

УДК: 551.24

DOI: 10.46698 /VNC.2023.24.56.002

Оригинальная статья

Дислокации бокового сжатия в пермо-триасовом доплитном комплексе и платформенном чехле п-ова Бузачи (запад Туранской плиты)

В.И. Попков , И.В. Попков 

Кубанский государственный университет,
Россия, 350049, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149,
e-mail: geoskubsu@mail.ru

Статья поступила: 02.10.2023, доработана: 24.11.2023, принята к публикации: 29.11.2023

Резюме: Актуальность работы. Вплоть до настоящего времени преобладает точка зрения о решающей роли вертикальных тектонических движений в формировании структуры платформ, включая антиклинальные складки их чехла. Помимо теоретического этот вопрос имеет и практическое значение, поскольку последние зачастую содержат в себе скопления нефти и газа. В последние годы появляется все больше свидетельств о наличии в чехле платформ дислокаций, образовавшихся под воздействием сил бокового сжатия. Одним из таких районов является Бузачинский свод, располагающийся в западной части Туранской плиты. Изучение особенностей строения развитых здесь складок и разрывов позволит решить вопрос механизма их формирования и сделать шаг вперед в понимании генезиса внутриплитных дислокаций. **Цель исследований.** Изучение морфологии складчатых и разрывных нарушений в доплитном комплексе и платформенном чехле Бузачинского свода с целью определения их морфологии и условий образования. **Методы исследования.** Комплексный анализ материалов сейсмической разведки, глубокого бурения, геологической съемки. Произведена интерпретация временных разрезов с целью определения морфологии дислокаций. Проанализированы материалы структурного бурения, нефтепоисковых скважин, а также геологической съемки. При необходимости выполнялись структурные построения с привлечением данных сейсморазведки. Изучен керновый материал, палеонтологические определения, выполнена корреляция разрезов скважин. С целью восстановления истории развития территории в целом и осложняющих ее локальных поднятий произведены палеотектонические построения. Применены методы сейсмостратиграфии и структурного анализа. **Результаты работы.** Проведенные исследования свидетельствуют об определяющей роли тангенциального сжатия в формировании структуры доплитного пермо-триасового комплекса, а также перекрывающих платформенных отложений. Описана морфология конкретных складчато-надвиговых дислокаций. Установленные закономерности в строении и площадном распространении дислокаций позволяют не только глубже понять механизм их образования, но и решить чисто практические задачи, поскольку в них сосредоточены крупные скопления углеводородов. Полученные результаты могут быть использованы при исследовании геологического строения других менее изученных районов молодой платформы, а также способствовать выбору рациональной методики геологоразведочных работ на нефть и газ.

Ключевые слова: антиклиналы, надвиги, тангенциальное сжатие, ловушки нефти и газа.

Благодарности: Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда №23-27-00037.

Для цитирования: Попков В.И., Попков И.В. Дислокации бокового сжатия в пермо-триасовом доплитном комплексе и платформенном чехле п-ова Бузачи (запад Туранской плиты). *Геология и геофизика Юга России*. 2023. 13(4): 18-31 DOI: 10.46698 /VNC.2023.24.56.002

DOI: 10.46698 /VNC.2023.24.56.002

Original paper

Dislocations of lateral compression in the Permo-Triassic additional plate complex and the platform cover of the Buzachi Peninsula (west of the Turan plate)

V.I. Popkov^{ID}, I.V. Popkov^{ID}

Kuban State University, 149 Stavropol Str., Krasnodar 350059,
Russian Federation, e-mail: geoskubsu@mail.ru

Received: 02.10.2023, revised: 24.11.2023, accepted: 29.11.2023

Abstract: Relevance of the work. Up to now, the prevailing point of view is about the decisive role of vertical tectonic movements in the formation of the structure of platforms, including the anticline folds of their cover. In addition to the theoretical, this issue is also of practical importance, since the latter often contain accumulations of oil and gas. In recent years, there has been more and more evidence of the presence of dislocations in the cover of platforms formed under the influence of lateral compression forces. One of these areas is the Buzachinsky vault, located in the western part of the Turan plate. Studying the structural features of the folds and ruptures developed here will solve the problem of the mechanism of their formation and make a step forward in understanding the genesis of intraplate dislocations. **The purpose of the research.** To study the morphology of folded and discontinuous disorders in the pre-plate complex and platform cover of the Buzachinsky arch in order to determine their morphology and conditions of formation. **Research methods.** Comprehensive analysis of geological and geophysical information, including materials of seismic exploration, deep drilling, geological survey. The interpretation of time sections was made in order to determine the morphology of dislocations. The materials of structural drilling, oil exploration wells, as well as geological survey are analyzed. If necessary, structural constructions were carried out with the involvement of seismic data. Core material, paleontological definitions were studied, correlation of well sections was performed. In order to restore the history of the development of the territory as a whole and the local uplifts complicating it, paleotectonic constructions were made. Methods of seismostratigraphy and structural analysis are applied. **Results.** The conducted studies indicate the determining role of tangential compression in the formation of the structure of the pre-plate Permo-Triassic complex, as well as overlapping platform deposits. The morphology of specific fold-thrust dislocations is described. The established patterns in the structure and areal distribution of dislocations make it possible not only to better understand the mechanism of their formation, but also to solve purely practical problems, since large accumulations of hydrocarbons are concentrated in them. The obtained results can be used in the study of the geological structure of other less studied areas of the young platform, as well as contribute to the selection of rational methods of geological exploration for oil and gas.

Keywords: anticlines, thrusts, tangential compression, oil and gas traps.

