

УДК 553.11

DOI 10.47148/0016-7894-2024-5-33-44

## Особенности разломной тектоники Северо-Сергинской зоны

© 2024 г. | Н.Ю. Сидорова<sup>1</sup>, Т.О. Балина<sup>1</sup>, В.А. Савенко<sup>2</sup><sup>1</sup>Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «КогалымНИПИнефть», Тюмень, Россия; Natalya.Sidorova@lukoil.com; Tereza.Balina@lukoil.com<sup>2</sup>РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, Москва, Россия; Savenkova64@yandex.ru

Поступила 23.07.2024 г.

Доработана 26.07.2024 г.

Принята к печати 09.08.2024 г.

**Ключевые слова:** Северо-Сергинская площадь; сейсморазведка; тектоника; разрывные нарушения; типы разломов; зоны трещиноватости; нефтеносность.

**Аннотация:** На основе комплексного обобщения геолого-геофизических материалов по Северо-Сергинской зоне для оценки перспектив нефтегазоносности проведен анализ разломной тектоники по материалам ранее проведенных работ, а также вновь выделены разрывные нарушения в юрско-меловом и доюрском комплексах с использованием программного продукта Decision Space Geosciences. Впервые подтверждено наличие листрических разломов на данной площади. По особенностям развития и локализации выделенные разломы объединены в четыре основные группы согласно их расположению, степени проникновения и затухания в осадочном комплексе. Результаты сейсморазведки 3D позволили изучить дизъюнктивы сдвигового типа и особенности их проявления на разных стратиграфических уровнях осадочного чехла. Таким образом, проведенный анализ показал, что район Северо-Сергинской зоны характеризуется яркими проявлениями разломной тектоники, что свидетельствует об активной геодинамической обстановке в периоды формирования осадочных отложений. При этом отмечаются заметные различия типов разломов, амплитуды и направлений смещения на разных стратиграфических интервалах. Разломные зоны субуральского простираения ярко выражены на территории исследований в триасовое и юрское время. Меловой период характеризуется проявлениями горизонтальных сдвигов, которые в настоящее время картируются преимущественно благодаря развитию новых технологий сейсморазведки 3D. Система разрывных нарушений, заложение которой произошло в доюрское время, постоянно обновлялась в последующие тектонические периоды и оказывала немаловажное влияние на формирование и сохранность залежей углеводородов.

Для цитирования: Сидорова Н.Ю., Балина Т.О., Савенко В.А. Особенности разломной тектоники Северо-Сергинской зоны // Геология нефти и газа. – 2024. – № 5. – С. 33–44. DOI: 10.47148/0016-7894-2024-5-33-44.

## Features of fault tectonics in North Serginsky zone

© 2024 | N.Yu. Sidorova<sup>1</sup>, T.O. Balina<sup>1</sup>, V.A. Savenko<sup>2</sup><sup>1</sup>Branch of LLC “LUKOIL-Engineering” “KogalymNIPIneft”, Tyumen, Russia; Natalya.Sidorova@lukoil.com; Tereza.Balina@lukoil.com;<sup>2</sup>Gubkin Russian State University of Oil and Gas (National Research University), Moscow, Russia; Savenkova64@yandex.ru

Received 23.07.2024

Revised 26.07.2024

Accepted for publication 09.08.2024

**Key words:** North Serginsky site; seismic exploration; tectonics; faults; fault types; jointing zones; oil bearing capacity.

**Abstract:** On the basis of a comprehensive synthesis of geological and geophysical materials obtained in the North-Serginsky zone, the analysis of fault tectonics using the materials of earlier works was carried out in order to assess hydrocarbon potential. During the course of this work, faults in the Jurassic-Cretaceous and Pre-Jurassic series were re-identified using the Decision Space Geosciences software. Presence of listric faults was for the first time confirmed in this area. Based on the features of development and localization, the identified faults are classified into four groups according to their location, penetration deep into subsurface, and dying out within sedimentary formations. 3D seismic results allowed studying strike-slip-like faults and their behaviour at different stratigraphic levels of sedimentary cover. The analysis conducted showed that clear fault tectonics patterns are typical of the North Serginsky zone, which is indicative of the active geodynamic settings in the periods of sedimentary deposit formation. At the same time, fault types, amplitudes and displacement directions are noticeably dissimilar in different stratigraphic intervals. Fault zones of Sub-Urals strike are clearly displayed in the study area during Triassic and Jurassic. Horizontal strike-slip faults are typical of Cretaceous; currently, they are now being mapped mainly owing to the development of new 3D seismic technologies. Fault system originated in pre-Jurassic time was subject to repeated renovation in subsequent tectonic periods and was not insignificant in the formation and preservation of hydrocarbon deposits.

For citation: Sidorova N.Yu., Balina T.O., Savenko V.A. Features of fault tectonics in North Serginsky zone. *Geologiya nefi i gaza*. 2024;(5):33–44. DOI: 10.47148/0016-7894-2024-5-33-44. In Russ.



## Введение

Северо-Сергинская зона расположена в Белоярском и Октябрьском районах Ханты-Мансийского автономного округа. В тектоническом плане она относится к северной части Зауральского геоблока, приуроченного к Шеркалинскому триасовому грабену (рис. 1). Территория характеризуется проявлениями достаточно сложной тектонической активности и, как следствие, — разнообразием тектонических нарушений, которые играют значительную роль в формировании структурно-тектонического строения. Согласно схеме нефтегеологического районирования, участок частично охватывает территорию Сергинского, Березовского, Красноленинского нефтегазоносных районов. В геологическом разрезе Северо-Сергинской зоны отмечается три структурных этажа. К нижнему структурному этажу отнесены комплексы Уральского складчатого пояса, который подвергнулся как минимум двум фазам коллизии и складчатости, главная из которых произошла в позднем палеозое. Ко второму (или промежуточному) структурному этажу приурочены платформенные отложения перм-триасового возраста, представленные в основном вулканогенно-осадочными отложениями туринской и челябинской серий триаса, которые залегают во впадинах и прогибах и относятся к рифтогенному (континентальный рифтогенез) этапу развития Западно-Сибирской плиты. Верхний структурный этаж охватывает отложения платформенного чехла от юры до четвертичной системы.

## Анализ разломной тектоники Северо-Сергинской зоны

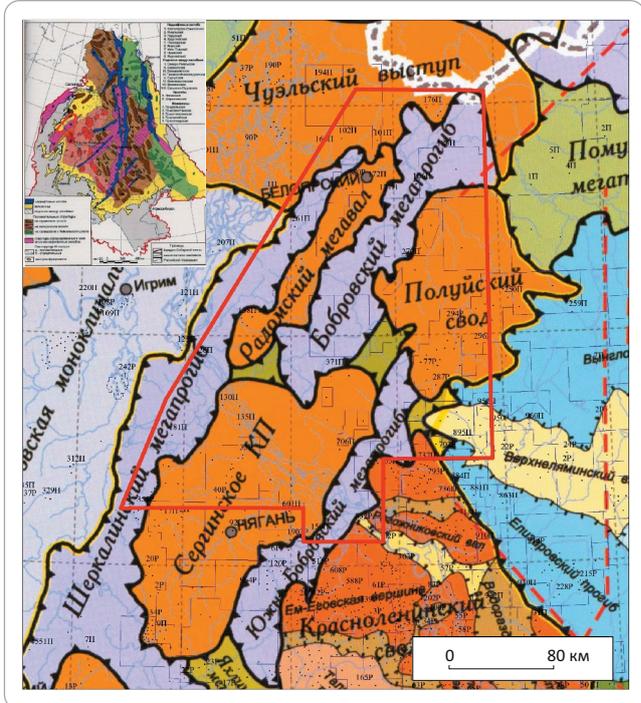
Первоначально был выполнен сбор и анализ всей имеющейся геофизической информации по ранее проведенным исследованиям в районе Северо-Сергинской зоны: работы Куликова П.К., 1968; Воронова В.Н., 2002; Змановского Н.И., Шпильмана В.И., 1999–2002; Кормильцева В.В., Иванова К.С., Федорова Ю.Н., 2003–2009; Лебедева А.И., В.Г. Криночкина В.Г., 2011; Богданова О.А., 2018.

