

УДК: 551.24

DOI: 10.46698/g9869-6510-8834-x

Оригинальная статья

## Региональные сдвиги и связанные с ними дислокации в осадочном чехле Скифско-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: 29.03.2024, доработана: 31.07.2024, принята к публикации: 01.08.2024

**Резюме: Актуальность работы.** В осадочном чехле Скифско-Туранской плиты достаточно широко представлены складчато-надвиговые дислокации, образовавшиеся под воздействием сил бокового сжатия. Горизонтальные тектонические движения обычно сопровождаются латеральным перемещением отдельных блоков земной коры, разделенных сдвигами. В отличие от надвиговых дислокаций информация о наличии сдвигов для Скифско-Туранской плиты крайне ограничена. Приведенные в работе сведения по указанной проблеме позволяют по-новому взглянуть на геодинамическую обстановку формирования платформенных территорий, а также могут способствовать решению некоторых нефтегеологических задач, поскольку в зонах региональных сдвигов часто сосредоточены скопления нефти и газа. **Цель исследований.** Изучение разломной тектоники запада Туранской плиты, присдвиговых складчатых и разрывных нарушений в осадочном чехле с целью определения их морфологии и условий образования. **Методы исследования.** Комплексный анализ геолого-геофизических материалов, включающий в себя данные высокоточной крупномасштабной аэромагнитной съемки, сейсмической разведки методом отраженных волн, глубокого бурения, дистанционных съемок. Произведена интерпретация временных разрезов с целью определения морфологии дислокаций. Проанализированы материалы бурения нефтепоисковых скважин. Выполнены структурные построения с привлечением данных сейсморазведки и бурения. Произведена корреляция разрезов скважин. С целью восстановления истории развития территории в целом и осложняющих ее складчато-разрывных дислокаций произведены палеотектонические построения. Применены методы структурного анализа. **Результаты работы.** На основании анализа материалов крупномасштабной (1:50 000) высокоточной аэромагнитной съемки составлена карта разломной тектоники запада Туранской плиты. Установлена сдвиговая природа региональных разломов северо-восточного простирания, амплитуда горизонтального смещения по которым достигает десятков километров. Многие из сдвигов были активны и в период формирования осадочного чехла платформы, в результате чего были сформированы характерные присдвиговые деформации, содержащие скопления нефти и газа. Проведенные исследования свидетельствуют о важной роли горизонтальных тектонических движений не только в формировании структуры складчатого основания платформы, но и перекрывающего его чехла. Полученные результаты могут быть использованы при изучении геологического строения других слабоизученных районов молодой платформы, а также способствовать выбору рациональной методики геологоразведочных работ на нефть и газ.

**Ключевые слова:** разломная тектоника, сдвиги, присдвиговые дислокации, 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. Региональные сдвиги и связанные с ними дислокации в осадочном чехле Скифско-Туранской плиты. *Геология и геофизика Юга России*. 2024. 14(3): 136-147. DOI: 10.46698/g9869-6510-8834-x

DOI: 10.46698/g9869-6510-8834-x

Original paper

## Regional shifts and related dislocations in the sedimentary cover of the Scythian-Turanian plate

V.I. Popkov<sup>id</sup>, I.V. Popkov<sup>id</sup>

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

Received: 29.03.2024, revised: 31.07.2024, accepted: 01.08.2024

**Abstract: Relevance.** Folded thrust dislocations formed under the influence of lateral compression forces are quite widely represented in the sedimentary cover of the Scythian-Turanian plate. Horizontal tectonic movements are usually accompanied by lateral movement of individual blocks of the Earth's crust separated by shifts. Unlike thrust dislocations, information on the presence of shifts for the Scythian-Turanian platform is extremely limited. The information provided in this paper on this problem allows us to take a fresh look at the geodynamic situation of the formation of platform territories, and can also contribute to solving some petroleum problems, since accumulations of oil and gas are often concentrated in areas of regional shifts. **Aim.** The study of the fault tectonics of the west of the Turanian plate, near-shear folded and discontinuous faults in the sedimentary cover in order to determine their morphology and conditions of formation. **Research methods.** A comprehensive analysis of geological and geophysical research, including materials from high-precision large-scale aeromagnetic surveys, seismic exploration by reflected waves, deep drilling, and remote surveys. The interpretation of time sections was carried out in order to determine the morphology of dislocations. The materials of drilling oil exploration wells are analyzed. Structural constructions were carried out using seismic and drilling data. The correlation of well sections was made. In order to restore the history of the development of the territory as a whole and the fold-discontinuous dislocations complicating it, paleotectonic constructions were made. The methods of structural analysis are applied. **Results.** Based on the analysis of large-scale (1:50,000) high-precision aeromagnetic survey materials, a map of the fault tectonics of the west of the Turan plate has been compiled. The shear nature of the regional faults of the northeastern strike has been established, the amplitude of horizontal mixing along which reaches tens of kilometers. Many of the shifts were active during the formation of the sedimentary cover of the platform, as a result of which characteristic shear deformations containing accumulations of oil and gas were formed. The results obtained indicate the important role of horizontal tectonic movements not only in the formation of the structure of the folded base of the platform, but also the cover that breaks it. The obtained results can be used in studying the geological structure of other less studied areas of the young platform, as well as contribute to the selection of a rational methodology for geological exploration of oil and gas.

