



СОПОСТАВЛЕНИЕ РАЗРЕЗОВ РИФЕЯ БАЙКИТСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ И КАТАНГСКОЙ СЕДЛОВИНЫ ПО НОВЫМ СЕЙСМИЧЕСКИМ ДАННЫМ

Ю. А. Филиппов

Рассмотрены новые результаты работ по изучению рифейского комплекса отложений западной части Сибирской платформы в зоне сочленения Чадобецкого поднятия Байкинской антеклизы с Кежемской впадиной Присаяно-Енисейской синеклизы и Катангской седловиной; прослежены основные отражающие горизонты рифейского комплекса, представлен вариант сопоставления разрезов рифея Байкинской антеклизы, Чадобецкого поднятия и Катангской седловины.

Ключевые слова: рифейские отложения, отражающие горизонты, Байкинская антеклиза, Чадобецкое поднятие, Катангская седловина, схема сопоставления разрезов рифея.

COMPARISON OF RIPHEAN SECTIONS OF BAIKIT ANTECLISE AND KATANGA SADDLE BASED ON NEW SEISMIC DATA

Yu. A. Filiptsov

The paper considers results of researching into Riphean deposits complex in western part of the Siberian Platform, in zone of conjunction of Chadobets uplift, Baikit anteklise, with Kezhemka depression, Prisayan-Yenisey syneklise, and Katanga saddle. The main reflecting horizons of the Riphean complex were traced, the Riphean sections of Baikit anteklise, Chadobets uplift, and Katanga saddle were correlated.

Keywords: Riphean deposits, reflecting horizons, Baikit anteklise, Chadobets uplift, Katanga saddle, Riphean sections correlation scheme.

Продолжающиеся в западной части Сибирской платформы региональные и нефтегазописковые работы способствуют получению все более детальной информации о строении рифейского комплекса отложений. Накопленные в последнее время сведения позволяют более уверенно, чем ранее, сопоставить разрезы рифея Байкинской антеклизы, Чадобецкого поднятия и Катангской седловины.

Сейсморазведочные работы с кратностью не менее 80, проведенные по современным методикам при использовании как взрывного, так и невзрывного (импульсного) источника возбуждения сейсмических волн, на качественно новом, значительно более информативном уровне освещают строение глубоких горизонтов осадочного чехла. К сожалению, даже современные технологии не гарантируют высокой информативности окончательных временных разрезов. В зонах развития на земной поверхности грубообломочных толщ раннетриасовых туфогенных образований качество сейсмических материалов резко ухудшается, что не позволяет надежно прослеживать отражающие границы внутри рифейского комплекса отложений. Также отрицательно сказывается на качестве получаемых сейсмических материалов приближение к зоне работ лесозаготовительного комплекса Красноярского края, вблизи р. Ангара. Техногенные шумы, наблюдающиеся на первичных сейсмограммах, даже при использовании в дальнейшем современных программных методов обработки резко снижают качество окончательных временных разрезов.

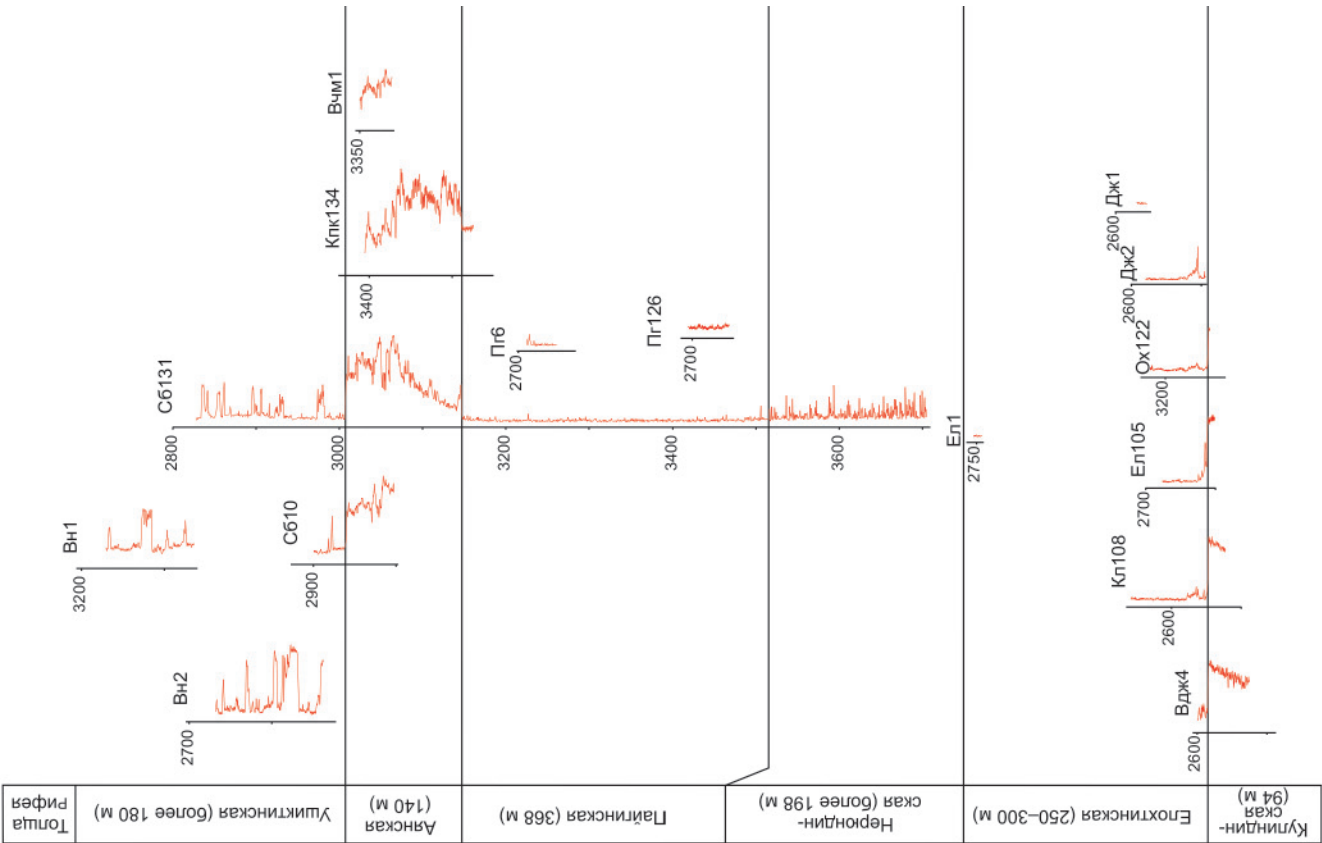
Красноярскнедра (Красноярск)

Тем не менее при значительном увеличении объема современной сейсмической информации стало возможным с достаточной степенью надежности сопоставить разрезы рифея Байкинской антеклизы и Катангской седловины, что не удавалось ранее.