П.Н. Куликов на основе совместного анализа гравимагнитных данных и вещественного состава пород доюрского комплекса впервые выделил основные глубинные разломы в этом районе: Пунгинский, Инк-Вой-Юганский, Западно-Шеркалинский, которые в западной части фиксируют ступенчатое погружение поверхности доюрского основания в районе западного борта Шеркалинского грабена, и Лок-Лорский — в восточной. В центральной части В.Н. Воронов выделил Восточно-Уральский и Сибирско-Уральский разломы [1]. Все они образуют каркасную сеть тектонических нарушений, а контролирующие границы четко выделяются на картах локальных аномалий силы тяжести и магнитного поля (рис. 2).

В 2001–2009 гг. специалистами Института геологии и геохимии им. академика А.Н. Заварицкого Уральского отделения РАН, Института геофизики

**Рис. 1.** Фрагмент тектонической карты центральной части Западной Сибири (по материалам Шпильмана В.И., Змановского Н.И., Подсосовой Л.Л., 1998)

**Fig. 1.** Fragment of tectonic map, the central part of Western Siberia (according to Shpil'man V.I., Zmanovsky N.I., Podsosova L.L., 1998)

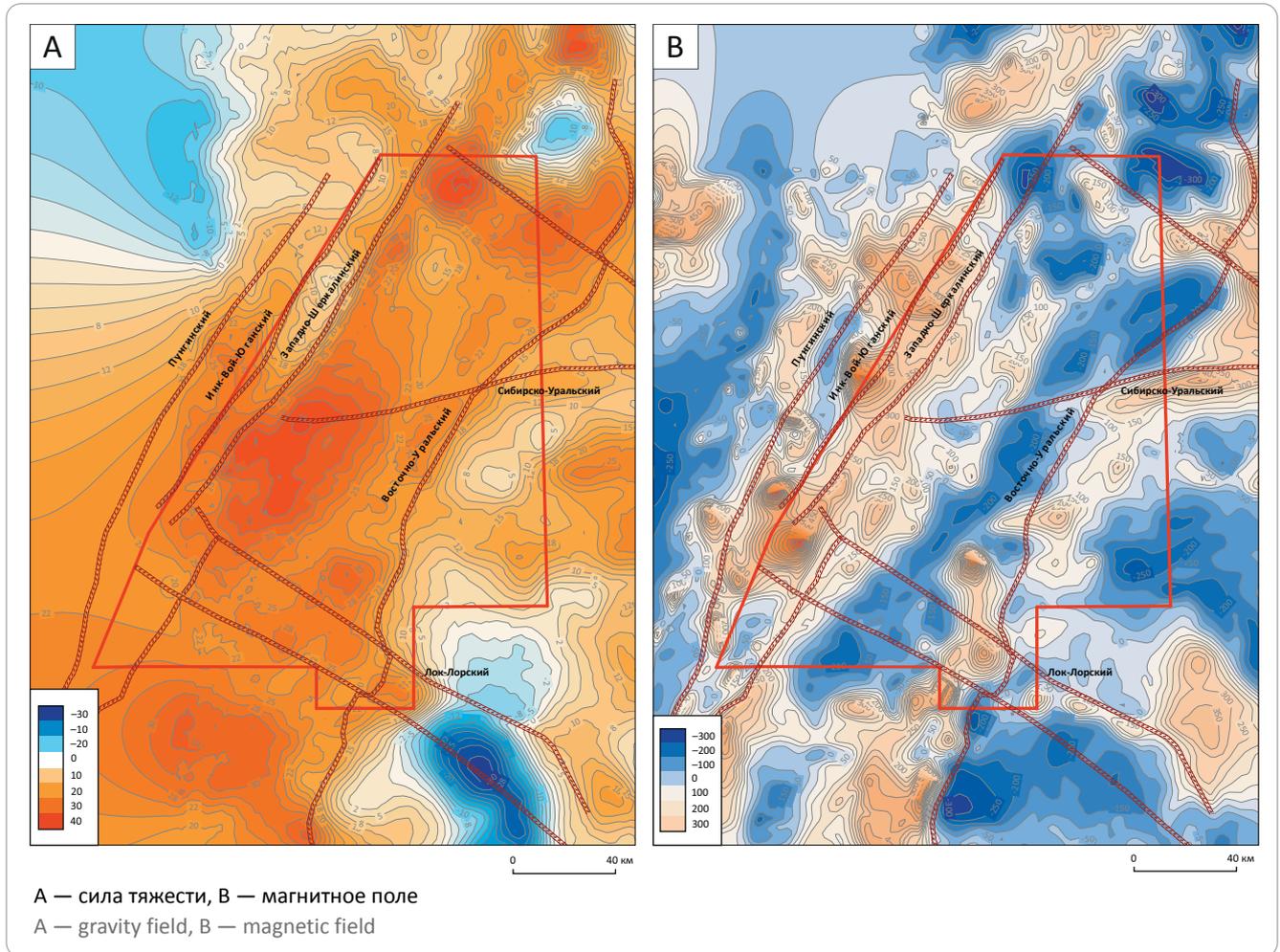


УрО РАН (В.В. Кормильцев, К.С. Иванов, В.А. Коротеев, Ю.В. Ерохин и др.) и КогалымНИПИнефть (Ю.Н. Федоров) проводилось комплексное геолого-геофизическое изучение доюрского основания западной части Западно-Сибирского мегабассейна. В результате было составлено несколько геологических и тектонических карт этого района, а также были зафиксированы основные долгоживущие шовные зоны в этом районе. Эти ученые выделили крупную региональную шовную зону субуральского простираения, названную Пельымской, она была активирована в триасе и ограничивает на западе Шеркалинский триасовый грабен от палеозойского антиклинория [2]. Эта зона отчетливо выражена гравитационной ступенью со значительными градиентами силы тяжести, что свидетельствует о сбросе большой амплитуды и резком погружении палеозойских образований, которое сопровождалось разрывами и внедрением многочисленных линейно вытянутых тел серпентинитов. Пельымская шовная зона, по всей видимости, разграничивает области с разным типом тектонического проявления в мезозое. К востоку от нее преобладало растяжение, которое сопровождалось образованием обширных базальтовых покровов, заполнивших триасовые грабены, при этом к западу от нее практически отсутствуют обширные покровы кайнотипных базальтов.

Для таких зон характерна значительная протяженность при средней ширине 1–2 км. Глубинные разломы в осадочном чехле часто сопровождаются

**Рис. 2.** Схема расположения крупных глубинных разломов, контролирующих границы Шеркалинского грабена на картах локальных аномалий

**Fig. 2.** Location map of deep major faults determining the Sherkalinsky graben boundaries in local anomaly maps



серией субпараллельных прерывистых тектонических нарушений, в плане хорошо согласующихся с морфологией ОГ — почти все структурные формы в полосе такой зоны приобретают ориентировку, согласную с направлением этих флексурно-разломных зон. Например, в западной части Шеркалинской впадины Радомский, Шеркалинский валы, Лыхминский и Северо-Нергинский прогибы также имеют субуральскую ориентацию и характеризуются значительной протяженностью при среднем отношении ширины к длине 1:4.

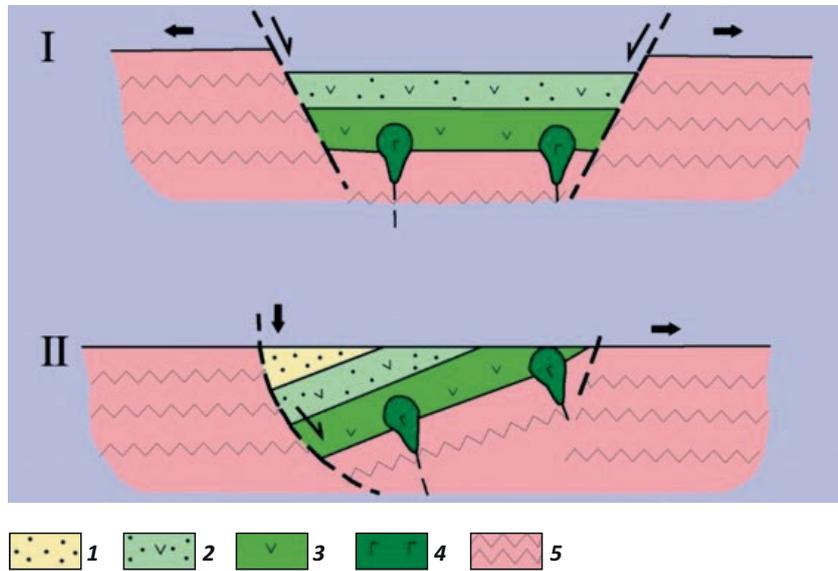
Пелымская шовная зона в поперечном сечении имеет сложное строение. Помимо основного шва палеозойского или более раннего возраста имеется субпараллельная система листрических разломов-спутников и надвигов триасового возраста, определяющая сложный структурный план отложений триаса и верхнего палеозоя. Севернее пос. Пелым эта параллельная зона смещается с запада на восток от основного шва, трассируя след зоны триасового растяжения. По мнению авторов статьи, шовная зона являлась листрическим разломом, при вращении по которому грабенообразные прогибы триаса приобрели асимметричное

строение [2]. При этом осадочные породы верхнего триаса в восточном направлении поочередно сменяются средне-нижнетриасовыми туфами и базальтами. Для нее характерно асимметричное строение (полуграбен): продолжающееся растяжение в триасе привело к формированию серии листрических разломов.