**Keywords:** fault tectonics, shifts, shear dislocations, tangential compression, oil and gas traps.

**Acknowledgements:** *The research was carried out at the expense of the grant of the Russian Science Foundation No. 23-27-00037.*

**For citation:** Popkov V.I., Popkov I.V. Regional shifts and related dislocations in the sedimentary cover of the Scythian-Turanian plate. *Geologiya i Geofizika Yuga Rossii = Geology and Geophysics of Russian South.* (in Russ.). 2024. 14(3): 136-147. DOI: 10.46698/g9869-6510-8834-x

## Введение

В результате многолетних исследований тектоники и геодинамики Скифско-Туранской молодой платформы была обоснована важная роль тангенциального сжатия в формировании структуры не только ее складчатого основания, но и перекрывающего осадочного чехла. Были выявлены обширные области, имеющие сложное складчато-надвиговое строение [Попков, Попков, 2023 и др.]. Изучение морфологии дислокаций показало их принципиальное сходство с аналогичными структурами орогенных поясов [Камалетдинов и др., 1981; Jourdon et al., 2020; Sobornov, 1996, 2020], что позволило сделать вывод о едином механизме их образования.

Очевидно, что тангенциальные тектонические напряжения могут обусловить формирование не только складчато-надвиговых дислокаций, но и сдвигов. В отличие от первых информация о наличии сдвигов для Скифско-Туранской платформы крайне ограничена. В связи с этим, приведенная ниже информация имеет не только теоретическое значение, поскольку позволяет по-новому взглянуть на геодинамическую обстановку формирования платформенных территорий, но и может способствовать решению некоторых нефтегеологических задач, поскольку в зонах региональных сдвигов часто сосредоточены крупные скопления нефти и газа [Казанцева, 2021, 2022, 2023; Нассонова, Романчев, 2011; Borderie et al., 2019; Carola et al., 2015; Li et al., 2012; Roeder, 2010; Yu et al., 2014; Xu, 2004].

## Методы исследований

Основным объектом исследований явилась западная часть Туранской плиты, где в конце прошлого века была проведена высокоточная аэромагнитная съемка. Масштаб наблюдений 1:50 000. Съемкой покрыта территория, административно входящая в состав Западного Казахстана, охватывающая Северный Устюрт, Мангышлак и п-ов Бузачи. Масштаб съемки, применение современных методов проведения полевых работ и последующей камеральной обработки полученных материалов позволили получить уникальные по информативности сведения о глубинном строении молодой платформы [Попков и др., 1985]. Одним из итоговых документов, полученных при интерпретации магнитного поля (построения выполнены с сечением в 2 нТл), явилась детальная карта разломной тектоники фундамента региона масштаба 1:500 000.

Главную и наиболее ценную информацию о строении складок и разрывов в перекрывающем фундамент осадочном чехле несут в себе материалы сейсмической разведки методом отраженных волн, которой покрыта вся территория платформы. С целью определения морфологии складчатых и разрывных дислокаций произведена интерпретация временных разрезов, выполнены структурные построения с привлечением данных бурения как по региону в целом, так и по отдельным объектам. В последнем случае привлекались данные сейсморазведки 3Д (площадь Оймаша). Изучен керновый материал. Осуществлена корреляция разрезов скважин, что позволило выявить участки дробления пород, установить факты тектонического сдвигания отдельных секций разреза при пересечении скважинами надвигов и взбросов.

С целью восстановления истории развития территории в целом и осложняющих ее складчато-разрывных дислокаций произведены палеотектонические построения как регионального, так и локального масштабов. С целью определения современной тектонической активности разрывов выполнялось дешифрирование аэро- и космических снимков топографических карт.

Для решения нефтегеологических задач изучены результаты бурения на поисково-разведочных площадях, использованы сведения о коллекторских свойствах продуктивных горизонтов, строении известных присдвиговых месторождений нефти и газа Скифско-Туранской плиты.

Критически проанализирован литературный материал по нефтегазоносности зон разломов различных нефтегазоносных регионов.

