

УДК 551.762 (571.54)

САГАНСАЙРСКАЯ СВИТА - ЭТАЛОН ПОЗДНЕПАЛЕОЗОЙСКО- МЕЗОЗОЙСКОЙ МОЛАССЫ БУРЯТСКОГО ВОСТОЧНОГО САЯНА

Ю.П.Бутов, О.Р.Минина, Л.Н.Неберикутина*, Т.Ф.Трегуб*, Ю.П. Катюха **

Геологический институт СО РАН, г. Улан-Удэ

**Воронежский государственный университет*

***ГФУП "Бурятгеоцентр", г. Улан-Удэ*

Мощная конгломерато-песчаниковая сагансайрская свита традиционно рассматривалась в составе нижнего палеозоя. Новейшие палеонтологические материалы свидетельствуют о ее принадлежности к позднепалеозойско-мезозойскому структурному этажу. Отложения свиты впервые расчленены на литологические комплексы, слагающие геологические тела сложной конфигурации. Намечена связь основного объема осадков с высокоплотными потоками и двумя главными обстановками седиментации: 1) непосредственно из селей и 2) после ярко проявленного "разжижающего эффекта". По литологии и особенностям строения отложения сагансайрской свиты однотипны с молассовыми образованиями, выполняющими кайнозойские Мондинскую и Байкальские впадины.

Радикальный пересмотр представлений о незначительных масштабах мезозойского осадконакопления на территории Байкальской рифтовой зоны [1] связан с палеонтологическим обоснованием возраста сагансайрской свиты. Отложения этой свиты узкой (первые км) практически непрерывной полосой длиной около 100 км (рис.1) окаймляют с юга Гарганскую глыбу архея [2]. Некоторыми предшественниками они рассматривались как полный литологический и возрастной аналог сархойской свиты (серии), начинающей разрез палеозоя [2]. Другие исследователи эти отложения выделяли в самостоятельную сагансайрскую свиту (верхний кембрий - ордовик?) в качестве самого верхнего члена палеозойского разреза [3]. В начале 80-х годов на водоразделе рек Гарлык-Гола и Китоя в вишневых алевролитах близ нижнего контакта сагансайрской свиты П.А.Рощектаев обнаружил отпечатки растений. Их плохая сохранность не позволяла дать однозначное определение. С.В.Мейен (ГИН, Москва) указал на два возможных: первый - остатки растений могут принадлежать к членистостебельным и в этом случае возраст вмещающих пород карбоновый. Второй вариант: остатки растений могут оказаться обрывками листьев с параллельным жилкованием, большие скопления которых обычны в юре и мелу Сибири и Монголии [4]. При изучении дополнительных сборов А.К.Щеголев и Ф.А.Станиславский (ИГН АН УССР) пришли к выводу, что растительные остатки представлены главным образом тонкими стволиками хвощевидных, широко распространенных в карбоне - юре. Было отмечено, что возраст вмещающих пород не может быть древнее позднего девона и что юрский возраст маловероятен (нет остатков папортников). В соответствии с представлениями о принадлежности Бурятского Восточного Саяна к нормальным каледонидам наиболее вероятный возраст сагансайрской свиты стал трактоваться как поздний девон - карбон [5]. В 1986г. по руч.Серпентин-Горхон (правый приток р.Гарлык-Гол) Ю.П.Бутов нашел в базальных горизонтах са-

гансайрской свиты более четкие отпечатки растений. Материал был просмотрен специалистами по растительным остаткам палеозоя (С.В.Мейен, М.В.Дуранте) и мезозоя (В.А.Вахромеев, И.А.Добрусина, Е.Л.Лебедев). Вышеупомянутые палеоботаники заявили, "что сходных растительных остатков из палеозойских отложений они не видели. Вместе с тем в мезозое в интервале от среднего триаса до нижнего мела подобные остатки встречаются часто. Скорее всего эти остатки могут принадлежать обрывкам листьев Phoenicopsis (чекановские) или узколиственным Podozamites" [6].

В дальнейшем попытке собрать более представительные палеонтологические материалы предпринимались неоднократно (1989, 1990, 1992, 1995, 1996, 1998, 1999 гг.) и на различных участках от верховьев р.Барун-Гол (правый приток р.Саган-Сайр) (на западе) до левобережья Китоя в 15 км ниже устья р.Саган-Сайр (на востоке), т.е. на расстоянии около 20 км по простиранию. Однако результаты были получены предельно скромные. Только по р.Саган-Сайр к находкам 1986г. (единичные отпечатки мелких фрагментов растений очень плохой сохранности) О.Р.Минина добавила (1990 г.) местонахождение массовых отпечатков растений (рис. 2), но, к сожалению, совершенно неопределимых. Более того, всестороннее детальное доизучение сборов различных лет, в том числе с наиболее четкими отпечатками, проведенное М.П.Долуденко и Е.И.Костиной (ГИН, Москва), дало неожиданные результаты. Оказалось, что совершенно не сохранился органический материал. После консультаций с палеоботаниками ГИНа и ПИНа М.П.Долуденко и Е.И.Костина пришли к выводу, что это не высшие растения, как предполагали С.В.Мейен, В.А.Вахромеев и другие определители, а, скорее всего, водоросли. Эту точку зрения поддержала К.Б.Кордэ (ПИН РАН), указавшая, что отпечатки принадлежат красным водорослям с диапазоном распространения карбон-мел. Ею отмечено, что при сборе каменного материала не было придано внимание некоторым

Условные обозначения к рис. 1: 1-7 - Сагансайрская свита: 1 - алевролиты и алевропесчаники; 2 - переслаивание алевролитов и песчаников; 3 - песчаники; 4 - кварцитовидные песчаники; 5-6 - конгломераты: 5 - полимиктовые, 6 - карбонатные; 7 - гальки кварцитов; 8 - доломиты светло-серые (гарлыкская свита); 9 - красноцветная окраска пород; 10 - отпечатки листьев растений; 11 - замеры залегания слоистости (азимут и угол падения): 1) $180^\circ \angle 20^\circ$; 2) $140^\circ \angle 15^\circ$; 3) $180^\circ - 190^\circ \angle 10^\circ$; 4) $160^\circ \angle 5^\circ$; 5) $170^\circ \angle 10^\circ$; 12 - места отбора и номера палинологических проб.

Врезка. Геологическая схема стратотипической местности сагансайрской свиты. Составил Ю.П. Бутов с использованием материалов В.А. Лбова (1962) и карты разрывных нарушений по данным космофотодешифрирования (И.Н. Резанов и др., 1990г.): 1 - четвертичные аллювиально-пролювиальные и ледниковые отложения; 2-4 - сагансайрская свита: 2 - конгломерато-песчаниковый и песчаниковый литокомплексы нерасчлененные, 3 - выдержанные горизонты лиловых песчаников, 4 - конгломератовый литокомплекс; 5 - барунгольская свита (ордовик? - силур?), различные зеленые сланцы с горизонтальными песчаниками и рассланцованными полимиктовыми конгломератами, 6 - толтинская свита (кембрий? - девон?), переслаивание известняков и доломитов, 7 - гарлыкская свита (венд-кембрий), доломиты, эпизодически горизонты известняков; 8 - офиолиты; 9 - граниты; 10 - стратиграфическое налегание сагансайрской свиты с размывом и угловым несогласием; 11 - наиболее мощные тектонические зоны; 12 - границы тектонических чешуй (покровов?); 13-14 - места находок остатков: 13 - флоры (I - П.А. Рошкетаяв, начало 80-х годов; II - Ю.П. Бутов, 1986г.; III - О.Р. Минина, 1990г.); 14 - трилобитов (П.С. Кодачигов, Окская экспедиция, 1993г.).

Обзорная врезка (фрагмент опубликованной в статье Ю.П. Бутова, О.Р. Мининой и др., 1999): 3 - 5 - выходы отложений позднепалеозойско-мезозойского структурного этажа: 3 - Шумак-Билютинский водораздел, 4 - бассейн р. Оспы; 5 - р. Саган-Сайр.