Принципиальную модель строения асимметричного триасового грабена с листрическими разломами для западной части Западно-Сибирской плиты представили К.С. Иванов и Ю.Н. Федоров (2003, 2004, 2009) на примере Северо-Сосьвинского грабена, расположенного западнее Шеркалинского (рис. 3). Авторы обоснованно полагали, что именно таким образом формировались и другие менее изученные триасовые «полуграбены», развитые в западной части Западно-Сибирской плиты. Результаты исследований авторов статьи подтверждают наличие листрических разломов в западной части Шеркалинского триасового грабена (рис. 4).

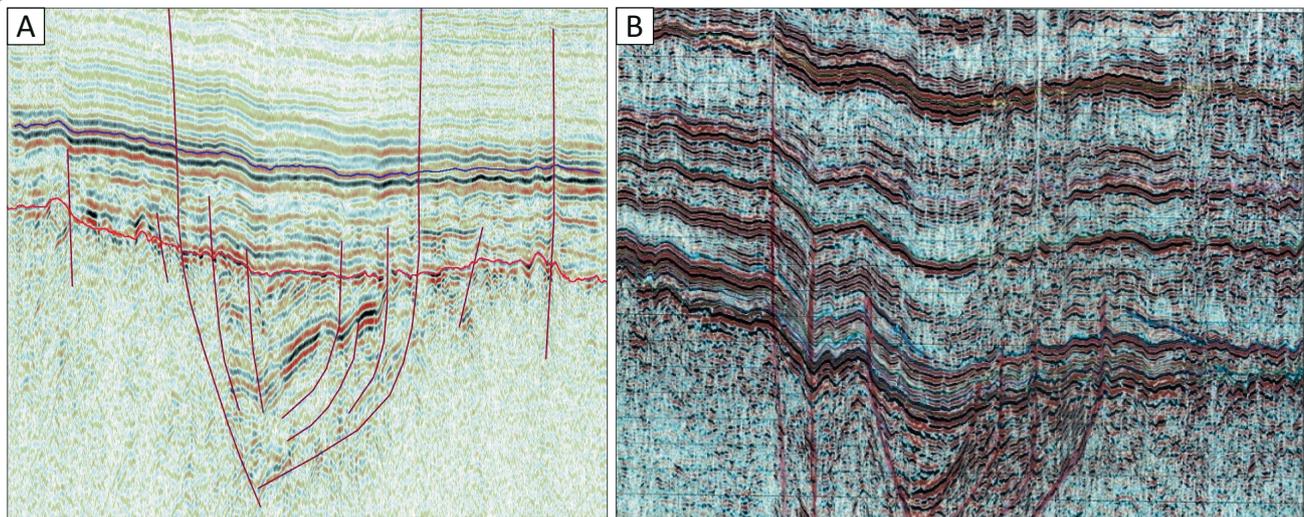
Триасовый вулканизм связан с субширотным растяжением Урала и заложением Западно-Сибирского мегабассейна. Листрические сбросы образованы в обстановке тангенциального растяжения

**Рис. 3.** Принципиальная схема формирования грабена с листрическими разломами (по Федорову Ю.Н., Иванову К.С., 2004)  
**Fig. 3.** Schematics of graben formation with listric faults (according to Fedorov Yu.N., Ivanov K.S., 2004)



**1** — терригенная толща верхнего триаса; **2** — базальт-терригенная формация среднего триаса; **3** — базальтовая формация раннего – среднего триаса; **4** — массивы габбро; **5** — палеозойские отложения  
**1** — Upper Triassic terrigenous formation; **2** — Middle Triassic basalt-terrigenous formation; **3** — Early – Middle Triassic basalt-terrigenous formation; **4** — gabbro massifs; **5** — Palaeozoic deposits

**Рис. 4.** Примеры листрических разломов на западном борту Шеркалинского грабена в районе Пельымской шовной зоны  
**Fig. 4.** Schematics of graben formation with listric faults (according to Fedorov Yu.N., Ivanov K.S., 2004)



**A** — меридиональный временной разрез 18040240 (Западно-Казымская площадь) западного склона Бобровского прогиба, **B** — субширотный сейсмический профиль 11008986 в районе Хангокуртской впадины (масштабы: горизонтальный 1 : 500 000, вертикальный 1 см/100 мс)  
**A** — longitudinal seismic time section 18040240 (West Kazymsky area) across the western slope of the Bobrovsky trough, **B** — roughly EW trending seismic survey line 11008986 in the area of Khangokurtsky depression (scales: horizontal 1 : 500 000, vertical 1 cm/100 ms)

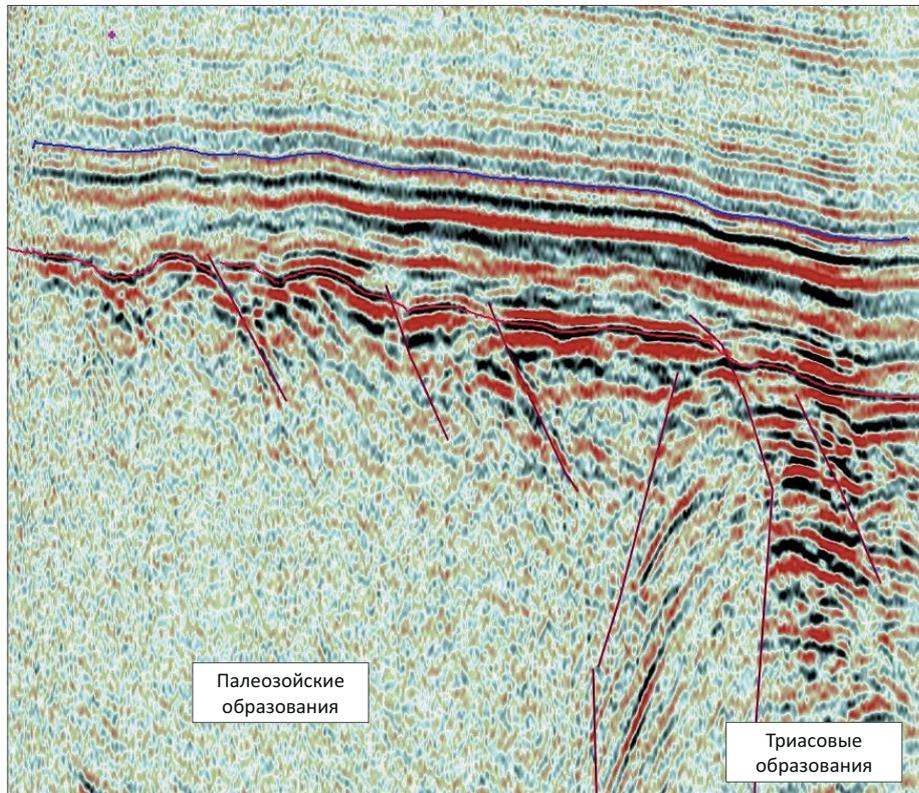
земной коры, ограничивающие ступенчато погружающиеся блоки земной коры. При наблюдаемой асимметричности структуры грабена ось локального растяжения сдвинута на восток относительно центра грабена.

Ю.Н. Федоров и др. (2004) предложили принципиальную геодинамическую схему двухэтапного формирования таких «полуграбенов».

*I этап (ранний и средний триас).* Незначительное постколлизивное растяжение, которое привело к формированию грабена, ограниченного сбросами, образованию базальтовой и вулканогенно-терригенной формаций.