Acknowledgements: *The reported study was funded by the Russian Science Foundation, project number 23-27-00037.*

Forcitation: Popkov V.I., Popkov I.V. Dislocations of lateral compression in the Permo-Triassic additional plate complex and the platform cover of the Buzachi peninsula (west of the Turan plate). *Geologiya i Geofizika Yuga Rossii = Geology and Geophysics of Russian South. (in Russ.)*.2023. 13(4): 18-31. DOI: 10.46698 / VNC.2023.24.56.002

Введение

В настоящее время можно считать доказанным определяющее значение горизонтальных тектонических напряжений в формировании структуры мобильных поясов [Гиоргобиани, 2019, 2020; Омельченко и др., 2023; Чотчаев и др., 2021; Jourdon e.a., 2020; Sobornov, 1996, 2020]. Сложнее обстоит вопрос о происхождении дислокаций осадочного чехла платформенных территорий, образование которых зачастую связывается с вертикальными движениями блоков фундамента. В последние годы накоплено большое количество материалов по различным регионам, позволяющих пересмотреть эти укоренившиеся представления о генезисе внутриплитных дислокаций [Камалетдинов и др., 1981; Попков, 1991; Казанцева, 2021, 2023; Borderie e.a., 2019; Carola e.a., 2015]. Особенно показательными в этом отношении являются материалы по Скифско-Туранской платформе, где установлены целые области, имеющие сложное чешуйчато-надвиговое строение [Попков В.И., Попков И.В., 2023]. Одним из таких районов является Бузачинский свод, располагающийся в западной части Туранской плиты, где дислокации бокового сжатия определяют общий стиль тектоники не только доюрского (доплитного) осадочного комплекса, но и перекрывающего мезозойско-кайнозойского платформенного чехла. Установление закономерностей строения дислокаций может способствовать решению и чисто практических задач, поскольку в них часто сосредоточены крупные скопления углеводородов [Казанцева, 2022; Попков, 1991; Li e.a., 2012; Roeder, 2010; Yu, 2014; Xu, 2004].

Методы исследований

Главную и наиболее ценную информацию о строении складок и разрывов несут в себе материалы сейсмической разведки методом отраженных волн, которой покрыта вся территория полуострова. Произведена интерпретация временных разрезов с целью определения морфологии дислокаций. Для получения более адекватных представлений о строении дислокаций соотношение вертикального и горизонтального масштабов на исходных временных разрезах приводилось в соотношение близкое к 1:1. Проанализированы материалы структурного бурения, нефтепоисковых скважин, а также геологической съемки. При необходимости выполнялись структурные построения с привлечением данных сейморазведки. Изучен керновый материал, палеонтологические определения, выполнена корреляция разрезов скважин. Произведенный палеотектонический анализ позволил восстановить историю развития территории в целом и осложняющих ее локальных поднятий – в частности.

Результаты исследований

Основными структурами платформенного чехла п-ова Бузачи являются одноименный свод и располагающийся южнее Южно-Бузачинский прогиб. Осложняющие их локальные поднятия сгруппированы в несколько субширотных антиклинальных линий, примыкающих с юга к надвигам (рис. 1). Рассмотрим более подробно особенности строения дислокаций на примере наиболее изученных структур.

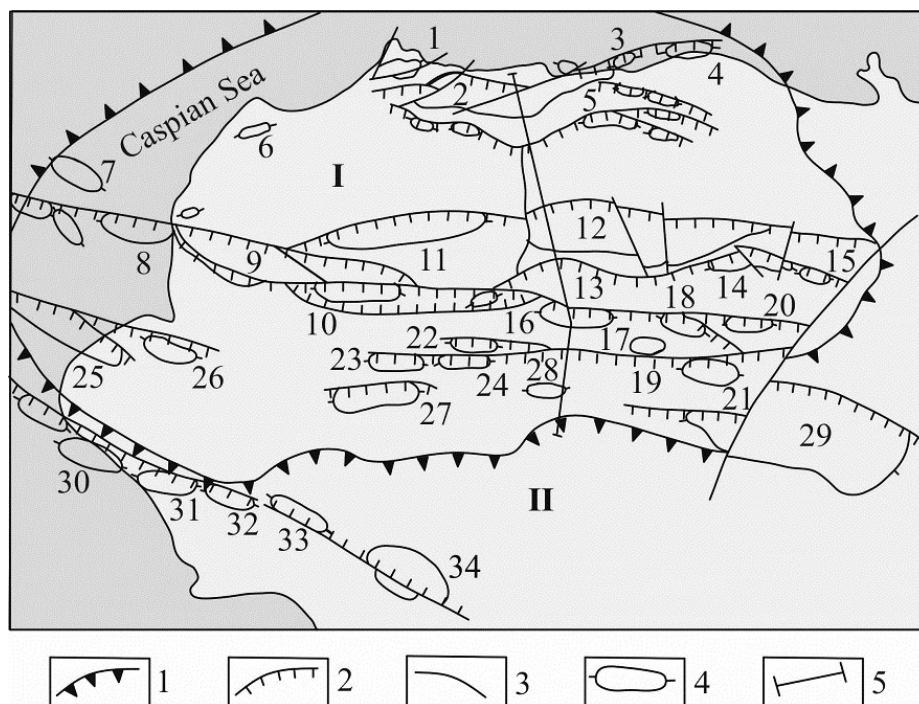


Рис. 1. Тектоническая схема п-ова Бузачи.

1 – границы Бузачинского свода; 2 – надвиги уверенные и предполагаемые; 3 – сдвиги; 4 – прочие разрывы; 5 – платформенные антиклинали: 1 – Арман, 2 – Каламкас, 3 – Каратурун-море, 4 – Суюкты, 5 – Каратурун, 6 – Култай, 7 – Бузачи-море, 8 – Каражанбас-море, 9 – Каражанбас, 10 – Жалгизтобе, 11 – Северные Бузачи, 12 – Жаманорпа, 13 – Северная Бесоба, 14 – Акорпа, 15 – Жалзак, 16 – Жапалак, 17 – Бесоба, 18 – Киньткты, 19 – Жарылгас, 20 – Айсор, 21 – Северный Кызан, 22 – Северный Тасбас, 23 – Западный Тасбас, 24 – Тасбас, 25 – Долгинец, 26 – Северный Долгинец, 27 – Алатобе, 28 – Западный Кызан, 29 – Кызан-Акшимрау, 30 – Торлун-море, 31 – Западный Торлун, 32 – Торлун, 33 – Акмола, 34 – Кошак; 6 – линия сейсмического разреза, приведенного на рис. 8 /

Fig. 1. Tectonic scheme of Buzachi peninsula.

