

## Особенности глубинного строения зоны сочленения Сибирской платформы и Байкало-Патомской складчатости в связи с нефтегазоносностью (Патомский сектор)

А.Г. Берзин\*, И.С. Иванов\*\*, М. Р. Марсанова\*\*\*

\*Северо-Восточный федеральный университет, г. Якутск

\*\*ОАО «Сургутнефтегаз», г. Сургут

\*\*\*ОАО «Якутскгеофизика», г. Якутск

Получены и рассматриваются геолого-геофизические аргументы, косвенно подтверждающие новые представления о глубинном строении зоны сочленения Сибирской платформы и Байкало-Патомской складчатой области в Патомском секторе одноименного складчатого пояса. Постулируется на основании ранее проведенных исследований авлакогенная природа основания Непско-Пеледуйского свода. Аргументируется, что Непско-Ботубинская антеклиз в Аkitкано-Непском и Патомском (Непско-Пеледуйский свод и частично Мирнинский выступ) секторах складчатого пояса сочленяется с Байкало-Патомской складчатой областью посредством глубинного мантийного разлома – краевого шва, положение которого наследуется положением русла р. Лена. На этом основании Нюйско-Джербинская впадина в этих секторах не выделяется, а Предпатомский прогиб редуцирован и представлен многокилометровыми терригенными отложениями в своей внутренней части, расположенной в прифронтальной зоне складчатого пояса и возможно расширение в Патомском секторе юго-восточной границы Непско-Ботубинской антеклизы на восток до левобережья р. Лена. Установлены формальные признаки наличия на изучаемой территории структурных элементов супербассейна. Оцениваются условия образования и перспективы открытия в подфундаментных отложениях крупного нефтегазосного бассейна, в котором реализуется суммарный генерационный потенциал рифейских отложений палеорифтовой системы и Предпатомской краевой системы.

Ключевые слова: Байкало-Патомская складчатость, Предпатомский прогиб, Нюйско-Джербинская впадина, Непско-Пеледуйский свод, глубинный разлом, реликтовая пластина, кристаллический фундамент, подфундаментные отложения, нефтегазоносность.

*The geological and geophysical arguments indirectly confirming new ideas of a deep structure of the joint zone of the Siberian platform and the Baikal-Patomsky folded area in the Patomsky sector of the folded belt of the same name are received and considered. The avlakogene nature of the bottom of the Nepsko-Peleduysky arch is postulated on the basis of earlier conducted studies. It is reasoned that the Nepsko-Botuobinsky anteklise in Akitkano-Nepsky and Patomsky (the Nepsko-Peleduysky arch and partially Mirninsky ledge) sectors of the folded belt is jointed with the Baykal-Patomsky folded area by means of a deep mantle break - a regional seam which position is inherited by the position of the Lena River bed. On this basis the Nyuysko-Dzherbinsky hollow in these sectors isn't allocated, and the Predpatomsky deflection is reduced and presented by many kilometers terrigenous deposits in its internal part located in a near front zone of the folded belt and it is possible its expansion in the Patomsky sector of southeast border of the Nepsko-Botuobinsky anteklise to the east up to the left bank of the Lena River. Formal signs of existence of structural elements of a superbasin in the studied territory are established. Formation conditions and the prospects of discovering of a large oil-and-gas bearing basin in the subbase deposits in which a total generative potential of the Riphean deposits of the paleorift system and Predpatomsky regional system is realized are estimated.*