*II этап (поздний триас).* Формирование асимметричной структуры («полуграбена»). Продолжающееся субширотное растяжение, ось которого

**Рис. 5.** Крутонаклонные разломы в интервале юрский – кровля доюрского комплексов в районе западного склона Шеркалинского грабена (Пельимская шовная зона)  
**Fig. 5.** High-angle faults in the Jurassic – pre-Jurassic Top interval, neighbourhood of the western slope of the Sherkalinsky graben (Pelymsky suture zone)



Временной сейсмический разрез по профилю 15 сп 2/2008 в южной части Чуэльского выступа (масштабы: горизонтальный - 1:500 000, вертикальный 1 см/100 мс)  
 Seismic time section along 15 Line in the southern part of the Chuelsky salient, Seismic Crew 2/2008 (scales: horizontal 1 : 500 000, vertical 1 cm/100 ms)

находится на востоке. Возникновение листрического разлома в западном борту грабена. Поворот по этому разлому крупного блока земной коры, в результате чего нижние слои выполнения грабена (а возможно — и его днище) вышли на уровень эрозионного среза.

В районе Пельимской шовной зоны характерной особенностью является наличие серии крутонаклонных разломов, фиксирующих ступенчатое погружение палеозойского фундамента к востоку в районе западного склона Шеркалинского грабена (рис. 5).

### Результаты исследований

В процессе исследования территории были выделены и проанализированы разрывные нарушения в юрско-меловом комплексе и кровле доюрского с использованием программного пакета интерпретации временных разрезов по региональным профилям и данным площадных сейсмических съемок. Большая часть площади изучена сейсморазведочными работами МОГТ-2D, при этом из-за редкой сети профилей корректное трассирование направления разломов затруднено.

Сейсморазведочные работы МОГТ-3D, выполненные на ряде площадей, значительно расширяют спектр возможных методик для более детального изучения особенностей проявления разрывных дислокаций: вертикальные и горизонтальные срезы куба, карты временных толщин, карты атрибутов сейсмического поля: когерентности, углов наклона ОГ (Dip), азимутов углов падения (DipAzimuth), правдоподобия разломов (LikeliHood), хаоса (Chaos), дисперсии амплитуд (Variance).

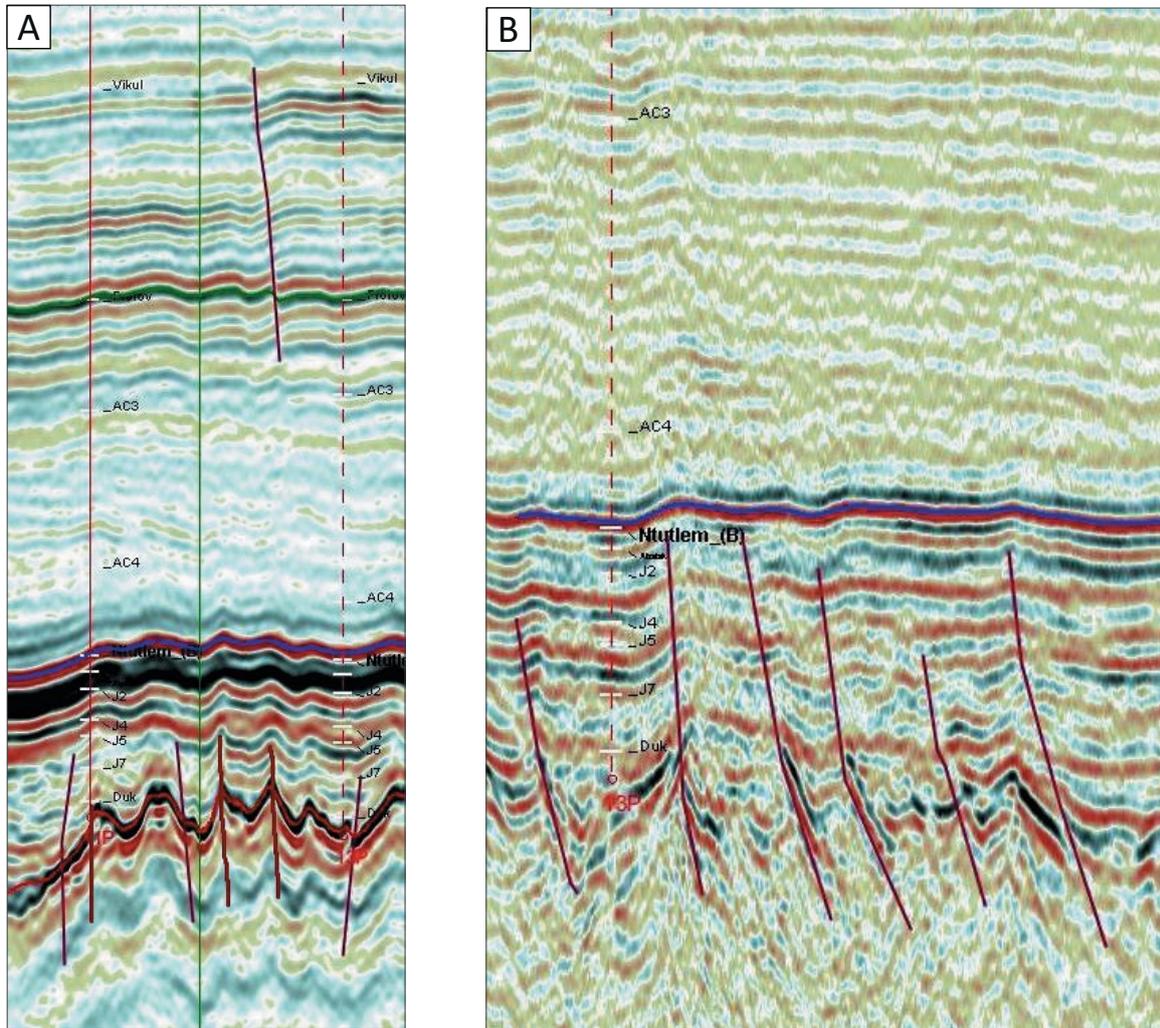
В результате комплексного анализа была обобщена имеющаяся информация и выделены основные флексурно-разломные зоны, фиксирующие границы тектонических блоков и ступеней разного ранга (порядка), которые по времени заложения и ориентации можно разделить на две основные группы: крупные глубинные разломы, образующие каркасную сеть, которая контролирует границы крупных блоков, и более мелкие, непротяженные разрывные нарушения, сопряженные с каркасной сетью глубинных разломов, осложняющие валы, прогибы, террасы, ступени или более мелкие структуры различной ориентировки.



## FORMATION AND LOCATION OF OIL AND GAS POOLS

**Рис. 6.** Интенсивная разломная тектоника в юрском и кровле доюрского комплексов в районе структуры Центральная (на примере сейсмических материалов)

**Fig. 6.** Intensive fault tectonics in the Jurassic and pre-Jurassic Top series in the area of the Central structure (by the example of seismic materials)



A — композитный через скважины 11,13 по сп 2/17-18-3D, B — профиль 02070101 (масштабы: горизонтальный 1 : 500 000, вертикальный 1 см/100 мс)

A — slalom line along 11,13 wells, Seismic Crew 2/17-18-3D, B — 02070101 Line (scales: horizontal 1 : 500 000, vertical 1 cm/100 ms)

В пределах исследуемой площади все разрывные нарушения, выявленные на временных разрезах, можно объединить в несколько групп.

**Первая** наиболее многочисленная группа — это разрывные нарушения, которые, зародившись в доюрском комплексе, проникают в отложения шеркалинской и тюменской свит и затухают в верхнеюрских отложениях, преобразуясь в вышележащих горизонтах в флексурные перегибы.