### Результаты исследований и их обсуждение

В строении консолидированной земной коры запада Туранской плиты принимают участие докембрийский Северо-Устюртский массив и геоблок эпигерцинско-раннекиммерийской консолидации, охватывающий территорию п-ова Мангышлак. Для Северо-Устюртского массива характерно крупномозаичное геомагнитное поле. Отделен он от Мангышлакского геоблока Кырынско-Токубайским разломом, к юго-западу от которого магнитные аномалии приобретают отчетливо выраженный линейный характер, отражающий внутреннюю складчатую структуру фундамента. Простираение структур субширотное ( $290\text{--}310^\circ$ ). Ограничены они региональными складчатыми разломами той же ориентации (рис. 1).

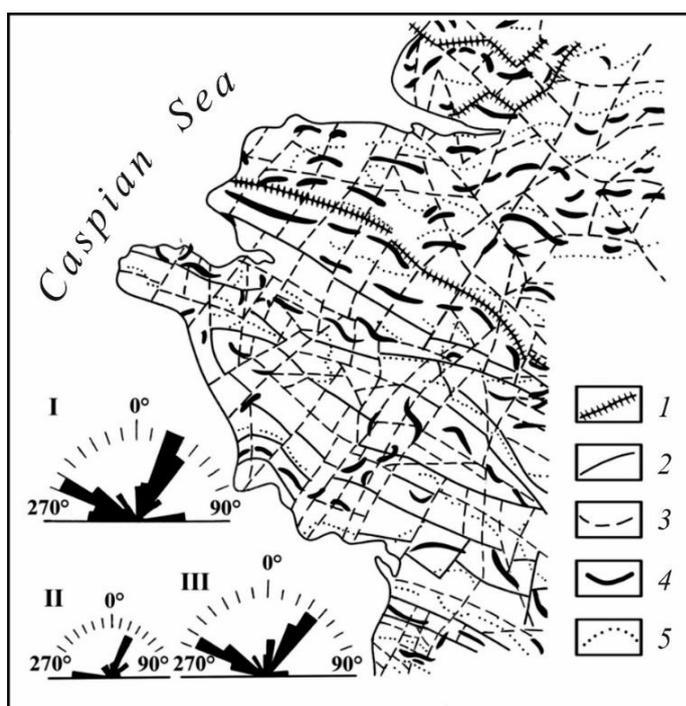


Рис. 1. Карта разломов фундамента запада Туранской плиты по материалам высокоточной аэромагнитной съемки.

1 – крупнейшие разломы – границы разновозрастных блоков фундамента; 2 – разломы – границы структурно-формационных зон в теле фундамента; 3 – прочие разломы; 4 – оси локальных максимумов  $\Delta T_a$ ; 5 – оси локальных минимумов поля  $\Delta T_a$ .  
Розы-диаграммы простираений разломов: I – для всей исследуемой территории, II – докембрийской части платформы, III – эпипалеозойско-раннекиммерийской части платформы /

Fig. 1. The map of the faults of the foundation of the west of the Turan plate based on the materials of high-precision aeromagnetic survey.

1 – the largest faults are the boundaries of foundation blocks of different ages; 2 – faults are the boundaries of structural and formation zones in the foundation body; 3 – other faults; 4 – axes of local maxima; 5 – axes of local minima of the field.  
Roses are diagrams of fault stretches: I – for the entire studied area, II – for the Precambrian part of the platform, III – for the Epipaleozoic part of the platform

Поперечные разрывы простираются в север-северо-восточном направлении по азимуту 20–40°, пересекая и смещая в плане структурные элементы фундамента. Латеральные смещения отчетливо фиксируются в региональной структуре магнитного поля. Кроме того, с зонами сдвиговых дислокаций связаны S-образно изогнутые локальные аномалии  $\Delta T_a$ , что является характерным признаком левосторонних движений по разрывам. Амплитуда горизонтального смещения по наиболее крупным сдвигам достигает 35 км.

Примечательно, что сдвиги Мангышлакского блока не проникают в пределы Северо-Устюртского докембрийского массива, утыкаясь в разделяющий их Кырынско-Токубайский разлом.

Наиболее интенсивно раздроблен Центрально-Мангышлакской сегмент раннекиммерийской системы дислокаций. К разломам северо-западного простирания приурочены Z-образно изогнутые локальные магнитные аномалии, что является следствием происходящих по ним правосторонних сдвиговых смещений. Слагающие складчатую систему пермско-триасовые отложения испытали интенсивные деформации на рубеже триаса и юры. Многочисленные надвиги, сдвиги и тектонические покровы можно наблюдать в естественных обнажениях Горного Мангышлака. В районах, где складчатый пермо-триас перекрыт платформенным чехлом, наличие деформаций бокового сжатия подтверждено данными сейсморазведки и глубокого бурения [Попков, Попков, 2023 и др.].

В пределах Южно-Мангышлакского геоблока, заключенного между Мангышлакско-Карашорской и Туаркыр-Карауданской раннекиммерийскими складчатыми зонами, триасовые отложения располагаются на палеозойском складчатом основании. Они имеют пологоволнистое залегание, осложненное региональными сдвигами северо-восточного простирания, сопровождающимися приуроченными к ним локальными поднятиями (рис. 2). Основные триасовые разрывы совпадают в плане с разрывами в подстилающем фундаменте, что указывает на тектоническую активность последних в более позднее время.