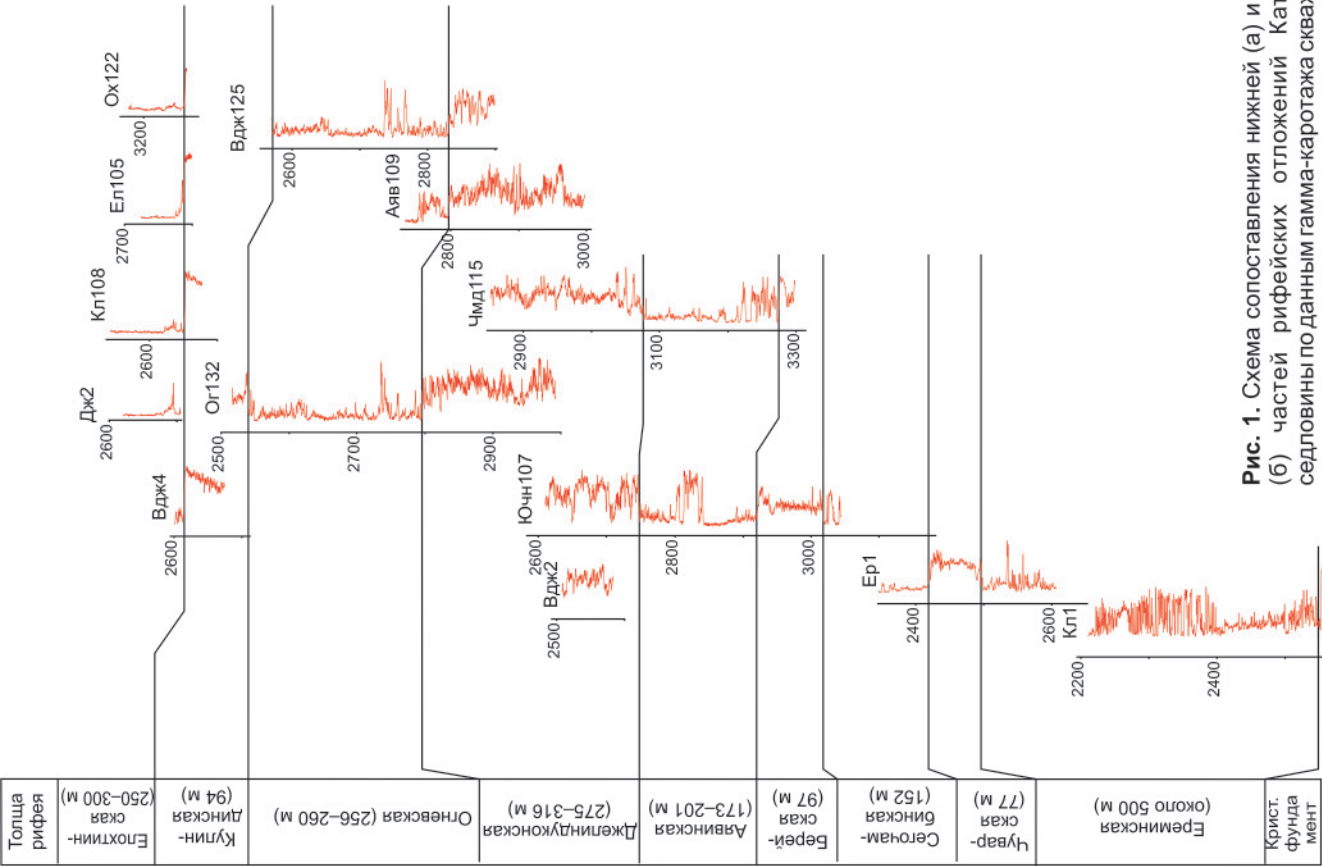
В Катангской седловине с конца 1970-х гг. ГПП «Енисейнефтегазгеология» проводилось бурение параметрических и поисковых нефтегазовых скважин. Были открыты Собинское и Пайгинское нефтегазоконденсатные месторождения, получены притоки и проявления нефти и газа на многих сопредельных площадях бурения. Значительный отбор керна и каротажные материалы, полученные в пробуренных скважинах, позволили геологам «Енисейнефтегазгеология» расчленить разрез вскрытой части рифейских отложений на тринадцать толщ. Наиболее подробная и обоснованная схема такого расчленения, отраженная в производственных отчетах, предложена Б. Б. Кренцлером (рис. 1, а, б).

Мощности вскрытых стратиграфических подразделений, указанные на рисунках, приведены по данным бурения, а сопоставление выделенных толщ – с использованием материалов гамма-каротажа скважин.