элементам строения растений, в частности, их органам размножения. Необходимы целенаправленные дополнительные сборы. Заметим, что коррективы в определениях растительных остатков не противоречат утверждениям В.А.Вахромеева и С.В.Мейена, что подобные остатки ими часто наблюдались в мезозойских отложениях. Можно предполагать, что обычно просто не возникала необходимость детального изучения аналогичных остатков ввиду одновременного обнаружения других, позволявших датировать вмещающие породы вполне однозначно. Кстати, и в датировке сагансайрской свиты недавно возникла дополнительная возможность свести до минимума элементы дискуссионности. В 1996г. в местонахождении остатков флоры по руч.Серпентин-Горхон Ю.П.Бутов нашел несколько скоплений чешуи рыб *Palaeonisciformes gen.indet.* Возможный возраст: конец палеозоя - мезозой, скорее последний" (определение Е.К.Сычевской, ПИН РАН). В этих же образцах К.Б.Кордэ обнаружила створки раковинко остракод *Kloedenella. sp.*, отряд *Platycorida (Ostracodoidea)* с интервалом существования ордовик - ныне. В 1998г. О.Р.Минина провела дополнительные сборы. По предварительному мнению Е.К. Сычевской, по чешуе рыб возраст можно уточнить до интервала середина карбона - нижняя пермь. Обращается внимание, что в данном местонахождении возможно установление полных остатков рыб.

Надежды на решение проблемы возраста сагансайрской свиты при помощи палинологического метода пока не оправдываются. В 1990 - 1998г.г. из различных частей разреза было изучено свыше 115 проб (табл.). Большинство микрофоссилий оказались явно переотложенными (древнее карбона). Палинологические материалы будут изложены после описания литологии свиты.

Хотя ни один из компонентов палеонтологической характеристики сагансайрской свиты (остатки фауны, флоры, микрофоссилии) пока не позволяет жестко датировать ее, их совокупность вполне однозначно указывает на возраст свиты в интервале конец палеозоя - мезозой. Другими словами, уже

сейчас не вызывает серьезных сомнений принадлежность отложений сагансайрской свиты к позднепалеозойско-мезозойскому орогенному структурному этажу, в состав которого входят ранее описанные нарингольская и бутугольская свиты [1,7].

Верховья р.Гарлык-Гола являются единственным участком, где известны стратиграфические соотношения (размыв и угловое несогласие) сагансайрской свиты с более древними образованиями, представленными мощной карбонатной толщей венд-кембрийского (?) возраста (гарлыкская свита) и прорывающими ее гранитоидами [2;5]. Стратиграфическое налегание прослеживается на расстоянии около 8км. На остальной площади все контакты сагансайрской свиты повсеместно тектонические.

Возможности непосредственных наблюдений существенно сужены альпинотипным рельефом. Наиболее доступна для изучения нижняя часть сагансайрской свиты в истоках руч.Серпентин-Горхона, где ее отложения залегают в виде пологой (углы падения $15-20^\circ$) моноклиналы с азимутами падения $160-190^\circ$. В качестве стратотипа нижнего стратиграфического контакта сагансайрской свиты нами предлагаются обнажения в 300-350 м от перевала у р.Хунды-Гол (самые верхние по долине ручья). Цоколь этих обнажений сложен доломитами (гарлыкской свиты) светло-серыми, часто розоватыми, тонко- и мелкозернистыми, неяснопятнистыми и брекчиевидными, окремненными с развитием тонких прожилков, линз и желваков кремней. Верхняя граница доломитов неровная, с пологими понижениями, выполненными линзами карбонатных брекчий и конглобрекчий (см. рис.1). Их мощность изменяется от максимальной в 2-2,5 м до полного выклинивания на интервалах от первых десятков до первых сотен метров. Конглобрекчи сложены угловатыми неокатанными обломками различных доломитов размером до 40 см по длинной оси. В подчиненном количестве присутствуют обломки кремней. Мелкие (до первых сантиметров) обломки иногда округлены. Цемент составляет 20-30% объема породы и представлен вишневыми (до розовато-серых) несортированными карбонатными песчани-

ками, переходящими в песчаные аргиллиты, с гнездами грубозернистых гравелитовых песчаников. Вверх по разрезу содержание матрикса увеличивается (вплоть до обособления линзовидных прослоев) с постепенным переходом в вышележащее линзовидное тело мощностью до 4 м, сложенное вишневыми и серо-вишневыми мелкозернистыми алевритистыми песчаниками, несортированными, неяснослоистыми, с единичными мелкими полуокатанными гальками доломитов (пуддинг-конгломераты). Наблюдался валун (1,5 на 5 м) эллипсоидальной формы вишневого кварцитовидного песчаника. На базальных конгломерациях и пуддинг-конгломератах, а при их отсутствии непосредственно на доломитах залегает *нижняя пестроцветная песчаниковая пачка* мощностью до 7,6 м. Представлена она сложным сочетанием латерально невыдержанных, с расплывчатыми ограничениями, линзовидных тел разнообразных "мусорных" песчаников. Доминируют известковистые песчаники грязно-светло-серого цвета, грубозернистые (до гравелитистых), несортированные, грубослоистые, с редкими обломками и полуокатанными гальками (до 10 - 20 см) халцедоновидных кремней. В отдельных интервалах отмечаются многочисленные тонкие слойки вишневого алевролитов, иногда с отпечатками листовой флоры. В других случаях светло-серые песчаники переслаиваются с зеленовато-серыми алевролитами и алевропесчаниками, иногда с характерными линзовиднослоистыми текстурами мутьевых потоков. Наблюдалась латеральные взаимопереходы между красноцветами и сероцветами. В верхней части пачки слойки (мощностью до 3 см) зеленовато-серых алевролитов многочисленны и насыщены растительными отпечатками (постепенный переход к вышележащей пачке).

Пачка зеленовато-серых песчаников с обильными растительными остатками характеризуется резкими и быстрыми колебаниями мощности (от 3 до 6,6 м) при сравнительно устойчивом литологическом составе. Сложена она нечетко выраженным линзовидным переслаиванием зеленых алевролитов и алевропесчаников, насыщенных отпечатками растительных остатков и рассеянными кристаллами пирита в углеродистой оторочке. Эпизодически отмечаются мелкие скопления и единичные чешуи рыб, крошечные раковинки остракод? В верхней части пачки резко уменьшается количество отпечатков растений, возрастает пиритизация (вплоть до появления тонкозернистых гнезд), наблюдаются послойно-линзовидные и овалы обособления черных алевролитов. Взаимоотношения с вышележащей пачкой постепенные, через тонкое линзовидное переслаивание на интервале 0,3-0,5 м.

Верхняя красноцветная песчаниковая пачка отличается, кроме окраски, значительными перепадами мощности (1,8-8 м), более четкими ограничениями большинства линзовидных тел (часто с западинами и промоинами в основании). При преобладании вишневого мелкозернистого песчаников и

алевролитов отмечены линзы серовато-светло-вишневого грубозернистого (до гравелитистых) нечетко косослоистых песчаников и разногалечных конгломератов, сложенных овальными, различной степени окатанности гальками (до 5 см) доломитов, реже - темных кремней и эпизодически - песчаников, алевролитов.

Песчаниковые отложения, начинающие разрез сагансайрской свиты и расчлененные нами на три охарактеризованные выше пачки, представляют в целом четко обособленную парагенетическую ассоциацию пород. Поэтому, несмотря на ее скромную мощность (20-25 м), она выделена в самостоятельный литологический комплекс (ЛК), названный базальным песчаниковым (ЛК-I). Этапная значимость последнего подчеркивается резким литологическим контрастом с вышележащим конгломератовым ЛК, в составе которого доминируют конгломераты.

Конгломератовый ЛК (II) является значительно более мощным (150-180 м). Его нижний контакт неровный, волнистый с западинами. В строении ЛК-II достаточно четко обособляются относительно выдержанные тела мощностью от десятков сантиметров до многих метров, сложенные конгломератами от мелко- (1-3 см) до крупногалечных (15-20 см). Корреляция между мощностью слоев и размером галек в целом отсутствует. По всему разрезу ЛК отмечаются гнезда и короткие линзы до десятков см мощности гравелитов и песчаников, как правило, с косою слоистостью. Окраски конгломератов в нижней части ЛК - серые, в верхней - розоватые и/или зеленоватые. Конгломераты относительно плотно упакованы. Матрикс составляет не более 20-30% объема пород. Гальки в подавляющей массе средне и хорошо окатаны. В составе обломков преобладают светлые карбонатные породы. Обязательно присутствуют гальки черных силицитов и светлых кремней, составляя в отдельных слоях 25-30% всей псефитовой кластики. Локально отмечаются гальки песчаников, аналогичные псаммитам линзовидных прослоев. В целом для состава кластики характерна крайняя локальность источников сноса с обогащением обломками одного состава отдельных горизонтов. Снизу вверх по разрезу ЛК заметна тенденция роста разнообразия (полимиктовости) состава галек. Матрикс конгломератов представлен гравелитовыми песчаниками с карбонатно-глинистым и/или карбонатным цементом. В верхней части ЛК отмечаются единичные слои до 2-3 м лиловых песчаников.