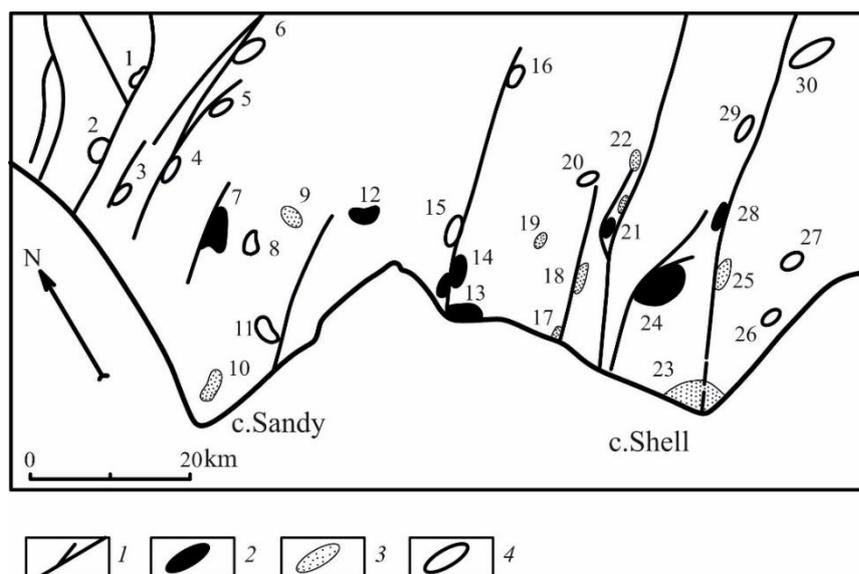


Рис. 2. Тектоническая схема Песчаномысско-Ракушечной зоны поднятий Южного Мангышлака.

1 – разрывы, 2 – месторождения углеводородов, 3 – поднятия, на которых получены притоки нефти и газа, 4 – антиклинали.

Наименование триасовых антиклиналей: 1 – Кожур, 2 – Северное Тастобе, 3 – Северная Жага, 4 – Западный Жантанат, 5 – Жанаорпа, 6 – Жулдыз, 7 – Оймаша, 8 – Северный Ацисор, 9 – Северный Ташкум, 10 – Песчаномысская, 11 – Ацисор, 12 – Ташкум, 13 – Южные Жиланды,

14 – Жиланды, 15 – Южное Карагие, 16 – Тасмурун, 17 – Змеиное, 18 – Западный Уйлюк, 19 – Степное, 20 – Садыр, 21 – Уйлюк, 22 – Полынное, 23 – Ракушечномысская, 24 – Северо-Ракушечная, 25 – Адыр, 26 – Приморская, 27 – Коктас, 28 – Сарсенбай, 29 – Тематическая, 30 – Байрам-Кзыладыр /

Fig. 2. Tectonic scheme of the Sandy-Myss-Shell uplift zone of the Southern Mangyshlak.

1 – ruptures, 2 – hydrocarbon deposits, 3 – uplifts where oil and gas inflows are obtained, 4 – anticlines. The name of the Triassic anticlines: 1 – Kozhur, 2 – Northern Tastobe, 3 – Northern Zhaga, 4 – Western Zhantanat, 5 – Zhanaorpa, 6 – Zhuldyz, 7 – Oymasha, 8 – Northern Aschisor, 9 – Northern Tashkent, 10 – Peschanomysskaya, 11 – Aschisor, 12 – Tashkent, 13 – Southern Zhilands, 14 – Zhilandy, 15 – Southern Karagie, 16 – Tasmurun, 17 – Snake, 18 – Zapadny Uyluk, 19 – Stepnoye, 20 – Sadyr, 21 – Uyluk, 22 – Wormwood, 23 – Rakushechnomysskaya, 24 – Severo-Rakushechnaya, 25 – Adyr, 26 – Primorskaya, 27 – Koktas, 28 – Sarsenbai, 29 – Thematic, 30 – Bayram-Kzyladyr

Дизъюнктивные дислокации уверенно картируются сейсмической разведкой. На некоторых поисково-разведочных площадях скважинами вскрыты тектонически сдвоенные разрезы, что может свидетельствовать о взбросо-сдвиговой природе разрывов. При этом поверхности сместителей, как правило, наклонены в восточном направлении согласно региональному тренду погружения мезозойских толщ. В результате этого приподнятые восточные крылья являются взброшенными относительно западных.

Величину горизонтальных смещений по разрывам в триасовых отложениях установить современными методами крайне сложно. Вертикальная же составляющая по данным сейсморазведки может достигать первых сотен метров.