Нижняя ереминская толща была вскрыта Ереминской скв. 1 вблизи границы с гранитоидами кристаллического фундамента, обширная площадь выхода которых на предвендскую эрозионную поверхность (по данным бурения многочисленных скважин) начинается на востоке Катангской седловины и распространяется на всю Непско-Ботубинскую антеклизу (рис. 2). Толща сложена неравномерно переслаивающи-



б



а

Рис. 1. Схема сопоставления нижней (а) и верхней (б) частей рифейских отложений Катангской седловины по данным гамма-каротажа скважин

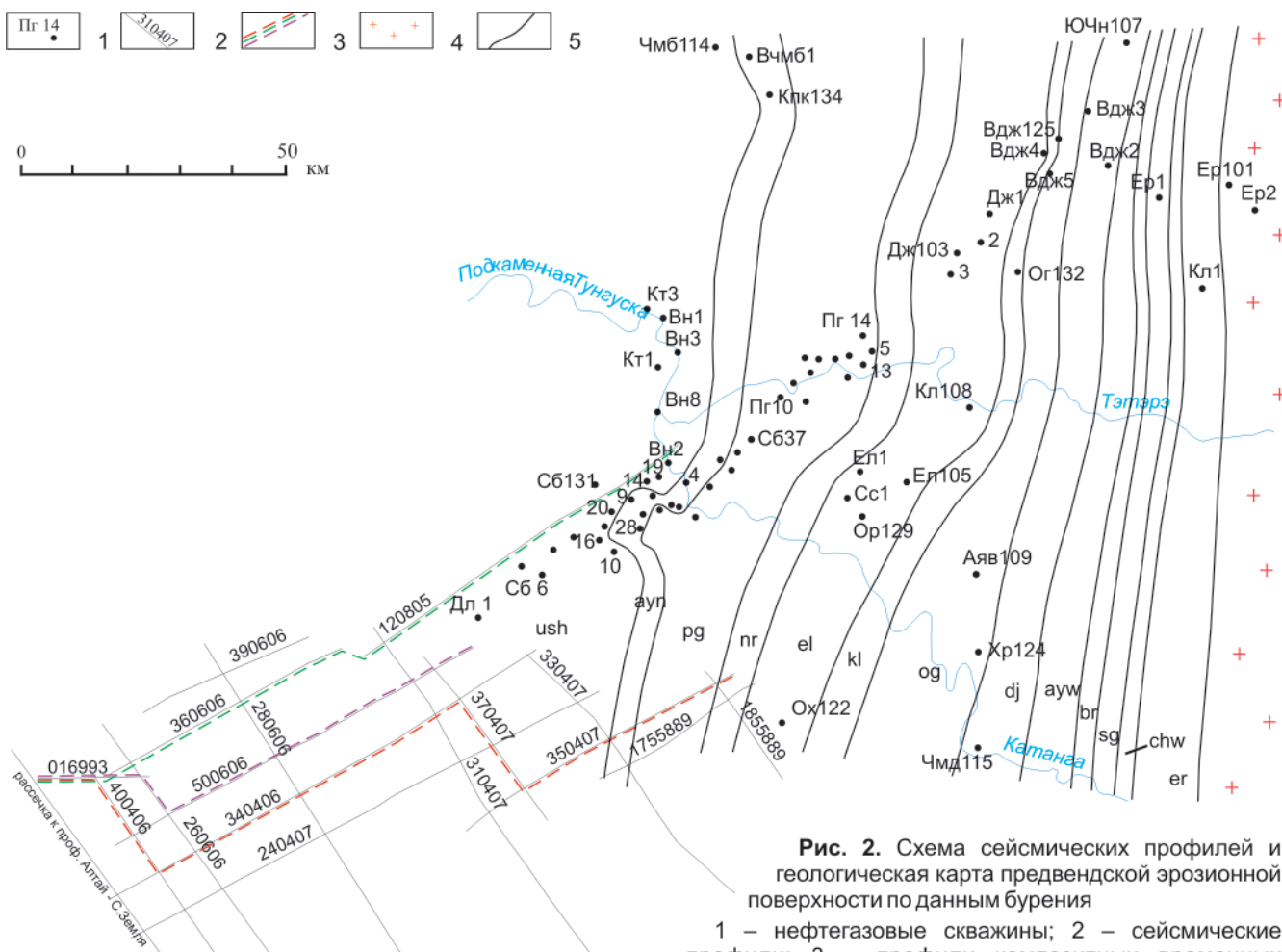


Рис. 2. Схема сейсмических профилей и геологическая карта предвентдской эрозионной поверхности по данным бурения

1 – нефтегазовые скважины; 2 – сейсмические профили; 3 – профили композитных временных разрезов: № 1 – красный. № 2 – зеленый. № 3 – фиолето-

вуй; 4 – участки выхода на предвдвендскую эрозионную поверхность образований кристаллического фундамента; 5 – геологические границы распространения на предвдвендской поверхности толщ рифея (ег – ереминской, chw – чуварской, sg – сего-чамбинской, br – берейской, аyw – аявинской, dj – джелиндуковской, og – огневской, kl – кулиндинской, el – елохтинской, nr – нерюндинской, pg – пайгинской, ауп – аянской, ush – ушитинской); площади бурения: Аяв – Аявинская, Вдж – Верхнеджелиндуковская, Вн – Ванаварская, Вчмб – Верхнечамбинская, Дж – Джелиндуковская, Дл – Деликтуконская, Ел – Елохтинская, Ер – Ереминская, Кл – Кулиндинская, Кпк – Копоктинская, Кт – Катангская, Ог – Огневская, Ор – Оронская, Ох – Охотничья, Пг – Пайгинская, Сб – Собинская, Сс – Сосновая, Хр – Хребтовская, Чмб – Чамбинская, Чмд – Чемдальская, Ючн – Южно-Чуньская

мися серо- и красноцветными пластами и пачками терригенных и карбонатных пород: доломитов, часто окремненных, прослоями кавернозных, песчаников, алевролитов, аргиллитов и их смешанных разностей. В 2012 г. нижняя часть ереминской толщи была вскрыта на Кулиндинском лицензионном участке Кулиндинской скв. 1 (ООО «Роснефть-Эксплорейшн»). С разрешения ОАО «НК «Роснефть», сопоставление вскрытой этой скважиной части рифейского разреза представлено на рис. 1, а. На забое вскрыты гранито-гнейсы кристаллического фундамента, и, судя по особенностям геологического строения территории, установленным ранее по данным сейсморазведочных и буровых работ, рифейские отложения налегают на гранитоиды фундамента без разлома.

Вверх по разрезу последовательно расположены следующие толщи.

Чуварская толща перекрывает ереминскую и сложена аргиллитами зеленовато-серыми.

реже черными с прослоями алевролитов. Верхняя часть толщи подсечена Южно-Чуньской скв. 107, на полную мощность толща вскрыта Ереминской скв. 1.

Сегочамбинская толща сложена доломитами и глинистыми доломитами до мергелей. В верхней части по данным каротажа выделяется несколько пластов аргиллита. Толща полностью пересечена Южно-Чуньской скв. 107, в которой, к сожалению, отсутствуют каротажные данные по нижней части разреза, но имеется керн (доломиты), отобранный из нескольких интервалов.

