

**МОРФОЛОГИЯ ПОВЕРХНОСТИ ПАЛЕОЗОЙСКОГО СКЛАДЧАТОГО  
ОСНОВАНИЯ ЗАПАДА ТУРАНСКОЙ ПЛАТФОРМЫ**

© Попков Василий Иванович,

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»,

г. Краснодар, Российская Федерация

**Аннотация.** Поверхность складчатого основания платформ является важной геологической границей, разделяющей комплексы пород, сформировавшихся в различных геодинамических обстановках и характеризующихся разными физическими свойствами, во многом определяющими закономерности формирования в них полезных ископаемых. Поэтому определение глубины ее залегания и морфологии имеет не только теоретическое, но и практическое значение. Несмотря на многолетнее изучение фундамента запада Туранской платформы среди геологов и геофизиков нет единства в представлениях о его строении, глубинах залегания и структуре поверхности. В связи с этим целью работы является построение структурной карты поверхности фундамента запада Туранской плиты, выделение основных тектонических структур и их морфологии. В основу построений положен комплексный анализ материалов бурения и геофизических данных. При составлении структурной карты использовался весь имеющийся к настоящему времени геолого-геофизический материал, включающий в себя данные бурения, грави- и магнитной съемки, сейсморазведки различных модификаций, что позволило выполнить достаточно детальные и достоверные построения. В статье дается подробная характеристика структуры поверхности складчатого основания запада Туранской платформы. Выделены зоны крупных поднятий и опусканий. Установлены их границы. Полученные результаты могут быть использованы при решении вопросов нефтегазоносности исследуемой территории. Складчатое основание запада Туранской плиты представляет собой гетерогенное и гетерохронное образование, дифференцированное по глубине залегания, что позволяет провести морфоструктурное районирование его поверхности.

**Ключевые слова:** фундамент, складчатое основание, платформа, структуры, разрывы.

# FOLD-THRUST DISLOCATIONS IN TRIASSIC SEDIMENTS SOUTH MANGYSHLAK TROUGH

© Popkov Vasily Ivanovich

Kuban State University, Krasnodar, Russian Federation

**Summary.** The surface of the folded base of the platforms is an important geological boundary separating rock complexes formed in different geodynamic settings and characterized by different physical properties, which largely determine the patterns of formation of minerals in them. Therefore, determining the depth of its occurrence and morphology is not only theoretical, but also practical. Despite many years of studying the foundation of the west of the Turan Platform, there is no unity among geologists and geophysicists in their ideas about its structure, depth of occurrence and surface structure. In this regard, the aim of the work is to build a structural map of the surface of the foundation of the west of the Turan plate, to identify the main tectonic structures and their morphology. The construction is based on a comprehensive analysis of drilling materials and geophysical data. When drawing up the structural map, all the currently available geological and geophysical material was used, including data from drilling, gravity and magnetic surveys, and seismic surveys of various modifications, which made it possible to perform fairly detailed and reliable constructions. The results of the work and the scope of their application. The article provides a detailed description of the surface structure of the folded base of the west Turan platform. The obtained results can be used in solving the issues of oil and gas potential of the studied territory. The folded base of the western Turan plate is a heterogeneous and heterochronous formation, differentiated by the depth of occurrence, which allows for morphostructural zoning of its surface.

**Keywords:** foundation, folded base, platform, structures, gaps.

**Введение.** Поверхность складчатого основания платформ является важной геологической границей, разделяющей комплексы пород, сформировавшихся в различных геодинамических обстановках и характеризующихся разными физическими свойствами, во многом определяющими закономерности формирования в них полезных ископаемых. Поэтому определение глубины ее залегания и морфологии имеет не только теоретическое, но и практическое значение.