В зонах сдвигов сформированы локальные складчато-разрывные дислокации разнообразной морфологии. Наглядной иллюстрацией особенностей их строения могут служить хорошо изученные структуры мыса Песчаный, где было открыто Оймашинское месторождение нефти в гранитном массиве фундамента. Для изучения геологического строения этого объекта здесь были проведены детальные геофизические работы, давшие важную информацию о морфологии развитых здесь складчатых и разрывных нарушений (рис. 3–5).

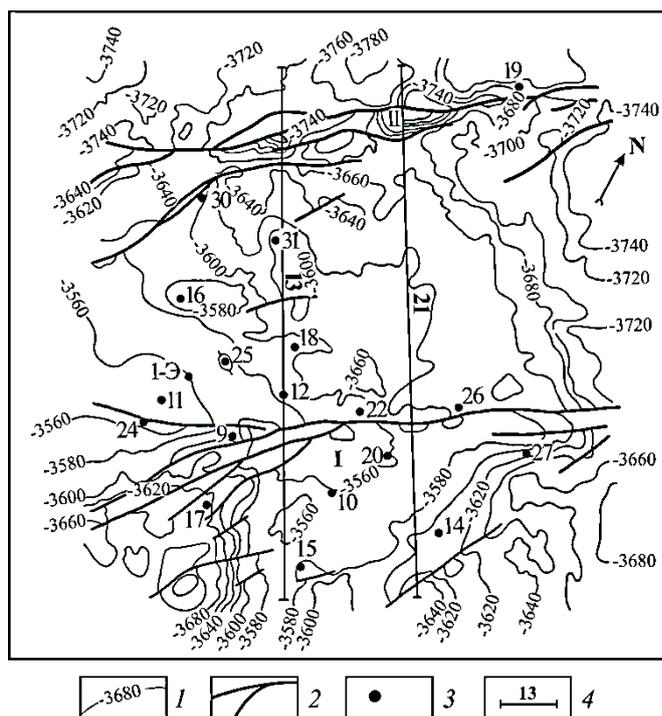


Рис. 3. Оймашинская площадь.

Структурная карта по подошве среднетриасовых отложений.

1 – стратоизогипсы, в м, 2 – разрывы, 3 – скважины, 4 – линии разрезов, приведенных на рис. 4 и 5 /

Fig. 3. Oymashinskaya square. Structural map of the base of the Middle Triassic sediments. 1 – stratoisohypses, in m, 2 – ruptures, 3 – boreholes, 4 – lines of sections shown in Fig. 4 and 5

Закартированные здесь фрагменты региональных сдвигов образуют зоны, состоящие из более мелких близпараллельных разрывов северо-восточного простирания. Непосредственно на Оймашинской площади можно наблюдать характерную для сдвиговых зон структуру типа «конского хвоста». Образована она более мелкими разрывами, веерообразно расходящимися в юго-западном направлении от основного нарушения (см. рис. 3). Одновременно с этим происходит затухание амплитуды смещения по каждому из отдельно взятых разрывов. Расположенные между ними блоки клинообразной формы. Ограничивающие их разрывы образуют характерные для сдвигов «структуры цветка» (см. рис. 4).

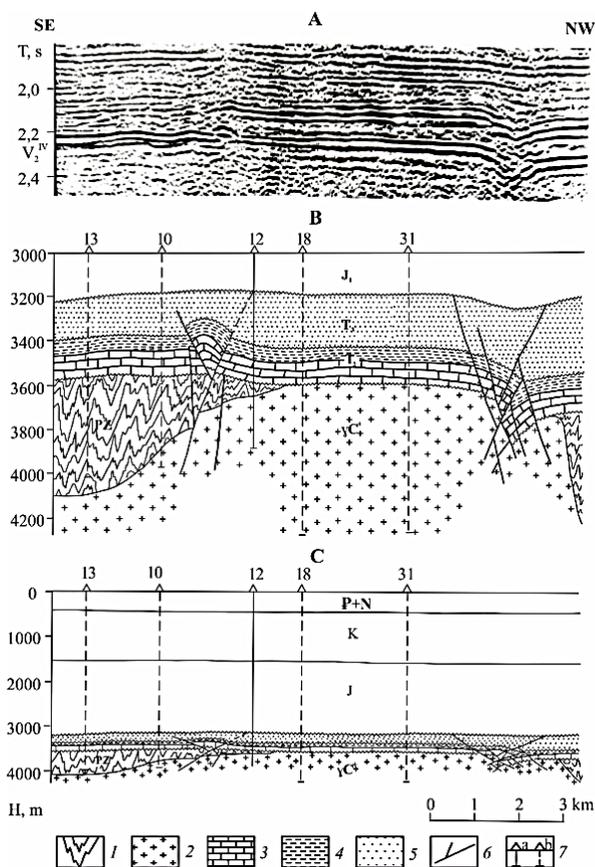


Рис. 4. Оймаша. Фрагмент временного разреза по линии сейсмопрофиля 13 (А) и его геологическая интерпретация (В, С). На рис. В показана доюрская часть разреза, масштаб 1:10.