Берейская толща представлена глинистыми доломитами, имеющими преимущественно конгломерато-брекчиевую текстуру. В верхней части толщи глинистость возрастает и отмечается пласт аргиллитов мощностью 19 м. Толща вскрыта на полную мощность Южно-Чуньской скв. 107, верхняя часть – Чемдальской скв. 115.

Аявинская толща вскрыта на полную мощность скважинами Южно-Чуньской 107 и Чем-



дальской 115. В нижней части толща представлена переслаивающимися доломитами, глинистыми доломитами и аргиллитами, далее вверх по разрезу развита пачка более чистых доломитов и известковистых доломитов. На юге территории аявинская толща имеет максимальную вскрытую мощность и однородный карбонатный состав; на севере, судя по данным каротажа в Южно-Чуньской скв. 107, в средней части толщи наблюдается пачка аргиллитов (см. рис. 1, а).

Джелиндуконская толща имеет карбонатно-терригенный состав и представлена переслаиванием (часто тонким) кварцитовидных алевролитов, песчаников, аргиллитов и доломитов, часто песчанистых. Отличительная ее особенность – частое присутствие в песчаных прослоях значительного количества глауконита. Толща не пересечена на полную мощность ни одной скважиной, но значительные по мощности ее части вскрыты скважинами Южно-Чуньской 107, Чемдальской 115, Аявинской 109, Огневской 132 и скважинами Верхнеджелиндуконской площади.

Огневская толща полностью пересечена скважинами Верхнеджелиндуконской 125 и Огневской 132, сложена в основном светлыми доломитами и слабоглинистыми доломитами, иногда кавернозными. В верхней части отмечаются редкие маломощные прослои песчанистых и алевроитистых доломитов, в нижней – единичные пласты аргиллитов.

Кулиндинская толща вскрыта на полную мощность Верхнеджелиндуконской скв. 4, представлена преимущественно аргиллитами зеленовато-серыми, голубовато-зелеными, черными. Редко встречаются линзы и прослойки алевролита, мергеля и доломита пестроцветных.

Елохтинская толща состоит почти исключительно из доломитов, лишь в нижней ее части отмечаются маломощные прослои аргиллитов. Верхняя граница толщи не пересечена ни одной скважиной, но частично (на глубину от 10–20 до 90–108 м от предвендской эрозионной поверхности) она вскрыта многими скважинами на обширной площади: Джелиндуконскими, Кулиндинской 108, Елохтинскими, Сосновой 1, Охотничьей 122 (см. рис. 2). Учитывая в целом выдержанное пологое погружение рифейских отложений в западном направлении, установленное по сейсморазведочным данным, мощность толщи не менее 250–300 м.

Нерюндинская толща вскрыта на глубину 198 м единственной скважиной (Собинской 131). Нижняя граница толщи не вскрыта. К сожалению, ни одна скважина также не попала в зону ее выхода на эрозионную поверхность рифея. Существование нерюндинской толщи доказывалось ее составом: доломиты, часто ритмично переслаивающиеся с маломощными пластами мергелей и аргиллитов, что отражается на кривой ГК (см. рис. 1, б). Отличительной особенностью

нерюндинской толщи также является присутствие в ней значительного количества ангидрита в виде гнезд, линз и пропластков среди доломитов, а также наличие ангидрито-доломитовых прослоев с содержанием ангидрита до 25 % в основной массе [1]. Судя по ширине выхода толщи на предвендскую эрозионную поверхность, вскрытая ее мощность (198 м) близка к полной (см. рис. 2).

Пайгинская толща вскрыта многочисленными скважинами Собинской и Пайгинской площадей, полностью пересечена Собинской скв. 131, представлена монотонными доломитами, часто строматолитовыми.

Аянская толща сложена преимущественно аргиллитами, мергелями и реже глинистыми доломитами. В составе аргиллитов и мергелей имеются пачки черных углеродистых разностей, что позволяет рассматривать аянскую толщу в качестве богатой нефтематеринской породы. Толща вскрыта несколькими скважинами Собинской и Ванаварской площадей, на значительную мощность – Копоктинской скв. 134. Полностью аянская толща пересечена Собинской скв. 131.

Ушиктинская толща венчает разрез рифейских отложений вскрытых в настоящее время в пределах Катангской седловины. По данным изучения керна и каротажа скважин Ванаварской, Собинской, Деликтуконской, Катангской и Чамбинской площадей ушиктинская толща представлена доломитами, переслаивающимися с пластами и пачками аргиллитов.

Таким образом, в восточной краевой части Иркенеево-Ванаварской секции Ангаро-Котуйского рифейского прогиба наблюдается переслаивание многочисленных карбонатных толщ (сегочамбинской, аявинской, огневской, елохтинской, пайгинской) с терригенными и терригенно-карбонатными, как и на северном борту прогиба – в Юрубчено-Куюмбинской зоне [3, 4]. Общая мощность вскрытых на Катангской седловине рифейских отложений чуть более 3000 м, при этом рифейские отложения в целом полого моноклинально погружаются в западном направлении. Угол падения рифейских пород, залегающих под субгоризонтально расположенными вендскими пластами, в среднем около 2°, что соответствует данным изучения керна скважин.

Имеется другой вариант расчленения рифейских отложений Катангской седловины, согласно которому мощность нижней части вскрытого разреза, объединенной в огневскую серию, значительно сокращена [1]. С учетом полученных в последнее время новых данных бурения и сейсморазведки этот вариант расчленения представляется менее обоснованным.

Проведенные в последние годы региональные сейсморазведочные работы осветили строение западной части Катангской седловины: от скважин Охотничья 122 и Деликтуконская 1 до Чадобецкого поднятия (рис. 3, а–г).