Традиционно фундаментом платформы принято считать консолидированное основание, сложенное первично осадочными и вулканогенно-осадочными породами, претерпевшими метаморфогенные преобразования, дислоцированные и прорванные интрузиями различного состава. Формируются они на разных стадиях развития мобильных поясов, которое завершается складчатостью, региональным метаморфизмом и

гранитизацией [4], то есть становлением коры континентального типа. В соответствии с возрастом завершающей складчатости выделяются древние (докембрийские) платформы с кристаллическим фундаментом, и молодые (фанерозойские) – со складчатым фундаментом. Последние могут содержать в себе обломки более древней докембрийской континентальной коры.

Для территории запада Туранской плиты известно большое количество структурных карт и схем поверхности фундамента [1 - 3, 5 - 9, 15 и др.], отражающих уровень информации на момент их составления, а также взгляды авторов на основные закономерности формирования континентальной коры. Сложилось два подхода к расчленению коры платформ с различным подходом к трактовке понятия «фундамент» и, соответственно, определению границы фундамент – чехол: «геологический» и «геофизический» [9]. Не останавливаясь на их рассмотрении, отметим, что геофизические методы дают косвенную информацию о строении земной коры и границах в ней, что при недостатке геологических данных может приводить к ошибкам при ее интерпретации. Один из наглядных примеров – несостоявшееся вскрытие Кольской сверхглубокой скважиной верхней мантии. Учитывая, что геология является историко-генетической наукой, мы будем руководствоваться соответствующим этому методом.

**Результаты исследований.** Согласно современным теоретическим разработкам в истории развития земной коры выделяются три основных стадии: океаническая, переходная и континентальная [21]. Во время второй стадии происходит постепенное формирование нового гранитно-метаморфического слоя, что является характерной особенностью земной коры переходного типа. Одним из важных геологических признаков его формирования является начало орогенного стиля развития тех или иных тектонических зон, сопровождающегося образованием нижних моласс, связанных с возникновением зон тектонических поднятий и расчлененного гористого рельефа. Поднятия возникают в результате тектонического скупивания и различных складчатых деформаций комплексов океанической и переходной стадий, их метаморфизма и гранитизации.

Интенсивное разрушение формирующегося рельефа, мощный вынос возникающего при этом обломочного материала и его быстрая аккумуляция в субэвральской или прибрежно-морской обстановке приводит к образованию нижних моласс. Состав обломочного материала в них, как правило,

полимиктовый. Его основную массу составляют обломки пород и минералов, образующих сложно построенные конгломерато-песчано-алевритовые толщи. Обычно преобладают обломки кварцитов, различных эффузивов, кремнистых пород, известняков, граувакк, габроидов, плагиогранитов. Лишь в верхних частях нижнемолассовых серий в составе обломочного материала спорадически, а затем во всем большем количестве появляются породы гранитно-метаморфического слоя: плагиогнейсы, гранитоиды калий-натриевого типа, а также калиевые полевые шпаты, кварц, аркозавая дресва. Это объясняется увеличением денудационного среза островных поднятий и выходом на дневную поверхность более глубоких горизонтов земной коры [21].

Таким образом, собственно переходный (геосинклинальный) этап, по сути дела, заканчивается накоплением нижних моласс [11, 21], обычно подвергшихся довольно существенным деформациям и постдиагенетическим преобразованиям. Формирование обширных областей или поясов с горным рельефом обуславливает образование и накопление континентальных верхних моласс, являющихся одним из комплексов-показателей становления континентальной коры [21], и включаемых сторонниками выделения промежуточного (квазиплатформенного, тафрогенного) комплекса в его состав [1, 7, 8 и др.]. В качестве верхней молассы на обширных пространствах запада Туранской плиты выделяются красноцветные грубообломочные континентальные образования верхней перми.