1 – border Buzachinskiy arch; 2 – thrusts confident and alleged; 3 – shifts; 4 – other breaks; 5 – platform anticline: 1 – Arman, 2 – Kalamkas, 3 – Karaturun-sea, 4 – of Sucti, 5 – Karaturun, 6 – Kulti, 7 – Buzachi-sea, 8 – Karazhanbas-sea, 9 – Karazhanbas, 10 – Zhalghyztobe, 11 – North Buzachi, 12 – of Amanora, 13 – North Besoba, 14 – of Akora, 15 – Alsac, 16 – Japalak, 17 – Besoba, 18 – Kinicki, 19 – Gorillas, 20 – Aysor, 21 – North Kazan, 22 – and Tasbas, 23 – Western Tasbas, 24 – Tasbas, 25 – Dolgener, 26 – North Dolgener, 27 – Altabe, 28 – Western Kazan, 29 – of Kazan of Akshimrau, 30 – Torlun-sea, 31 – Western Torlun, 32 – Torlun, 33 – Akmola, 34 – Koshak; 6 – the line of the seismic section shown in Fig. 8

Каражанбасское локальное поднятие (номер 9 на рис. 1) представляет собой полуантиклиналь, примыкающую с юга к крупному разрывному нарушению, рассекающему центральную часть Бузачинского свода. Надвиг выгнут к северу-северо-востоку. Ядро складки сложено породами нижнего альба и обрамлено среднеальбскими отложениями. В своде юрские отложения полностью уничтожены эрозией в преднеокомское время, а меловые заметно сокращены в мощности. В лежащем блоке скачкообразно возрастает мощность и стратиграфическая полнота разреза (рис. 2, 3). Подобная ситуация имеет место и на всех других структурах, рассматриваемых ниже.

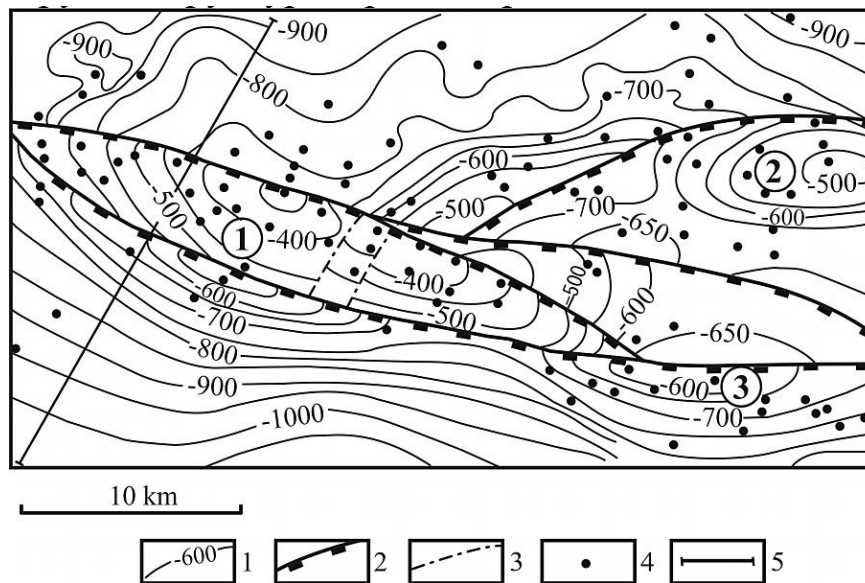


Рис. 2. Каражанбасская и Северо-Бузачинская антиклинали.

Структурная карта по подошве юрских отложений.

1 – стратоизогипсы в м; 2 – надвиги; 3 – сдвиги; 4 – скважины; 5 – линия сейсмического разреза, приведенного на рис. 3; в кружках – антиклинали: 1 – Каражанбасская, 2 – Северо-Бузачинская, 3 – Жалгизтобинская /

Fig. 2. Karazhanbass and North Buzachinskaya anticlines.

Structural map of the bottom of the Jurassic sediments

1 – v m stratoisohypses; 2 – thrusts; 3 – shifts; 4 – wells; 5 – the line of the seismic section shown in Fig. 3; in circles – anticlines: 1 – Karazhanbasskaya, 2 – Severo-Buzachinskaya, 3 – Zhalgiztobinskaya

По подошве юры размеры складки 28×6 км, амплитуда 200 м, вертикальное смещение по контролирующему надвигу достигает 300 м. Вверх по разрезу амплитуда смещения уменьшается, составляя по подошве неокома до 160 м, апта 120 м, альба 100 м.

Южная часть крыла Каражанбасского поднятия взброшена относительно северной его половины по крутопадающему надвигу с вертикальной составляющей смещения по подошве юры 50-60 м. Тектонические нарушения разрывают консолидированные отложения юры и мела и погребены под рыхлыми четвертичными осадками. Плоскости надвигов наклонены к югу и заметно выполаживаются в доюрской части разреза (см. рис. 3).

Свод поднятия рассечен еще несколькими малоамплитудными разрывами, не доходящими, однако, до дневной поверхности. Отложения пермо-триаса во фронтальной части надвига интенсивно перемяты, брекчированы. В керне часто встречаются субгоризонтальные зеркала скольжения.

Несмотря на очевидное наклонное падение разрывов, как на данной площади, так и на многих других поднятиях полуострова достоверно установить пересечение их скважинами очень трудно. Причиной этому является: континентальный генезис юрских и триасовых отложений и невыразительная электрокаротажная характеристика разреза, фрагментарность выноса керна, а для доюрской части разреза положение усугубляется еще и высокой дислоцированностью пород.

Северо-восточнее расположена Северо-Бузачинская асимметричная принадлежная антиклиналь (номер 11 на рис. 1). Размер ее 20×6 км, амплитуда поднятия по

подошве юрских отложений 150 м. В рельефе дневной поверхности в своде поднятия сформирована эрозионная депрессия, заполненная четвертичными осадками мощностью 35-40 м. Под ними залегают породы нижнего альба с последовательным появлением на крыльях складки отложений среднего и верхнего альба.