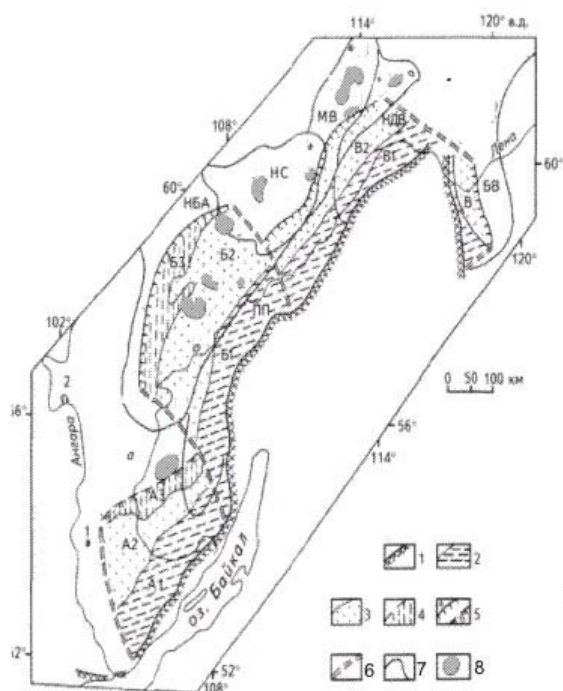
Key words: Baikal-Patomsky folding, Predpatomsky bending, Nuysko-Dgzerbinsky hollow, Nepa-Peleduy archbend, deep fault, relict plate, crystal base, subfundamental deposits, oil- and gas-bearing.

---

\*БЕРЗИН Анатолий Георгиевич – д.г.-м.н., проф. геологоразведочного ф-та, a\_berzin@mail.ru; \*\*ИВАНОВ Иван Семенович – инженер-геофизик; \*\*\*МАРСАНОВА Мария Романовна – аспирант, инженер.

Предбайкало-Патомский надвиговый пояс на юге Сибирской платформы протяженностью около 1200 км и шириной от 50 до 260 км охватывает Байкало-Патомскую складчатую область, имеет достаточно четкую продольную и поперечную делимость. В нем выделяются три сектора надвиговой складчатости – Предбайкальский, Ажиткано-Непский и Патомский, различающихся размерами, зональностью, степенью горизонтального укорочения и др. По фронту, начиная с горного в сторону платформы, выделяют прифронтальную, промежуточную и передовую зоны надвиговых секторов [1] (рис.1).

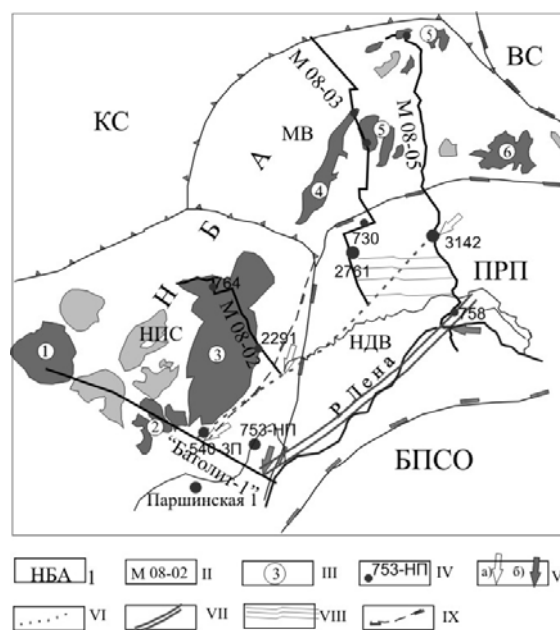
Примерно со второй половины 20-го века в Предбайкало-Патомском надвиговом поясе на территории между Непско-Ботуобинской антеклизой и Байкало-Патомской горно-складчатой областью традиционно выделяется Предпатомский прогиб (краевой или региональный) и в его составе Нюйско-Джербинская впадина.



**Рис. 1.** Структура Предбайкало-Патомского надвигового пояса (по А.В. Сметанину [1] с упрощениями): 1 – горный фронт; 2 – прифронтальная зона; 3 – промежуточная зона; 4 – передовая зона надвигового сектора; 5 – фронтальные ограничения платформенных надвиговых секторов с завершенным (а) и с незавершенным (б) циклом развития; 6 – боковые ограничения надвиговых секторов; 7 – контуры структур фундамента Сибирской платформы; 8 – месторождения нефти и газа; А1– А3 – зоны Предбайкальского надвигового сектора, В1–В3 – зоны Ажиткано-Непского надвигового сектора, Б, В1, В2 – зоны Предпатомского надвигового сектора; структуры фундамента: НБА – Непско-Ботуобинская антеклиза, НС – Непский свод, МВ – Мирнинский выступ, ПП – Предпатомский прогиб, НДВ – Нюйско-Джербинская впадина, БВ – Березовская впадина

Исследуемая территория включает юго-восточные склоны Непско-Пеледуйского свода и частично Мирнинского выступа Непско-Ботуобинской антеклизы и зону сочленения с субмеридиональной частью Нюйско-Джербинской впадины Предпатомского прогиба и относится к Патомскому сектору Предбайкало-Патомского надвигового пояса (рис. 2).

