

УДК 551.24:553.981/.982(571.56)

**Ларионова Т.И.**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья» (ФГУП «СНИИГГиМС»), Новосибирск, Россия, [lariionova@sniiggims.ru](mailto:lariionova@sniiggims.ru)

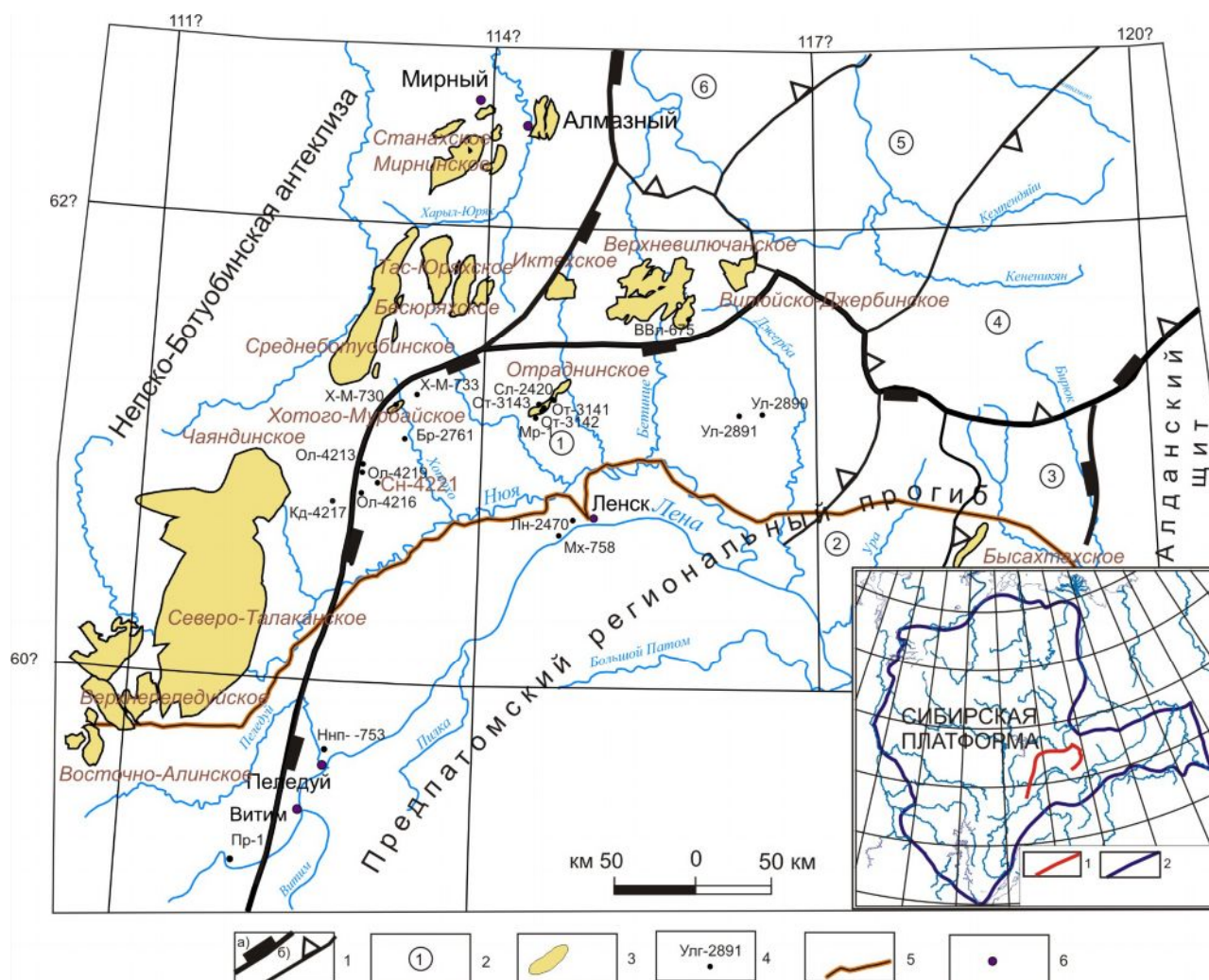
## **ПЕРСПЕКТИВЫ АЛЛОХТОНА НЮЙСКО-ДЖЕРБИНСКОЙ ВПАДИНЫ НА НЕФТЬ И ГАЗ (СИБИРСКАЯ ПЛАТФОРМА)**

*Рассмотрены строение и развитие одной из перспективных в отношении нефтегазоносности территории Сибирской платформы - Нюйско-Джербинской впадины. Приведены результаты изучения и интерпретация геолого-геофизических материалов. Выделены и охарактеризованы перспективные в отношении нефтегазоносности структуры.*