Конгломератовый ЛК перекрывается мощным не менее нескольких сотен метров *песчаниковым ЛК (III)*, слагающим основное поле выходов пород сагансайрской свиты на Гарлык-Китойском междуречье. Этот ЛК более доступен для изучения в бассейне р. Саган-Сайр.

Альпинотипный рельеф существенно затруднил изучение латеральной изменчивости литологии сагансайрской свиты. Некоторые данные получены

только для базального ЛК-I. В 1 км западнее истоков руч.Сerpентин-Горхон, на правом берегу р.Гарлык-Гола, ЛК-I полностью выклинивается. Здесь разрез свиты начинается мелко-, среднегалечными плохо сортированными карбонатными (много галек серых и черных известняков) конгломератами с быстро выклинивающимися линзами (мощностью до 5-10 м) серых средне-, крупнозернистых песчаников с прекрасно выраженной косою слоистостью: крупной (серии слоек до 1м), перекрестной, клиновидной, разнонаправленной, прямолинейной. Слойки правильно ровные, тонкие (1-10 мм). Подобный тип слоистости наиболее характерен для речных конусов выноса (подводной дельты). В некоторых линзах отмечается перемежаемость различных типов косою слоистости (различные фации русловых песчаников и подводной дельты). В западном направлении мощность линз песчаников заметно уменьшается (не более 10-40 см), представлены они желтовато-ржавыми плохо сортированными разновидностями с однородными текстурами. Косою слоистость не отмечена. Вверх по разрезу конгломераты становятся более грубообломочными (с отдельными крупными валунами). Изредка среди них отмечаются линзовидные горизонты мощностью до 5м лиловых алевропесчаников, эпизодически - с рябью течения на поверхностях напластования.

Из изученных геологических разрезов сагансайрской свиты стратиграфически наиболее полными являются вскрытые в бассейне р.Саган-Сайр. Однако тектоническая обстановка в пределах последнего расшифрована пока только в самом общем виде, допуская несколько вариантов трактовки структуры наблюдаемых разрезов. Основные особенности геологического строения участка определяются его нахождением на пересечении двух мощных региональных разрывных зон: северо-восточного (до субширотного) простирания, контролирующей выходы на дневную поверхность образований рифейского офиолитового комплекса, и северо-западного направления, пересекающей Бурятский Восточный Саян параллельно Саяно-Байкальскому краевому шву и разграничивающей крупные блоки земной коры. Обе разрывные зоны четко фиксируются региональными аэромагнитными (А.Л.Шпильков, Э.М.Мулюков) и гравиметрическими (И.В.Лобачевский) работами. Северо-восточное ограничение сагансайрского тектонического блока проходит через исток р.Гарлык-Гол. Здесь резко меняется стиль тектоники. Если в пределах Сerpентин-Горхонского блока сохранились нормальные стратиграфические разрезы сагансайрской свиты и подстилающих образований, то бассейн р. Саган-Сайр характеризуется интенсивной чешуйчато-покровной тектоникой, осложненной взбросово-сдвиговой (рис.1). По разрывам северо-восточного (субширотного) направления здесь фиксируются заметные (до нескольких километров) левосторонние сдвиги. К ним приурочен интенсивный динамометаморфизм и

метасоматоз, сильно затрудняющие реконструкцию стратиграфического разреза. Хорошая обнаженность бассейна р. Саган-Сайр позволяет уверенно картировать стратифицированные образования как пакеты тектонических пластин и клиньев [8]. Почти все тела с тектоническими ограничениями сложены породами только одного стратона, что исключает установление соотношений различных толщ прямыми наблюдениями. В результате открытым остается даже вопрос об объеме сагансайрской свиты в стратотипической местности, так как здесь выделяется три литологически схожих песчаниково-конгломератовых стратона: слабо метаморфизованная сагансайрская свита в традиционном понимании; заметно более измененная безымянная толща [9]; интенсивно рассланцованная и метасоматически переработанная барунгольская свита [10]. Поля развития пород сагансайрской и барунгольской свит имеют только тектонические ограничения; безымянная толща с размывом залегает на офиолитовом комплексе. Во всех трех стратонах конгломератовые литокомплексы (ЛК) являются фациально однотипными, а наборы микрофоссилий (по сигнальным палинологическим исследованиям - близкими по возрасту). Вполне возможна полная или частичная принадлежность пород безымянной толщи и барунгольской свиты к сагансайрской свите как милонитизированных ее аналогов. Необходима целенаправленная проработка данной проблемы, а пока охарактеризуем новую информацию по сагансайрской свите в традиционном объеме. Наиболее четко структура геологических разрезов сагансайрской свиты наблюдается по левому борту долины р. Саган-Сайр, где ее отложения имеют устойчивые южные падения с углами 35-50° (рис.2). С севера на юг в разрезе свиты обособляются три литологических комплекса (ЛК): конгломератовый, песчаниковый и песчаниково-конгломератовый с шириной выходов соответственно 1400, 1500 и 250м. Традиционно [2] тектоническая структура трактовалась как опрокинутая синклиналиная складка с редуцированными в различной мере крыльями. Однако замок складки не наблюдался, нет также аргументации кровли подошвы слоев, залегание которых рассматривается как опрокинутое. По нашему мнению, пока нет никаких серьезных оснований интерпретировать залегание отложений сагансайрской свиты по данному разрезу иначе как моноклиналиное.

На правом борту долины геологический разрез и тектоническая структура в принципе аналогичны. Однако здесь в нижней части склона конгломератовый и песчаниковый литокомплексы разделены взброшенным тектоническим блоком трапецевидной формы длиной около 1 км и шириной (от русла реки) до 600м. Цоколь этого блока по правому берегу реки слагают обнажения светло-серых доломитов гарлыкской свиты. Их непосредственный контакт с отложениями сагансайрской свиты задержан. Гипсометрически выше по склону в тектонической зоне северо-западного направления вскрыта

мозаика мелких (метры - первые десятки метров) тектонических блоков, нередко с торцовым сочленением, сложенных серыми и буроватыми алевролитами и песчаниками с подчиненными телами конгломератов. В одном из клиновидных блоков песчаников О.Р.Мининой обнаружены многочисленные отпечатки фрагментов растений очень плохой сохранности, схожих с установленными в источниках руч.Сerpентин-Горхон. Отдельные блоки сложены тектоническими доломитовыми брекчиями. Пространственная близость к выходам отложений гарлыкской свиты, наличие литологических аналогов базального ЛК Сerpентин-Горхона, находки массовых остатков флоры позволяют предполагать принадлежность упомянутой парагенетической ассоциации пород к самым низам разреза сагансайрской свиты.

Таким образом, в стратотипической местности в составе сагансайрской свиты выделяются четыре ЛК (снизу вверх): I - базальный существенно песчаниковый (первые десятки метров?), стратиграфические взаимоотношения которого с вышележащим ЛК не наблюдались (тектонический блок); II - конгломератовый (500-900 м); III - песчаниковый (до 900-1000м); IV - песчаниково-конгломератовый (более 200 м). Ориентировочная общая мощность свиты здесь порядка 2000-2500 м. Максимальная мощность свиты может оказаться значительно больше. Во всяком случае, ширина выходов отложений сагансайрской свиты на междуречье Китая нижнего течения Гарлык-Гола в два с лишним раза больше, чем по р. Саган-Сайр. Однако эта площадь обследована очень слабо. В случае вхождения в состав сагансайрской свиты образований безымянной толщи и барунгольской свиты оценка мощности стратона вряд ли существенно изменится. Скорее всего, коррективы в основном ограничатся конкретизацией латеральных фашиальных изменений.

Форма геологических тел, образуемых ЛК, наиболее отчетливо устанавливается для конгломератового ЛК (II). Последний слагает мощную (до 900м) короткую линзу, примерно посредине рассекаемую долиной р.Саган-Сайр. Всего через несколько сот метров как в западном, так и в восточном направлениях мощность конгломератов резко сокращается (до первых десятков метров). Тектонические нарушения затушевывают латеральные ограничения линзы конгломератов, по простиранию (как и стратиграфически) сменяемых толщ песчаников.

