УДК 553.98

МЕЗО-КАЙНОЗОЙСКАЯ ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ СЕВЕРА ЗАПАДНОЙ И ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА СЕЙСМИЧЕСКИХ ДАННЫХ (Гыдан, Усть-Енисейский район)

А.П.Афанасенков (ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт»), **А.М.Никишин** (Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова), **А.В.Унгер** (ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт»)

В статье приведены результаты комплексной сейсмогеологической интерпретации данных бурения и новых материалов сейсморазведки, на основании которых сформулирована геологическая и геодинамическая история развития района северо-востока Западно-Сибирского и западной части Енисей-Хатангского бассейнов начиная с конца пермского времени. Выполнена серия палеореконструкций, отражающая основные этапы развития района исследований и события в пределах соседних регионов, оказавшие на это влияние. Обоснована позднепермь-раннетриасовая фаза рифтогенеза, установлены периоды сжатия, которые в свою очередь привели к росту инверсионных структур: в среднем триасе на фоне сжатия в Туруханo-Норильской зоне Сибирской платформы; в юрское и меловое время, которое по времени совпадает с орогенией в Верхояно-Чукотской и Монголо-Охотской областях; завершающий период сжатия пришелся на кайнозой, однако его причина остается дискуссионной.

Ключевые слова: Усть-Енисейский район; Енисей-Хатангский прогиб; тектоника; история формирования; сейсмическая интерпретация; палеореконструкции; рифтогенез; инверсия.

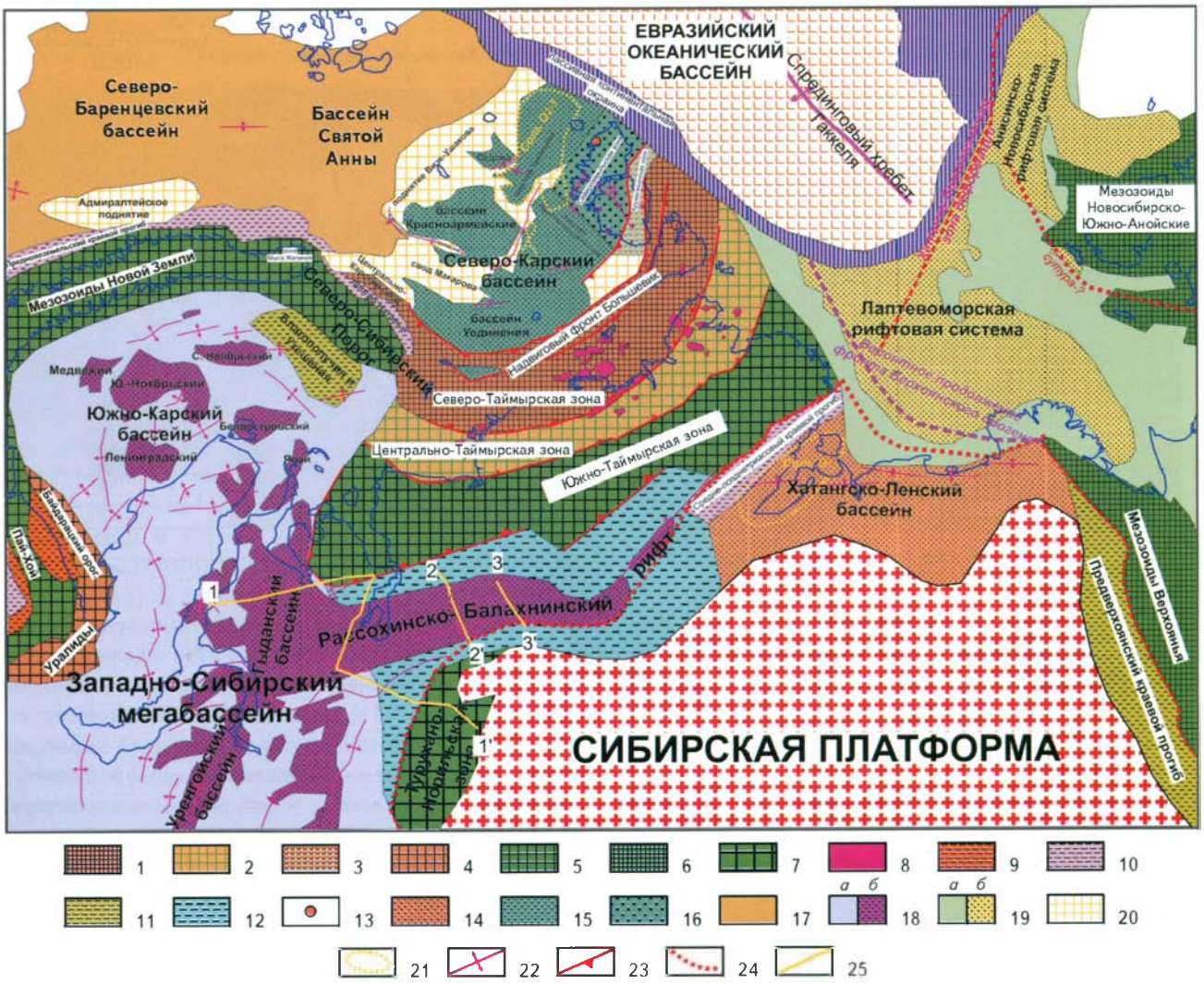
Западно-Сибирскому и Енисей-Хатангскому бассейнам посвящено большое число работ, однако Енисей-Хатангский прогиб остается слабоизученной территорией. Новые данные дают основание для пересмотра геологического строения и истории развития региона. Изучению строения рассматриваемой территории на основании сейсмогеологической интерпретации посвящены работы Д.Б.Тальвирского, В.И.Казаиса, А.М.Брехунцова, Н.Е.Котт, А.П.Афанасенкова, В.А.Балдина, В.А.Кринина, А.С.Ефимова, В.А.Конторовича, В.И.Савченко. Большинство исследователей сходятся во мнении, что бассейн состоит из двух основных комплексов: в основании залегает система рифтов, а выше имеется мощный пострифтовый чехол с возрастом от среднего триаса до кайнозоя [1, 2]. Если верхняя часть разреза достаточно изучена по данным бурения и возраст отложений здесь не вызывает сомнений, то возраст рифтового комплекса однозначно не определен. Неоднозначное датирование комплексов и неравномерная степень геолого-геофизической изученности являются причинами дискуссий о геодинамических обстановках формирования осадочного чехла и хронологии событий.