**Ключевые слова:** нефтегазоносность, складчато-надвиговые структуры, Нюйско-Джербинская впадина, Сибирская платформа.

Нюйско-Джербинская впадина (НДВ) находится на Сибирской платформе в северной части Предпатомского регионального прогиба (ПРП), в пределах Предпатомской нефтегазоносной области, Лено-Тунгусской нефтегазоносной провинции (рис. 1). Впадина граничит на северо-западе с Непско-Ботуобинской антеклизой, на севере – с Вилючанской седловиной, на северо-востоке с Сунтарским сводом, на юго-востоке – с Джеюктинским выступом. Изучение региона в отношении нефтегазоносности, в котором расположена НДВ, началось в 30-х годах прошлого столетия. Большой вклад в эти исследования внесли Бобров А.К., Гурари Ф.Г., Мокшанцев К.Б., Конторович А.Э., Старосельцев В.С., Мигурский А.В., Гайдук В.В., Ситников В.С., Сереженков В.Г., Микуленко К.И., Аржаков Н.А. и др. На территории впадины открыты два газовых месторождения – Хотого-Мурбайское и Отраднинское. Через территорию НДВ проходит трубопровод «Восточная Сибирь - Тихий Океан» (ВСТО), что стимулирует проведение исследований для получения дополнительных ресурсов углеводородного (УВ) сырья. В настоящее время во впадине на многих лицензионных участках проводятся геологоразведочные работы.

Осадочный чехол НДВ представлен галогенно-терригенно-карбонатным комплексом пород, формирование которого происходило от рифея до юры включительно (рис. 2). Отложения рифея во впадине по данным сейсморазведочных и буровых работ имеются только в юго-восточной части. От раннего венда до раннего силура включительно на рассматриваемой территории накопилась толща осадков мощностью свыше 3 км, содержащая пласты солей.



**Рис. 1. Обзорная схема территории исследований**

1 - границы структур: а - надпорядковых, б - I порядка впадин; 2 - структуры I порядка (1 - Нюйско-Джербинская впадина, 2 - Джеюктинский выступ, 3 - Березовская впадина, 4 - Кемпендяйская впадина, 5 - Сунтарский свод, 6 - Ыгыаттинская впадина); 3 - месторождения углеводородов; 4 - скважины (Х-М - Хотоого-Мурбайская, Бр - Борулахская, От - Отрадинская, Мр - Мурбайская, Сл - Суларская, Ол - Олдонская, Сн - Сангаюряхская, Кд - Кудулахская, Пр - Паришинская, Ннп - Нижнепеледуйская, Лн - Ленская, Мх - Мухтуйская, Ул - Улугурская, ВВл - Верхневилучанская); 5 - нефтепровод ВСТО; 6 - населенные пункты. На врезке граница: 1 - Нюйско-Джербинская впадина, 2 - Лено-Тунгусская нефтегазоносная провинция.

В конце силура - начале девона на территории НДВ широко проявились процессы складкообразования, которые способствовали развитию в осадочном чехле линейных дислокаций [Масайтис и др., 1975]. Более поздними исследованиями установлена надвиговая природа линейных структур [Мигурский, Старосельцев, 1989; Гайдук, 1995].

К югу от НДВ выделяется Байкало-Патомский палеоочаг генерации УВ, связанный с Предпатомским региональным прогибом, сложенным мощными рифейскими отложениями, среди которых широко развиты черносланцевые породы [Геология..., 1981].

СИСТЕМА	ОТДЕЛ	СЕРИЯ СВИТА ТОЛЩА	продуктивные горизонты	
ДЕВОН-СИЛУР		НЕРЮКТЕЙСКАЯ		
НИЖНИЙ СИЛУР		НЮЙСКАЯ		
		УТАКАНСКАЯ		
		МЕЛИЧАНСКАЯ		
ОРДОВИК	ВЕРХНИЙ	МАКАРОВСКАЯ		
	СРЕДНИЙ	ЧЕРТОВСКАЯ		
		КРИВОЛУЦКАЯ		
	НИЖНИЙ	УСТЬКУТСКАЯ		
КЕМБРИЙ	ВЕРХНИЙ	ВЕРХОЛЕНСКАЯ		
	СРЕДНИЙ	МЕТЕГЕРСКАЯ		
		ИЧЕРСКАЯ		
	НИЖНИЙ	ЧАРСКАЯ	Келорский Бильчирский	
		ОЛЕКМИНСКАЯ	Биркинский	
		ТОЛБАЧАНСКАЯ	Атовский	
		ЭЛЬГАНСКАЯ	Христофоровский	
		НЕЛЬБИНСКАЯ	Балыхтинский	
		ЮРЕГИНСКАЯ		
		БИЛИРСКАЯ	Осинский	
ВЕНД	ВЕРХНИЙ	ЮРЯХСКАЯ	Юряхский	
		КУДУЛАХСКАЯ		
		УСПУНСКАЯ	Преображенский	
		АЯНСКАЯ		
		ТОРСАЛЬСКАЯ	Карбонатный венд (Vbk)	
		ТЕЛГЕСПИТСКАЯ		
		БОТУОБИНСКАЯ		
		НИЖНИЙ	ХАРЫСТАНСКАЯ	
			ЫНАХСКАЯ	
			БЕСЮРЯХСКАЯ	
РИФЕЙ				
ФУНДАМЕНТ				