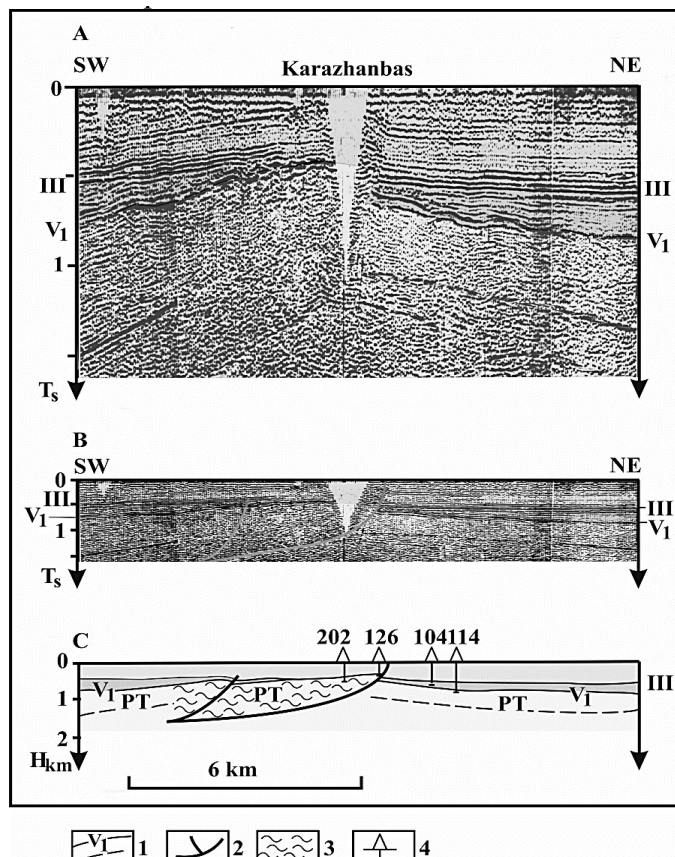


Рис. 3. Сейсмический временной (А, В) и сейсмогеологический разрезы через Каражанбасскую антиклиналь

На разрезе А вертикальный масштаб «растянут» относительно горизонтального примерно в 3,5 раза; на разрезах В и С соотношение масштабов 1:1.

1 – основные и второстепенные отражающие горизонты (III – подошва мела, V – подошва юры), 2 – надвиги, 3 – участки интенсивно дислоцированного пермо-триаса, 4 – скважины /

Fig. 3. Seismic time (A, B) and seismogeological sections through the Karazhanbass anticline. In section A, the vertical scale is “stretched” relative to the horizontal by about 3.5 times; in sections B and C, the scale ratio is 1:1.

1 – main and secondary reflecting horizons (III – Cretaceous sole, V – Jurassic sole), 2 – thrusts, 3 – sites of intensely dislocated Permo-Triassic, 4 – wells

Южнее Северо-Бузачинской антиклинали расположено поднятие Жалгизтобе (см. рис. 2), прилегающее к фронту надвига. Размеры складки 16x3 км, амплитуда по подошве юры 100 м. Южное ее крыло осложнено встречным надвигом, поверхность которого наклонена на север (рис. 4).

В центре Бузачинского свода находится крупная (40x10 км, амплитуда 800 м) Жаманорпинская антиклиналь (номер 12 на рис. 1). Северное крыло очень короткое, оборвано надвигом с амплитудой по подошве юрских отложений 800 м, южное – более широкое и пологое с углами падения слоев 3-5° (рис. 5).

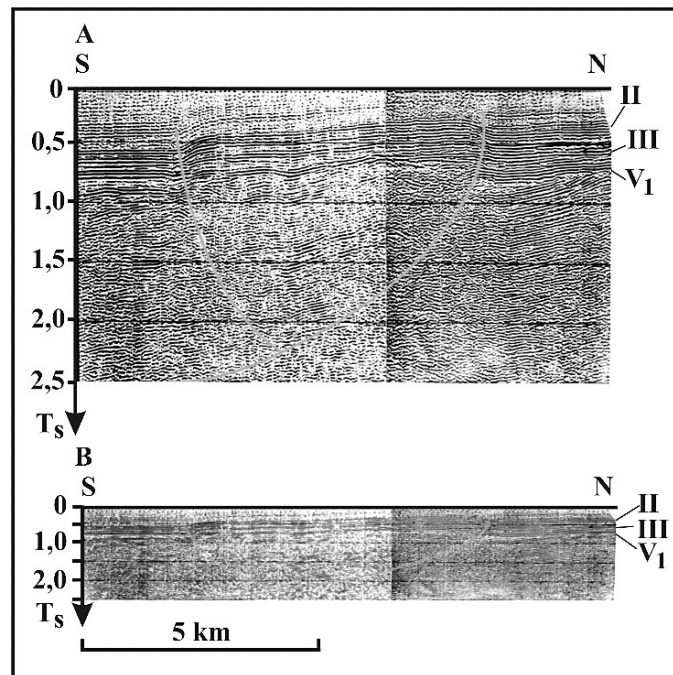


Рис. 4. Жалгизтобинская антиклиналь /

Fig. 4. Zhalgiztobinsk anticline

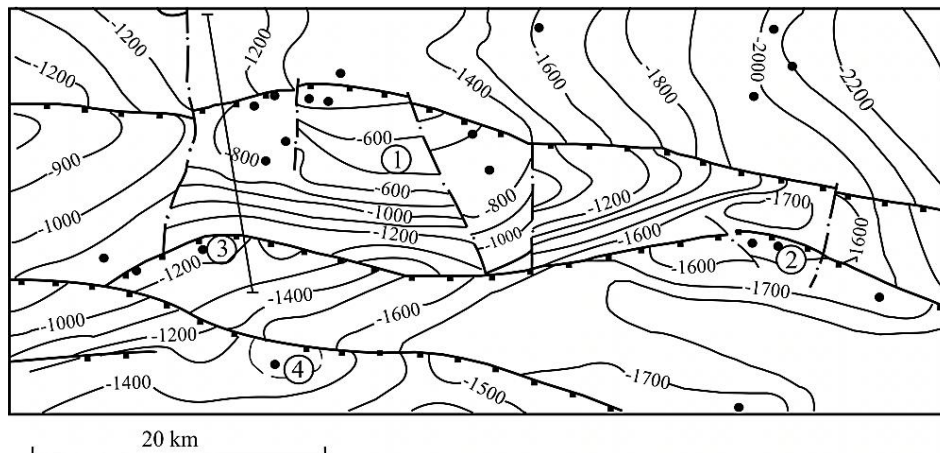


Рис. 5. Жаманорпинская антиклиналь.

Структурная карта по подошве юрских отложений.

В кружках – антиклинали: 1 – Жаманорпинская, 2 – Акорпинская,

3 – Северо-Бесобинская, 4 – Бесобинская. Условные обозначения см. на рис. 2 /

Fig. 5. Zhamanorpin anticline. Structural map of the bottom of the Jurassic sediments.