Внутренняя структура конгломератового ЛК (II) однородно-массивная: несмотря на прекрасную обнаженность, никаких признаков стратификации в рельефе не отмечено. Конгломераты слагают линзующиеся тела, обычно без четких ограничений. Преобладает мелкая и средняя плохо окатанная галька, отмечаются плохо окатанные глыбы уплощенной формы до 1 м диаметром; много гравия. Насыщенность обломками 60-80%. Многие тела слагаются обломками в основном близкой размер-

ности, особенно выдержаны гравелиты. В составе обломочного материала резко преобладают карбонатные породы: разнообразные по окраске и структурно-текстурным особенностям доломиты и известняки, иногда в заметных количествах присутствуют ассоциирующие с ними темно-серые силициты. Причем во многих телах состав обломков специфичен, что позволяет последовательно реконструировать основные особенности разреза размытой карбонатной толщи (аналога гарлыкской свиты венда-кембрия). В отдельных телах около 5% обломков представлены мелкими гальками лиловых серицитизированных сланцев и существенно кварцевых песчаников - повидимому, размывались чуть ранее отложившиеся породы сагансайрской свиты. Цемент конгломератов в основном карбонатный, но часто отмечается примесь псаммитовых обломков кварцитов, плагиоклазов, рудных и др., нередко с образованием мелких (сантиметры) линзочек и гнезд, эпизодически маломощных линзовидных прослоев песчаников. Отмечаются зоны интенсивного рассланцевания конгломератов, кое-где они прорваны кварцевыми жилами до 1-1,5 м мощностью.

Совсем иная форма геологического тела намечается у песчаникового ЛК (III). Характерной чертой последнего являются выдержанные горизонты (до 15-20 м) лиловых алевропесчаников, контрастно выделяющихся на фоне доминирующих монотонных зеленовато-серых кварц-карбонатных песчаников с редкими линзовидными прослоями (первые сантиметры) существенно кварцевых гравелитов. Наиболее мощные горизонты лиловых алевропесчаников препарируются в виде прямолинейных "гривок", непрерывно прослеживаемых на несколько километров при относительных превышениях пересекаемых водоразделов до 1 км. Эти горизонты представляют собой местные литологические маркеры, явно не затронутые складчатыми деформациями, соизмеримыми с глубиной денудационного вреза. С другой стороны, они свидетельствуют о первоначальной субгоризонтальной форме геологического тела, слагаемого породами песчаникового ЛК.

В структуре песчаникового ЛК можно выделить (с определенной степенью условности) элементы слабо проявленной цикличности. В отдельных интервалах разреза намечаются мелкие ритмы (10-100 см) с псефитовой или псефито-псаммитовой нижней частью и псаммитовой верхней. Подобные ритмы объединяются в пакеты мощностью до нескольких метров. В их нижней части преобладают более грубые ритмы, вплоть до ритмов с мелкогалечными конгломератами в основании. В средней части пакетов ритмы более тонкие (псаммитовые). Некоторые пакеты венчаются горизонтами (до 2-3 м) лиловых алевропесчаников, на поверхностях напластования которых в нескольких случаях отмечена мелкая рябь течения. Базальные горизонты песчаникового ЛК являются *вторым* стратиграфи-

ческим уровнем, на котором по обеим бортам долины р.Саган-Сайр установлены редкие единичные мелкие фрагменты растений очень плохой сохранности.

Песчаниково-конгломератовый ЛК (IV) характеризуется значительной литологической изменчивостью. В долине р.Саган-Сайр в его составе резко преобладают карбонатные конгломераты со значительной ролью алеврито-псаммитового материала в цементе. Песчаники и алевролиты слагают многочисленные мелкие маломощные линзочки и прослои, значительно реже сравнительно крупные линзы мощностью до 0,5-1м. Некоторые слои (0,5-1см) обогащены углестым веществом. В западном направлении (по долине р.Барун-Гол) в составе литокомплекса быстро и резко возрастает роль песчаников (до 90% от общей мощности ЛК). Стратификация становится четко выраженной градационной флишеидного типа с хорошо трассируемыми по простиранию горизонтами ритмов. Последние обычно начинаются пластами (первые десятки сантиметров - первые метры) несортированных мелко-, среднегалечных карбонатных конгломератов, а венчаются среднезернистыми песчаниками, реже - алевропесчаниками. Локально конгломераты образуют линзы мощностью до первых десятков метров.

Песчаниково-конгломератовый ЛК слагает геологическое тело сложной конфигурации, сменяя песчаниковый ЛК не только стратиграфически, но и латерально. По материалам картировочных маршрутов намечаются латеральные взаимопереходы также с конгломератовым ЛК. Традиционное расчленение сагансайрской свиты на подсвиты нижнюю (конгломератовую) и верхнюю (песчаниковую) представляется чрезмерно упрощенным, не учитывающим сильную фаціальную изменчивость отложений. Однозначно проблема строения (расчленения) сагансайрской свиты и слагаемых ею тектонических структур может быть решена только после выделения биостратиграфических горизонтов, прослеживаемых на значительных площадях.

Для палеотектонических реконструкций большее значение имеет правильная интерпретация тесной пространственной ассоциации отложений сагансайрской свиты с кислыми вулканитами шумгайгольского субвулканического комплекса. Крупное тело последних давно известно на восточном фланге выходов пород сагансайрской свиты близ устья р.Гарлык-Гол. Отдельные линзовидные тела вулканитов отмечались также непосредственно в поле распространения песчаникового ЛК сагансайрской свиты [10,5]. Радиологический возраст шумгайгольского комплекса, по калий-аргоновому методу, составляет 185 ± 5 млн. лет, т.е. соответствует ранней юре (Арсентьев В.П., 1960; Ставский Э.Ф., 1973). Тем не менее предшественниками упомянутые субвулканические интрузии рассматривались как ранне-среднепалеозойские [3], что в свете новых данных по возрасту сагансайрской свиты является явной ошибкой. Заслуживает внимания давно высказанное предположение, что шумгайгольские субвулканиты могут являться "корнями" илейской толщи, широко распространенной на севере Бурятского Восточного Саяна и традиционно датируемой девонем [3], несмотря на наличие определений калий-аргоновым методом в 214-188 млн. лет (средний триас - ранняя юра).

Для определения возрастного диапазона отложений сагансайрской свиты были отобраны палинологические пробы по двум пересечениям базального песчаникового ЛК-I у истоков руч. Серпентин-Горхон (см. рис.1) и трем фрагментам разреза на правобережье р.Саган-Сайр (см. рис.2): базального существовавшего песчаникового литокомплекса (ЛК-1) - интервал слоев с остатками растений; средней части песчаникового литокомплекса (ЛК-III) и нижней части песчаниково-конгломератового литокомплекса (ЛК-IV). Количество информативных проб сравнительно устойчивое и обычно колеблется от 53% до 67% (рис.3). Встречаемость микрофоссилий очень слабая. Характерна бедность таксономического разнообразия: 40% информативных проб (рис.3.) - от 1 до 5 таксонов, примерно в 50% проб - от 6 до 12 таксонов и только в нескольких пробах содержится от 14 до 25 таксонов. Установленные наборы микрофоссилий являются статистически непредставительными: подавляющее число таксонов (85-90%) отмечены только в единичных пробах.

Базальный литокомплекс (ЛК-I) сагансайрской свиты наиболее хорошо изучен в истоках руч. Серпентин-Горхон. По разрезу А (17 проб, в т.ч. 15 информативных). Из 45 таксонов комплекса (рис.4) 11 - *транзитные*. *Lophotriletes normalis* Naum., *Acanthotriletes uncatens* Naum., *Retusotriletes microthelisis* Naum. встречаются в *девоне*, *Retusotriletes simplex* Naum., *Lophozonotriletes concessus* Naum., *Trachytriletes minor* Naum., *Dictyotriletes devonicus* Naum., *Acanthotriletes dentatus* Naum., *A. polygamus* Naum., *Stenozonotriletes definitus* Naum., *Hymenozonotriletes rugosus* Naum., *H. mancus* Naum., *Archaeozonotriletes rugosus* Naum., *A. gloriosus* Naum. - характерны для *верхнего девона*. *Lophotriletes rotundus* Naum., *Stenozonotriletes laevigatus* Naum., *Archaeozonotriletes compactum* Naum., *A. basilaris* Naum. распространены в *девоне - карбоне*, *Lophozonotriletes cristifer* Naum., *Hymenozonotriletes elegans* (Waltz) Naum., *H. varius* Naum., *Archaeozonotriletes literatus* (Waltz) Naum., *A. micromanifestus* Naum. - в *верхнем девоне - нижнем карбоне*, *Dictyotriletes incertus* Kedo., *Trematozonotriletes commutatus* (Waltz) Naum. характерны для *нижнего карбона*, семь таксонов появляются в *нижнем карбоне* и характерны для *среднего* *Leiotriletes subintortus* Naum., *Lophotriletes implicatus* Naum., *L. verrucosus* (Ibr.) Isch., *L. paululus* Isch., *Dictyotriletes mediareticulatus* (Ibr.) Isch., *Hymenozonotriletes sinctutus* Isch., *Archaeozonotriletes curvatus* (Lub.) Isch.