**Рис. 2. Сводная стратиграфическая колонка**

Отложения: 1 - галогенные, 2 - карбонатные, 3 - терригенные; 4 - терригенно-карбонатные; 5 - галогенно-карбонатные.

Процессы надвигообразования способствовали миграции флюидов, в том числе и УВ со стороны Байкало-Патомского палеоочага генерации УВ в сторону Сибирской платформы [Мигурский, 2010]. НДВ располагалась на пути этой миграции. Линейные дислокации при этом являлись благоприятными структурами для скопления УВ.

По характеру дислоцированности осадочный чехол НДВ делится на два структурных комплекса - рифейско-нижневендский и верхневендско-силурийский. Деление проходит по уровню солей торсальской пачки бюксской свиты венда (Vbk) и обусловлено несогласием

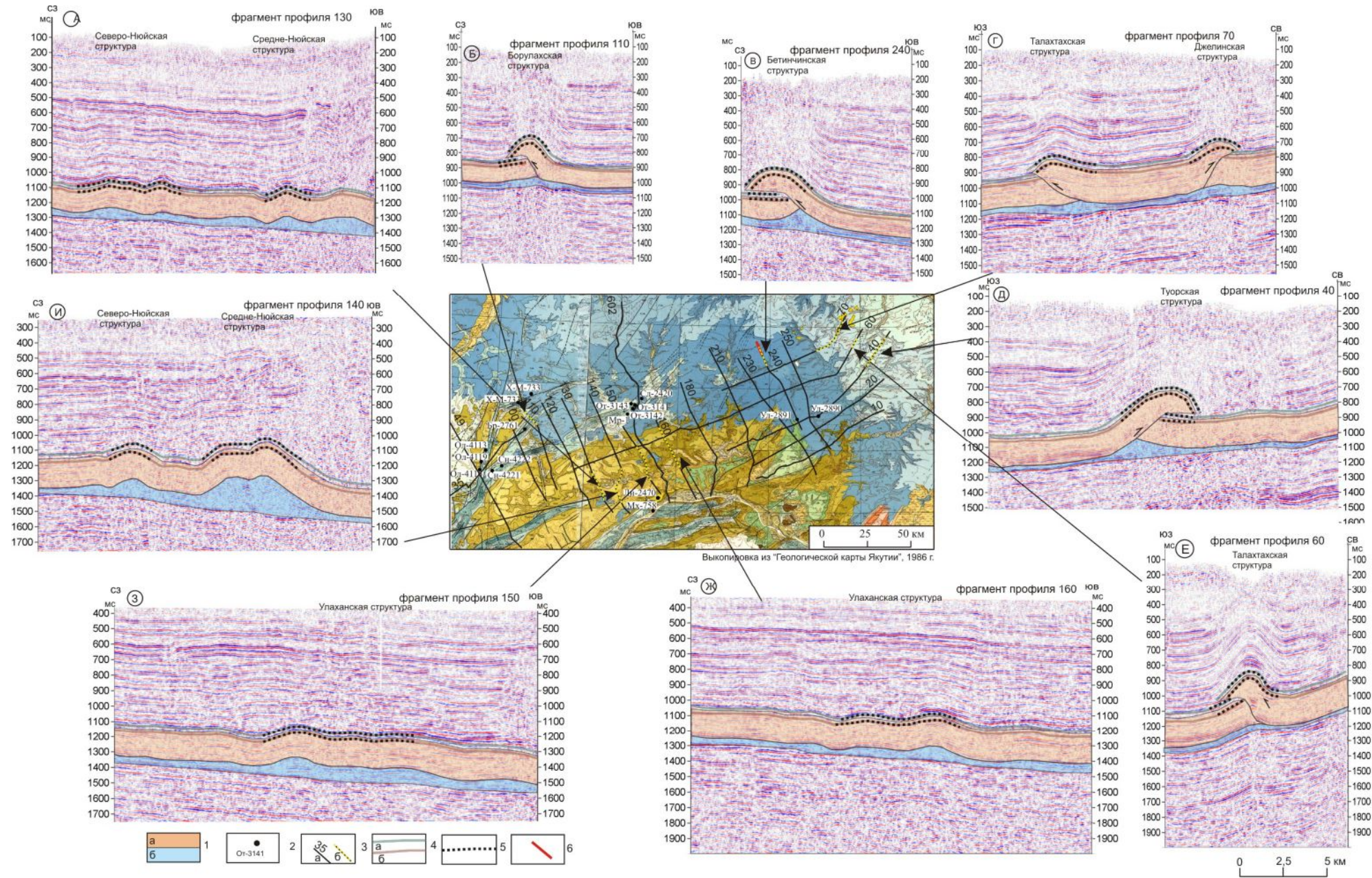
структурных планов подсолевой и соленосно-надсолевой частей разреза из-за приуроченности к верхней части (аллохтону) линейных складчато-надвиговых дислокаций. Нижний комплекс - автохтон не затронут складчато-надвиговыми процессами. В региональном плане он ступенчато погружается в юго-восточном направлении. По поверхности автохтона - базальному надвигу (детачменту) происходило движение верхнего комплекса (аллохтона). Детачмент на большей части НДВ приурочен к торсальским солям. Движение аллохтона происходило под действием тангенциальных сжимающих напряжений север-северо-западного направления, которые вызывали деформацию, межсолевое проскальзывание компетентных отложений и ветвление детачмента. Морфологически линейные складчато-надвиговые дислокации представлены парагенезом структур, среди которых можно отметить складки срыва, взбросо-складки, рамповые антиклинали и дуплексы, представляющие собой последовательные этапы формирования складчатости [Гайдук, Прокопьев, 1999].