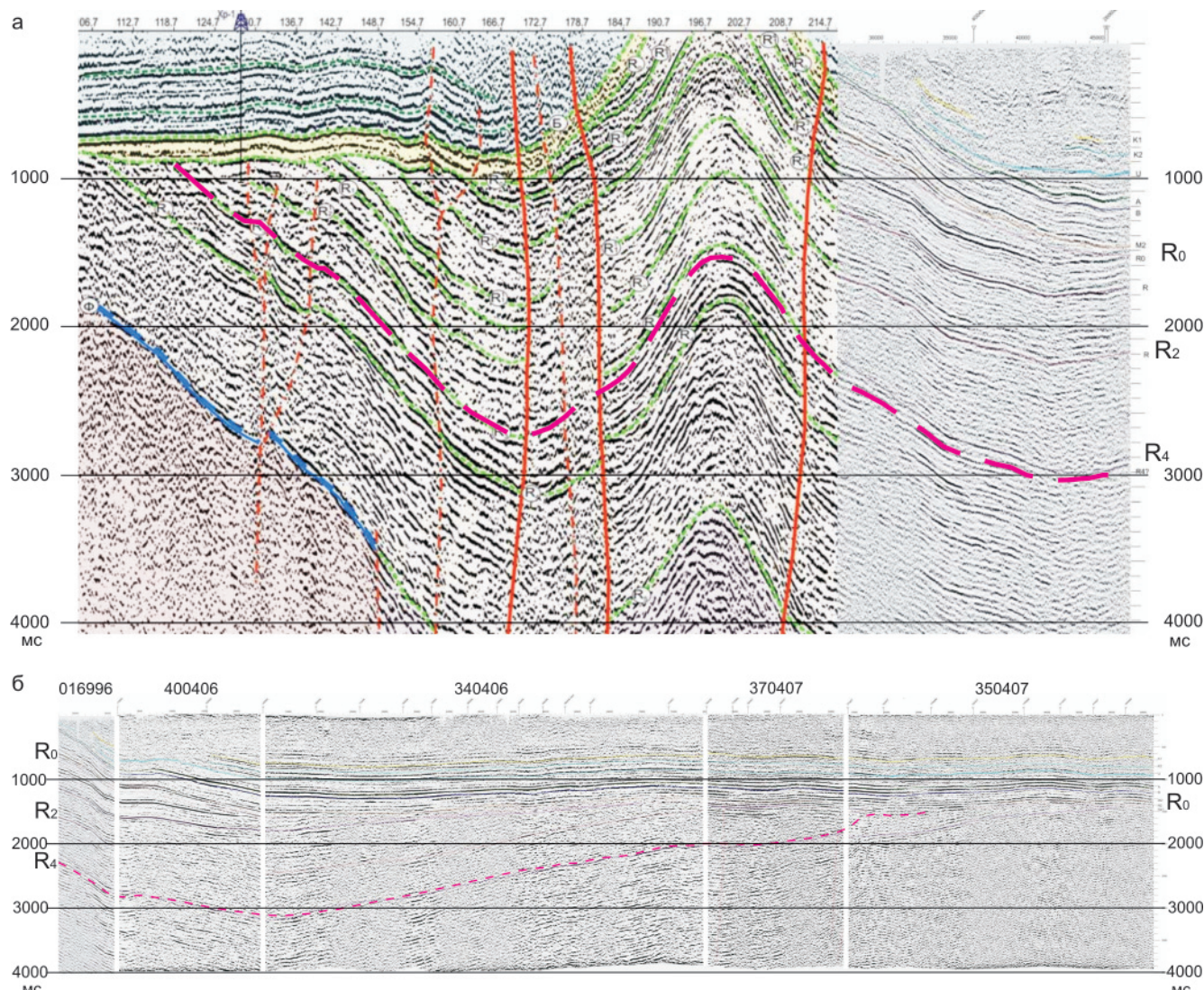
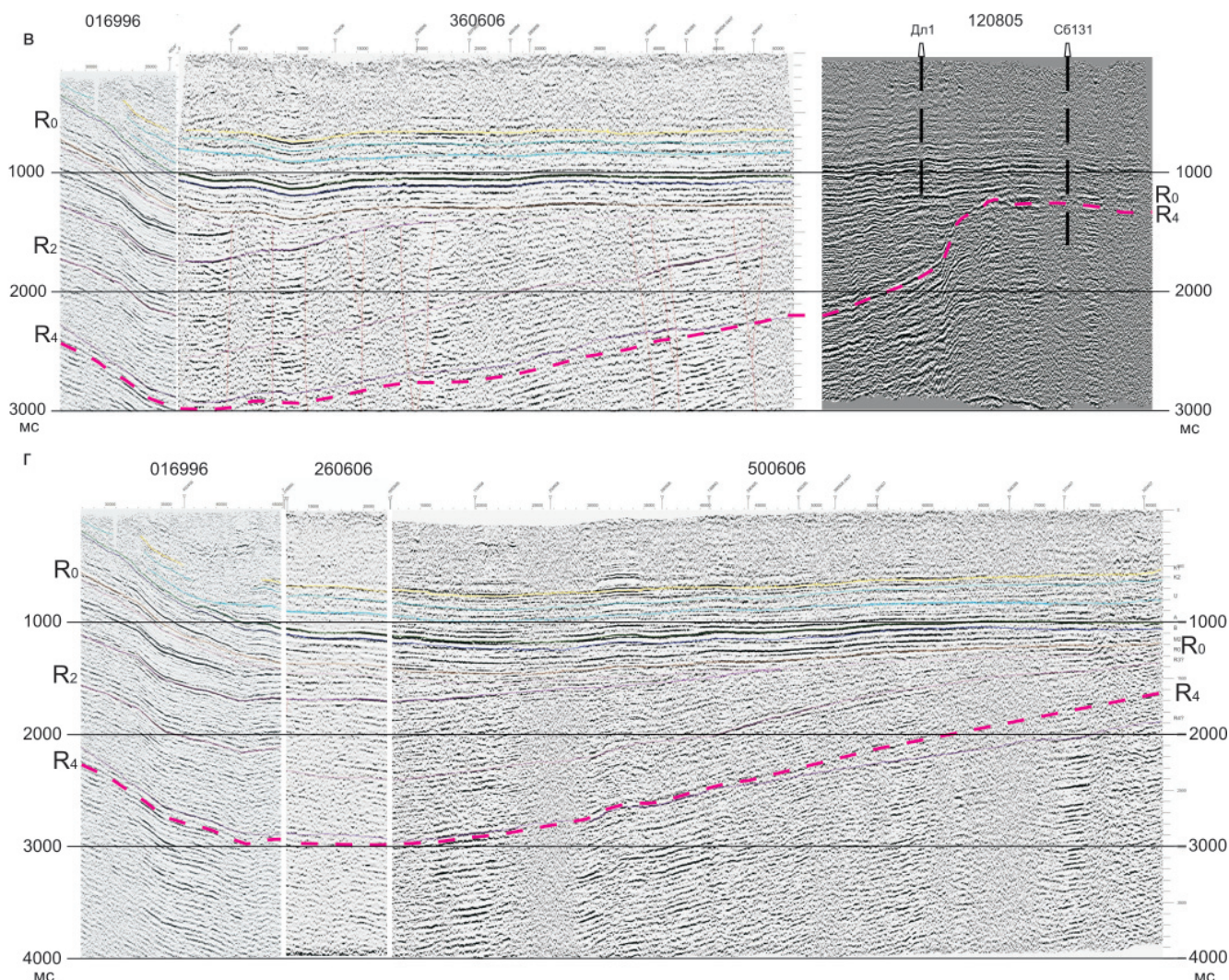