There are anticlines in the circles: 1 – Zhamanorpinskaya, 2 – Akorpinskaya, 3 – Severo- Besobinskaya, 4 – Besobinskaya. See the symbols in Fig. 2

Преднеокомским размывом юрские отложения в своде поднятия практически были уничтожены, но к северу от надвига они скачкообразно появляются в разрезе в значительной мощности (рис. 6). Сокращена в своде и мощность меловых отложений, залегающих под рыхлыми четвертичными супесями и суглинками. В ядре складки выходят породы альбского возраста, обрамленные по периферии отложениями сеномана и сенон-турона.

Угол наклона фронтального надвига в платформенных отложениях составляет 75-80°, в то время как в доюрской части разреза происходит его резкое выполаживание с переходом в субгоризонтальный срыв. Поверхность надвига перебурена скважиной № 12: под 700-метровой толщей пестроцветных алевролитов и аргиллитов нижнего–среднего триаса располагаются сероцветы среднего–верхнего триаса мощностью 940 м. Ниже них вновь появляются пестроцветные отложения, аналогичные вскрытым в верхней части разреза. Отложения триаса дислоцированы. Углы падения слоев, замеренные в керне, изменяются от 5° до вертикальных, максимальные значения приходятся на среднюю толщу.

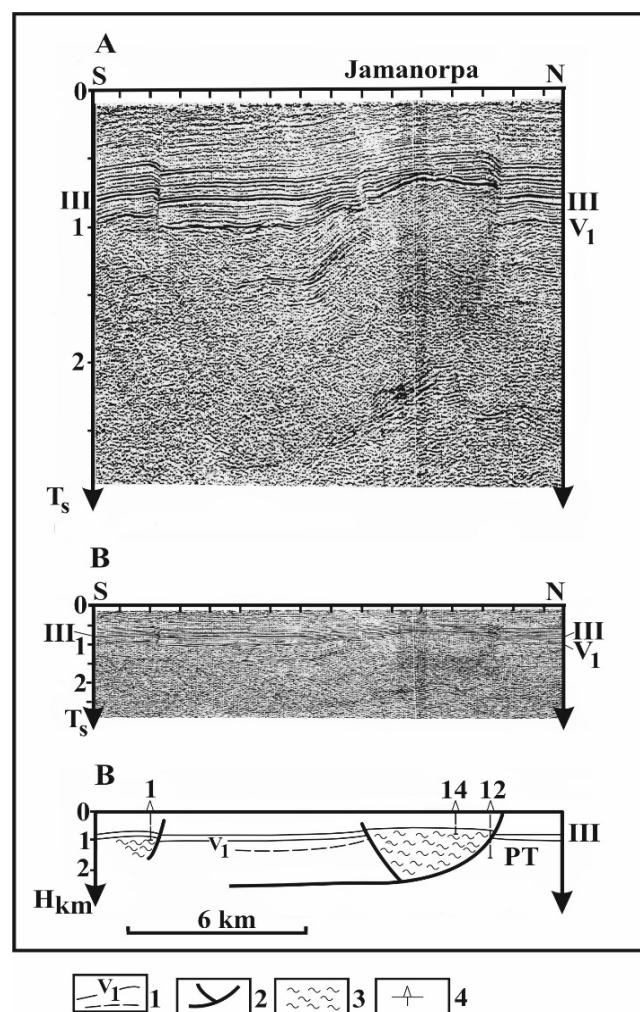


Рис. 6. Сейсмический временной (А, В) и сейсмогеологический разрезы через Жаманорпинскую антиклиналь.

Условные обозначения см. на рис. 3, местоположение разреза – на рис. 5 /

Fig. 6. Seismic time (A, B) and seismogeological sections through the Zhamanorpin anticline.

See the legend in Fig. 3, the location of the section – in Fig. 5

Следствием высокой дислоцированности пермо-триаса во фронтальной части тектонической пластины является отсутствие на этом участке даже непротяженных отражающих горизонтов на сейсмических разрезах.

На южное пологое крыло Жаманорпинской антиклинали взброшена северная часть Северо-Бесобинской складки.

В северной части Бузачинского свода располагается Каламкасская антиклинальная зона. Наиболее крупной (33x6 км, амплитуда 250 м) здесь является одноименная складка (номер 2 на рис. 1). Как и у всех предыдущих структур, более пологим является южное крыло, а северное оборвано надвигом, но верхний стратиграфический диапазон проникновения его ограничивается юрскими отложениями (см. северную часть рис. 8). Структура разбита сдвигами северо-восточной ориентировки.

В состав Каламкасской антиклинальной линии входят также поднятия Арман, Каратурун-море и Суюкты. В отличие от других антиклинальных зон Бузачинского свода данная структурная линия обращена выгнутой частью не к северу, а к югу, как бы очерчивая южный борт Прикаспийской синеклизы.

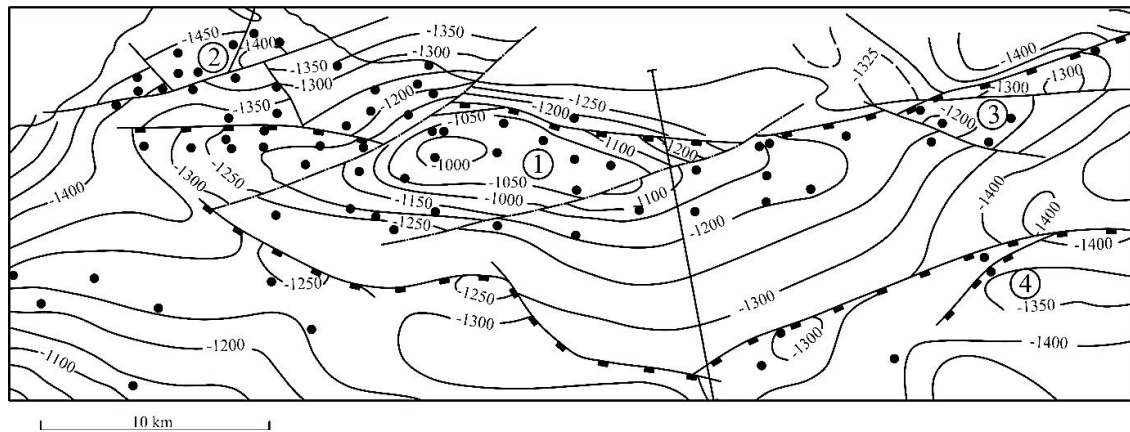


Рис. 7. Каламкасская антиклинальная зона. Структурная карта по подошве юрских отложений. Условные обозначения см. на рис. 2 /

Fig. 7. Kalamkassk anticline zone. Structural map of the bottom of the Jurassic sediments. See the symbols in Fig. 2

Как показал анализ материалов высокоточной аэромагнитной съемки, граница Северо-Устюртского докембрийского массива и Прикаспийской впадины на данном участке проходит непосредственно под Каламкасской антиклинальной зоной. Приведенные выше сведения указывают на надвиговый характер границы этих крупных тектонических элементов, как и в зоне сочленения с кряжем Карпинского.