Интерпретация сейсмических данных

Анализ геологической истории исследуемой территории проведен на примере композитного сейсмического профиля, который пересекает четыре крупные тектонические структуры: зону Туруханo-Норильских деформаций Сибирской платформы; западную часть Енисей-Хатангского бассейна с Рассохинско-Балахнинским рифтом; поднятие, которое является погребенной под осадками областью продолжения Южно-Таймырской складчатой зоны; Гыданский бассейн Западной Сибири с Гыданским рифтом (рис. 1, 2) и двух профилей, пересекающих структуры западной части Усть-Енисейского района (рис. 3).

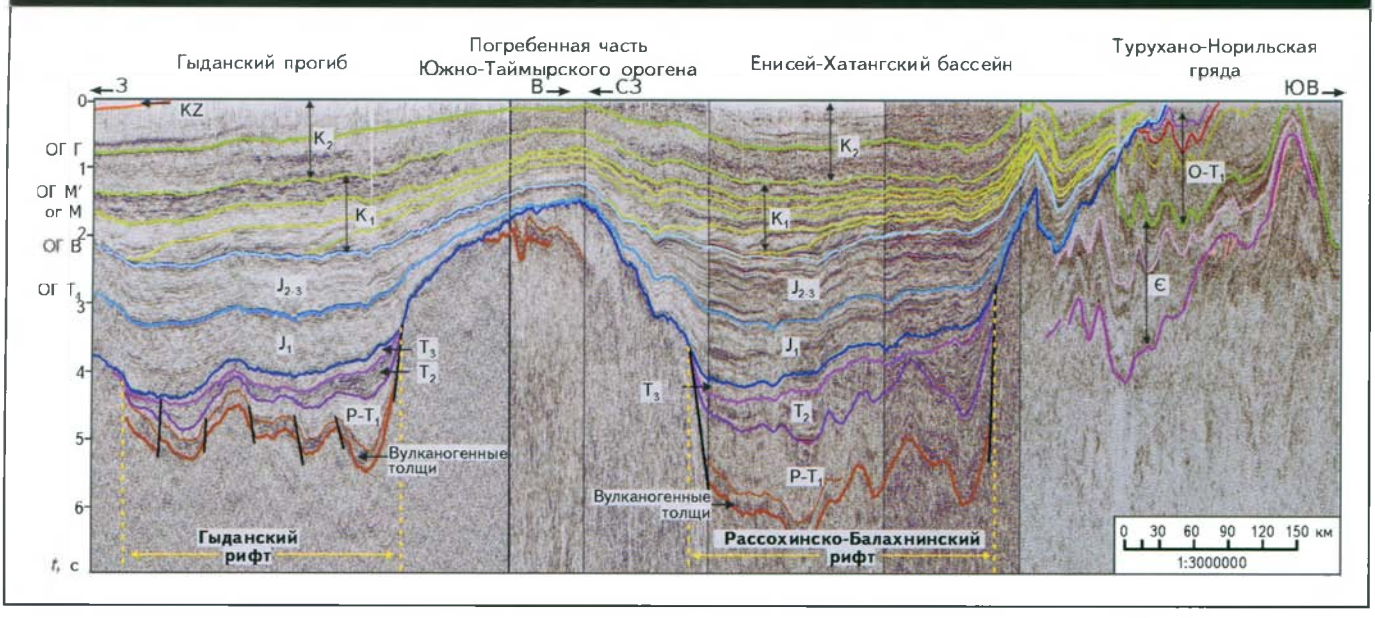
Для изучаемого сейсмопрофиля прослежена серия сейсмогеологических границ, которые расчленяют разрез на естественно выделяемые сейсмокомплексы, которые соответствуют разным тектоностратиграфическим единицам. Для возрастного датирования каждого выделенного сейсмокомплекса и его геодинамической интерпретации была использована вся сеть региональных сейсмических профилей в изучаемом регионе, а также данные глубокого бурения опорных скважин. Юрско-меловой разрез в скважинах достаточно надежно увязан с сейсмическими отражающими горизонтами (ОГ) и распознается на сейсмических профилях разными авторами в целом одинаково [3-5]: ОГ Г — кровля альб-сеноманского сейсмостратиграфического комплекса (ССК); ОГ М' — кровля аптского ССК; ОГ М — подошва аптского ССК; ОГ Б — кровля верхнеюрского (келловей-кимериджского) ССК; ОГ $Т_1$ — подошва верх-