По разрезу Б, находящемуся примерно в 100 м западнее, изучено 18 проб (13 информативных).

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ		IA		IB		I1		III		IV		ВСЕГО	ДОКЕМБРИЙ	ПАЛЕОЗОЙ													
ЧИСЛО ИНФОРМАТИВНЫХ ПРОБ		15		13		19		8		19				14	КЕМБРИЙ	ОРДОВИК	СИЛУР	ДЕВОН			КАРБОН			ПЕРМЬ	ТРИАС	ЮРА+МЕЛ	КАИНОЗОЙ
NN п/п	НАИМЕНОВАНИЕ ТАКСОНОВ	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%							НИЖН.	СРЕДН.	ВЕРХН.	НИЖН.	СРЕДН.	ВЕРХН.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
1	Leiosphaeridia sp.			6	46			1	13	5	26	12															
2	L.tenissima Eis.			2	15					3	16	5															
3	L.minutissima Naum.			1	8	6	32			5	26	12															
4	Leominuscula sp.					1	5			5	26	6															
5	L.minuta Naum.									2	11	2															
6	Lophosphaeridium sp.					4	21			6	32	10															
7	Brochopsophosphaera sp.					1	5	1	13	1	5	3															
8	Dictyotidium sp.					8	42	2	25	3	16	13															
9	Leiovalia sp.					1	5	1	13	4	21	6															
10	Cymatosphaera sp.									2	11	2															
11	Baltisphaeridium sp.									2	11	2															
12	Michystridium sp.							1	13	3	16	4															
13	Ovulum sp.			2	15					2	11	4															
14	Hyrtelesphaeridium adductus Isch.									2	11	2															
15	Leiotriletes sp.	1	7			8	42			7	37	16															
16	L.trivialis Naum.			1	8							1															
17	L.microrugosus Naum.	4	27	2	15	3	16	1	13	4	21	14															
18	L.parvus Naum.									2	11	2															
19	L.atavus Naum.									2	11	2															
20	L.laevis Naum.					1	5			1	5	2															
21	L.platyrugosus (Waltz.) Naum.									1	5	1															
22	L.minutissimus Naum.	8	53	2	15	2	11			1	5	13															
23	L.subintortus (lbr.) Isch.	1	7									1															
24	L.rugosus Naum.	3	20									3															
25	Lophotriletes sp.					6	32	2	25	1	5	9															
26	L.rugosus Naum.	3	20	1	8	1	5	2	25	1	5	8															
27	L.salebrosus Naum.					1	5					1															
28	L.aff.uncatus (Naum.) Kedo					1	5			2	11	3															
29	L.lepidus Naum.							3	38			3															
30	L.grumosus Naum.					6	32					6															
31	L.rotundus Naum.	4	27	2	15	2	11					8															
32	L.perspussilus Naum.					3	16					3															
33	L.normalis Naum.	1	7			4	21					5															
34	L.implicatus Naum.	2	13									2															
35	L.verrucosus (lbr.) Isch.	2	13									2															
36	L.paululus Isch.	3	20									3															
37	Lophozonotriletes sp.					3	16	1	13	1	5	5															
38	L.grumosus Naum.			1	8	4	21					5															
39	L.curvatus Naum.					3	16					3															
40	L.concessus Naum.	1	7									1															
41	L.cristifer (Lub.) Kedo	1	7									1															
42	L.crassatus Naum.	1	7									1															
43	Trachytriletes sp.	1	7	2	15	1	5			2	11	6															
44	T.rotundus Naum.					1	5	1	13	2	11	4															

Рис. 3. Диаграмма распространения микрофосилий в отложениях сагансайрской свиты (продолжение на стр. 96,97).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
45	T.minor Naum.	1	7			3	16	1	13	1	5	6														
46	Dictyotrilites sp.	2	13	1	8	1	5	2	25	5	26	11														
47	D.devonicus Naum.	1	7									1														
48	D.incertus Kedo	4	27									4														
49	D.mediaritriculatus (lbr.) Isch.	2	13									2														
50	Brochotrilites sp.	2	13			1	5	2	25	2	11	7														
51	Acanthotrilites sp.			2	15	4	21			2	11	8														
52	A.squamosus Kedo					3	16					3														
53	A.undatus Naum.	1	7							3	16	4														
54	A.dentatus Naum.	1	7									1														
55	A.polygamus Naum.	1	7									1														
56	A.parvispinosus Naum. var.rotundus Tschibr.					1	5					1														
57	Stenozonotrilites sp.	1	7			7	37			5	26	13														
58	S.pumillus (Waltz)	2	13			5	26			5	26	12														
59	S.conformis Naum.	3	20	2	15	5	26			5	26	15														
60	S.definitus Naum.	1	7			3	16			2	11	6														
61	S.manifestus Naum.					1	5					1														
62	S.laevis Naum.	4	27			2	11					6														
63	S.conspersus Naum.	1	7			2	11					3														
64	Hymenozonotrilites sp.	1	7	3	23	5	26	3	38	3	16	15														
65	H.varius Naum.	1	7	1	8							2														
66	H.rugosus Naum.	1	7			1	5					2														
67	H.subgranulatus Kedo					2	11					2														
68	H.lepidophytos Kedo					4	21			1	5	5														
69	H.infirmis Naum.	1	7	1	8							2														
70	H.aff.inassuetus Tschibr.									2	11	2														
71	H.limpidus Naum.	1	7									1														
72	H.elegans (Waltz) Naum.	2	13									2														
73	H.mancus Naum.	1	7									1														
74	H.cinetutus Isch.	1	7									1														
75	Retusotrilites sp.							1	13	1	5	2														
76	R.minor Kedo					4	21					4														
77	R.microthelis Naum.	3	20									3														
78	R.simplex Naum.	1	7							1	5	2														
79	Zonomonoletes sp.					7	37	1	13			8														
80	Z.glaber Kedo					1	5					1														
81	Azonomonoletes sp.					4	21	2	25	2	11	8														
82	A.polygamus Naum.					1	5					1														
83	A.ovalis (Kos.) Tschibr.							1	13	3	16	4														
84	A.usitatus Tschibr.					1	5					1														
85	A.usitatus var.minutus Tschibr.					3	16					3														
86	Archaeozonotrilites sp.					1	5	1	13			2														
87	A.rugosus Naum.	5	33			3	16					8														
88	A.atenuata (Byv.) Byv.					3	16	1	13	2	11	6														
89	A.dedaleus Naum.					2	11					2														
90	A.parvibasilaris (Naum.) Byv.					1	5					1														
91	A.compactus Naum.	3	20									3														
92	A.basilaris Naum.	3	20									3														
93	A.glorius Naim.	2	13			1	5					3														
94	A.literatus (Waltz) Naum.	4	27									4														

Рис. 3. Диаграмма распространения микрофосилий в отложениях сагансайрской свиты (продолжение).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
95	A.micromanifestus Naum.	1	7									1														
96	A.cuctatus (Lub.) Isch.	2	13									2														
97	Angulisporites punctulosus			1	8							1														
98	A.notatus Naum.			1	8	2	11					3														
99	Diatomozonotriletes sp.					2	11					2														
100	Camarozonotriletes sp.					1	5					1														
101	C.breviculus Isch.					4	21					4														
102	Trematozonotriletes commutatus (Waltz) Kedo	2	13									2														
103	Euryzonotriletes sp.	3	20									3														
104	Cornispora sp.					2	11					2														
105	Geminospora spinosa (Isch.) Byv.					1	5					1														
106	Verrucosiporites giganteus (Byv.) Byv.					2	11			1	5	3														
107	aff. Monilospora triungensis Play.					3	16			1	5	4														
108	Paleocedris (?) sp.			1	8							1														
109	Florinites (?) plicatus			2	15							2														
110	Pseudopodocarpus aff.magnus			1	8							1														
111	Bifurcatisporites sublaevis			1	8							1														
112	Endothuzoidae genen sp.ind.			1	8							1														
113	Хитинойзой					1	5			4	21	5														
114	Сколекоднты					2	11					2														
115	Ткани высших растений	3	20	2	15	7	37	3	38	3	16	18														
ЧИСЛО ТАКСОНОВ (n)		51	26	65	23	49																				

Рис. 3. Диаграмма распространения микрофосилей в отложениях сагансайрской свиты (окончание).