При визуальном анализе волновой картины сейсмических профилей, выполненных ОАО «Хантымансийсгеофизика», ОАО «Якутскгеофизика и «Сургутнефтегаз»» в аллохтоне рассматриваемой территории выделяется два основных типа дислокаций - выходящие на дневную поверхность и скрытые на глубине. Первые прослеживаются от уровня солей торсальской пачки бюксской свиты венда (Vbk) до дневной поверхности (рис. 3б, в, г, д, е; 4). Вертикальная амплитуда структур по кровле карбонатного венда достигает 500 м, поперечное сечение - до 5 км.

Структуры, скрытые на глубине фиксируются только на сейсмических профилях. На дневной поверхности они скрыты под депрессионными зонами (рис. 3а, ж, з, и). Вертикальная амплитуда структур от глубинных горизонтов к дневной поверхности снижается за счет внутрислоевого перетока и выщелачивания солей. Дислокации рассматриваемого типа отмечаются в центральной и юго-западной частях НДВ. Мощная толща перекрывающих отложений и сравнительно слабое развитие разрывных нарушений способствуют сохранности залежей УВ в скрытых на глубине структурах. Перспективы нефтегазоносности последних могут оказаться более высокими относительно выходящих на дневную поверхность.

Распространение коллекторов на территории НДВ контролируется приуроченностью к тектонически напряженным участкам, связанным с развитием складчато-надвиговых дислокаций, в пределах которых карбонатные породы, помимо кавернозно-порового, обладают и трещинным типом коллекторов.