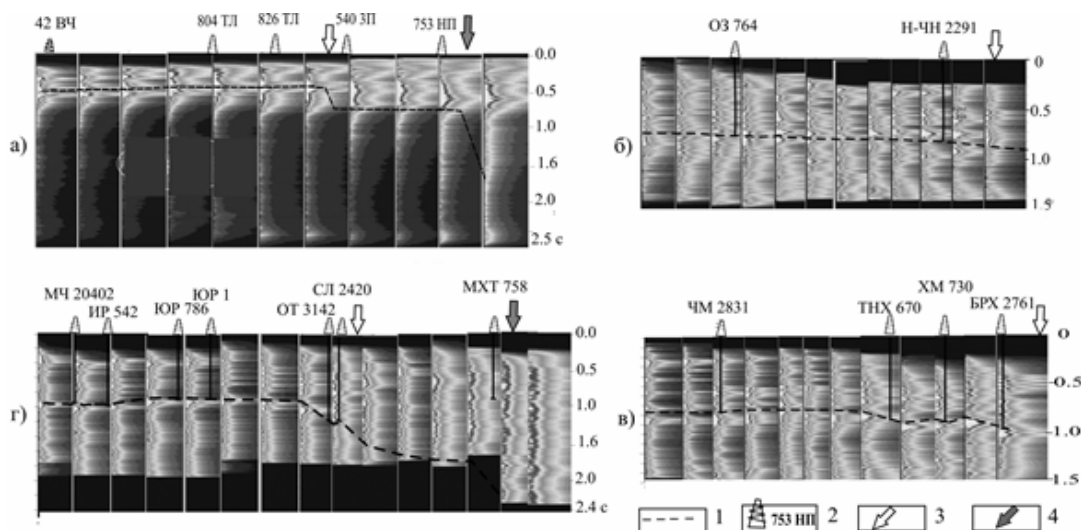
В этом секторе по данным сейсморазведки и бурения установлены и хорошо изучены структуры шарьяжно- надвиговой тектоники осадочного чехла [2], но остаются невыясненными фундаментальные вопросы, касающиеся глубинного строения НДВ, в частности глубин залегания кристаллического фундамента и ареалов развития наиболее продуктивных по нефтегазогенерационному потенциалу отложений рифея, а также характера сопряжения впадины с платформой и Байкало-Патомской складчатой областью. Эти вопросы увязываются с природой нефтегазоносности месторождений в венд-



**Рис. 2.** Тектоническая схема северо-восточной части Непско-Ботуобинской антеклизы:

I – надпорядковые структуры: НБА – Непско-Ботуобинская антеклиза, НПС – Непско-Пеледуйский свод, МВ – Мирнинский выступ, КС – Курейская синеклиза, ВС – Вилюйская синеклиза, БПСО – Байкало-Патомская складчатая область, ПРП – Предпатомский прогиб, НДВ – Нюйско-Джербинская впадина ПРП; II – сейсмические маршруты (М-08-02, М-08-03, М-08-05); III – месторождения: 1 – Чонское, 2 – Талаканское, 3 – Чайяндинское, 4 – Средне-Ботуобинское, 5 – Таас-Юряхское, 6 – Верхне-Вилючанское; IV – глубокие скважины; V – точки локализации: а – контура реликтовой пластины, б – глубинного разлома (шовного соединения); VI – граница контура пластины; VII – глубинный разлом; VIII – тектонические нарушения, затронувшие реликтовую пластину; IX – прежняя граница между НПС и НДВ

## ОСОБЕННОСТИ ГЛУБИННОГО СТРОЕНИЯ ЗОНЫ СОЧЛЕНЕНИЯ



**Рис. 3.** Сборка спектральных вейвлет-разрезов по профилю «Батолит-1» и маршрутам, расположенным вкрест простирания НДС (рис.2): а – участок профиля «Батолит-1»; б–г – маршруты: б – М08-02, в – М08-03, г – М08-05. 1 – кровля кристаллической пластины на платформе или кровля консолидированного фундамента в прогибе по данным глубокого бурения; 2 – глубокие скважины и их номер; 3 – пикеты окончания кристаллической пластины; 4 – пикеты резкого погружения консолидированного фундамента, ассоциируемого с глубинным разломом

нижнекембрийских отложениях осадочного чехла НБА, а также проблемой поиска новых крупных месторождений УВ.