Рис. 1. ТЕКТОНИЧЕСКАЯ СХЕМА ТАЙМЫРА И ЕНИСЕЙ-ХАТАНГСКОГО БАССЕЙНА (составлена авторами статьи с учетом [6-8])



Орогены: *1* – Северотаймырско-Североземельская зона, неопротерозой-кембрийские турбидиты и др., позднепалеозойский ороген, *2* – Центрально-Таймырская зона, байкалиды с позднепалеозойской коллизией и мезозойской активизацией, *3* – нижне-среднеордовикская вулканическая дуга (?), *4* – Уральский каменноугольно-пермский ороген, *5* – Новоземельский и Южно-Таймырский орогены с главной средне-позднетриасовой складчатостью и последующей активизацией (сложены в основном осадочными породами), *6* – Верхояно-Чукотский ороген с главной позднеюрско-неокомской складчатостью и последующей активизацией, *7* – Турухано-Норильская зона значительной средне-позднетриасовой внутриплитной складчатости: *8* – каменноугольно-пермские гранитоиды Таймыра и Северной Земли; **краевые прогибы и синорогенные впадины**: *9* – пермские, связанные с уралидами, *10* – средне-позднетриасовые, *11* – позднеюрско-неокомские или неокомские; *12* – Енисей-Хатангский бассейн с фазами рифтинга (границы венда и кембрия, перми и триаса), пострифтового погружения и синорогенной седиментацией (средний карбон – пермь, средний – поздний триас и юра – неоком); *13* – пермокаменноугольные молассовые бассейны Северной Земли; **рифт-пострифтовые бассейны**: *14* – с поздневенд-раннекембрийским рифтингом и последующей сложной историей (Хатангско-Ленский бассейн), *15* – среднеордовикским рифтингом и последующей сложной историей (Северо-Карский бассейн), *16* – часть Северо-Карского бассейна со значительной каменноугольно-пермской инверсией (Североземельская зона), *17* – с позднедевонским рифтингом и последующей сложной историей (Восточно-Баренцевский мегабассейн), *18* – с позднепермско-раннетриасовым рифтингом и последующей сложной историей (Западно-Сибирский мегабассейн и Южно-Карский бассейн: *а* – бассейн, *б* – рифты, перекрытые чехлом, *19* – системы рифтов моря Лаптевых с апт-альбским и кайнозойским рифтингом: *а* – бассейн, *б* – наиболее погруженная часть бассейна; *20* – поднятия с маломощным чехлом; *21* – области с соляной тектоникой; *22* – антиклинали в осадочных бассейнах; *23* – надвиги; *24* – приблизительная граница Сибирской платформы по фундаменту; *25* – линии сейсмических профилей

Рис. 2. ОТОБРАЖЕНИЕ В ВОЛНОВОМ ПОЛЕ КОМПОЗИТНОГО ВРЕМЕННОГО СЕЙСМИЧЕСКОГО РАЗРЕЗА ОСНОВНЫХ СЕЙСМОКОМПЛЕКСОВ ОСАДОЧНОГО ЧЕХЛА ПО РАЗРЕЗУ 1-1′



неюрского (келловей-кимериджского) ССК; кровля среднеюрского ССК; ОГ T_4 — кровля нижнеюрского ССК (китербютский горизонт). Подошва юры как региональное несогласие также проводится достаточно надежно (ОГ Ia). Основная проблема заключается в датировании доюрского комплекса.

Доюрские отложения на северо-востоке Западной Сибири вскрыты скважинами Ен-Яхинская СГ-7 и Тюменская СГ-6 [9-12]. Отложения триаса выполняют рифтовые прогибы, которые хорошо видны на сейсмических профилях [13]. По данным описаний керна в скважинах и интерпретации комплекса ГИС отложения триаса делятся на синрифтовые и пострифтовые. В скв. Ен-Яхинская СГ-7 отложения верхней перми, татарского яруса и нижней части индского яруса нижнего триаса представлены в основном базальтами и вулканокластическими отложениями (монгаюрибейская, табъяхская свиты, свита спекшихся туфов, аймальская и коротчаевская свиты) общей мощностью более 1320 м.