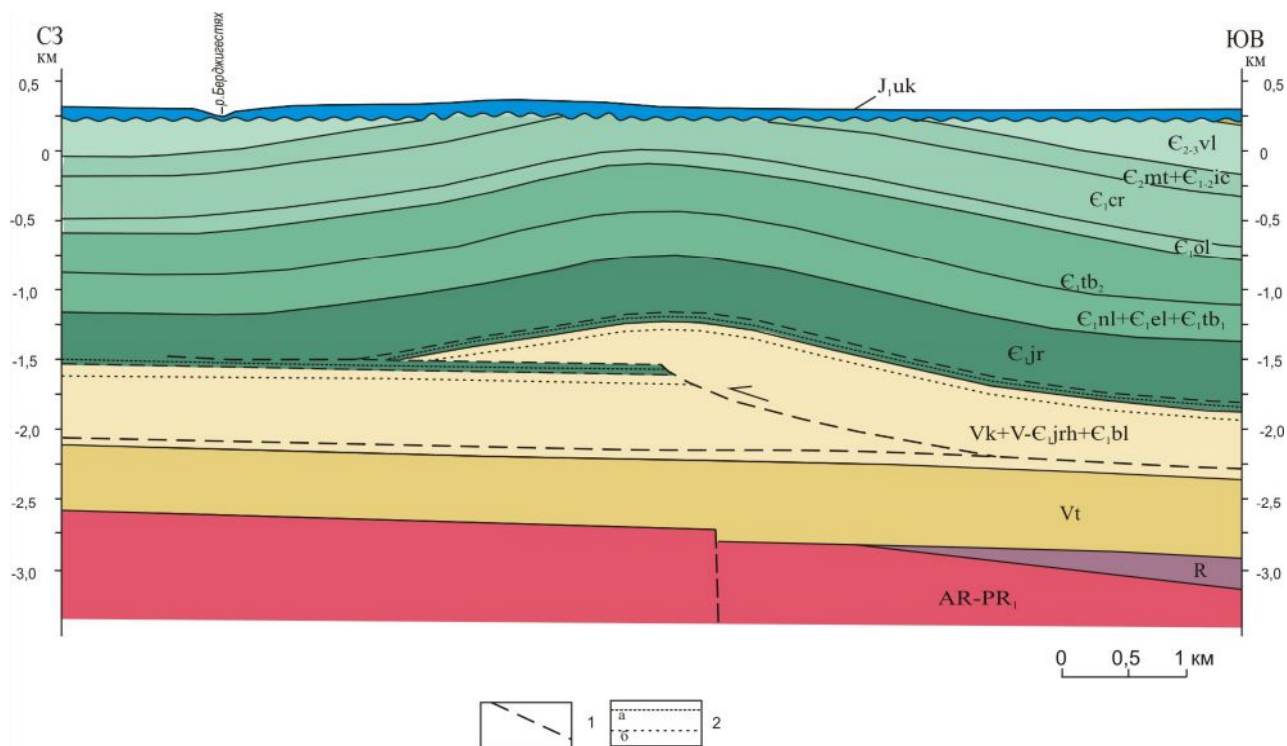




**Рис. 3. Предполагаемые ловушки углеводородов (по материалам ОАО «Хантымансийскгеофизика», ОАО «Якутскгеофизика», ОАО «Сургутнефтегаз»)**

1 - отложения: карбонатного венда (а), галогенные торвальской пачки (Vbk) (б); 2 - скважины; 3 - сейсмические профили (а) и фрагменты (б); 4 - продуктивные горизонты: юрхский (а), осинский (б); 5 — прогнозные залежи углеводородов; 6 - линия геологического разреза к рис. 4.





**Рис. 4. Модель Бетинчинской структуры**

1 - разрывные нарушения; 2 - подошва рифейских отложений; 3 - продуктивные горизонты: осинский (а), юряхский (б). Положение линии разреза см. на рис. 3. Индексы свит: jr - юрегинская, bl - билирская, nl - нелбинская, el - эльганская, tb - толбачанская, ol - олекминская, cr - чарская, ic - ичерская, mt - метежерская, vl - верхоленская, uk - укугутская.

Основной практический интерес в отношении нефтегазоносности в аллохтоне на рассматриваемой территории представляют юряхский и осинский карбонатные коллекторы нижнего кембрия и венда, с которыми связаны как нефтепроявления, так и промышленные притоки УВ сырья. При этом нельзя исключать продуктивность вышележащих отложений, наличие коллекторов в которых подтверждается материалами геофизических исследований.

Осинский горизонт билирской свиты ( $C_{1,bl}$ ), представленный двумя пластами (О-I, О-II), сложен преимущественно известняками и доломитами, толщина горизонта составляет в среднем 50 м. Региональным флюидоупором для осинского продуктивного горизонта являются галогенные отложения юрегинской свиты ( $C_{1,jr}$ ). Величина эффективной пористости осинского горизонта в среднем составляет 8-12%, проницаемость изменяется от первых единиц до  $4600 \times 10^{-15} \text{ м}^3$ . На Хотого-Мурбайском месторождении из этого горизонта получены притоки фильтрата промывочной жидкости. В скважинах Мухтуйской-758 и Ленской-2470 в осинском горизонте выделяются пласты-коллекторы, оцениваемые по данным ГИС как водонасыщенные.