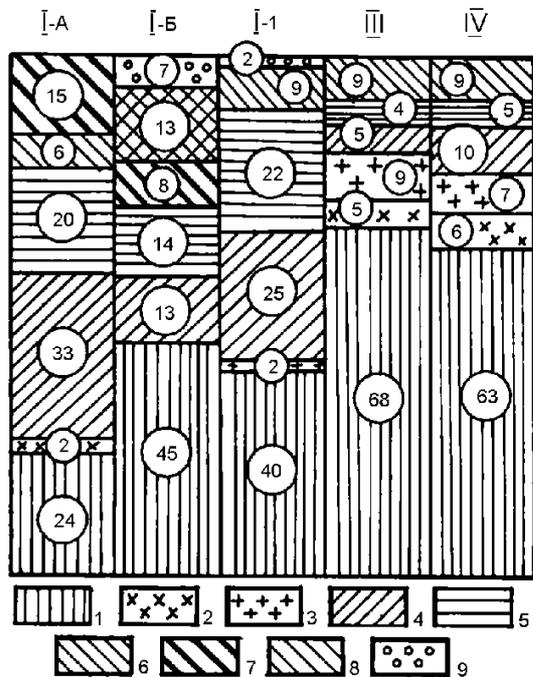


Рис. 4. Структуры палинокомплексов сагансайрской свиты, литокомплексы: песчанниковый (III), конгломерато - песчанниковый (IV), базальный (I-A; I-1; I-B): 1 - 5 таксоны: 1-транзитные, 2 - первоотложенные, 3 - процветающие, 4 - характерные, 5 - дискуссионные; число: таксонов - ПК - в комплексе, ПР - по интервалам распространения, F - проб; % - процентное соотношение таксонов.

Здесь набор микрофосилей оказался заметно скромнее. Из 22 установленных таксонов 10 имеют широкий интервал распространения. Archaeozonotriletes notatus Naum. описана в девоне, Lophozonotriletes grumosus Naum. характерна для верхнего девона. Hymenozonotriletes varius Naum. распространена в верхнем девоне - нижнем карбоне, Bifurcatisporites sublaevigatus, Hymenozonotriletes infirmis Isch., Angulisporites punctulosus и Florinites plicatus типичны для среднего - верхнего карбона, род Paleocedrus (?) sp. встречается в карбоне - перми, (?) Pseudopodocarpus aff. magnus характерен для нижней перми. Акритархи рода Ovulum sp. распространены в ордовике - девоне. В одной пробе встречена фораминифера Endothuzoidae gen et sp.ind - характерная для верхнего девона - среднего карбона. Почти во всех образцах встречены кайнозойские формы, в основном четвертичные. В целом набор микрофосилей явно смешанный, состоит из единичных форм ордовика - девона (1) + девона (1) + верхнего девона (1) + верхнего девона - нижнего карбона (1) + верхнего девона - среднего карбона (1) + среднего карбона (1) + среднего-верхнего карбона (3) + карбона - перми (1) + нижней перми (1).

Наборы микрофосилей в базальном ЛК бассейна руч.Сerpentin- Горхон по обоим пересечениям схожи гетерохронностью состава, но в одном случае самыми молодыми элементами комплекса являются формы типичные для нижнего - среднего

карбона, во втором – распространенные в среднем – верхнем карбоне и нижней перми. Последний интервал ограничивает возможный нижний возрастной предел вмещающих пород, что противоречит данным по остаткам рыб.

В бассейне р. Саган – Сайр в базальном литокомплексе из 30 проб 19 оказались информативными (63%). Набор микрофоссилий представлен 62 таксонами: 9 - акритархи и 53 споры высших растений турм *Triletes Reish.*, *Azonomonoletes*, *Zonomonoletes*. Кроме того, встречены единичные хитинозои, известные в отложениях ордовика – девона; сколекодонты, типичные для силура и многочисленные обрывки покровных и проводящих тканей высших растений.

Среди акритарх 7 таксонов имеют широкий интервал распространения, являясь транзитными, род *Leiosphaeridia tenuissima* Eis. распространен с докембрия до ордовика, *Leiovalia* - в ордовике - силуре.

Из 53 таксонов спор 16 транзитные – распространенные с силура или нижнего девона до кайнозоя: *Leiotriletes* sp., *L. minutissimus* Naum., *Lophotriletes* sp., *L. rotundus* Naum., *Lophozonotriletes* sp., *Trachytriletes* sp., *Dictyotriletes* sp., *Brochotriletes*, sp., *Acanthotriletes* sp., *Stenozonotriletes* sp., *S. Pumilus* (Waltz) Naum., *S. conformis* Naum., *Hymenozonotriletes* sp., *Azonomonoletes* sp. – силуре - карбоне.

Отмечены споры, известные только в нижнем девоне – *Azonomonoletes usitatus* var *minutus* Tsibr., в среднем – верхнем девоне – *Lophotriletes normalis* Naum. Тринадцать таксонов распространены в верхнем девоне: *Lophotriletes grumosus* Naum., *L. salebrosus* Naum., *L. perpusillus* Naum., *Acanthotriletes parvispinosus* Naum. var *rotundus* Tschibr., *Stenozonotriletes definitus* Naum., *S. manifestus* Naum., *S. conspersus* Naum., *Hymenozonotriletes rogosus* Naum., *H. lepidophytus* Kedo, *Azonomonoletes polygamus* Naum., *Archaeozonotriletes rugosus* Naum., *A. glorius* Naum., *Lophozonotriletes grumosus* Naum., *Stenozonotriletes laevigatus* Naum., *Retusotriletes minor* Naum., *Zonomonoletes glaber* Kedo., *Archaeozonotriletes* sp., *A. dedaleus* Naum., *A. parvibasilaris* Naum., *Diatomozonotriletes* sp., *Camarozonotriletes* sp., *Cornispora* sp., *Zonomonoletes* sp. Встречаются в девоне – карбоне. Семь таксонов относятся к характерным для нижнего карбона: *Lophotriletes uncatatus* (Naum.) Kedo, *Hymenozonotriletes subgranulatus* Kedo, *Archaeozonotriletes attenuatus* (Byv.) Byv., *Camarozonotriletes breviculus* Isch., *Geminospora spinosa* (Isch.) Byv., *Verrucosisporites giganteus* (Byv.) Byv., *Monilospora triungensis* Playf.

Таким образом, в составе палинокомплекса установлены таксоны, известные в силуре – девоне (1) + силуре – карбоне (1) + нижнем девоне (1) + нижнем-среднем девоне (1) + верхнем девоне (13) = девоне – карбоне (11) + нижнем карбоне (7). Остатки сколекодонтов и хитинозой ограничивают свое распространение также девоном – карбоном. В одной пробе встречено зерно, напоминающее стри-

атную пыльцу, распространенную в перми – триасе. Встречены единичные зерна пыльцы неогенового, реже кайнозойского облика. Присутствие этих форм, скорее всего, указывает на вымыв по трещинам тонкодисперсной фракции отложений этих уровней.

По своему составу комплекс гетерохронный, его нижнее возрастное ограничение может быть определено формами самых высоких возрастных уровней как не древнее нижнего карбона.

В песчаниковом литокомплексе (ЛК III) из 14 проб информативными оказались 8 (57%). Выделено 22 таксона, из них 5 - акритархи, 17 - споры высших растений, встречены единичные хитинозои. Три таксона акритарх транзитные (распространены с докембрия до кайнозоя), *Leiovalia* sp. типична для ордовика-силура, а *Ovulum* sp. - ордовика-девона.

Из 17 таксонов спор 10 - транзитные, причем один встречается только с девона. Роды *Azonomonoletes* sp., *Zonomonoletes* sp. Известны с верхов силура, но наиболее распространены в девоне - карбоне.

Вид *Lophotriletes uncatatus* (Naum.) Kedo характерен для пограничных отложений девона-карбона, *Hymenozonotriletes lepidophytus* Kedo - для верхней части верхнего девона, а *Azonomonoletes ovalis* (Kos) Tschibr., *Archaeozonotriletes attenuata* (Byv) Byv. являются руководящими для нижнего карбона. Хитинозои распространены в ордовике-девоне. По таксономическому составу миоспор этот комплекс значительно беднее базального, но возрастные интервалы распространения стратиграфически значимых таксонов - те же.