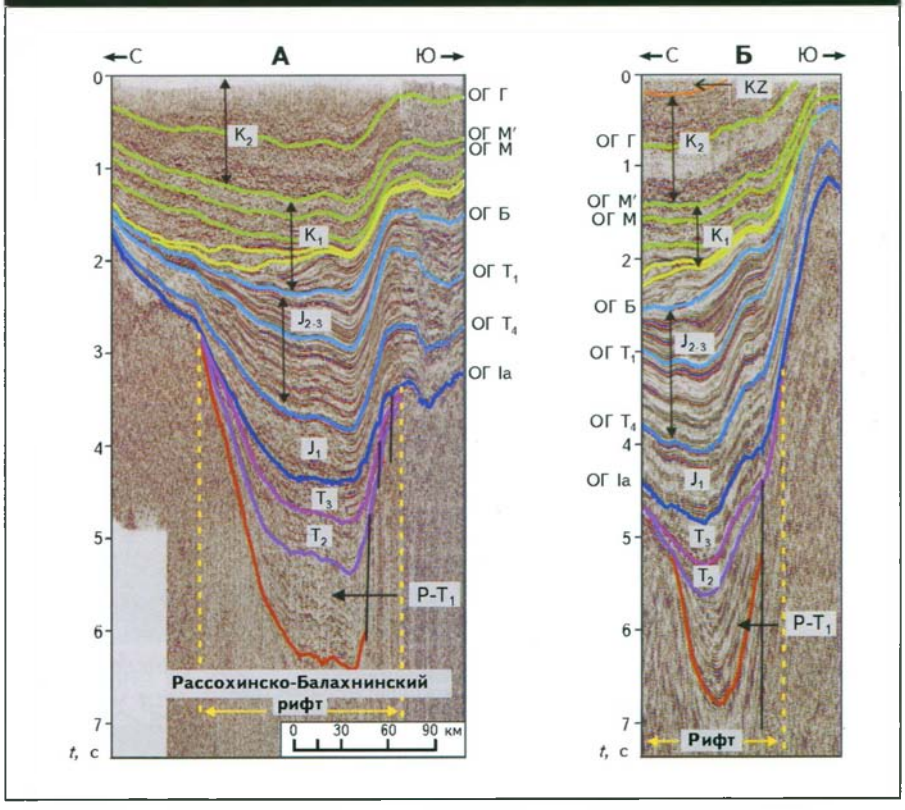
Отложения верхнего инда и нижнего оленека (хадуттейская свита) и верхнего оленека (трыбъяхская свита) сложены гравелитами, песчаниками, алевролитами и аргиллитами; толщи этих свит, вероятно, формировались в обстановке континентального грабена. В отложениях трыбъяхской свиты есть слои с пирокластическим материалом. Общая толщина данных свит составляет 390 м. Приведенные данные позволяют рассматривать отложения от татарского яруса до конца оленекского яруса как синрифтовые для разреза скв. Ен-Яхинская СГ-7. Выше синрифтовый комплекс пермотриасовых рифтов перекрыт отложениями тампейской серии среднего — верхнего триаса на севере Западной Сибири. Разрез скв. Тюменская СГ-6 также имеет синрифтовый вулканический комплекс татарско-оленекского возраста [9-11]. Отложения тампейской серии образуют пострифтовый чехол. Тампейская серия представлена гравелитами, песчаниками, алевролитами, аргиллитами с прослоями углей, что свидетельствует о формировании в континентальных озерно-аллювиальных обстановках с кратковременными возможными морскими трансгрессиями. Существует точка зрения, что в скв. Тюменская СГ-6 юрские отложения с несогласием перекрывают образования триаса, породы от верхнего нория до синемюра в разрезе отсутствуют [12], однако это дискуссионно.

На сейсмических профилях Гыданский рифт выглядит как и хорошо изученный Колтогоро-Уренгойский. На основании корреляции каркаса региональных сейсмических профилей возраст сейсмокомплексов, выделенных в Гыданском бассейне, сопоставлен и увязан со сверхглубокими скважинами Ен-Яхинская СГ-7 и Тюменская СГ-6. Заложение рифтовой системы, скорее всего, относится к пермотриасовому времени. Ниже рифтового комплекса наблюдается акустический фундамент, возраст которого остается дискуссионным.

В Гыданском рифте в пермотриасовом комплексе выделяются три сейсмостратиграфические единицы. Нижняя единица определенно синрифтовая, она имеет переменные толщины (см. рис. 2). В ее основании есть пакеты ярких рефлекторов, которые могут интерпретироваться как вулканогенно-осадочная толща. По аналогии с разрезами скважин Ен-Яхинская СГ-7 и Тюмен-

ская СГ-6 возраст данной сейсмостратиграфической единицы можно датировать как татарско-раннетриасовый (комплекс Р-T_1 см. на рис. 2). Вторая и третья сейсмостратиграфические единицы, вероятно, имеют средне-позднетриасовый возраст (комплексы T_2 и T_3 см. на рис. 2). Вторая единица (комплекс T_2), в отличие от третьей, имеет переменную толщину.