1 – метаморфические породы фундамента, 2 – гранитоиды, 3 – вулканогенно-карбонатный комплекс, 4 – вулканогенно-аргиллитовая толща, 5 – вулканогенно-терригенный комплекс, 6 – разрывы, 7 – скважины (а – на линии профиля, б – снесенные) /

Fig. 4. Oymasha. A fragment of a time section along the line of seismic profile 13 (A) and its geological interpretation (B, C). In Fig. The pre-Jurassic part of the section is shown, scale 1:10.

1 – metamorphic basement rocks, 2 – granitoids, 3 – volcanogenic-carbonate complex, 4 – volcanogenic-mudstone strata, 5 – volcanogenic-terrigenous complex, 6 – ruptures, 7 – wells (a – on the profile line, b – demolished)

В отдельных случаях в зонах сдвигов сформированы незначительные по размерам складчато-надвиговые дислокации. Примером может служить Западно-Жантанатская складка (см. рис. 5). Размер ее по подошве среднего триаса составляет 2,0x0,7 км, амплитуда – 110 м. Антиклиналь имеет резко асимметричное строение: принадвиговое крыло узкое, крутое, а юго-восточное широкое и пологое. Поверх-

ность сместителя листрической формы, наклонена к юго-востоку под углом 30–35°. Величина горизонтального «нависания» взброшенного крыла над лежащим составляет около 120 м.

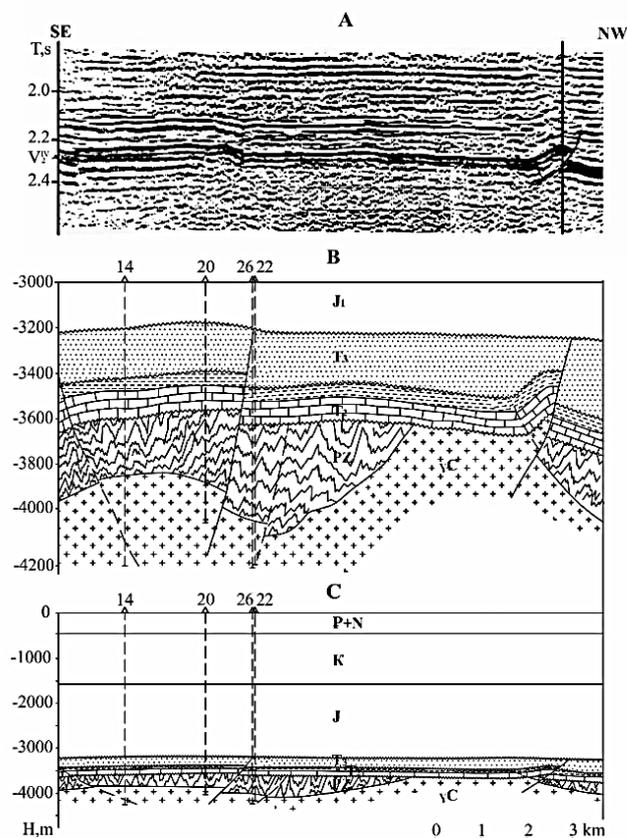


Рис. 5. Оймаша. Фрагмент временного разреза по линии сейсмопрофиля 21 (А) и его геологическая интерпретация (В, С). На рис. В показана доюрская часть разреза, масштаб 1:10. Условные обозначения см. на рис. 4 /

Fig. 5. Oymasha. A fragment of a time section along the line of seismic profile 13 (A) and its geological interpretation (B, C). In Fig. The pre-Jurassic part of the section is shown, scale 1:10. See Figure 4 for the symbols

Тектонические подвижки по сдвигам приводят к образованию в триасовых отложениях зон дробления. Ширина их может достигать 2,5–3,0 км. На сейсмических временных разрезах они отображаются в виде зон потери корреляции отражающих горизонтов. На Оймашинской площади, где проведена сейморазведка с высоким разрешением, можно видеть внутреннее строение таких зон. Иногда здесь развиты незначительные по масштабу поддвиги (см. рис. 4).

Близкую морфологию имеют и другие присдвиговые дислокации Южно-Мангышлакского геоблока. Так, например, Северо-Ракушечное поднятие было сформировано в месте изгиба взбросо-сдвига с образованием принадвиговой асимметричной антиклинали размером 8x4 км. Амплитуда смещения по разрыву по подошве среднего триаса составляет 300 м. По мере удаления от этого участка надвиг преобразуется во взброс с потерей амплитуды смещения.