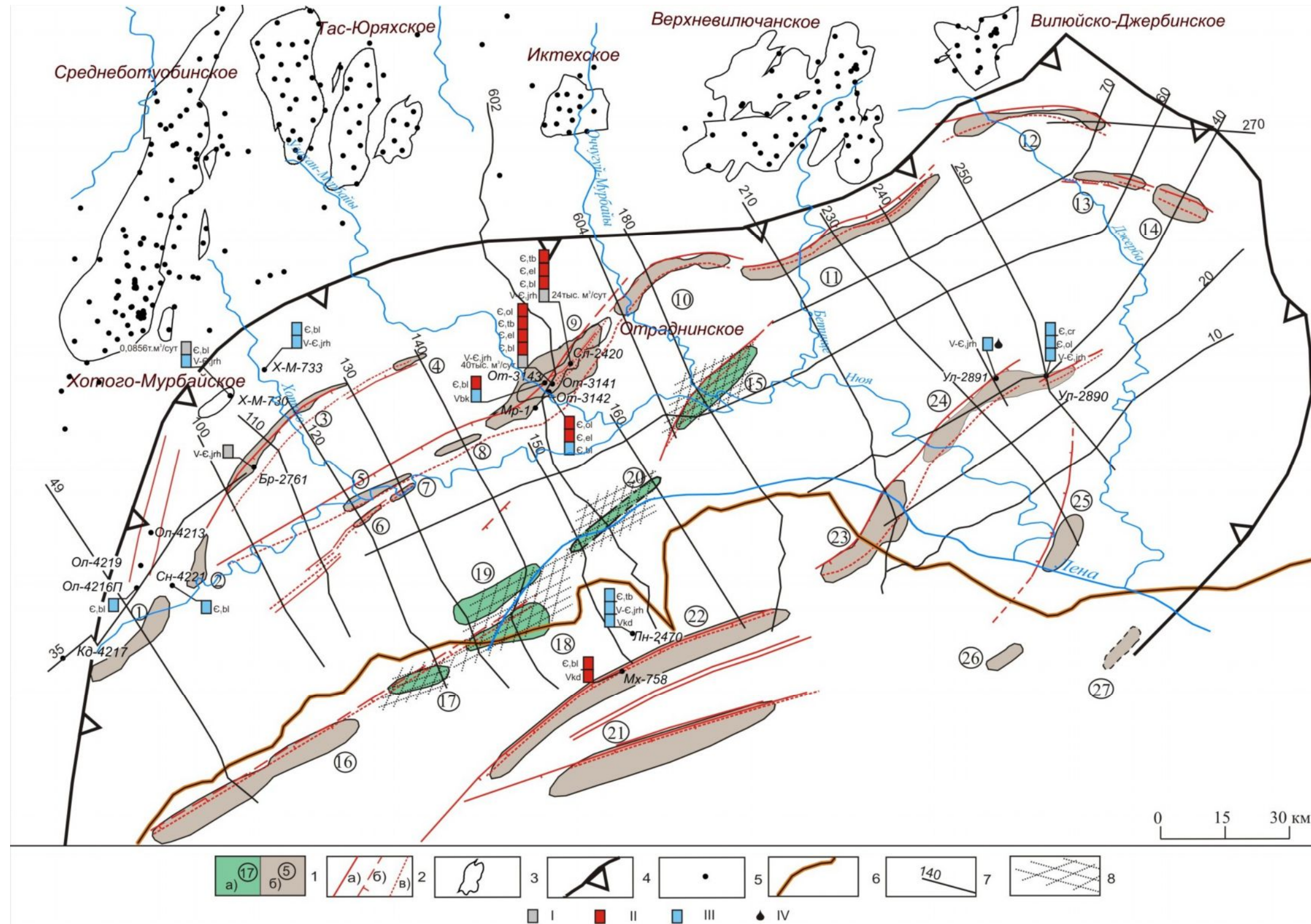
На Отраднинском месторождении продуктивен юряхский горизонт. Он сложен

доломитами с прослоями известняков и представлен тремя пластами (Ю-I, Ю-II, Ю-III). Толщина горизонта изменяется от 80 м (северо-восточный склон Непско-Ботуобинской антеклизы) до 135 м на востоке НДВ. Пласты отделяются друг от друга слоями глин. Флюидоупором для юрхского продуктивного горизонта служат карбонатные отложения нижнебилярской подсвиты. Открытая пористость пластов-коллекторов изменяется от 4 до 14%, эффективная мощность от 2,4 до 17,2 м, проницаемость  $197,3 \times 10^{-15} \text{ м}^3$ . В скважинах Суларской-2420 и Отраднинской-3141 из верхнего пласта Ю-I были получены притоки газа дебитом 24 тыс. м<sup>3</sup>/сут. и 40 тыс. м<sup>3</sup>/сут. соответственно. В скважине Ленской-2470 вскрыты пласты-коллекторы эффективной мощностью 2,4 и 4,5 м. По геофизическим исследованиям скважины они водонасыщены. В скважине Улугурской-2890 пласты-коллекторы юрхского горизонта суммарной эффективной толщиной 3,4 м по данным ГИС водонасыщены. В скважине Улугурской-2891 пласты коллекторы по данным ГИС содержат остаточную нефть.