Близкое строение имеют дислокации и Южно-Бузачинского прогиба. Важно отметить, что в его пределах имеются и другого рода доказательства горизонтальных перемещений, в частности тектонического сближения разнофациальных отложений триаса. Так, например, в скважине Западный Торлун-1 в интервале глубин 1448-2046 м вскрыт морской сероцветный карбонатно-терригенный комплекс среднего триаса центрально-мангышлакского типа, надвинутый на одновозрастные континентальные и прибрежно-морские пестроцветные образования, характерные для разрезов Бузачинского свода. Кроме того, в интервале 2043-2046 м обнаружен пласт тектонической брекчии, состоящий из щебневидных, реже округло-угловатых обломков глинистых пород как сероцветной толщи (отложения аллохтона), так и подстилающих пестроцветов.

Обсуждение результатов

Изучение платформенных антиклиналей п-ова Бузачи позволило установить ряд закономерностей не только в их морфологии, но и площадном размещении.

Антиклинальные поднятия линейной или брахиантиклинальной формы. Северные их крылья короткие, более крутые, чем южные, оборваны высокоамплитудными надвигами. В плане они образуют протяженные складчато-надвиговые системы дислокаций.

Надвиги в платформенном чехле имеют углы наклона 45-80°. С глубиной происходит быстрое выполаживание их сместителей с переходом в субгоризонтальное положение. То есть они имеют листрическую форму, образуя серию тектонических чешуй. Во фронтальной их части отложения пермо-триаса интенсивно дислоцированы, а в перекрывающем комплексе чехла им отвечают асимметричные антиклинали.

В результате была образована эшелонированная система складчато-надвиговых дислокаций субширотной ориентировки, гребень каждой из которых погружается в южном направлении в сторону Южно-Бузачинского прогиба. При этом фронтальная часть каждой из более южных линий является взброшенной по отношению соседней северной с вертикальной амплитудой смещения до 300 м (рис. 8).

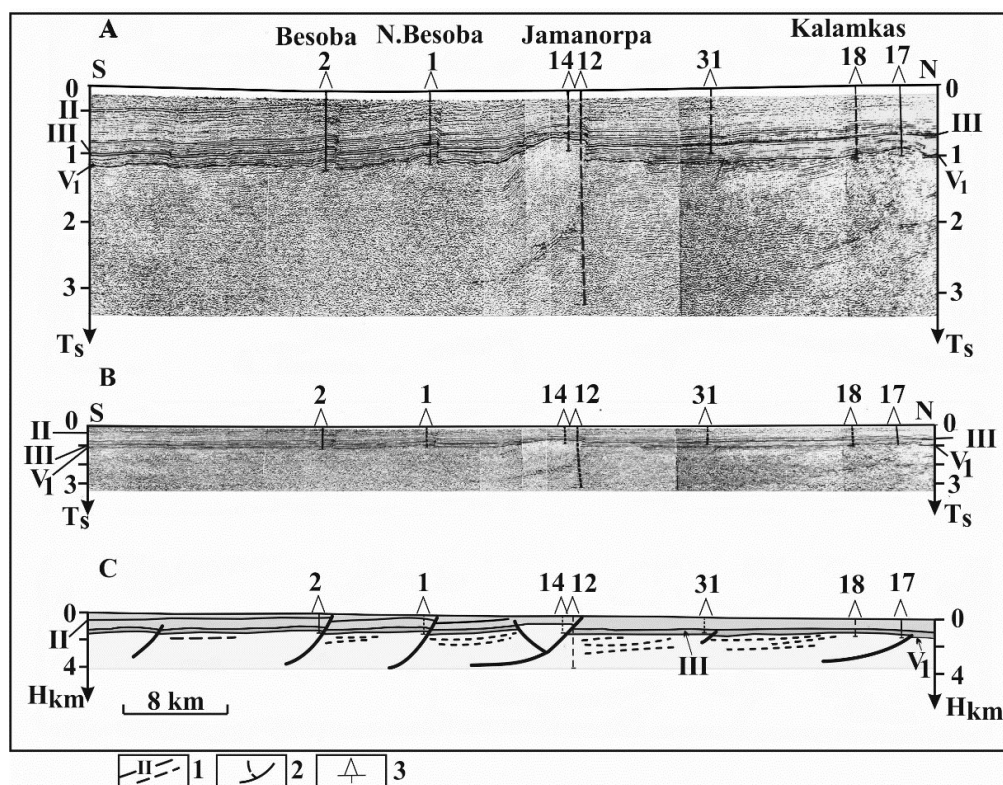


Рис. 8. Сейсмический временной (A, B) и сейсмогеологический разрезы, иллюстрирующие принадвиговую природу бузачинских антиклиналей.

Условные обозначения см. на рис.3 /

Fig. 8. Seismic time (A, B) and seismogeological sections illustrating the thrust nature of Buzachinsky anticlines. See the symbols in Fig.3

Особенности строения и закономерности площадного распространения складчато-надвиговых дислокаций со всей очевидностью указывают на их формирование в обстановке латерального сжатия. Время образования дислокаций связано с концом триасового периода – моментом формирования Центрально-Мангышлакской раннекиммерийской складчатой зоны [Рорков, 1991], северная граница кото-

рой трассируется по линии Каражанбас – Жаманорпа – Кызан. Основная разрядка тангенциальных напряжений приурочена к фронтальным участкам образовавшихся тектонических пластин, где происходила трансформация горизонтальных смещений в вертикальные, приведшая к интенсивным деформациям отложений пермотриаса и образованию листрических надвигов.