В предшествующих наших работах [12-19] было показано, что формирование складчатого основания Туранской платформы в основном было завершено к началу поздней перми. Исключением являются зоны раннекимерийской складчатости (Мангышлакско-Каращорской и Туаркыр-Караауданской) [14, 15]. Вопрос об их природе и истории развития – тема отдельного самостоятельного исследования. Отметим лишь, что в состав каратаусского комплекса пермо-триаса входит биркутская свита раннепермского возраста, сложенная нижнемолассовыми образованиями, аналогичными одновозрастным отложениям Южного Мангышлака, входящими в состав верхнего структурного яруса эпигерцинского фундамента [20]. В пределах хребтов Западного и Восточного Каратау она выходит на дневную поверхность. На отложениях биркутской свиты без перерыва в осадконакоплении согласно залегают породы верхней перми и триаса, совместно испытавшие интенсивные деформации в конце триаса. По характеру и стилю деформаций и геофизическим параметрам складчатый комплекс пермо-триаса Горного Мангышлака

практически не отличается от палеозойского складчатого основания платформы.

Анализ материалов бурения и комплекса геофизических данных позволил составить схему внутреннего строения фундамента, выделить в его составе разновозрастные складчатые зоны и блоки докембрийской консолидации [15], построить структурную карту поверхности гетерогенного и гетерохронного складчатого основания запада Туранской плиты. При ее построении использовался весь имеющийся к настоящему времени геолого-геофизический материал, включающий в себя данные бурения, грави- и магнитной съемки, сейсморазведки различных модификаций, что позволило выполнить достаточно детальные и достоверные структурные построения (рис. 1).