Рис. 3. ОТОБРАЖЕНИЕ В ВОЛНОВОМ ПОЛЕ КОМПОЗИТНОГО ВРЕМЕННОГО СЕЙСМИЧЕСКОГО РАЗРЕЗА СТРОЕНИЯ РАССОХИНСКО-БАЛАХНИНСКОГО РИФТА ПО РАЗРЕЗУ 2-2′ (А) и 3-3′ (Б)



В Енисей-Хатангском прогибе в районе Рассохинско-Балахнинского рифта, выделяемого ранее как Киряко-Тасско-Рассохинский авлакоген [14], отложения, залегающие ниже юрского комплекса, на сейсмопрофиле выглядят аналогично пермотриасовому комплексу Гыданского бассейна, что позволяет сделать вывод о пермотриасовом заполнении Рассохинско-Балахнинского рифта [5]. В данном комплексе выделяются три сейсмостратиграфические единицы, которые соответствуют трем единицам в Гыданском рифте. Вторая единица в Рассохинско-Балахнинском рифте имеет значительные изменения толщин и определенно формировалась в синтектонических обстановках, ось выделяемого рифта картируется на восток (см. рис. 1), что отчетливо коррелируется на профилях (см. рис. 2, 3).

Подошва юрских отложений на северном и южном бортах западной части Енисей-Хатангского прогиба является региональным несогласием. В районе Туруханo-Норильской зоны деформаций с хорошо известным Рыбнинским валом отложения нижней юры с угловым несогласием перекрывают смятые в складки отложения от венда до нижнего триаса. Это свидетельствует о длительном перерыве в осадконакоплении в связи со складчатостью после раннего триаса и до начала юры. В пермотриасовом комплексе Рассохинско-Балахнинского рифта вторая сейсмостратиграфическая единица (комплекс T_2 см. на рис. 2), как было отмечено, имеет переменные толщины и, вероятно, формировалась в синтектонической обстановке. Ее примерный возраст — средний триас. В пользу данного утверждения свидетельствует, что именно на средний триас приходятся основные складчатые деформации в Туруханo-Норильской зоне Сибирской платформы. Также ранее было обосновано, что основная складчатость отмечалась в среднем триасе в Южно-Таймырской зоне Таймырского орогена, а в Южно-Карском бассейне в пермотриасовый рифтах, расположенных близко к Новой Земле, примерно на уровне среднего триаса фиксируется пологая конседиментационная складчатая деформация [5, 15].

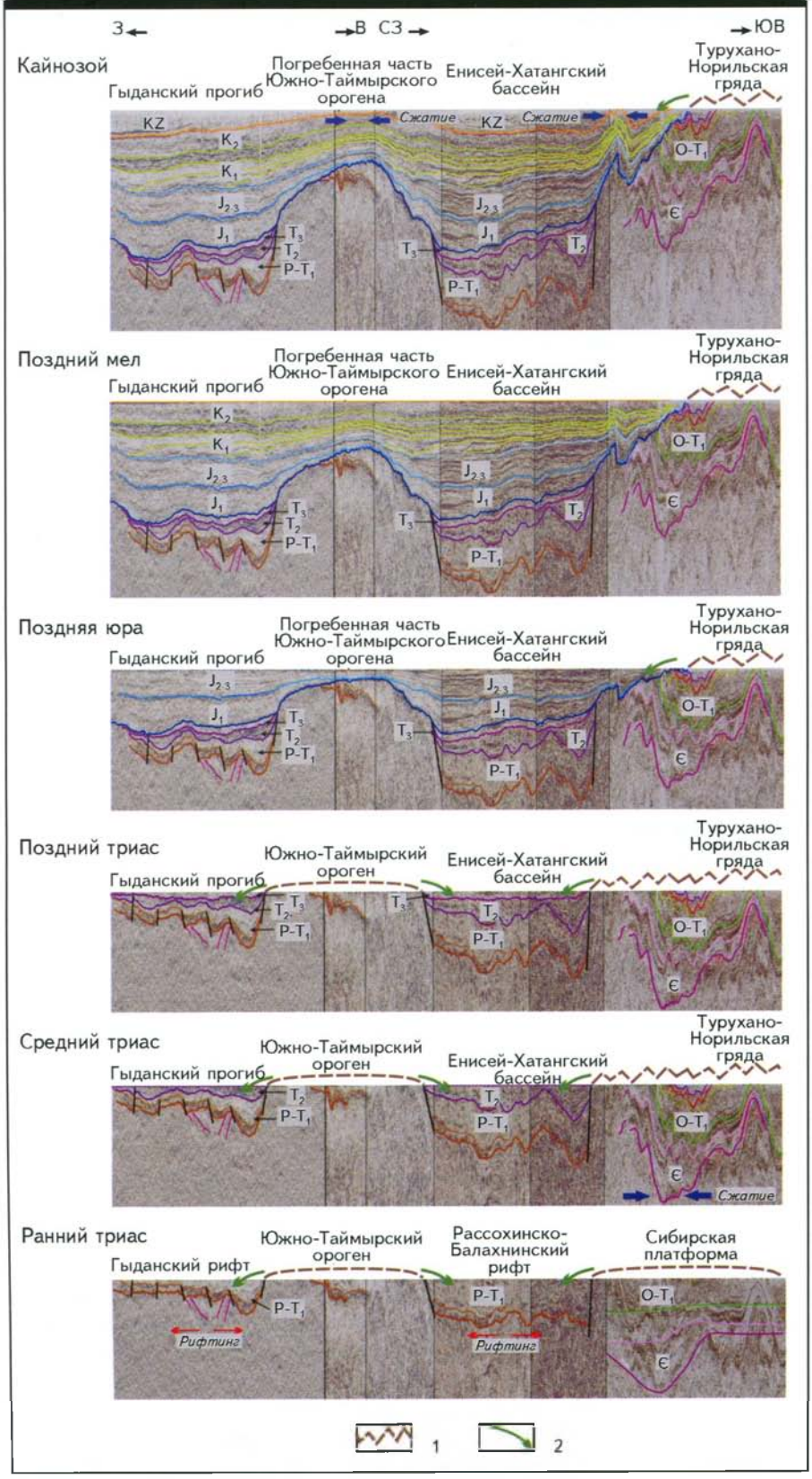
На приподнятом блоке, который является продолжением Южно-Таймырской зоны, к подошве юры приурочено угловое несогласие. Здесь также наблюдаются предъюрские (среднетриасовые?) складчатые деформации [5].