Рис. 3. Фрагмент временного разреза по расщелке к профилю «Алтай – Северная Земля», состыкованный с профилем 016993. Полевые работы и обработка – ОАО «Енисейгеофизика» и ООО «Богучанская геофизическая экспедиция» (а); композитные временные разрезы (полевые работы, обработка – ООО «Богучанская геофизическая экспедиция»): б – № 1 по профилям 016993, 400406, 340406, 370407, 350407, в – № 2 по профилям 016993, 360606, 120805, г – № 3 по профилям 016993, 260606, 500606

Материалы, полученные по расщелке к профилю «Алтай – Северная Земля» на участке от Юрубченской скв. 110 до пос. Кежда совместно с региональными профилями на южном склоне Байкитской антеклизы, позволили сопоставить разрезы рифея Чадобецкого поднятия и Юрубчено-Куюмбинской краевой зоны Иркиннеево-Ванаварской секции Ангаро-Котуйского прогиба [3, 4]. На рис. 3, б показано совмещение разрезов по расщелке (от Хоркической скв. 1 до Чадобецкого поднятия) и архивного профиля 016993. Пунктирной линией выделена отражающая граница R_4 , которая достаточно уверенно прослеживается в юго-восточном направлении до Чадобецкого поднятия, а потом – в восточном направлении: в Кежемскую впадину. Выше границы R_4 также хорошо сопоставляются на северном и на восточном склонах Чадобецкого поднятия несколько резких отражающих границ. Особенно хорошо на рис. 3, а коррелируется группа из двух близко расположенных границ, нижняя из кото-

рых по данным бурения и сейсморазведки на Камовском своде Байкитской антеклизы надежно сопоставлена с R_2 [4].

Полевые сейсморазведочные работы, обработка и интерпретация расщелки к профилю «Алтай – Северная Земля» выполнены ОАО «Енисейгеофизика». Все полевые работы по остальным профилям, приведенным на рис. 2 (за исключением профиля 120805), выполнены ООО «Богучанская геофизическая экспедиция». Обработка и интерпретация их были проведены в обрабатывающем центре этой экспедиции, отчет составлен под руководством Е. В. Демидовой в 2008 г. В нем выделена отражающая граница R_4 примерно в той же части рифейского разреза Катангского седловина, что обосновывается ниже в данной статье. Профиль 120805 был отработан в 2005 г. в пределах Собинского лицензионного участка ООО «ТНГ-групп» и обработан в ООО «Красноярскгеофизика». Материалы по этому профилю для иллюстрации схемы сопоставления рифейских отложений при-



водятся с разрешения недропользователя – ООО «Газпром геологоразведка».

На рис. 3, б–г показаны композитные профили № 1, 2 и 3 соответственно, составленные из наиболее информативных отрезков временных разрезов. На всех трех рисунках пунктирной линией выделена отражающая граница R_4 , которая выходит на предвендский эрозионный срез (см. рис. 3, б) или приближается к нему (см. рис. 3, в, г). Несмотря на наличие зон потери отражений или их существенного ослабления (в силу причин, указанных в начале статьи), пологое моноклинальное воздымание рифейских пластов в восточном направлении на всех профилях не вызывает сомнений.

На рис. 3, в профиль 360606 сопоставлен с профилем 120805, который прошел между скважинами Деликтуконской 1 и Собинской 131. Профиль 120805 сжат по горизонтали для удобства, на него нанесены вышеназванные пробуренные скважины.

С учетом всех полученных ранее данных бурения представленные сейсмические материалы позволили однозначно скоррелировать границу R_4 с кровлей аянской толщи, которая выходит на предвендскую эрозионную поверхность в пределах Собинского вала (см. рис. 2). Данные геологи-

ческой карты предвендской эрозионной поверхности, построенной по результатам бурения и показанной на рис. 2, хорошо увязываются с материалами сейсморазведочных работ.

Таким образом, в отличие от большинства вариантов сопоставления Байкитского и Катангского комплексов рифейских отложений, предлагавшихся ранее [1], новые сейсморазведочные данные показывают, что разрез рифея Катангской седловины более древний, чем вскрытый на Байкитской антиклизи разрез камовской серии. Самая верхняя часть вскрытого в пределах Катангской седловины разреза (ушиктинская толща) соответствует низам камовской серии (юрубченской – мадринской толщам), а аянская толща Катангского разреза – вэдрэшевской толще Байкитского (рис. 4). Такая корреляция согласуется с новыми сейсмическими данными: ниже границы R_4 на всех представленных разрезах фиксируются отчетливые отражения в интервале не менее 2 с, что соответствует 4,5–5-километровой толще отложений. Это значительно больше всего вскрытого вплоть до подошвы ереминской толщи разреза рифея Катангской седловины. Следовательно, как и на северном борту Иркиннеево-Ванаварской секции Ангаро-Котуйского прогиба (в пределах Юрубчено-Куюмбинской зоны) нижняя часть ри-