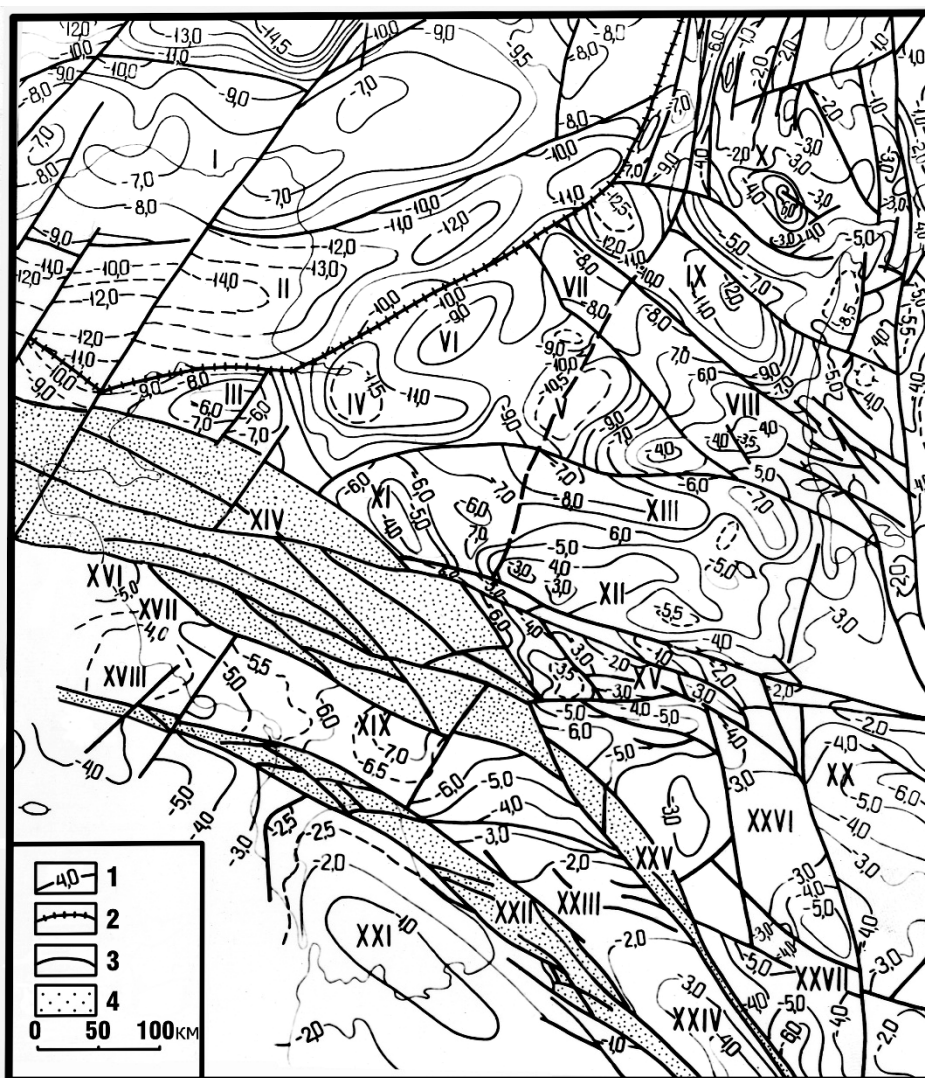


Рис. 1. Структурная схема поверхности фундамента запада Туранской плиты (по Северному Устьюрту и югу Прикаспия) использованы материалы [10], где: 1 – стратоизогипсы, в км, 2 – юго-восточная граница Восточно-Европейской платформы, 3 – основные разломы, 4 – раннекембрийские складчатые зоны.

*Поднятия: I – Северо-Каспийское, III – Бузачинское, VI – Жайылганское, VII – Чумыштинское, VIII – Актумсукское, XI – Шольтауское, XII – Байчагырское, XV – Центрально-Устюртское, XVII – Карагиинская седловина, XVIII – Песчаномысское, XXI – Карабогазское, XXII – Туаркырское, XXIII – Кумсебиенское, XXVI – Сарыкамышское.*

*Прогибы: II – Эмбинский, IV – Бейнеуский, V – Самский, IX – Косбулакский, X – Челкарский, XIII – Барсакельмесский, XIV Центрально-Мангышлакский, XVI – Сегендыкский, XIX – Жазгурлинско-Учкудукский, XX – Дарьялык-Дауданский, XXIV – Учтаганский, XXVII – Верхнеузбойский*

Северо-западным ограничением Туранской плиты служит тектонический шов, отделяющий Северо-Устюртский массив от Эмбинского прогиба. В рельефе поверхности фундамента Северному Устюрту отвечает крупная отрицательная структура, осложненная относительно погруженными (Бейнеуский, Самский, Косбулакский, Барсакельмесский прогибы) и приподнятыми (Бузачинское, Жайылганское, Чумыштинское, Актумсукское, Шольтауское, Байчагырское поднятия) зонами.

Наиболее погружен фундамент в пределах Косбулакского прогиба, где его поверхность залегает на глубинах 12,0-12,5 км. Прогиб вытянут в северо-западном направлении и небольшой поперечной перемычкой разделяется на две депрессии. К северо-востоку от него выделяется изометричный Челкарский прогиб, в центральной части которого фундамент погружен на глубину более 6,0 км. Крупная отрицательная структурная форма, имеющая в плане вид треугольника, выделяется в центральной части Северного Устюрта. Наибольшая глубина залегания фундамента отмечается в осевых зонах Бейнеуского (около 12 км) и Самского (11 км) прогибов. Ось Бейнеуского прогиба изогнута в виде дуги, обращенной выпуклой стороной к юго-западу. По замкнутой изогипсе -11,0 км его размеры по длинной оси 125 км, по короткой от 25 км в узкой восточной и до 65 км в более широкой западной части.

Самский прогиб субизометричной формы (85x60 км) на юге через разрывное нарушение граничит с Барсакельмесским прогибом. К северо-западу от него картируется Жайылганское поднятие, ограниченное изогипсой -9,0 км и вытянутое в северо-восточном направлении. Размеры поднятия 80x50 км.

Описанная глубокопогруженная зона с северо-востока Чумыштинским и Актумсукским поднятиями отделена от Косбулакского прогиба. Чумыштинский свод (100x80 км) находится к северо-западу от Актумсукского выступа фундамента. Поверхность фундамента в пределах данной системы поднятий изменяется от -7,5 км на северо-западе до -3,5 км и менее в районе Актумсукского выступа. Северо-восточным и юго-западным ее ограничением служат крупные разрывные нарушения.