Верхняя сейсмостратиграфическая единица пермо-триасового комплекса Рассохинско-Балахнинского рифта имеет постоянные толщины (комплекс T_3 см. на рис. 2). Вероятно, данный комплекс сформировался уже после завершения основной фазы сжатия и складчатости — в позднем триасе.

В юрско-меловое время территории северо-востока Западно-Сибирского и западной части Енисей-Хатангского бассейнов испытывали общее погружение с шельфовой и континентальной седиментацией, что хорошо видно на серии палеореконструкций для рассматриваемого профиля (рис. 4).

Кайнозойская история района известна меньше. Проведенные палеореконструкции (см. рис. 4) показывают, что отложения вплоть до верхнего мела деформированы в пределах Малохетского вала. На севере

Рис. 4. РЕКОНСТРУКЦИЯ ОСНОВНЫХ ЭТАПОВ РАЗВИТИЯ ПО ЛИНИИ КОМПОЗИТНОГО ПРОФИЛЯ 1-1′



1 – условный палеорельеф; *2* – направление сноса осадков

Западной Сибири имеется много валов-антиклиналей, крылья складок которых сложены отложениями мела, палеоцена и эоцена. Региональные структурные карты по подошве туронских и других отложений показывают, что в Западной Сибири имеется большое количество валов-антиклиналей с послемеловым временем образования [16].

На севере Западной и Восточной Сибири есть морские отложения палеоцена и эоцена, которые также деформированы в валах-антиклиналях вместе с меловыми отложениями. Но здесь кайнозойские отложения пока изучены недостаточно, а на сейсмических профилях их структура выражена нечетко.

На основе имеющихся стратиграфических данных и палеогеографических реконструкций [17] в палеоген-неогеновой истории севера Западной и Восточной Сибири можно выделить три стадии геологической истории: 1 — в палеоцене — лютеции (талицкий и люлинворский горизонты) отмечена морская седиментация и Западная Сибирь была морским проливом между океаном Тетис на юге и Арктическим океаном на севере; 2 — в бартоне и приабоне (тавдинский горизонт) северная часть Западной Сибири была приподнята и морской бассейн соединялся только с океаном Тетис; в олигоцене — неогене преобладало накопление континентальных осадков. Основные изменения палеогеографии были в конце лютеция и на границе эоцена и олигоцена. Можно предполагать, что кайнозойская фаза роста валов на севере Восточной и Западной Сибири (Гыданский и Усть-Енисейский район) была либо в конце лютеция и в позднем эоцене, либо на границе эоцена и олигоцена и в олигоцене. Авторы статьи не могут однозначно ответить на этот вопрос, поскольку проблема заслуживает специального анализа и не решается при интерпретации только сейсмических профилей.

Обсуждение

Интерпретация новых сейсмических данных и анализ имеющихся материалов позволяет более уверенно сформулировать геологическую и геодинамическую историю района северо-востока Западно-Сибирского и западной части Енисей-Хатангского бассейнов начиная с конца пермского времени.

С татарского века перми и в раннем триасе проявилась фаза рифтинга, которая была широко развита на северо-востоке Западно-Сибирского, в Южно-Карском и Енисей-Хатангском бассейнах. В статье приведены аргументы в пользу того, что позднепермь-раннетриасовый рифтинг происходил в пределах Гыданского и Енисей-Хатангского районов. На сейсмических профилях в основании рифтов можно видеть признаки пермотриасовых вулканических толщ. Ниже синрифтовых отложений наблюдается разновозрастный акустический фундамент.