Генезис открытых на территории НБА в отложениях венда и нижнего кембрия крупных месторождений УВ в том числе уникального нефтегазоконденсатного Чаяндинского месторождения является дискуссионным. Одна точка зрения объясняет образование месторождений за счет дальнейшей латеральной миграции из материнских рифейских отложений Байкало-Патомской краевой системы, которые отсутствуют в разрезе осадочного чехла, альтернативная – предполагает вертикальную миграцию флюидных потоков по разломам и трещинам из «подфундаментного» источника.

Глубокие скважины, вскрывающие кристаллический фундамент на территории Непско-Пеледуйского свода, пробурены, преимущественно, на выявленных структурах и месторождениях. В приплатформенном крыле Ньюско-Джербинской впадины таких скважины немного (Паршинская 1, 540-ЗП, Суларская 2420, Отрадинская 3142, Борулахская 2761, Хотого-Мурбайские 730, 733 и др.), но все они вскрывают кристаллический фундамент на относительно небольшой глубине (2,5–3,0 км) и в разрезах скважин отсутствуют рифейские отложения ниже талаканской толщи. Во внутренней части НДС на правом берегу р. Лена фундамент не вскрыт.

Отметим необходимую для дальнейшего рассмотрения вопросов тектонического строения

зоны сочленения Сибирской платформы и Байкало-Патомской складчатости, а также перспектив нефтегазоносности отстаиваемую нами особенность глубинного строения НБА, в частности Непско-Пеледуйского свода. Она аргументирована нами ранее в развитие гипотезы чл.-корр. РАН Б.А. Соколова [3] и предполагает, что в основании НПС залегает палеорифтовая система, перекрытая реликтовой кристаллической пластиной от аллохтонного гранитогнейсового блока земной коры [4, 5]. Это дает основание говорить как минимум о неостребованном высоком УВ потенциале подфундаментных отложений, свойственном погребенным рифтовым системам.

На изучаемой территории построены и анализировались карты гравитационного и магнитного полей, проводимости осадочного чехла по данным электроразведки МТЗ, структурные карты по кристаллическому фундаменту и реперам в осадочном чехле, данные глубоких скважин.

Одним из наиболее важных структурных элементов глубинного строения зоны сочленения платформы со складчатой областью является положение в разрезе кровли кристаллических пород, которое недостаточно освещено по данным скважин и подлежит прогнозированию по данным геофизики. Определяющее значение для картирования в разрезе кристаллической пластины на платформе и консолидированного

фундамента в прогибе имеют сейсмические разрезы МОГТ по геотраверсу «Батолит-1» [6] и сейсмическим маршрутам М08-02, М08-03 и М08-05, проходящим вкострости простирания НДВ (рис.2).

С учетом неоднозначности прослеживания кровли кристаллического пород на временных разрезах МОГТ проведена цифровая обработка суммотрасс сейсмических разрезов с использованием возможностей компьютерной системы спектрально-корреляционного анализа геоданных «КОСКАД 3D» [7]. Одно из направлений обработки – вычисление по трассам временного разреза и построение вдоль профиля развернутых интегральных вейвлет-спектров, отражающих распределение по глубине энергетических характеристик отраженных волн. При этом установлено, что линия вскрытия кристаллических пород бурением на платформе располагается на разрезе посредине спектров и соответствует положению кровли предполагаемой реликтовой пластины, а в прогибе опускается к окончанию спектров и соответствует положению кровли консолидированного фундамента (рис.3, 5) [5].