Вдоль юго-западной границы Северного Устюрта трассируется цепь сводовых поднятий. Крайним из них на северо-западе является Бузачинский свод (125x80 км). Максимальная глубина залегания фундамента в его пределах

порядка 6,0 км. Разломом северо-восточной ориентации свод рассечен на две части, западная из которых несколько погружена.

Размеры Шольтауского свода 80x50 км, амплитуда около 2,5 км. С юга и северо-запада свод ограничен разрывными нарушениями.

Располагающееся к востоку Байчагырское поднятие имеет вытянутую в субширотном направлении форму. Размеры в пределах замкнутой изогипсы -4,0 км 150x32 км. В южной приразломной части поднятия выделяются два небольших купола, оконтуривающихся изогипсой -3,0 км.

К северу от Шольтауского и Байчагырского поднятий протягивается линейный Барсакельмесский прогиб (300x45-50 км), расширяющийся к западу, где глубина кровли фундамента достигает 8-9 км.

Повышенной плотностью разрывных нарушений отличается Центрально-Устюртская зона поднятий. Здесь наиболее приподнят Айбугирский блок (менее 1,0 км), к югу от которого наблюдается ступенчатое погружение поверхности фундамента.

Южнее рассмотренных зон простирается протяженная Южно-Мангышлакско-Устюртская система прогибов. Ее крайним западным звеном является Сегендыкский структурный залив, открывающийся в Каспийское море. К югу от него картируется изометричный (75x75 км) Песчаномысский свод, фундамент которого вскрывается скважинами на глубинах менее 4,0 км.

Небольшой по размерам Карагиинской седловиной Сегендыкский структурный залив отделяется от обширного Жазгурлинско-Учкудукского прогиба. Примечательно, что наибольшие глубины залегания поверхности фундамента (более 7,0 км) отмечаются здесь на участках, отвечающих в плане седловинам в платформенном чехле Карынжарыкской и Биринжикской. В их пределах Жазгурлинско-Учкудукский прогиб по существу сливается с Центрально-Мангышлакским.

На крайнем востоке вырисовывается Дарьялык-Дауданский прогиб, в осевой части которого фундамент погружен на глубины, превышающие 5 км.

В южных районах исследуемой территории фундамент залегает на сравнительно небольших глубинах или даже, как, например, на Туаркыре, выведен на дневную поверхность. Крупнейшим структурным элементом здесь является Карабогазский свод, в центральной части которого мощность осадочного чехла резко сокращена и не превышает одного километра. С северо-востока он опоясан Туаркыр-Караауданской зоной раннекиммерийской складчатости, имеющей чрезвычайно сложное мелкоблочное строение. Предполагается, что такой же зоной является Карашорская система дислокаций.

Между ними заключен относительно просто построенный блок фундамента, в северной части которого выделяется Кумсебшенская седловина с глубиной его залегания менее 2,0 км, разделяющая Жазгурлинско-Учкудукский и Учтаганский прогибы. В пределах последнего складчатое основание

платформы погружено более чем на три километра.

К востоку от Карашорской зоны располагается Сарыкамышское поднятие (глубина фундамента в своде менее 3,0 км), отделяющее Южномангышлакско-Устюртскую систему прогибов от Верхне-Узбойского прогиба.

**Выводы.** Выполненные построения позволили закартировать структуру поверхности складчатого основания запада Туранской платформы, что позволяет более обосновано решать вопросы формирования и поисков месторождений полезных ископаемых в ее пределах.