Примерно на средний триас приходится основная фаза складчатости и воздымания в Южно-Таймырской зоне и Туруханo-Норильской зоне Сибирской платформы, где величина эрозии составляла не менее 2,5 км. Синхронно с этой фазой орогении происходили конседиментационные деформации в Рассохинско-Балахнинском рифте. Ранее было показано, что в среднем триасе синтектоническая седиментация была во всем Енисей-Хатангском бассейне [5]. В среднем триасе возник пояс гор от Полярного Урала, через Новую Землю и на Таймыре, который стал основным поставщиком обломочного материала для накопления тампейской серии. В позднем триасе деформации сжатия сократились.

Следующая существенная фаза сжатия была примерно на границе триаса и юры, об этом свидетельствует, что юрские отложения часто залегают с угловым несогласием на породах верхнего триаса.

В юрское и меловое время преобладало общее погружение северо-востока Западно-Сибирского и западной части Енисей-Хатангского бассейнов. Хронология событий в целом совпадала. По аналогии с севером Западной и Восточной Сибири можно предполагать, что значительное юрско-меловое погружение было обусловлено общим термальным погружением литосферы после пермотриасового рифтового и плюмового событий, которые сопровождались существенным утонением литосферы. Термальное погружение было усложнено процессами сжатия и транспрессии. Например, транспрессионные валы-антиклинали в Енисей-Хатангском бассейне неравномерно формировались от келловея до апта [5]. Эпоха транспрессионного роста валов-антиклиналей совпадает во времени со значительной коллизионной орогенией в Верхояно-Чукотской и Монголо-Охотской областях [5].

В кайнозое в целом происходило медленное погружение, которое осложнялось новой фазой роста валов-антиклиналей. Время этого события пока строго не установлено. Авторы статьи склоняются к двум временным интервалам: либо к границе эоцена и олигоцена, либо в эоцене после лютеция.

Выводы

Интерпретация сейсмических данных для района сочленения Енисей-Хатангского и Западно-Сибирского бассейнов позволила сформулировать дополнительные новые представления о геологической истории региона в триасе. На границу перми и раннего триаса приходится главная фаза рифтинга. В среднем триасе на фоне орогении в Южно-Таймырской зоне и других областях происходила инверсия пермотриасовых рифтов. Масштабы этой инверсии различны. Инверсионные деформации закончились примерно на границе триаса и юры. С юрского времени западная часть Енисей-Хатангского бассейна и северо-восточная часть Западно-Сибирского бассейна развивались в целом одинаково.

Литература

1. **Никишин В.А.** Позднепермско-триасовая система рифтов Южно-Карского бассейна / В.А.Никишин, Н.А.Малышев, А.М.Никишин, В.В.Обметко // Вестник Московского университета. Сер. 4. Геология. — 2011. — № 6.
2. **Брехунцов А.М.** Закономерности размещения залежей нефти и газа Западной Сибири / А.М.Брехунцов, Б.В.Монастырев, И.И.Нестеров (мл.) // Геология и геофизика. — 2011. — Т. 52. — № 8.
3. **Балдин В.А.** Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности верхнеюрско-неокомских отложений западной части Енисей-Хатангского прогиба / В.А.Балдин дис. ... канд. геол-минер. наук. — М.: Изд-во ВНИГНИ, 2001.
4. **Киричкова А.И.** Особенности литологии континентального триаса Западной Сибири [Электронный ресурс] / А.И.Киричкова // Нефтегазовая геология. Теория и практика. — 2011. — Т. 6. — № 1. — Режим доступа: http://www.ngtp.ru/rub/2/3_2011. pdf.
5. **Ivanova N.M, Belyaev I.V., Kolesnikova Y.V.** Geological model and oil and gas potential of the Gydan-Yuratskiy region and the southern part of the Kara Shelf / N.M.Ivanova, I.V. Belyaev, Y.V.Kolesnikova / Eds. A.M.Spencer, A.F.Embry,D.L. Gautier, A.V.Stoupakova, A.V.Sφrensen. Arctic Petroleum Geology. Geological Society, London. — Memoirs, 2011. — V. 35.
6. **Белоконь-Карасева Т.В.** Перспективы нефтегазоносности глубокопогруженных отложений севера Западной Сибири по данным сверхглубокого бурения / Т.В.Белоконь-Карасева, С.Е.Башкова, Г.Л.Беляева и др. // Геология нефти и газа. — 2006. — № 6.
7. **Нежданов А.А.** Строение и стратификация триас-юрских образований севера Западной Сибири / А.А.Нежданов, В.В.Огибенин, М.В.Мельников, А.С.Смирнов // ROGTEC. — 2014. — Issue 32. Ч. 2.
8. **Волкова В.С.** Геологические этапы развития Приобского Арктического шельфа в Западной Сибири в палеогене и

MESOZOIC-CENOZOIC GEOLOGICAL HYSTORY OF THE NORTH OF WESTERN AND EASTERN SIBERIA BASED ON THE SEISMIC DATA ANALYSIS

Afanasenkov A.P. (FGBU "All-Russian Research Oil Institute"), *Nikishin A.M.* (M.V. Lomonosov Moscow State University), *Unger A.V.* (FGBU "All-Russian Research Oil Institute")