С внешней стороны указанной структурной линии проявление сил бокового сжатия заметно ослабевает, но и здесь можно видеть отражение латерального стресса в структуре осадочного чехла. Примером может служить Каламкасская антиклинальная зона, расположенная к северу в 40 км. Горизонтальные подвижки периодически возобновлялись и на платформенном этапе, но в меньшем масштабе, что привело к развитию в чехле платформы описанных выше дислокаций.

Ряд из рассмотренных структур содержит крупные скопления углеводородов, в том числе высоковязкой нефти, локализованные в юрско-меловых отложениях. И, несмотря на крайне неблагоприятные условия для их сохранности (малые глубины залегания, отсутствие надежных покровов, выход разрывов на дневную поверхность), полного разрушения залежей не произошло. Это говорит о том, что надвиги являются слабыми проводниками флюидов, играя в основном роль экранов. Подтверждается это и особенностями строения Каражанбасского и Северо-Бузачинского месторождений, где многие залежи являются тектонически экранированными.

Выводы

Закономерная приуроченность платформенных антиклиналей п-ова Бузачи к фронтальным частям надвигов, зависимость морфологии складок от направления падения поверхностей разрывов, обуславливающего асимметричность их крыльев, совпадение времени активного роста поднятий и надвигов свидетельствуют об их генетической взаимосвязи и формировании в обстановке тангенциального сжатия. При этом на первом этапе происходит тектоническое расслоение осадочного чехла с образованием пологих срывов и литопластин. Трансформация горизонтальных перемещений пород в вертикальные в лобовых частях литопластин ведет к образованию листрических разломов – крутых в верхней части разреза и пологих на глубине. Возникающие при этом складчатые дислокации являются отражением последующего качественного изменения формы залегания слоистых толщ. В условиях возрастающего бокового сжатия могут формироваться мощные зоны принадвигового смятия. Таким образом, надвиги являются первичными, а складки – вторичными структурными формами.

Аналогичные внутриплитные структуры горизонтального сжатия известны и в других районах запада Туранской плиты [Попков В.И., Попков И.В., 2003], что указывает на региональную природу тектонических сил, ответственных за их образование, и подчеркивает решающее значение тангенциальных напряжений в дислокационном процессе на молодой платформе.

Рассмотренные в статье дислокации бокового сжатия находятся на значительном удалении от мобильных поясов. За пределами данной работы остается вопрос об источнике тангенциальных напряжений, требующий самостоятельного рассмотрения. Тем не менее, приведенные материалы могут способствовать более глубокому пониманию механизма дислокационного процесса в пределах платформенных территорий, включая их внутренние районы, а также решению некоторых нефтегеологических задач.

Литература

1. Гиоргобиани Т.В. Условия формирования альпийской складчатой системы Большого Кавказа и характерные особенности ее структуры. // Геология и геофизика Юга России. – 2019. – Т. 9. № 1. – С. 43–57. DOI: 10.23671/VNC.2019.1.26787.
2. Гиоргобиани Т.В. Этапы, механизмы и геодинамика формирования складчатой системы Большого Кавказа. // Геология и геофизика Юга России. – 2020. – Т. 10. № 1. – С. 35–42. DOI: 10.23671/VNC.2020.1.59063.
3. Казанцева Т.Т. К нефтегазонакоплению в геодинамическом аспекте. // Нефтегазовое дело. – 2022. – Т. 20. № 5. – С. 6–17. DOI: 10.17122/ngdelo-2022-5-6-17.
4. Казанцева Т.Т. К стадийности развития земной коры в свете современных знаний. // Нефтегазовое дело. – 2023. – Т. 21. № 4. – С. 6-18. DOI: 10.17122/ngdelo-2023-4-6-18.
5. Казанцева Т.Т. Основы геологических процессов в шарьяжно-надвиговой теории формирования земной коры. // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов Академия наук Республики Башкортостан. – 2021. – № 28. – С. 21–29.
6. Камалетдинов М.А., Казанцев Ю.В., Казанцева Т.Т. Происхождение складчатости. – М.: Наука, 1981. –135 с.
7. Омельченко В.Л., Рябов Г.В., Черкашин В.И. О месте пород тоханской серии в структурной зоне Передового хребта Северного Кавказа. // Геология и геофизика Юга России. –2023. – Т. 13. № 2. – С. 6–16. DOI: 10.46698/VNC.2023.27.18.001.
8. Попков В.И., Попков И.В. Складчато-надвиговые дислокации в триасовых отложениях Скифско-Туранской платформы. // Геология и геофизика Юга России. – 2023. – Т. 13. № 1. – С. 34–46. DOI: 10.46698/VNC.2023.42.57.003.
9. Чотчаев Х.О., Бурдзиева О.Г., Заалишвили В.Б. Зонирование высокогорных территорий по геоэкологическим нагрузкам, обусловленным геодинамическими и климатическими воздействиями. // Геология и геофизика Юга России. – 2021. – Т. 11. №1. – 81–94. DOI: 10.46698/VNC.2021.15.66.007.
10. Borderie S., Vendeville B.C., Graveleau F., Witt C., Dubois P., Baby P., Calderon Y. Analogue modeling of large-transport thrust faults in evaporitesfloored basins: Example of the Chazuta Thrust in the Huallaga Basin, Peru. // Journal of Structural Geology. – 2019. – Vol. 123. – pp. 1–17.
11. Carola E., Muñoz J.A., Roca E. The transition from thick-skinned to thin-skinned tectonics in the Basque-Cantabrian Pyrenees: the Burgalesa Platform and surroundings. // Int. J. Earth Sci. (Geol.Rundsch.). –2015. – pp. 56–73. DOI: 10.1007/s00531-015-1177.
12. Jourdon A., Mouthereau F., Le Pourhiet L., Callot J.-P. Topographic and tectonic evolution of mountain belts controlled by salt thickness and rift architecture. // Tectonics. – 2020. – Vol. 39. – pp. 45–57. DOI: 10.1029/2019TC005903.
13. Li S., Wang X., Suppe J. Compressional salt tectonics and syn-kinematic strata of the western Kuqaforeland basin, Southern Tian Shan, China. // Basin Research. – 2012. – No.24. – pp. 475–497. DOI: 10.1111/j.1365-2117.2011.00531.
14. Popkov V.I. Intraplate structures of lateral compression. // Geotektoniks. – 1991. – No.2. – pp. 13–27.
15. Roeder D. Fold-thrust belts at Peak Oil. // Hydrocarbons in contractual belts. Geological Society. – London. – 2010. – Vol. 348. – pp. 7–31. DOI: 10.1144/sp348.2.
16. Sobornov K.O. Lateral variations in structural styles of tectonic wedging in the North-eastern Caucasus, Russia. // Bulletin of Canadian Petroleum Geology. – 1996. –Vol. 44(2). – Pp. 385–399.
17. Sobornov K.O. Structure and development of wedged thrusts in the southern flank of the Terek-Caspian Foredeep, Russia. – 2020. – Search and Discovery Article #30654.
18. Yu Y., Tang L., Yang W., Huang T., Qiu N., Li W. Salt structures and hydrocarbon accumulations in the Tarim Basin, northwest China. // AAPG Bulletin. – 2014. – Vol. 98. No.1. – pp. 135–159.