## 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. Волож Ю.А., Сапожников Р.Б. Строение фундамента западного Казахстана по геофизическим данным // Советская геология. 1974. № 12. С. 79–93.
3. Гарецкий Р.Г., Шрайбман В.И. Глубина залегания и строение складчатого фундамента северной части Туранской плиты (Западный Казахстан). М.: Изд-во АН СССР, 1960. 90 с.
4. Геологический словарь. Том 2. М.: Недра. 1973. 450 с.
5. Голубовский В.А. Скифско-Туранская плита, принципы разделения фундамента и чехла // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1961. Т. 56. № 1. С.16–29.
6. Димаков А.И., Тамаров А.И. Глубинная структура Мангышлака. Л.: Недра. 1973. 90 с.
7. Кунин Н.Я. Промежуточный структурный этаж Туранской плиты. М.: Недра, 1974. 264 с.
8. Летавин А.И. Фундамент молодой платформы юга СССР. М.: Наука, 1980. 162 с.
9. Консолидированная кора Каспийского региона: опыт районирования / Ю.Г. Леонов, Ю.А. Волож, М.П. Антипов, В.А. Быкадоров, Т.Н. Хераскова. М.: ГЕОС, 2010. 64 с.
10. Липатова В.В., Волож Ю.А., Воцалевский Э.С. Доюрский комплекс Северного Устюрта и полуострова Бузачи. М.: Недра, 1985. 133 с.
11. Моссаковский А.А. Орогенные структуры и вулканизм палеозойской Евразии и их место в процессе формирования континентальной земной коры. М.: Наука, 1976. 216 с.
12. Попков В.И., Калинин М.И., Сейфулин Ш.М. Глубинное строение запада Туранской плиты // Доклады академии наук СССР. 1985. Т. 284. № 4. С. 939–943.
13. Попков В.И., Попков И.В. Породы фундамента и тектоническая природа Карабогазского геоблока запада Туранской плиты // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов. 2023. № 32. С. 20–37. DOI: [10.24412/2949-4052-2023-3-20-37](https://doi.org/10.24412/2949-4052-2023-3-20-37).



14. Попков В.И. Тектоника доюрского осадочного комплекса запада Туранской плиты // Геотектоника. 1986. № 4. С. 106–116.
15. Попков В.И. Тектоника запада Туранской плиты. М.: ИГиРГИ, 1992. 148 с.
16. Попков В.И. Геология и перспективы нефтегазоносности фундамента юго-запада Туранской плиты // Вестник Академии наук Республики Башкортостан. 2023. Том 49. №4 (112). С. 56–65. DOI:10.24412/1728-5283-2023-4-56-65.
17. 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.
18. 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.
19. Попков В.И., Попков И.В. Структура фундамента Мангышлака и Устюрта по геофизическим данным // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов АН РБ. 2020. № 27. С. 52–57.
20. Попков В.И., Дементьева И.Е. Литологическая характеристика и возраст биркутской свиты Горного Мангышлака // Экзолит – 2020. Литологические школы России. Годичное собрание (научные чтения), посвященные 215-летию основания Московского общества испытателей природы. М.: МАКС Пресс, 2020. С. 174–176.
21. Тектоника Северной Евразии (Объяснительная записка к тектонической карте Северной Евразии масштаба 1:5 000 000). М.: Наука, 1980. 222 с.

## REFERENCES

1. Bush V.A., Garetsky R.G., Kiryukhin L.G. Tectonics of the epigeosynclinal Paleozoic of the Turanian plate and its framing. М.: Nauka, 1975. 192 p.
2. Volozh Yu.A., Sapozhnikov R.B. The structure of the foundation of western Kazakhstan according to geophysical data // Soviet Geology. 1974. No. 12. pp. 79–93.
3. Garetsky R.G., Shraybman V.I. Depth and structure of the folded foundation of the northern part of the Turan Plate (Western Kazakhstan). М.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1960. 90 p.
4. Geological dictionary. Volume 2. М.: Nedra. 1973. 450 p.
5. Golubovsky V.A. Scythian-Turanian plate, principles of separation of the foundation and cover // Bull. MOIP. Dept. geol. 1961. T. 56. No. 1. P.16–29.
6. Dimakov A.I., Tamarov A.I. Deep structure of Mangyshlak. L.: Subsoil. 1973. 90 p.