Залежи УВ в скрытых и выходящих на поверхность структурах прогнозируются в карбонатных породах в структурных сводовых ловушках с пластовым и массивным типом резервуара. Данные ГИС скважины Отраднинской-3143 на территории НДВ подтверждают наличие коллекторов в рассмотренных продуктивных горизонтах. Помимо этого результаты работ указывают на возможную продуктивность аянской пачки бюкской свиты венда. В отложениях аянской пачки выделено три пласта коллектора с  $K_{\text{п.сред}} = 9-11\%$ . Верхний пласт возможно продуктивен ( $K_{\text{нг}} = 85,5\%$ ), нижние пласты являются водонасыщенными. Повышенные суммарные газопоказания по данным ГИС могут быть обусловлены как битуминозностью пород, так и наличием продуктивных пластов.

На рис. 5 приводится карта перспектив нефтегазоносности аллохтона НДВ, на которой показаны контуры антиклинальных структур, выделяемых по кровле билярской свиты. Среди этих структур по особенностям строения можно наметить первоочередные объекты геологоразведочных работ, к которым отнесены скрытые на глубине дислокации. В целях дальнейшего изучения выделенных объектов и заложения скважин рекомендуется проведение площадной газо-геохимической съемки, а также сейсморазведочных работ (методом 2Д). Тектонотипом перспективных складчато-надвиговых дислокаций аллохтона НДВ являются структуры месторождений асмарийской группы Ирана [Мигурский и др., 2012].





**Рис. 5. Карта перспектив нефтегазоносности аллохтона Нюйско-Джербинской впадины** (по материалам ОАО «Хантымансийскгеофизика», ОАО «Якутскгеофизика», ОАО «Сургутнефтегаз»)

1 - антиклинальные структуры возможного нефтегазонакопления: скрытые на глубине (а), выходящие на дневную поверхность (б); 2 - надвиги уверенные (а), предполагаемые (б), отсечки надвигов (в); 3 - месторождения углеводородов; 4 - граница Нюйско-Джербинской впадины; 5 - скважины; 6 - трубопровод «Восточная Сибирь - Тихий Океан»; 7 - сейсмические профили; 8 - первоочередные для освоения участки. Результаты испытаний скважин (по ГИС): I – продуктивные пласты, II – пласты-коллекторы, III – водонасыщенные пласты, IV – выпоты нефти по керну. Структуры: 1 - Санга-Юряхская, 2 - Северо-Санга-Юряхская, 3 – Борулахская, 4 - Северо-Борулахская, 5 - Северо-Бердигеская, 6 - Южно-Бердигеская, 7 – Хапчанская, 8 - Южно-Отраднинская, 9 – Отраднинская, 10 - Северо-Отраднинская, 11 – Бетенчинская, 12 – Джелинская, 13 – Талахтахская, 14 – Туорская, 15 – Очугайская, 16 - Южно-Нюйская, 17 – Нюйская, 18 - Средне-Нюйская, 19 - Северо-Нюйская, 20 – Улаханская, 21 - Южно-Мухтуйская, 22 - Северо-Мухтуйская, 23 - Дабанско-Улугурская, 24 – Улугурская, 25 – Верхнеджербинская, 26 – Салдыкельская, 27 – Нижнеджербинская.



Таким образом, перспективы нефтегазоносности НДВ определяются многими факторами, среди которых можно отметить процессы надвигообразования. Эти процессы способствовали миграции флюидов из Байкало-Патомского палеочага генерации УВ в сторону Сибирской платформы, а также созданию структур и пустотных емкостей (коллекторов трещинного типа), благоприятных для формирования залежей УВ. Большую роль при этом сыграли отложения солей, служившие как поверхностями срыва, так и надежными флюидоупорами.

В этой связи, аллохтон НДВ представляет большой интерес в нефтегазоносном отношении. Перспективными объектами для поисков УВ сырья служат линейные складчато-надвиговые дислокации. Эти структуры находятся на доступной для бурения глубине (до 4 км), при благоприятных условиях в них могут быть открыты месторождения УВ.

### Литература

*Бобров А.К.* Геология Предбайкальского краевого прогиба. – М.: Наука, 1964. – 228 с.

*Гайдук В.В., Прокопьев А.В.* Методы изучения складчато-надвиговых поясов. – Новосибирск: Наука. Сиб. Предприятия РАН, 1999. - 160 с.