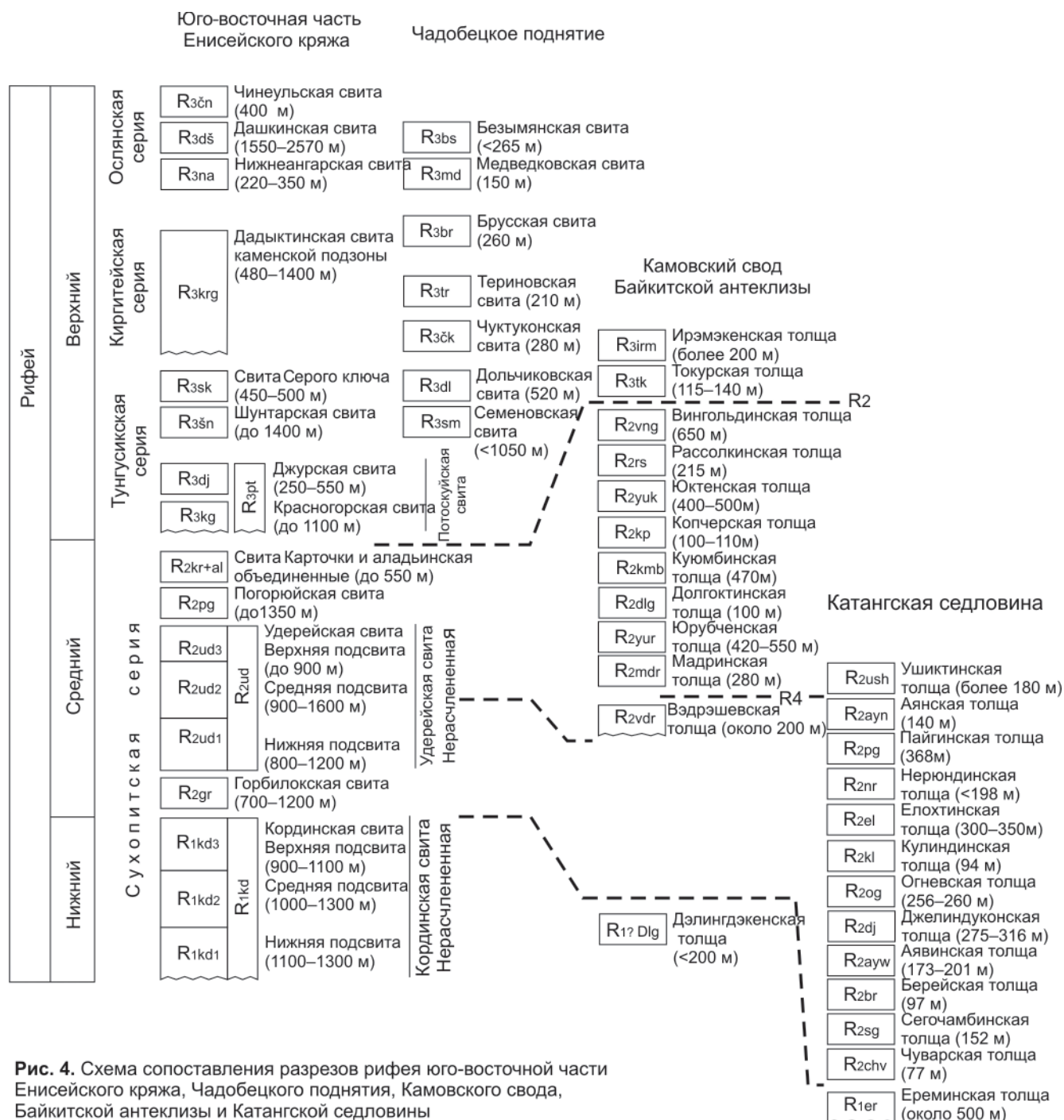


Рис. 4. Схема сопоставления разрезов рифея юго-восточной части Енисейского кряжа, Чадобецкого поднятия, Камовского свода, Байкитской антеклизы и Катангской седловины

фейского разреза Катангской седловины при продвижении к оси прогиба надстраивается снизу более древними отложениями, возможно, не только рифейскими, но и более древними.

Сейсмические материалы, полученные в зоне сочленения Чадобецкого поднятия, Кежемской впадины и Катангской седловины, более сложны для интерпретации, чем проанализированные ранее временные разрезы южного склона Байкитской антеклизы [4]. Тем не менее при внимательном рассмотрении удастся заметить фациальные замещения на уровне распространения карбонатных толщ рифея при движении с востока на запад: от краевой восточной части рифейского бассейна к центру Ангаро-Котуйского прогиба. Так на композитном профиле № 2 под Деликтуконской

скв. 1 наблюдается серия резких отражений непосредственно ниже границы R_4 , протягивающихся в западном направлении и имеющих клиноформный характер (см. рис. 3, в). Следовательно, на Деликтуконской площади фиксируется внешний край карбонатной платформы, представленной на этом разрезе пайгинской толщей. К западу по направлению к Кежемской впадине пайгинская толща, по-видимому, замещается карбонатно-глинистыми и глинистыми разновозрастными отложениями. Подобный характер фациальных замещений (но менее отчетливый вследствие более сложного характера волновой картины) можно заметить и в других частях рифейского разреза (см. рис. 3, б–г).

Прослеживая в западном направлении комплекс рифейских отложений, вскрытый скважина-



ми на Катангской седловине и надстраиваемый сверху камовской серией Байkitской антеклизы, можно сопоставить его с рифейскими отложениями юго-востока Енисейского кряжа (Ангаро-Питского синклиория). Ранее рифейские отложения южного склона Байkitской антеклизы в соответствии с новыми сейсмическими данными были скоррелированы с отложениями Енисейского кряжа [3]. Согласно этому сопоставлению, самая молодая ирэмкенская толща Байkitского разреза соответствует джурской – шунтарской свите Енисейского кряжа, а нижняя часть Байkitского разреза (юрбченская, мадринская и вздрэшевская толщи) – верхнеудерейской подсвите и, вероятно, части среднеудерейской подсвиты рифея Енисейского кряжа.