Уйлюкской группе поднятий в триасовых отложениях соответствует блок, выжатый по разрывам в виде клина. Протяженность блока достигает 12 км. Ширина его 1,2–1,5 км. Глубоким бурением здесь установлено повторение в разрезе отложе-

ний среднего триаса, что доказывает взбросовый характер разрывных нарушений, обусловивших тектоническое сдвигание отдельных секций разреза.

С течением времени отмечается снижение активности движений по разрывам, что привело к уменьшению их амплитуды от первых сотен метров в триасовых отложениях до десятков метров в юрских отложениях. В меловых и кайнозойских комплексах сейсмическими методами разрывы не фиксируются. Изменение активности подвижек по разрывам отражается и в морфологии присдвиговых дислокаций: если в юрских отложениях они представлены в основном малоамплитудными поднятиями, то в меловых и палеогеновых горизонтах лишь некоторые из них выражены в виде структурных носов и террас.

Региональные сдвиги уверенно диагностируются на аэро- и космофотоснимках, а также в ландшафте дневной поверхности, что указывает на продолжающуюся их жизнь и на новейшем этапе тектонического развития региона.

Многие из рассмотренных присдвиговых дислокаций являются ловушками углеводородов (УВ). В частности, например, промышленные скопления нефти и газа открыты на Оймашинском, Северо-Ракушечном поднятиях, на других площадях получены притоки углеводородов различной интенсивности (см. рис. 2). Нефтегазоносными в основном являются вулканогенно-карбонатные отложения среднего триаса. Небольшие скопления УВ обнаружены в низах юрского разреза, а на Оймашинском поднятии продуктивными оказались и граниты фундамента.

Помимо формирования традиционных антиклинальных ловушек разрывные нарушения и связанные с ними зоны дробления пород сыграли большую роль в образовании участков с улучшенными коллекторскими свойствами в породах фундамента и нижних секций осадочного чехла. В условиях низкопроницаемого разреза мигрирующие по разломам глубинные агрессивные флюиды приводили к растворению и выщелачиванию минералов и горных пород, образуя очаговые участки вторичных коллекторов. Особенно масштабно эти процессы проявились в карбонатных отложениях среднего триаса. Именно с такими зонами деструкции связаны наиболее высокодебитные притоки нефти и газа (скважины 16, 25 Оймаша; 4 – Сарсенбай; 1 – Уйлюк; 19 – Жантанат и др.).

Подобные зоны с улучшенными коллекторскими свойствами в низкопроницаемых толщах не всегда контролируются структурным фактором (наличие антиклинали) и скважины, пробуренные вне зон разуплотнения, даже находясь гипсометрически выше давших продукцию, могут оказаться «сухими». Примером может служить скважина 24 Оймаша, пробуренная в присводовой части триасовой антиклинали, в которой флюид не был получен, в то время как расположенная в менее благоприятных структурных условиях скважина 9 дала фонтанный приток нефти.

Мировой опыт поисковых работ на нефть и газ свидетельствует о том, что в зонах разрывных нарушений в условиях низкопроницаемого разреза за счет тектонической трещиноватости, процессов выщелачивания и метасоматоза образуются специфические ловушки, в которых при наличии благоприятных условий могут быть сформированы жильные залежи УВ [Белкин и др., 1988; Гаврилов и др., 2000; Грамберг, Супруненко, 1995; Трофимов, 2009].

## Выводы

Анализ геолого-геофизических материалов свидетельствует о широком развитии в фундаменте молодой платформы региональных сдвигов. Тектонические дви-

жения по многим из них продолжались и в более позднее время, что привело к формированию в осадочном чехле характерных присдвиговых дислокаций.

В зонах сдвигов и связанных с ними дислокаций образуется широкий спектр потенциальных ловушек, которые при благоприятных условиях могут быть заполнены нефтью и газом. В формировании полезной емкости пород активное участие принимают глубинные агрессивные флюиды, мигрирующие по разрывам. В результате в зонах сдвигов могут быть сформированы сложные по морфологии скопления УВ, которые с полным основанием можно классифицировать как жильные залежи, или даже зоны нефтегазонакопления.

Полученные результаты позволяют по-новому взглянуть на геодинамическую обстановку формирования не только фундамента, но и структур осадочного чехла Скифско-Туранской платформы, а также скоплений УВ в ее пределах. Установленные закономерности строения присдвиговых дислокаций и связанных с ними потенциальных резервуаров нефти и газа могут способствовать выбору более рациональной методики геологоразведочных работ.