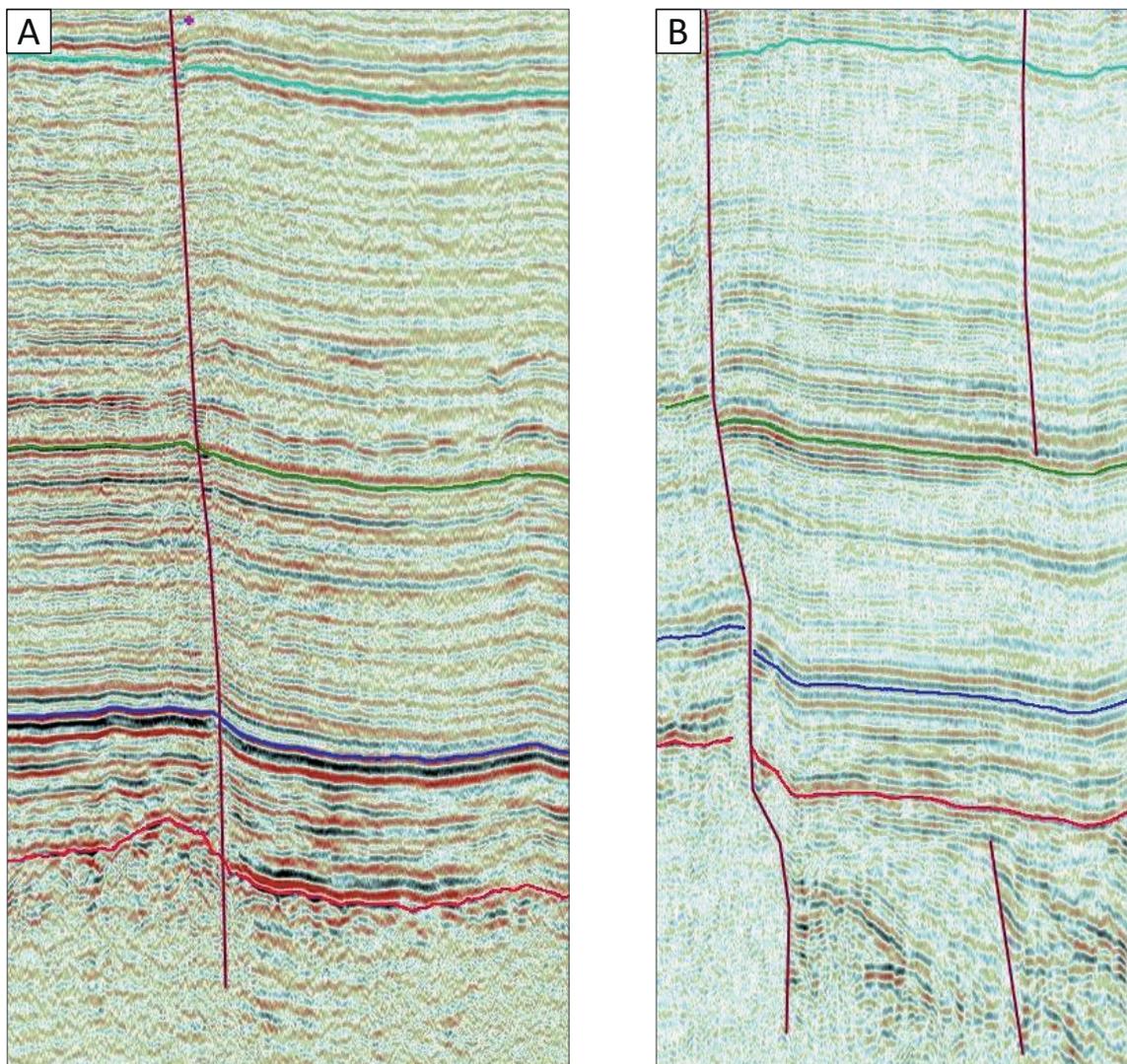
В целом на изучаемой площади интервал доюрских образований и нижняя юрская часть разреза являются наиболее дислоцированными. В плане наибольшее число нарушений приурочено к сводам и склонам поднятий, при этом отмечаются тектонические нарушения, формирующие приразломные положительные структуры.

Интенсивная разломная тектоника такого типа в интервале юрских отложений отмечается в районе

Центральной структуры, осложняющей западную часть Верхнеляминского вала. Именно она сформировала контрастную морфологию этой структуры в юрском интервале. При этом в интервале нижнемеловых отложений отмечается независимая система разломов типа сбросов с падением восточного крыла (рис. 6).

**Вторая** группа — так называемые сквозные разрывные нарушения, которые, зародившись в доюрском комплексе, проникают в верхние структурные этажи вплоть до верхнего мела (ОГ М и Г) (рис. 7). В основном это протяженные разрывные нарушения, ограничивающие валы или крупные ступени в разных частях исследуемой площади. Например, в восточной части Шеркалинской впадины отмечаются «сквозные» разломы, которые ограничивают Казымско-Амнинский вал с востока. Это долгоживущие разломы, которые активировались как в мезо-

**Рис. 7.** «Сквозные» разломы, осложняющие интервал (доюрский верхнемеловой комплекс) (ОГ М и Г)  
**Fig. 7.** Open-ended (or through) faults complicating the interval of pre-Jurassic Upper Cretaceous series (M and Г reflectors)



А — субширотный сейсмопрофиль 18030030, ограничивающий восточный склон Казымско-Амнинского вала, В — меридиональный сейсмопрофиль 19970120, ограничивающий западный склон Шеркалинского вала (масштабы: горизонтальный 1 : 300 000, вертикальный 1 см/100 мс)

A — roughly EW trending seismic survey line 18030030 bounding the eastern slope of the Kazymsky-Amninsky swell, B — longitudinal seismic survey line 19970120, bounding the western slope of the Sherkalinsky swell (scales: horizontal 1 : 300 000, vertical 1 cm/100 ms)

зое, так и на неотектоническом этапе и по которым происходит ступенчатое погружение территории на восток (см. рис. 6 А). В юго-западной части площади «сквозные» разломы отмечены в зонах, ограничивающих палеозойские выступы и соответствующих валам в осадочном чехле, например, это западный склон Шеркалинского вала (см. рис. 7 В).

**Третья** группа также довольно многочисленная на данной территории – так называемые бескорневые разломы, которые картируются только в меловых отложениях и не связаны с системой разломов юрско-доюрского интервала. Такие единичные (в отличие от групп разломов, сформированных в зоне горизонтальных сдвигов и имеющих форму «цветка») «бескорневые» разломы отмечаются в

нижнемеловом интервале южной и восточной частей Северо-Сергинской площади: Хохлотская, Малоатлымская, Центральная, Большая и другие площади (рис. 8).

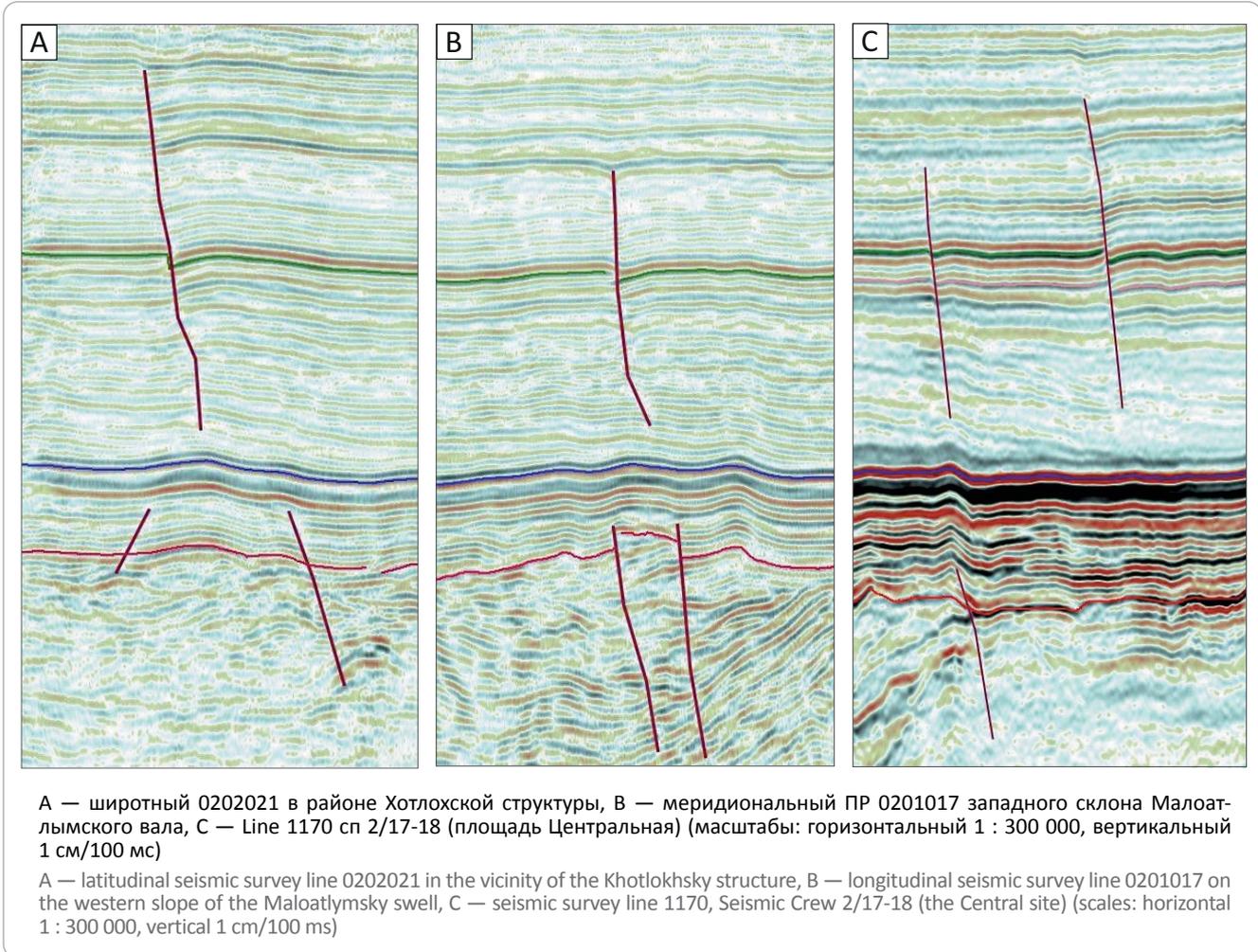
**Четвертая** группа включает разломы в интервале меловых отложений, которые многими специалистами связываются с системой горизонтальных сдвигов. Этот тип разломов широко развит на исследуемой площади, например, в районе структуры Большая 1 Верхнеамнинского куполовидного поднятия или на западе, в районе Радомского вала (рис. 9 А).