7. Kunin N.Ya. Intermediate structural floor of the Turanian plate. M.: Nedra, 1974. 264 p.
8. Letavin A.I. The foundation of a young platform in the south of the USSR. M.: Nauka, 1980. 162 p.
9. Consolidated crust of the Caspian region: experience of zoning / Yu.G. Leonov, Yu.A. Volozh, M.P. Antipov, V.A. Bykadorov, T.N. Kheraskova. M.: GEOS, 2010. 64 p.
10. Lipatova V.V., Volozh Yu.A., Votsalevsky E.S. Pre-Jurassic complex of Northern Ustyurt and the Buzachi Peninsula. M.: Nedra, 1985. 133 p.
11. Mossakovsky A.A. Orogenic structures and volcanism of the Paleozooids of Eurasia and their place in the process of formation of the continental crust. M.: Nauka, 1976. 216 p.
12. Popkov V.I. Kalinin M.I., Seyfulin Sh.M. Deep structure of the western Turanian plate // Reports of the USSR Academy of Sciences. 1985. T. 284. No. 4. P. 939–943.
13. Popkov V.I., Popkov I.V. Basement rocks and tectonic nature of the Karabogaz geoblock of the western Turanian plate // Geology. Proceedings of the Department of Geosciences and Natural Resources. 2023. No. 32. pp. 20–37. DOI: 10.24412/2949-4052-2023-3-20-37.
14. Popkov V.I. Tectonics of the pre-Jurassic sedimentary complex of the western Turanian plate // Geotectonics. 1986. No. 4. C. 106–116.
15. Popkov V.I. Tectonics of the western Turanian plate. M.: IGI RGI, 1992. 148 p.
16. Popkov V.I. Geology and prospects for oil and gas potential of the foundation of the southwest Turan Plate // Bulletin of the Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan. 2023. Volume 49. No. 4 (112). pp. 56–65. DOI: 10.24412/1728-5283-2023-4-56-65.
17. Popkov V.I., Popkov I.V. Composition and postdiagenetic transformations of sediments of the lower structural stage of the Paleozoic West of the Turan Plate // Geology, geography and global energy. 2019. No. 4 (75). pp. 67–77.
18. Popkov V.I., Popkov I.V. Structural and formational characteristics of the Upper Paleozoic deposits of the west of the Turan Plate // Geology, geography and global energy. 2019. No. 4 (75). pp. 9–17.
19. Popkov V.I., Popkov I.V. Structure of the foundation of Mangyshlak and Ustyurt according to geophysical data // Geology. News of the Department of Earth Sciences and Natural Resources of the Academy of Sciences of the Republic of Belarus. 2020. No. 27. pp. 52–57.
20. Popkov V.I., Dementyeva I.E. Lithological characteristics and age of the Birkut formation of Gorny Mangyshlak // Exolit - 2020. Lithological schools of Russia. Annual meeting (scientific readings) dedicated to the 215th anniversary of the

founding of the Moscow Society of Natural Scientists. М.: МАКС Press, 2020. pp. 174–176.

21. Tectonics of Northern Eurasia (Explanatory note to the tectonic map of Northern Eurasia on a scale of 1:5,000,000). М.: Nauka, 1980. 222 p.

***Сведения об авторах:***

***Попков Василий Иванович***, доктор геолого-минералогических наук, профессор, академик РАН, профессор кафедры нефтяной геологии, гидрогеологии и геотехники, Заслуженный деятель науки Кубани, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет». Email: [geoskubsu@mail.ru](mailto:geoskubsu@mail.ru). ORCID: 0000-0002-2959-4901.

***Author's personal details:***

***Popkov Vasily Ivanovich***, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Natural Sciences, Professor of the Department of Petroleum Geology, Hydrogeology and Geotechnics, Honored Scientist of Kuban, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State University". Email: [geoskubsu@mail.ru](mailto:geoskubsu@mail.ru). ORCID: 0000-0002-2959-4901.

© Попков В.И.