The article presents the results of combined interpretation of drilling and new seismic data that allowed to describe geological and geodynamical evolution of the region comprising the northeastern part of West-Siberian and the western part of Yenisei-Khatanga basins starting with the Late Permian times. A series of paleo-reconstructions is performed to show the principal stages in evolution of the investigated region and influence of the events in the adjacent regions on this evolution. The Permian -Early Triassic phase of the rifting activity is substantiated. Compression periods responsible for development of inversion structures have been determined, including the mid-Triassic period associated with compression in the Turukhansk-Norilsk area of the Siberian platform, the Jurassic-Cretaceous period contemporaneous with orogenesis in the Verkhoyansk-Chukotka and Mongol-Okhotsk areas and the final Cenozoic compression period, its mechanism, however, still being subject to discussion.

Key words: Ust-Yenisei region; Yenisei-Khatanga deep; tectonics; formation history; seismic interpretation; paleo-reconstruction; rifting; inversion.

неогене / В.С.Волкова // Геология и геофизика. — 2014. — Т. 55. — № 4.

9. **Конторович В.А.** Тектоника и нефтегазоносность Западной части Енисей-Хатангского регионального прогиба / В.А.Конторович // Геология и геофизика. — 2011. — Т. — 52. — № 8.

10. **Афанасенков А.П.** Некоторые особенности реализации нефте- и газоматеринских потенциалов юрских отложений Енисей-Хатангской нефтегазоносной области в пределах Центрально-Таймырского желоба / А.П.Афанасенков, Д.А.Вольнов // Тез. докладов «Методы оценки нефте- и газоматеринского потенциала седиментов». — М.: Изд-во МГУ, 1979.

11. **Верниковский В.А.** Геодинамическая эволюция Таймырской складчатой области / В.А.Верниковский. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, Филиал Гео, 1996.

12. **Мещеряков К.А.** Особенности формирования триасовых прогибов севера Западной Сибири в связи с нефтегазоносностью [Электронный ресурс] / К.А.Мещеряков, Т.А.Карасева // Нефтегазовая геология. Теория и практика. — 2010. — Т. 5. — № 3. — Режим доступа: http:www.ngtp.ru/rub/4/31_2010. pdf.

13. **Конторович В.А.** Структурно-тектоническая характеристика Лено-Анабарского региона / В.А.Конторович, А.Э.Конторович, С.А.Моисеев, М.В.Соловьев // Геология нефти и газа. — 2014. — № 1.

14. **Сурков В.С.** Фундамент и развитие платформенного чехла Западно-Сибирской плиты / В.С.Сурков, О.Г.Жеро. — М.: Недра, 1981.

15. **Nikishin A.M.** Geological structure and history of the Arctic Ocean. A.M.Nikihin, N.A.Malyshev, E.I.Petrov // EAGE Publications bv, 2014. — PO Box 59, 3990 DB HOUTEN, The Netherlands.

16. **Афанасенков А.П.** Тектоника и этапы геологической истории Енисей-Хатангского бассейна и сопряженного Таймырского орогена / А.П.Афанасенков, А.М.Никишин, А.В.Унгер и др. // Геотектоника. — 2016. — № 2.

17. **Сараев С.В.** Пермотриасовые вулканиты Колтогорско-Уренгойского рифта Западно-Сибирской геосинеклизы / С.В.Сараев, Т.П.Батурина, В.А.Пономарчук, А.В.Травин // Геология и геофизика. — 2009. — Т. 50. — № 1.

© А.П.Афанасенков, А.М.Никишин, А.В.Унгер, 2017

Александр Петрович Афанасенков,
заместитель генерального директора,
кандидат геолого-минералогических наук,
afanasenkov@vnigni.ru;

Анатолий Михайлович Никишин,
заведующий кафедрой,
доктор геолого-минералогических наук,
amnikishin@gmail.com;

Анастасия Викторовна Унгер,
ведущий геолог,
anastasiya.unger@gmail.com.

Реклама

Уважаемые читатели!

С удовольствием сообщаем, что на полках НТБ «ВНИГНИ» появилось уникальное издание – 4-томник «**Российская геологическая энциклопедия**». Главные редакторы: *Е.А.Козловский, А.А.Ледовских.*

3 тома «Российской геологической энциклопедии» – это первое оригинальное комплексное обобщение геологических знаний, главнейших понятий, используемых в геологии и недропользовании. Она содержит более 6500 статей по проблемам общей геологии, истории геологии, минералогии, геохимии, петрографии, литологии, стратиграфии и геохронологии, тектоники и геодинамики, гидрогеологии, инженерной геологии и геокриологии, геоэкологии, геологическому картографированию, поискам и разведке полезных ископаемых, геологии полезных ископаемых, минеральных ресурсов и правовым вопросам недропользования. В 4-м томе содержатся краткие статьи о выдающихся ученых геологического профиля и руководителях геологической отрасли.

По вопросам приобретения обращаться в научно-техническую библиотеку ФГБУ «ВНИГНИ» по тел.: 8 (495) 673-46-97.