Возрастной диапазон палинокомплекса может быть определен как не древнее нижнего карбона.

В песчаниково - конгломератовом литокомплексе (ЛК IV) из 36, 19 оказались информативными. Из 45 таксонов 14 - акритархи, среди которых 10 таксонов транзитные, один распространен с докембрия до ордовика, *Leiovalia* sp. характерна для ордовика-силура, *Cymatosphaera* sp. - ордовика-карбона, *Hurbellosphaeridium aductus* Tschibr. – верхнего девона. Из миоспор 10 транзитные, причем вид *Leiotriletes laevis* Naum. встречается только с девона *Azonomonoletes* sp. и *Zonomonoletes* sp. известны с верхов силура – до карбона. *Archaeozonotriletes* sp. распространены в девоне - карбоне, *Hymenozonotriletes inassuetus* Tschibr типична для границы нижнего – среднего девона *Acanthotriletes uncatatus* Naum. распространены в верхней части среднего - нижней части верхнего девона. Виды *Leiotriletes parvus* Naum., *Trachytriletes minor* Naum., *Stenozonotriletes definitus* Naum., *Hymenozonotriletes lepidophytus* Kedo характерны для верхнего девона, а *Lophotriletes uncatatus* (Naum.) Kedo., *Azonomonoletes ovalis* (Kos) Tschibr., *Archaeozonotriletes attenuata* (Byv) Byv., *Verrucosisporites giganteus* (Byv) Byv., *Monilospora triungensis* Playf. – для нижнего карбона. Выделенный набор схож с установленным в базальном ЛК, но в таксономическом отношении беднее его. Содержание стратиграфически значи-

мых видов незначительно [7], они характерны для временного интервала верхний девон - нижний карбон.

Таким образом, изученные в бассейне р.Саган-Сайр три фрагмента разреза сагансайрской свиты, содержат наборы микрофосилий однотипных на родовом уровне, с одинаковыми возрастными интервалами распространения стратиграфически значимых видов. Соответственно на данном этапе исследования можно говорить о едином палинокомплексе, объединяющем все три набора. В структурном отношении он состоит из 77 таксонов микрофосилий, из которых 30 (39%) - транзитные, 22 таксона (29%) составляют виды характерные для девона, 9 таксонов (11%) - для границы девона-карбона, и для нижнего карбона - 16 таксонов (10%). Комплекс микрофосилий является смешанным по составу, при преобладании верхнедевонских миоспор. Самыми молодыми элементами комплекса являются формы нижнего карбона, составляющие 21%, причем сохранность всех форм средняя. Кроме них, в единичных зернах присутствуют таксоны, распространенные в ордовике-силуре, ордовике-девоне, силуре-карбоне.

Палинологическая характеристика сагансайрской свиты в целом вписывается в закономерности, установленные для донных отложений оз.Байкал. В последних в результате *катастрофических селей* "...нередко создается хаотичная картина распределения разновозрастных диатомовых, палинологических и палеонтологических остатков. Вследствие этого легко прийти к неверным выводам о времени образования слоев" [11].

При анализе материалов по сагансайрской свите необходимо учитывать четко проявленную этапность геологического развития южного обрамления Сибирской платформы. В начальные стадии (с середины карбона до середины юры, локально - до начала поздней юры) орогенного этапа эта территория представляла собой область интенсивного вулканизма, в пределах которой осадочные образования накапливались в крайне ограниченных объемах. С конца ранней юры до середины мела практически повсеместно в рифтогенных впадинах формируются мощные терригенные, часто угленосные толщи [12]. Вполне возможно, что разрез сагансайрской свиты является полным стратиграфическим разрезом орогенного структурного этажа (средний карбон - конец мезозоя). Вулканиды шумгайгольского субвулканического комплекса, по-видимому, синхронны с нижней (а не верхней, как предполагал Р.Г. Боос, 1991) частью сагансайрской свиты. Верхняя половина ее разреза может оказаться юрско-меловой, поэтому приведем описание [13] нерасчлененных юрских отложений, слагающих небольшие поля в 15-20 км восточнее (водораздел рек Шумака и Билюты) и севернее (бассейн р.Оспы) полосы выходов пород сагансайрской свиты (см. обзорную врезку на рис.1).

ПК	Число				Kf
	проб		таксонов		
	всего	информат	n	h	
IV	36	19 (58%)	45	9	20
III	14	8 (57%)	22	2	9
I ₁	30	19 (63%)	61	22	36
I _Б	18	13 (67%)	22	5	22
I _А	17	15 (88%)	48	20	41
Σ	115	74 (64%)			

Примечание: Kf – коэффициент процентного соотношения стратиграфически значимых (h) таксонов к их общему (n) числу.

Рис. 5. Числовые характеристики палинокомплексов сагансайрской свиты.

На Билюта-Шумацком водоразделе, по данным И.П.Бузикова, сохранился следующий разрез отложений, предположительно датированных юрой (снизу вверх):

1. Полимиктовые конгломераты серые массивно-слоистые с редкими тонкими (до 2см) линзовидными прослоями черных углистых мелкозернистых песчаников с *отпечатками неопределимых растений*. Хорошо окатанные гальки (1-15 см) конгломератов сложены метаэффузивами, кварцитами, кварцем, черными глинисто-известковистыми сланцами и известняками. Цементируются они мелким гравелитом и песчаниками80м

2. Полимиктовые песчаники серые и темно-серые.....25м

3. Углисто-глинистые и песчано-глинистые сланцы черные тонкослоистые с прослоями серых песчаников и маломощными (до 10 см) линзами плотных блестящих углей.....до 90м.

4. Полимиктовые песчаники серые, мелко- и крупнозернистые с подчиненными прослоями углисто-глинистых сланцев.....80м.

Общая мощность.....370-400 м.

И.П.Бузиков подчеркивает, что базальная часть этого разреза залегает практически горизонтально, в то время как верхние пачки интенсивно смяты и на них надвинута чешуя значительно более древних метаморфитов. Как известно, "...надвиги древних толщ на юру составляют весьма характерную черту тектоники Прибайкалья" [13].

В бассейне р.Оспы по р.Хужиртай-Голу на выветрелой поверхности палеозойских гранитоидов залегает толща (150-200 м) конгломератов, плохо сортированных полимиктовых косослоистых песчаников и слабощементированных алевролитов. В песчаниках установлены окаменевшие *древесные стволы и отпечатки листьев растений*. По данным палинологической лаборатории Иркутского геологического управления, песчаники содержат юрский спорово-пыльцевой комплекс (Picea, Podocarpus, Coniferae, Cycadaceae).

Палеоисторические реконструкции сильно затруднены плохой сохранностью мезозойского комплекса отложений. На обследованной территории сохранились в основном образования его краевых

фаций. Отложения внутренних областей осадконакопления или уничтожены тектоническими движениями и денудацией, или остаются неопознанными и продолжают рассматриваться в составе докембрия - нижнего палеозоя. Новые материалы не столько решают, сколько высвечивают проблемы образования и залегания мезозоя Бурятского Восточного Саяна. Предлагаемые построения необходимо рассматривать как предварительные, как рабочую концептуальную программу дальнейших исследований.

Ключом к диагностике обстановок осадконакопления является конгломератовый литокомплекс (ЛК-II). Д.В. Наливкин [14] указывает, что мощные (более 200 м) конгломератовые толщи могут возникнуть только в одном случае - у подножия высоких горных хребтов с хорошо развитым оледенением. Характерная для сагансайрских конгломератов крайняя локальность источников сноса свидетельствует о незначительной длине русел водотоков. Практическое отсутствие углистого детрита явно связано с пустынным характером водосборных площадей, их нахождением выше верхней границы распространения древесной растительности. Все эти особенности физико-географической обстановки предопределяли накопление основного объема осадков в результате деятельности широко развитой системы временных (селевых) потоков преимущественно плащевого типа. Современной моделью аналогичной области осадконакопления в принципе может служить оз. Байкал. Хотя в его водосборной площади функционирует более 300 рек, в том числе такие крупные как Селенга, Баргузин, Верхняя Ангара, а относительные превышения окружающих хребтов сравнительно скромные (1-1.5 км), причем они покрыты густой растительностью (ослабляет селеобразование), наиболее крупным поставщиком осадков являются сели [11].