### Литература

1. Белкин В.И., Медведский Р.И., Аббасов И.А. Жильный тип ловушек углеводородов. М.: ВНИИОЭНГ. – 1988. – Вып. 12. – 132 с.
2. Гаврилов В.П., Григорьянц Б.В., Дворецкий П.И., Пономарев В.А., Тарханов М.И. Зоны нефтегазонакопления жильного типа. М.: Недра, 2000. – 152 с.
3. Грамберг И.С., Супруненко О.И. Сдвиги как возможные пути миграции нефти и газа. // Доклады Академии наук. – 1995. – Т. 340. №1. – С. 75–77.
4. 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.
5. 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.
6. Казанцева Т.Т. Основы геологических процессов в шарьяжно-надвиговой теории формирования земной коры. // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов Академии наук Республики Башкортостан. – 2021. – № 28. – С. 21–29.
7. Камалетдинов М.А., Казанцев Ю.В., Казанцева Т.Т. Происхождение складчатости. М.: Наука, 1981. – 135 с.
8. Насонова Н.В., Романчев М.А. Геодинамический контроль нефтегазоносности сдвиговыми дислокациями на востоке Западной Сибири. // Геология нефти и газа. – 2011. – № 4. – С. 8–14.
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. 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.
11. Трофимов В.А. Нефтеподводящие каналы и современная подпитка нефтяных месторождений: гипотезы и факты. // Георесурсы. – 2009. – № 1. Вып. 29. – С. 46–48.
12. 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.
13. 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. // International Journal of Earth Sciences. – 2015. – Vol. 104. – pp. 2215–2239. DOI: 10.1007/s00531-015-1177-z.

14. 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. Issue 1 – pp. 45–57. DOI: 10.1029/2019TC005903.
15. Li S., Wang X., Suppe J. Compressional salt tectonics and syn-kinematic strata of the western Kuqa foreland basin, Southern Tian Shan, China. // *Basin Research*. – 2012. – No. 24. – pp. 475–497. DOI: 10.1111/j.1365-2117.2011.00531.x.
16. 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.
17. Sobornov K.O. Lateral variations in structural styles of tectonic wedging in the Northeastern Caucasus, Russia. // *Bulletin of Canadian Petroleum Geology*. – 1996. – Vol. 44. Issue 2. – pp. 385–399.
18. Sobornov K.O. Structure and development of wedge-shaped thrusts in the southern flank of the Terek-Caspian Foredeep, Russia. Search and Discovery Article #30654. – 2020. – DOI: 10.1306/30654Sobornov2020.
19. 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.
20. 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. Belkin V.I., Medvedsky R.I., Abbasov I.A. Vein type of hydrocarbon traps. Moscow. VNIIOENG. 1988. Issue. 12. 132 p. (In Russ.)
2. Gavrillov V.P., Grigoryants B.V., Dvoretzky P.I., Ponomarev V.A., Tarkhanov M.I. Zones of oil and gas accumulation of vein type. Moscow. Nedra. 2000. 152 p. (In Russ.)
3. Gramberg I.S., Suprunenko O.I. Shifts as possible ways of oil and gas migration. *Doklady Earth Sciences*. 1995. Vol. 340. No. 1. pp. 75–77. (In Russ.)
4. Kazantseva T.T. 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.)
5. 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.)
6. Kazantseva T.T. Fundamentals of geological processes in the thrust-thrust theory of the formation of the Earth's crust. *Geology*. In: Proc. of the Dep. of Earth Sc. and Natural Resources of the Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan. 2021. No. 28. pp. 21–29. (In Russ.)
7. Kamaletdinov M.A., Kazantsev Yu.V., Kazantseva T.T. The origin of folding. Moscow. Nauka. 1981. 135 p. (In Russ.)
8. Nasonova N.V., Romanchev M.A. Geodynamic control of oil and gas content by shear dislocations in the east of Western Siberia. *Geology of oil and gas*. 2011. No. 4. pp. 8–14. (In Russ.)
9. Popkov V.I., Kalinin M.I., Seifulin Sh.M. The deep structure of the west of the Turanian plate. *Doklady of the USSR Academy of Sciences*. 1985. Vol. 284. No. 41. pp. 939–943. (In Russ.)
10. 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.)
11. Trofimov V.A. Oil supply channels and modern recharge of oil fields: hypotheses and facts. *Georesources*. 2009. No. 1. Issue 29. pp. 46–48. (In Russ.)
12. Borderie S., Vendeville B.C., Graveleau F., Witt C., Dubois P., Baby P., Calderon Y. Analogue modeling of large-transport thrust faults in evaporites floored basins: Example of the

Chazuta Thrust in the Huallaga Basin, Peru. *Journal of Structural Geology*. 2019. Vol. 123. pp. 1–17.

13. 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. *International Journal of Earth Sciences*. 2015. Vol. 104. pp. 2215–2239. DOI: 10.1007/s00531-015-1177-z.

14. 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. Issue 1 pp. 45–57. DOI: 10.1029/2019TC005903.

15. 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.x.

16. 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.

17. 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. Issue 2. pp. 385–399.

18. Sobornov K.O. Structure and development of wedged thrusts in the southern flank of the Terek-Caspian Foredeep, Russia. *Search and Discovery Article #30654*. 2020. DOI: 10.1306/30654Sobornov2020.

19. 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.

20. 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.