19. Xu S. A major gas field in the Tarim Basin of west China. // *Petroleum Geoscience*. – Vol. 10. – 2004. – pp. 95–106. DOI: 10.1144 /1354-079303-571.

References

1. Giorgobiani T.V. Conditions of formation of the Alpine folded system of the Greater Caucasus and characteristic features of its structure. *Geology and Geophysics of Russian South*. 2019. Vol. 9. No. 1. pp. 43–57. DOI: 10.23671 /VNC. 2019.1.26787. (In Russ.)
2. Giorgobiani T.V. Stages, mechanisms and geodynamics of the formation of the folded system of the Greater Caucasus. *Geology and Geophysics of Russian South*. 2020. Vol. 10. No. 1. pp. 35–42. DOI: 10.23671 /VNC.2020.1.59063. (In Russ.)
3. Kazantseva T.T. To oil and gas accumulation in geodynamic aspect. *Oil and gas business*. 2022. Vol. 20. No. 5. Pp. 6–17. DOI: 10.17122 /ngdelo-2022-5-6-17. (In Russ.)
4. Kazantseva T.T. On the stages of development of the Earth's crust in the light of modern knowledge. *Oil and gas business*. 2023. Vol. 21. No. 4. pp. 6–18. DOI: 10.17122 /ngdelo-2023-4-6-18. (In Russ.)
5. Kazantseva T.T. Fundamentals of geological processes in the thrust-thrust theory of the formation of the Earth's crust. *Geology. Proceedings of the Department of Earth Sciences and Natural Resources of the Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan*. 2021. No. 28. pp. 21–29. (In Russ.)
6. Kamaletdinov M.A., Kazantsev Yu.V., Kazantseva T.T. The origin of folding. Moscow. Nauka. 1981. 135 p. (In Russ.)
7. Omelchenko V.L., Ryabov G.V., Cherkashin V.I. About the place of rocks of the Tokhansky series in the structural zone of the Forward ridge of the North Caucasus. *Geology and geophysics of Russian South*. 2023. Vol. 13. No. 2. pp. 6–16. DOI: 10.46698 /VNC.2023.27.18.001. (In Russ.)
8. Popkov V.I., Popkov I.V. Folding-thrust dislocations in Triassic deposits of the Scythian-Turanian platform. *Geology and geophysics of Russian South*. 2023. Vol. 13. No. 1. pp. 34–46. DOI: 10.46698 /VNC.2023.42.57.003. (In Russ.)
9. Chotchaev H.O., Burdzieva O.G., Zaalishvili V.B. Zoning of high-altitude territories by geocological loads caused by geodynamic and climatic influences. *Geology and Geophysics of Russian South*. 2021. Vol. 11. No. 1. pp. 81– 94. DOI: 10.46698 /VNC.2021.15.66.007. (In Russ.)
10. Borderie S., Vendeville B.C., Graveleau F., Witt C., Dubois P., Baby P., Calderon Y. Analogue modeling of large-transport thrust faults in evaporitesfloored basins: Example of the Chazuta Thrust in the Huallaga Basin, Peru. *Journal of Structural Geology*. 2019. Vol. 123. pp. 1–17.
11. Carola E., Muñoz J.A., Roca E. The transition from thick-skinned to thin-skinned tectonics in the Basque-Cantabrian Pyrenees: the Burgalesa Platform and surroundings. // *Int. J. Earth Sci. (Geol.Rundsch.)*. 2015. pp. 56–73. DOI: 10.1007 /s00531-015-1177.
12. Jourdon A., Mouthereau F., Le Pourhiet L., Callot J.-P. Topographic and tectonic evolution of mountain belts controlled by salt thickness and rift architecture. *Tectonics*. 2020. Vol. 39. pp. 45–57. DOI: 10.1029 /2019TC005903.
13. Li S., Wang X., Suppe J. Compressional salt tectonics and syn-kinematic strata of the western Kuqaforeland basin, Southern Tian Shan, China. *Basin Research*. 2012. No.24. pp. 475–497. DOI: 10.1111 /j.1365-2117.2011.00531.
14. Popkov V.I. Intraplate structures of lateral compression. *Geotektoniks*. 1991. No.2. pp. 13–27.
15. Roeder D. Fold-thrust belts at Peak Oil. // *Hydrocarbons in contractual belts*. Geological Society. London. 2010. Vol. 348. pp. 7–31. DOI:10.1144 /sp348.2
16. Sobornov K.O. Lateral variations in structural styles of tectonic wedging in the North-eastern Caucasus, Russia. *Bulletin of Canadian Petroleum Geology*. 1996. Vol. 44. No. 2. pp. 385–399.

17. Sobornov K.O. Structure and development of wedgeshapedthrusts in the southern flank of the Terek-Caspian Foredeep, Russia. 2020. Search and Discovery Article #30654.
18. Yu Y., Tang L., Yang W., Huang T., Qiu N., Li W. Salt structures and hydrocarbon accumulations in the Tarim Basin, northwest China. AAPG Bulletin. 2014. Vol. 98. No.1. pp. 135–159.
19. Xu S. Amajor gas field in the Tarim Basin of west China. Petroleum Geoscience. Vol. 10. 2004. pp. 95–106. DOI: 10.1144 /1354-079303-571.