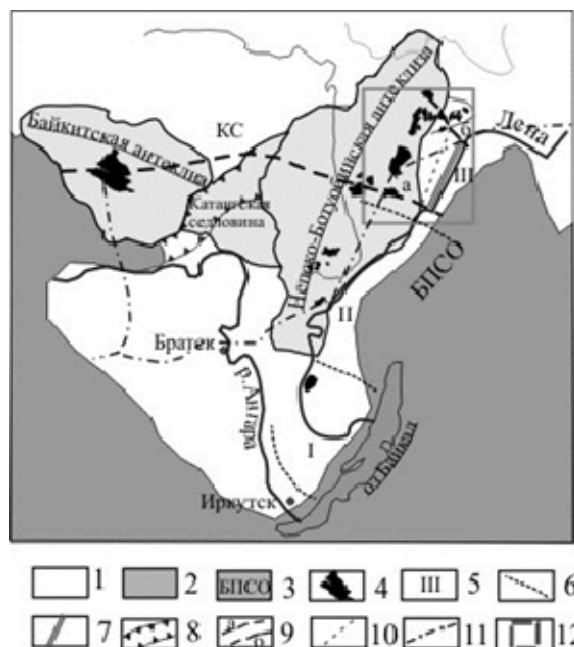
В результате спектрального анализа временных разрезов ОГТ по профилям в южной части сектора (участок геотраверса «Батолит-1») и в северной части (сейсмический маршрут М08-05) в прогибе выявляется слабое погружение кристаллического фундамента, сменяющееся резким погружением вероятно складчатого фундамента до 6 км и более в прифронтальной зоне надвигового пояса на границе с БПСО (рис. 3 а, г). Такое погружение со сменой типа фундамента увязывается нами с глубинным разломом, разделяющим НПС и прифронтальную зону – внутреннюю дистальную часть Предпатомского прогиба, где могут быть развиты отложения среднего и верхнего рифея, а складчатый фундамент погружен на большую глубину. Реальность развития мощной толщи рифейских пород подтверждается выходом их на поверхность в БПСО.

Линия, соединяющая на плане пикеты резких погружений фундамента на отмеченных профилях, совпадает с положением русла р. Лена, что дает основание предположить об унаследовании им глубинного разлома. Одновременно линия, соединяющая пикеты перехода уровня вскрытия скважинами кристаллических пород со середины спектров к их окончанию интерпретируется нами как контур юго-восточного окончания реликтовой пластины (см. рис. 2).

Представляет интерес рассмотрение положений линий предполагаемых глубинного разлома и окончания кристаллической пластины, а также

некоторых других структурных элементов на карте НБА совместно с сопряженными с антеклизой структурами и положением русла р. Лена (рис. 4).

Можно видеть, что в расположенном южнее Ажиткано-Непском секторе, где Нюйско-Джербинская впадина не выделяется, положение русла р. Лена совпадает на большей части с контуром НБА, а также повторяет по фронту контур разделения прифронтальной и промежуточной зон складчатости (рис. 4, см. рис. 1). В этой связи, если предполагаемый глубинный разлом в этом секторе продолжается и проявляется унаследованным положением русла р. Лена, можно полагать, что разлом является шовным соединением НБА и БПСО, а юго-восточная граница НБА в рассматриваемой части Патомского сектора должна быть перенесена на восток до левобережья р. Лена (рис.4).



**Рис.4.** Непско-Ботуобинская антеклиза и сопряженные надпорядковые структуры с обсуждаемой геологической нагрузкой:

1 – Сибирская платформа; 2 – складчатое обрамление платформы; 3 – Байкало-Патомская складчатая область; 4 – месторождения нефти и газа; 5 – секторы Предбайкало-Патомского складчато-надвигового пояса: I – Предбайкальский, II – Ажиткано-Непский, III – Патомский; 6 – боковые ограничения секторов; 7 – глубинный разлом (шовное сочленение) по данным исследований; 8 – Иринево-Чадобецкий авлакоген, выходящий на поверхность; 9 – профили ОГТ: а – геотраверс «Батолит-1», б – маршрут М 08-05; 10 – прогнозируемое положение окончания кристаллической пластины; 11 – газопровод ВСТО; 12 – изучаемая территория: КС – Курейская синеклиза, БПСО – Байкало-Патомская складчатая область