В 2018 г. специалистами ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» были выполнены исследования в Приуральской зоне, по результатам которых (отв. ис-



## FORMATION AND LOCATION OF OIL AND GAS POOLS

**Рис. 8.** «Бескорневые» разломы в интервале нижнемеловых отложений в южной и восточной частях площади  
**Fig. 8.** Rootless faults in the Lower Cretaceous interval, the southern and eastern parts of the area



полнители В.Н. Колосков, О.А. Богданов) сделан вывод, что ключевую роль в формировании современного строения изучаемой территории сыграли дизъюнктивы сдвигового типа. Под термином «зона сдвига» обычно понимается линейная зона, в которой господствует геодинамическая обстановка горизонтального сдвига вдоль вертикальной плоскости. Результатом подобных деформаций является формирование сложнопостроенных «цветковых» структур. К отличительной особенности сдвиговых разломов относится их форма, напоминающая форму цветка в 2D-сечении (см. рис. 9). В пространстве сдвиговые разломы обычно расположены винтообразно. Поскольку сдвиги, как правило, меняют свое простирание по площади, по сейсмическим материалам 2D невозможно точно закартировать их местоположение. Однако можно выделить ряд разных видов отображения разломов.

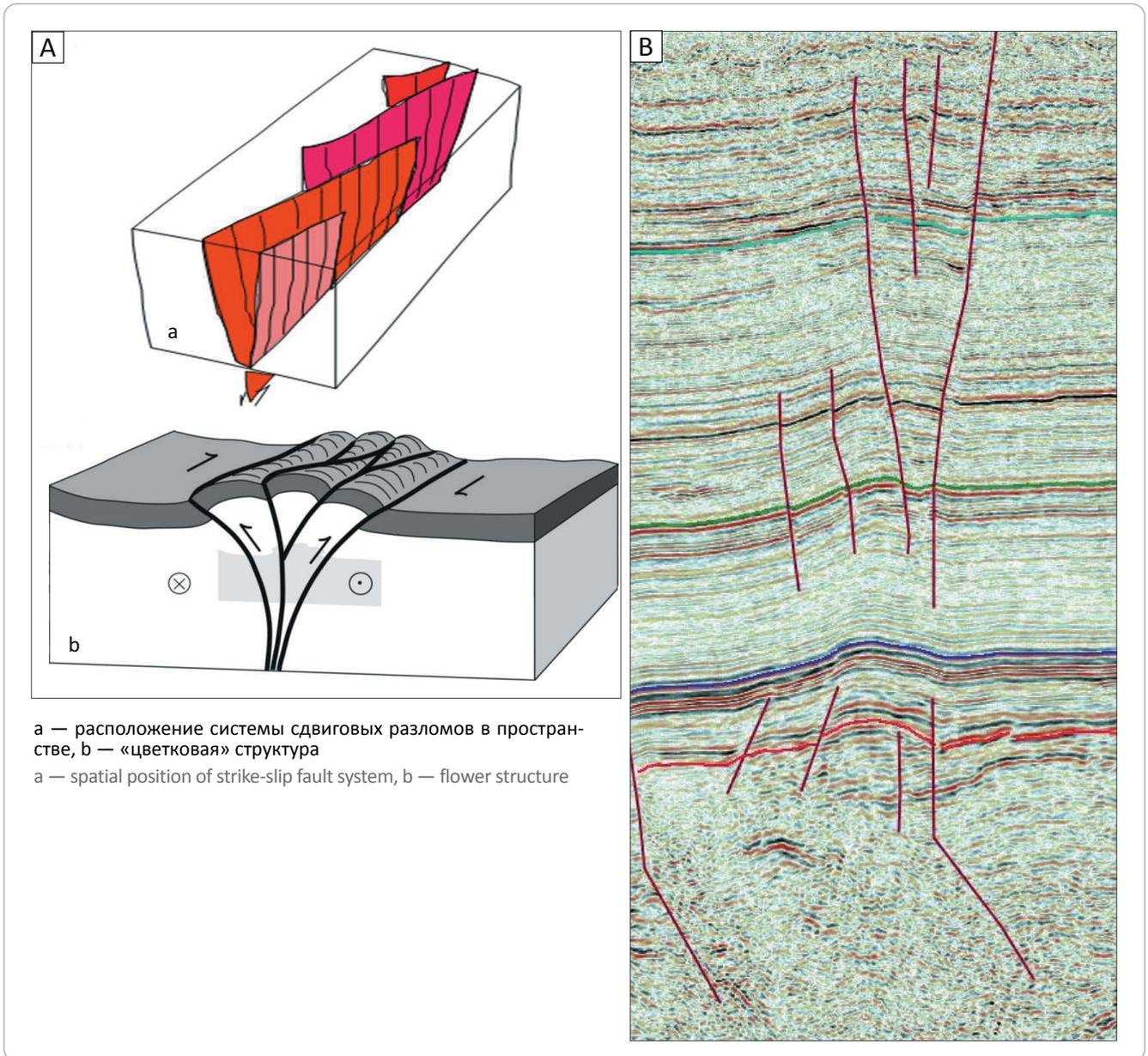
Смещение осей синфазности в верхней части разреза часто имеет инверсированный характер относительно смещения в нижней части разреза (см. рис. 9 В). Такая картина — характерный признак сдвиговых нарушений, причем с вероятным магистральным сместителем. Формирование некоторых присдвиговых структур — как положительных, так и

отрицательных, — происходило в течение раннемелового периода между временем образования горизонтов Б и М<sub>1</sub>. Наиболее крупные разрывные нарушения были реактивированы в олигоценовую фазу тектонической активизации региона.

Еще более интересная ситуация отмечается в районе Сергинской структуры. При анализе результатов спектральной декомпозиции материалов 3D сп 88/05-06 в программном комплексе ROXAR RMS наглядно видны различия системы разломов в доюрско-нижнеюрском (ОГ А и Ю<sub>10</sub>) и среднеюрском (Ю<sub>6</sub>-Ю<sub>5</sub>) интервалах. В кровле доюрского интервала и в нижнеюрском отчетливо картируются нарушения северо-восточного/субуральского простирания, ограничивающие Сергинское поднятие с запада, тогда как в интервале среднеюрских отложений (ОГ Ю<sub>7</sub> и Ю<sub>5</sub>) фиксируются преимущественно нарушения северо-западного простирания, а разломы субуральского направления затухают (рис. 10).