Так как согласно представленному выше обоснованию ушкитинская толща соответствует юрубченской – мадринской толщам (низы камовской серии), а аянская толща Катангского разреза – вздрэшевской толще Байkitского, весь вскрытый скважинами в пределах Катангской седловины разрез рифея соответствует нижней части сухопитской серии Енисейского кряжа: нижней части удерейской свиты, горбилоской и, вероятно, части кординской (см. рис. 4).

Для прогноза нефтегазоносности западной части Сибирской платформы предложенное сопоставление разрезов рифея Байkitской антеклизы, Катангской седловины, Чадобецкого поднятия и юго-востока Енисейского кряжа имеет большое практическое значение. Значительная часть разреза кординской свиты Енисейского кряжа сложена «углистыми» углеродистыми сланцами и филлитами. Также встречаются углеродистые пачки сланцев и филлитов в вышележащих свитах сухопитской серии рифея Енисейского кряжа. Предложенное сопоставление показывает, что на бортах рифейского прогиба в течение длительных отрезков геологического времени формировались карбонатные платформы. Но при продвижении к оси прогиба карбонатные фации замещались бассейновыми глинистыми фациями, в составе которых можно с достаточной уверенностью прогнозировать наличие углеродистых пачек, протягивающихся далеко на восток от бывшей краевой части платформы (Ангаро-Питского синклиория) вдоль оси Ангаро-Котуйского прогиба.

Результаты изучения органического вещества берейской толщи нижней части Катангского разреза, вскрытой в Чемдальской скв. 115 показали, что катагенез ОБ обогащенных им прослоев ($C_{орг}$ 0,46–0,84 %) берейской толщи не превышает стадии MK_2 (Ж). Водородный индекс (HI) пиролиза проб на установке «Rock Eval» достигает 125–133 мг УВ/г $C_{орг}$ [2]. Это свидетельствует о том, что даже самые древние отложения рифея в краевых частях Ангаро-Котуйского прогиба не погружались в рифейское время на глубины, где их нефтегазогенерационный потенциал мог быть полностью исчерпан. Значительная его часть

осталась нереализованной в рифейское время, а была реализована уже в фанерозое (под надежными региональными покрывками – мощными кембрийскими пластами каменной соли), что повышает перспективы сохранности залежей углеводородов, возникших в более позднее время.

Завершая рассмотрение представленных новых результатов работ можно сделать следующие выводы.

1. Разрез рифея Катангской седловины в целом более древний, чем вскрытый на Байkitской антеклизе разрез камовской серии. Самая верхняя часть вскрытого в пределах Катангской седловины разреза (ушкитинская толща) соответствует низам камовской серии (юрбченской – мадринской толщам), а аянская толща Катангского разреза – вздрэшевской толще Байkitского.

2. Карбонатные толщи Катангского разреза (сегочамбинская, аявинская, огневская, елохтинская, пайгинская) при продвижении с востока на запад – к оси Иркиннеево-Ванаварской секции Ангаро-Котуйского рифейского прогиба – замещаются карбонатно-глинистыми и глинистыми разновозрастными отложениями. Корреляция Катангского разреза с разрезами рифея юго-востока Енисейского кряжа показывает, что весь 3-километровый рифейский комплекс от ереминской толщи до ушкитинской включительно, увеличивающийся снизу по мощности и стратиграфической полноте при продвижении к оси рифейского прогиба, может быть сопоставлен с нижней частью сухопитской серии, представленной нижней половиной удерейской свиты, горбилоской свитой и частью кординской.

3. Степень катагенеза и метаморфизма разновозрастных рифейских отложений (и заключенного в них органического вещества) при движении от восточного борта Ангаро-Котуйского прогиба к Ангаро-Питскому синклиорию Енисейского кряжа значительно возрастает. С другой стороны, даже наиболее древние обогащенные органическим веществом отложения берейской толщи Катангского разреза (восточной части Ангаро-Котуйского прогиба) до настоящего времени сохранили свой остаточный нефтегазогенерационный потенциал. Это позволяет сделать вывод о значительных нефтегазогенерационных возможностях широкого стратиграфического интервала углеродистых рифейских отложений, не погружавшихся глубоко на рифейском этапе прогибания территории, а реализовавших свой потенциал уже в ордовике – силуре, раннем триасе и, возможно, в конце юры – раннем мелу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Стратиграфия** нефтегазоносных бассейнов Сибири. Рифей и венд Сибирской платформы и ее складчатого обрамления [Текст] / Н. В. Мельников, М. С. Якшин, Б. Б. Шишкин [и др.]. – Новосибирск: Академическое издательство «Гео», 2005. – 428 с.



2. **Оценка** катагенеза и нефтегазогенерационных свойств органического вещества рифейских и вендских отложений Байкинской антеклизы и Катангской седловины [Текст] / Ю. А. Филиппов, Ю. В. Петришина, Л. Н. Болдушевская [и др.] // Геология и геофизика. – 1999. – Т. 40, № 9. – С. 1340–1354.

3. **Филиппов, Ю. А.** Геологическое строение рифейских отложений зоны сочленения Сибирской

платформы и Енисейского кряжа [Текст] / Ю. А. Филиппов // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2012. – № 1(9). – С. 49–66.

4. **Филиппов, Ю. А.** Геологическое строение рифейских прогибов западной части Сибирской платформы [Текст] / Ю. А. Филиппов // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2011. – № 4(8). – С. 30–47.

© Ю. А. Филиппов, 2013

ОТ СЕЙСМОГРАММ ДО МОДЕЛЕЙ РЕЗЕРВУАРОВ!

Сибнефтегеофизика
Геофизические исследования

*40 лет
С нами идет разведка!*

ОАО «Сибнефтегеофизика» проводит полный комплекс сейсморазведочных работ, включая ГИРС, ВСП, полевые работы в модификациях 2D и 3D в различных регионах и любых условиях, обработку сейсморазведочных материалов, комплексную интерпретацию вплоть до построения трехмерных геологических моделей.

Непрерывное развитие компании, использование современных технологий и оборудования в сочетании с богатым опытом и сплоченной командой квалифицированных специалистов позволяют нам и дальше совершенствовать производство и предоставлять своим заказчикам надежный, качественный и экономически эффективный сервис.

Тел.: (383) 224-09-72
Сайт: www.sibngf.ru
E-mail: ukhlova@sibngf.ru