*Гайдук В.В.* Реконструкция структуры надвиговых поясов и локальная оценка их нефтегазоносности на примере Индигиро-Зырянского, Предверхожанского прогибов и Ньюско-Джербинской впадины // Автореферат дисс. д. г.-м. н.: 25.00.12. - Новосибирск, 1995. - 36 с.

Геология нефти и газа Сибирской платформы / Под ред. А.Э. Конторовича, В.С. Суркова, А.А. Трофимука – М.: Недра, 1981. - 550 с.

*Масайтис В.Л., Михайлов М.В., Селивановская Т.В.* Вулканизм и тектоника Патомско-Вилюйского среднепалеозойского авлакогена. – М.: Недра. – 1975. – 184 с.

*Мигурский А.В.* Масштабные латеральные перемещения пород и флюидов на Сибирской платформе // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2010. - № 1. - С. 53-57.

*Мигурский А.В., Ефимов А.С., Старосельцев В.С.* Новые направления нефтегазопроисловых работ в Предпатомском региональном прогибе // Геология нефти и газа. – 2012. – №1. – С. 19-27.

*Мигурский А.В., Старосельцев В.С.* Шарьяжное строение зоны сочленения Сибирской платформы с Байкало-Патомском нагорьем // Советская геология. – 1989. – №7. – С. 9-15.

**Larionova T.I.**

Siberian Research Institute of Geology and Mineral Resources (SNIIGGiMS), Novosibirsk, Russia,  
larionova@sniiggims.ru

**PETROLEUM PROSPECTS OF ALLOCHTON OF NYUYA-DZHERBA DEPRESSION  
(SIBERIAN PLATFORM)**

*The structure and development of one of the most promising for oil and gas territories of the Siberian Platform, such as the Nyuya-Dzherba depression are examined. Study results and interpretation of geologic-geophysical data are given. Structures promising for oil and gas are differentiated and characterized.*

**Key words:** *petroleum potential, folded-thrust structures, Nyuya-Dzherba depression, Siberian Platform.*

**References**

Bobrov A.K. *Geologiya Predbaykal'skogo kraevogo progiba* [Geology of the Pre-Baikal foredeep]. Moscow: Nauka, 1964, 228 p.

Gayduk V.V., Prokop'ev A.V. *Metody izucheniya skladchato-nadvigovykh poyasov* [Research methods of fold-thrust belts]. Novosibirsk: Nauka, Siberian Ent. of RAS, 1999, 160 p.

Gayduk V.V. *Rekonstruktsiya struktury nadvigovykh poyasov i lokal'naya otsenka ikh neftegazonosnosti na primere Indigiro-Zyryanovskogo, Predverkhoyanskogo progibov i Nyuysko-Dzherbinskoy vpadiny* [Structure reconstruction of thrust belts and local evaluation of petroleum potential on the example of Indigiro-Zyryanovsky, Preverkhoyansk deflections and Nyuya-Dzherba depression]. Synopsis of dissertation for the degree of Geological and Mineralogical Sciences. Novosibirsk, 1995, 36 p.

*Geologiya nefti i gaza Sibirskoy platformy* [Petroleum geology of the Siberian Platform]. Editors: Kontorovich A.E., Surkov V.S., Trofimuk A.A. Moscow: Nedra, 1981, 550 p.

Masaytis V.L., Mikhaylov M.V., Selivanovskaya T.V. *Vulkanizm i tektonika Patomsko-Vilyuyskogo srednepaleozoyskogo avlakogena* [Volcanism and tectonics of the Middle Paleozoic Patom-Vilyui aulacogen]. Moscow: Nedra, 1975, 184 p.

Migurskiy A.V. *Masshtabnye lateral'nye peremeshcheniya porod i flyuidov na Sibirskoy platforme* [Scale lateral dislocations of rocks and fluids on the Siberian platform]. *Geologiya i mineral'no-syr'evye resursy Sibiri*, 2010, no. 1, p. 53-57.

Migurskiy A.V., Efimov A.S., Starosel'tsev V.S. *Novye napravleniya neftegazoposkovykh rabot v Predpatomskom regional'nom progibe* [New trends in exploration for oil and gas in the Pre-Patom regional trough]. *Geologiya nefti i gaza*, 2012, no. 1, p. 19-27.

Migurskiy A.V., Starosel'tsev V.S. *Shar'yazhnoe stroenie zony sochleneniya Sibirskoy platformy s Baykalo-Patomskom nagor'em* [Overthrust-folding structure of junction zone of the Siberian platform with the Baikal-Patom upland]. *Sovetskaya geologiya*, 1989, no. 7, p. 9-15.

© Ларионова Т.И., 2014