Различия систем разломов в интервалах юрский — кровля доюрского комплексов Д<sub>юрк</sub> (ОГ А) и меловой (ОГ НАС<sub>3</sub>) наглядно демонстрируют горизонтальные срезы на уровнях 2090 мс (ОГ А), 1660 мс (ОГ НАС<sub>3</sub>) по результатам анализа атрибута

**Рис. 9.** Примеры схематического изображения сдвигов (А) и сдвиговых деформаций в районе Радомского вала (профиль 19010020) (масштабы: горизонтальный 1 : 500 000, вертикальный 1 см/100 мс) (В)  
**Fig. 9.** Examples of strike-slip fault schematics (A) and shear deformations in the vicinity of the Radomsky swell (seismic survey line 19010020) (scales: horizontal 1 : 500 000, vertical 1 cm/100 ms)



Discontinuity (рис. 11). Как видно, в сводовой части структуры Большая 1 в интервале пласта АС<sub>5</sub> четко прослеживаются разломные зоны северо-восточного простирания, при этом в прифундаментной части (ОГ А) ориентация разломов иная, в том числе и субширотная и субмеридиональная, кроме того, они менее протяженные.

В меловом интервале разреза на некоторых площадях Северо-Сергинской зоны, преимущественно там, где выполнены сейсморазведочные работы 3D, можно также выделить до трех этажей тектонических дислокаций, например, по материалам сейсмического отчета СП 14,17/15-16 в пределах Верхнеамнинского куполовидного поднятия или в районе Радомского вала (рис. 12). Первый

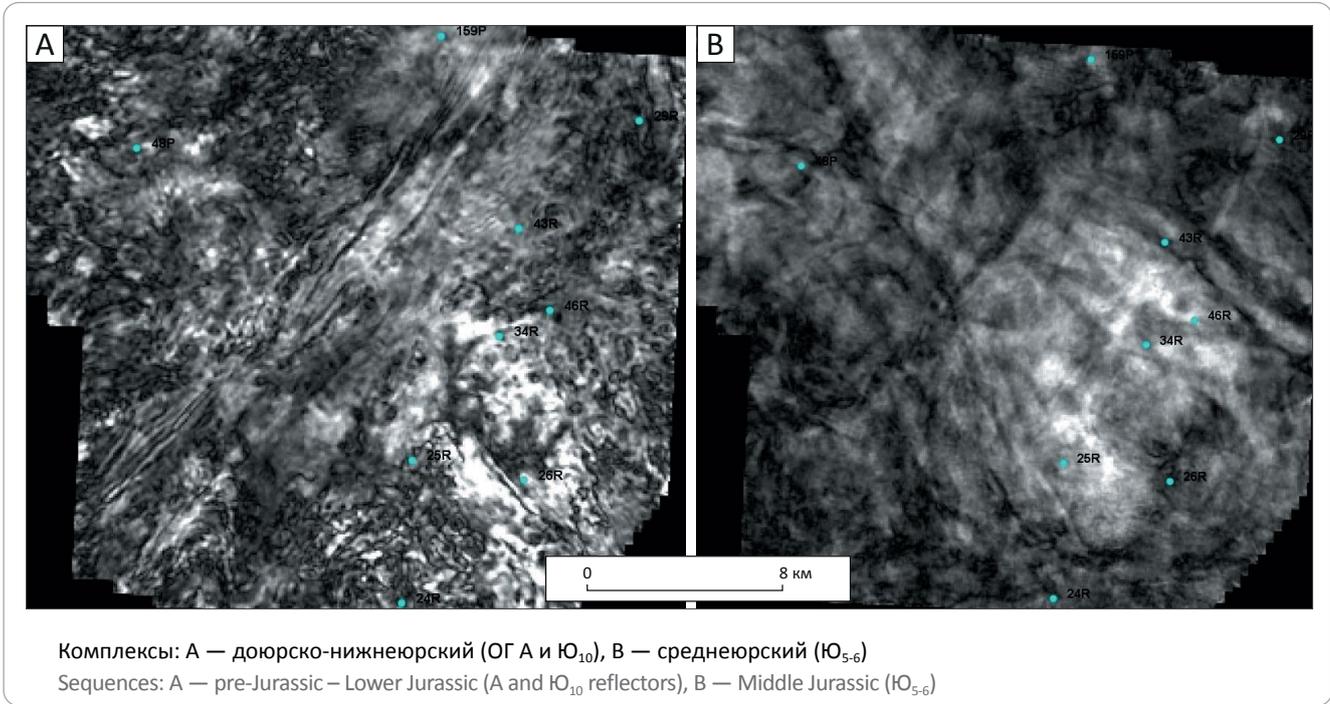
этаж соответствует интервалу между ОГ НАС<sub>3</sub> и М, в этом интервале выделено наибольшее число разломов, характеризующихся высокой амплитудой и клиновидным строением. Второй этаж соответствует интервалу между ОГ М и М<sub>1</sub>. Здесь заметно сокращение общего числа разломов, в то же время появляются новые разломы, которые образовались по принципу СГС (структуры горизонтального сдвига). Третий этаж охватывает интервал от ОГ М<sub>1</sub> до Г. Этого интервала достигают некоторые амплитудные разломы в центре площади с нижних этажей, а также выделяются новые.

Авторы отчета СП 14,17/15-16 отмечают, что «отличительной особенностью проявления разломов в меловых отложениях (уровень горизонтов

**FORMATION AND LOCATION OF OIL AND GAS POOLS**

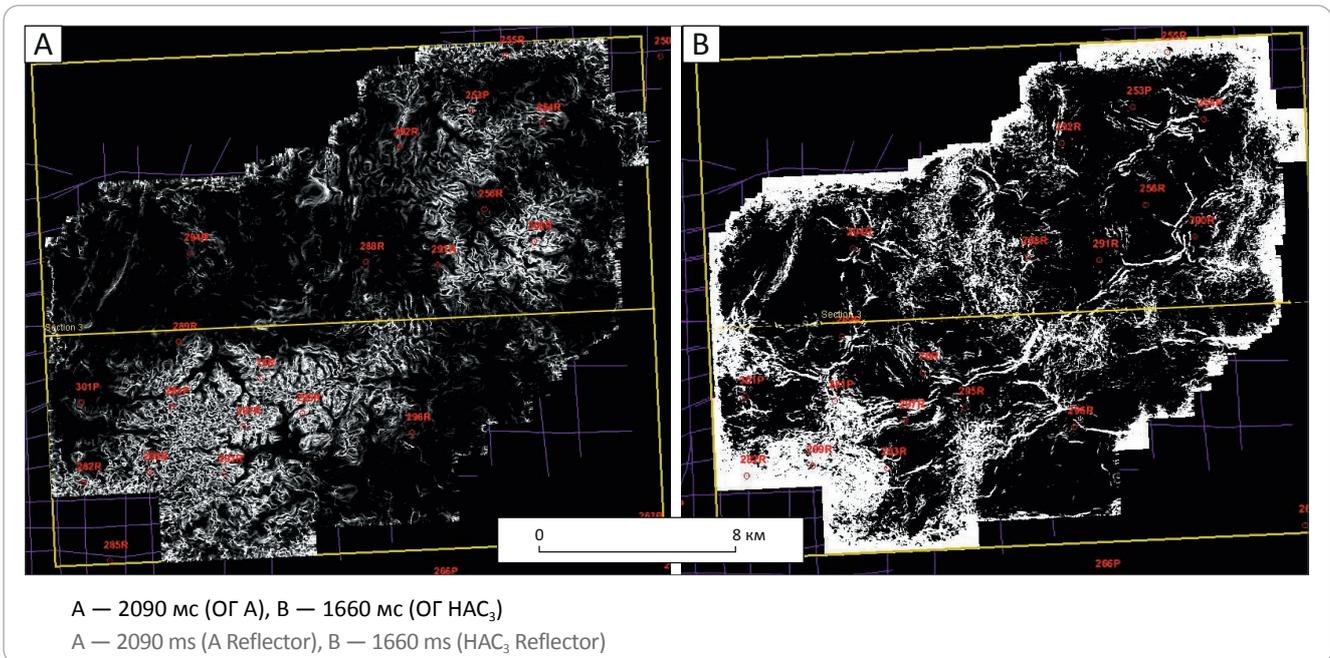
**Рис. 10.** Временные срезы по кубам Сергинской площади (сп 88/05-06) в интервалах комплексов по результату спектральной декомпозиции в программном продукте ROXAR RMS

**Fig. 10.** Time slices from frequency decomposition cubes (ROXAR RMS software system), the Serginsky site (Seismic Crew 88/05-06)



