. Geologicheskie predposylki neftegazonosnosti podnadvigovykh zon zapada Skifskoy plity [Geological preconditions for oil and gas bearing capacity of the underthrust zones of the western Scythian Plate]. XXI Gubkinskie chteniya «Fundamentalnyy bazis innovatsionnykh tekhnologiy poiskov, razvedki i razrabotki mestorozhdeniy nefti i gaza i prioritetye napravleniya razvitiya resursnoy bazy TEK Rossii». [The 21st Gubkin Readings «The Fundamental Basis of Innovative Technologies for Prospecting, Exploration and Development of Oil and Gas Fields and Priority Directions for the Development of the Fuel and Energy Complex of Russia.» Abstracts. RGU im. I.M. Gubkina. 2016, pp. 56–59. (In Russian).
20. Yudin V.V. Predskifskiy kraevoy progib [Pre-Scythian marginal trough]. Geodinamika i neftegazonosnyye sistemy Chernomorsko-Kaspiyskogo regiona [Geodynamics and oil-and-gas-bearing systems of the Black Sea-Caspian region]. Simferopol, Tavria-Plus, 2001, pp. 177–183. (In Russian).
21. Kazantsev Yu.V. Strukturalnaya geologiya Predural'skogo progiba [Structural geology of the Cis-Ural Trough]. Moscow, Nauka, 1984. 185 p. (In Russian).

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант 16-05-00013