**Рис. 11.** Горизонтальные срезы по результатам атрибутного анализа Discontinuity

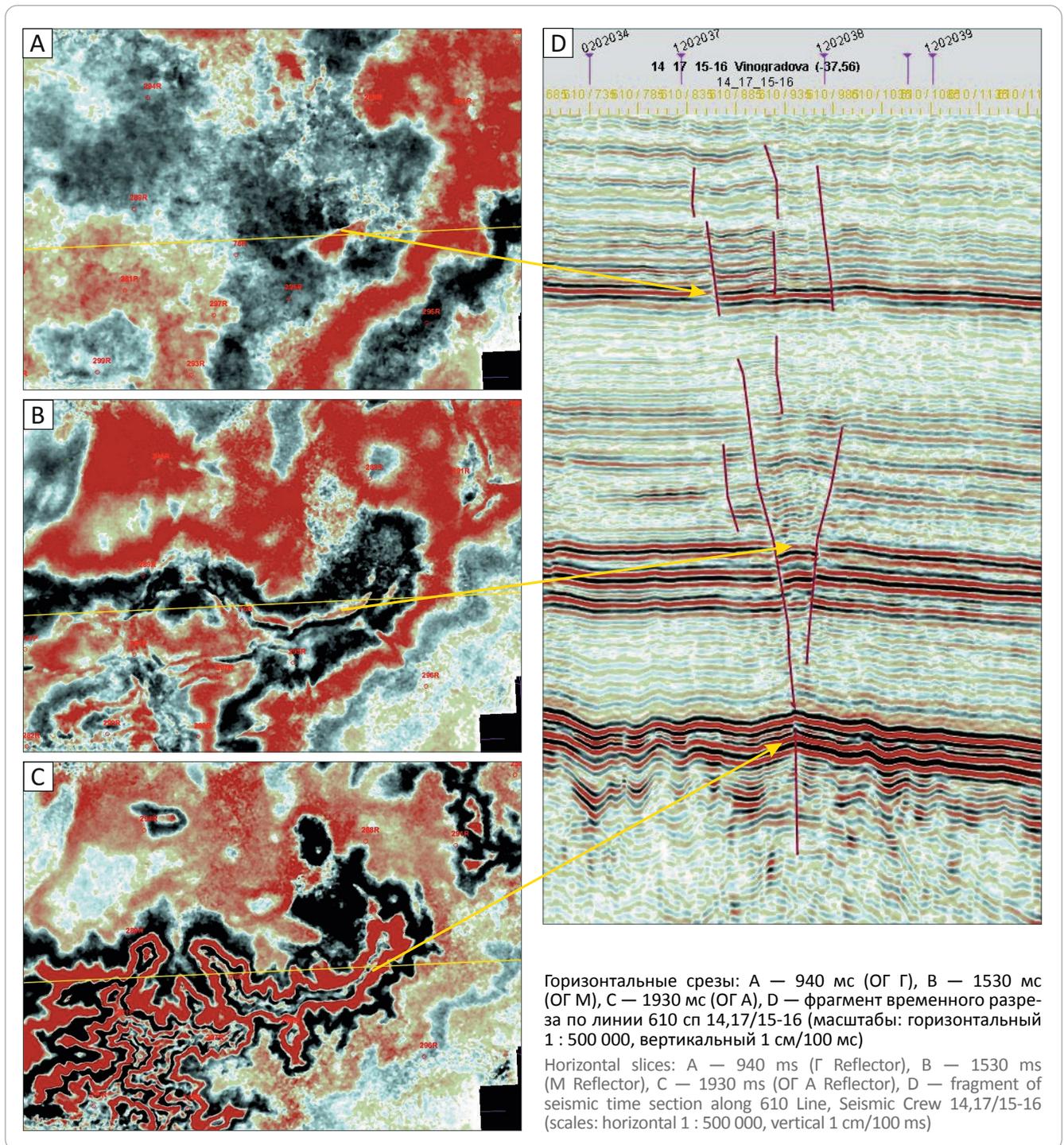
**Fig. 11.** Horizontal slices of Discontinuity cube (the attribute analysis result)



HAC<sub>3</sub>, M, M<sub>1</sub>, Г) является увеличение амплитуды смещения вверх по разрезу, а также значительные углы наклона разрывов. Они характеризуются большой протяженностью по площади, преобладающим направлением является северо-восточное, второстепенным — северо-западное».

Таким образом, материалы сейсмозазведки 3D наглядно демонстрируют, что системы разломов мелового и юрско-доюрского интервалов разреза формировались в разные периоды активизации и геодинамики. Интервалом, разделяющим разные системы разломов, являются верхнеюрские отложения.

Рис. 12. Пример сдвиговых деформаций в пределах Верхнеамнинского куполовидного поднятия  
 Fig. 12. Example of shear deformations within the Verkhneamninsky dome uplift



### Заключение

Проведенный анализ показал, что район Северо-Сергинской зоны характеризуется яркими проявлениями разломной тектоники, что свидетельствует об активной геодинамической обстановке в периоды формирования осадочных отложений. При этом на разных стратиграфических интервалах отмечаются заметные различия типов разломов, амплитуд и направлений смещения. Разломные зоны субуральского простирания ярко выражены

на территории исследований в триасовое и юрское время. Меловой период характеризуется проявлениями горизонтальных сдвигов, которые в настоящее время картируются преимущественно благодаря развитию новых технологий сейсморазведки 3D.

Система разрывных нарушений, заложение которой произошло в доюрское время, постоянно обновлялась в последующие тектонические периоды и играла немаловажную роль в формировании и сохранности залежей УВ.

### Литература

1. *Яковлева Н.П.* Строение и нефтегазоносность триасовых и пермо-триасовых отложений шеркалинского грабена (Западная часть Ханты-Мансийского автономного округа-Югра) // Пути реализации нефтегазового и рудного потенциала Ханты-Мансийского автономного округа-Югры. Т. 2: мат-лы 22-й научно-практической конф-ции. – Ханты-Мансийск, 2019. – С. 260–267.
2. *Кормильцев В.В., Иванов К.С., Федоров Ю.Н. и др.* Основные шовные зоны Зауралья и триасовый рифтогенез // Эволюция тектонических процессов истории Земли : мат-лы XXXVII тектонического совещания (Новосибирск, 10–13 февраля 2004 г.). – Т. 2. – Новосибирск : СО РАН, 2004. – С. 231–233.

### References

1. *Yakovleva N.P.* Stroenie i neftegazonosnost' triasovykh i permo-triasovykh otlozhenii sherkalinskogo grabena (Zapadnaya chast' Khanty-Mansiiskogo avtonomnogo okruga-Yugra). In: Puti realizatsii neftegazovogo i rudnogo potentsiala KhMAO-Yugry. T. 2: mat-ly 22-i nauchno-prakticheskoi konf-tsii. Khanty-Mansiisk, 2019. pp. 260–267.
2. *Kormil'tsev V.V., Ivanov K.S., Fedorov Yu.N. et al.* Osnovnye shovnye zony Zaural'ya i triasovyi riftogenez. In: Evolyutsiya tektonicheskikh protsessov istorii Zemli : mat-ly XXXVII tektonicheskogo soveshchaniya (Novosibirsk, 10–13 february 2004). V. 2. Novosibirsk: SO RAN, 2004. pp. 231–233.

### Информация об авторах

#### Сидорова Наталья Юрьевна

Ведущий геолог

Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «КогалымНИПИнефть»,  
625000 Тюмень, ул. Республики, д. 143 а  
e-mail: Natalya.Sidorova@lukoil.com

#### Балина Тереза Омаровна

Начальник отдела

Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «КогалымНИПИнефть»,  
625000 Тюмень, ул. Республики, д. 143 а  
e-mail: Tereza.Balina@lukoil.com

#### Савенко Валентина Андреевна

Ведущий инженер

РГУ нефти и газа

имени И.М. Губкина,

119991 Москва, Ленинский пр-кт, д. 65, корп. 1

e-mail: Savenkova64@yandex.ru

### Information about authors

#### Natal'ya Yu. Sidorova

Lead geologist

Branch of LLC "LUKOIL-Engineering" "KogalymNIPIneft",  
143 a, ul. Respubliki, Tyumen, 625000, Russia  
e-mail: Natalya.Sidorova@lukoil.com

#### Tereza O. Balina

Head of Department

Branch of LLC "LUKOIL-Engineering" "KogalymNIPIneft",  
143 a, ul. Respubliki, Tyumen, 625000, Russia  
e-mail: Tereza.Balina@lukoil.com

#### Valentina A. Savenko

Lead Engineer

Gubkin Russian State University of Oil and Gas

(National Research University),

65, kor. 1, ul. Leninskii prospekt, Moscow, 119991, Russia

e-mail: Savenkova64@yandex.ru