Общей чертой строения конгломератового (ЛК-II) а также базального (ЛК-I) и значительной части песчаникового (ЛК-III) ЛК является доминирование линзовидных тел с расплывчатыми очертаниями. По полевым наблюдениям и петрографическим исследованиям отдельные фрагменты этих ЛК представлены бесспорно отложениями высокоплотных потоков. Этот вывод вполне корректен также для этих ЛК в целом. Другой тип ЛК ограничен песчаниково-конгломератовым ЛК-IV с резко проявленной субгоризонтальной градиционной стратификацией флишиоидного типа, свидетельствующей о полномасштабном выражении "разжижающего эффекта" [15].

С учетом построений, предложенных Ю.П. Бутовым (1996) для палеозойского этапа геологического развития Саяно-Байкальской горной области (СБГО), коротко изложим предполагаемую последовательность событий. С середины карбона до конца триаса в результате подъема грандиозного мантийного диапира на территории Саяно-Байкальской горной области развивалось обширное

сводовое поднятие (начальная стадия рифтового режима). В его центральной части (Байкало-Муйская подзона) мощность континентальной коры была наиболее значительной и основной объем магм не смог ее преодолеть. Произошло формирование гигантского тела Ангаро-Витимского батолита, сложенного гранитоидами баргузинского и более молодых интрузивных комплексов позднепалеозойского-раннемезозойского этапа магматизма. В Саянской и Витимо-Селенгинской подзонах, отвечающим южной окраине формировавшегося сводового поднятия, мощность континентальной коры, повидимому, была заметно меньше и здесь через многочисленные вулканические аппараты различных типов почти сразу начала происходить разрядка глубинной энергии. Апогей континентального вулканизма и интрузивного магматизма приходится на поздний палеозой с заметным уменьшением масштабов в раннем мезозое. И.В. Гордиенко (1991) отмечает, что в поздней перми - раннем триасе происходило формирование индикаторных для рифтового режима бимодальных трахибазальта - трахириолит - календитовых серий. Иркутская подзона в это время представляла собой край Сибирской платформы, вовлеченный в общее поднятие без существенной переработки кристаллического фундамента.

Геологическое развитие Бурятского Восточного Саяна характеризовалось некоторыми индивидуальными особенностями. Здесь первые проявления рифтового режима ознаменовались образованием расколов растяжения, вдоль которых формировались сложные грабены [16], конфигурация и конкретные параметры которых пока неясны. Однако наиболее принципиальные особенности обстановок осадконакопления и их эволюция намечаются достаточно определенно. В начальную стадию оформления рифтовой структуры осадка (базальный ЛК-I) накапливались в крупной межгорной впадине, обрамленной низкими горами. Предгорный шлейф находился, по крайней мере, частично в краевой части водоема. Основной объем отложений связан с селевыми потоками, использовавшими как сухие русла, так долины мелких речек. Для более крупных конусов выноса последних характерно, с одной стороны, преобладание мелкогалечных конгломератов (залповые выносы грязекаменных потоков), с другой, - наличие тел песчаников с прекрасно выраженной косою слоистостью (аллювиальные отложения). В периоды ослабления поступления терригенного материала возникали благоприятные условия для развития водорослей и озерной фауны.

Следующий этап развития сагансайрской впадины ознаменовался резким увеличением контрастности вертикальных тектонических движений (конгломератовый ЛК-II) при одновременном клавише-ступенчатом расширении области опускания (песчаниковый ЛК-III). Флишиоидная стратификация (песчаниково-конгломератовый ЛК-IV), а также паразитическая для мезозоя палеонтологическая

"немота" почти всего разреза сагансайрской свиты свидетельствуют о значительных глубинах водоема (как явно превышавших для благоприятной жизнедеятельности, одновременно - это необходимое условие для включения механизма флишовой стратификации). Другими словами, опускание днищ грабенов происходило очень быстро и компенсировалось осадконакоплением только частично. В транспортировке терригенного материала продолжали резко доминировать сели. "Залповый" характер осадконакопления наиболее ярко отразился во флишовой ритмах с нижним членом, сложным несортированными конгломератами (конглобрекчиями), а также в появлении маркирующих горизонтов красноцветных алевропесчаников в песчаном ЛК-III (быстрое захоронение больших объемов красноцветов, обусловившее сохранение первичной окраски, с разравниванием подводными течениями без существенной сортировки по размерам обломков). В целом скорость осадконакопления была очень высокой. Напомним, что скорости осадконакопления в Байкале соответствуют [11] установленным во внутренних и окраинных морях. Можно предполагать, что накопление отложений сагансайрской свиты происходило в крупном озере, аналоге Байкала. Юрские отложения Билюта-Шумаковского междуречья и бассейна р. Оспы отлагались, скорее всего, в мелководных озерах - сателлитах типа оз. Котокель.

Широкое распространение надвигов древних толщ на юру, давно установленное как в Иркутском амфитеатре, так в Витимо-Селенгинском поле мезозойских впадин, очевидно, следует увязывать с событиями заключительной стадии рифтового цикла. Однако хорошо проработанной модели последнего, пригодной для корректного анализа материалов по мезозою БВС, пока не существует. Наиболее перспективным представляется синтез основных положений гравитационной геодинамики [17] и разработок Е.В. Склярова [18], увязывающим механизм тектонической экспозиции комплексов метаморфических ядер (КМЯ) Забайкалья с развитием мезозойских рифтовых структур. Ряд признаков свидетельствует о возможной принадлежности к КМЯ т.н. Гарганской глыбы архея, находящейся северо-западнее бассейна р. Саган-Сайр.

Подытожим основные результаты проведенных исследований. Впервые в Бурятском Восточном Саяне Установлены остатки фауны и растений конца палеозоя (середина карбона-пермь), что позволило аргументировать принадлежность отложений сагансайрской свиты к позднепалеозойско-мезозойскому орогенному структурному этажу. Отложения свиты впервые расчленены на литологические комплексы, слагающие геологические тела сложной конфигурации. Намечена связь основного объема отложений с высокоплотными (селевыми) потоками и двумя основными обстановками седиментации: 1) непосредственно из селей и 2) после ярко проявленного "разжижающего эффекта". По литоло-

гии и особенностям строения отложения сагансайрской свиты однотипны с молассовыми образованиями, выполняющими кайнозойские Мондинскую (наблюдались нами по долине р. Иркут) и Байкальскую [11] впадины.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант 98 - 05 - 65663.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бутов Ю.П., Минина О.Р., Неберикутина Л.Н. и др. Дополнение к характеристике традиционного стратотипа мезозоя региона - наринольской свиты бассейна р. Дибя // Вестн. Воронеж. ун-та. Сер. геологическая. -1998. -№6. -С.225-233.
2. Арсентьев В.П., Волколамов Ф.К. Кембрийские отложения Восточного Саяна // Геология СССР. Т. 35. Ч. 1. -М., 1964. -С. 135-147.
3. Давыдов В.И., Малышева А.А., Шпильков А.Л. Краткая объяснительная записка к геологической карте Бурятской АССР м-ба 1:500 000. -Улан-Удэ, 1981. -147 с.
4. Рошкетаяев П.А., Беличенко В.Г., Воронцова Г.А., Боос Р.Г. Новые данные о возрасте сагансайрской свиты (Восточный Саян) // Геология и геофизика. -1984. -№1. -С.134-140.
5. Боос Р.Г. Палеозой Тункинских гольцов Восточного Саяна. -Новосибирск, 1991. -143 с.
6. Бутов Ю.П. Палеозойские осадочные отложения Саяно-Байкальской горной области (проблемы стратиграфии, характерные формации, рудоносность). -Улан-Удэ, 1996. -153 с.
7. Бутов Ю.П., Минина О.Р., Неберикутина Л.Н. и др. Бутугольская свита - эталон красноцветных образований Бурятского Восточного Саяна // Вестн. Воронеж. ун-та. Сер. геологическая. -1999. -№7. -С.91-97 с.
8. Добрецов Н.Л. Модель покровной тектоники Восточного Саяна // Геотектоника. -1985. -№1. -С. 39-50.
9. Рошкетаяев П.А., Катюха Ю.П., Рогачев А.М. Основные черты стратиграфии юго-восточной части Вост. Саяна // Стратиграфия позднего докембрия и раннего палеозоя Средней Сибири. Юго-западное обрамление Сибирской платформы. -Новосибирск, 1983. -С. 19-43.
10. Беличенко В.Г., Боос Р.Г. Эволюция земной коры южного складчатого обрамления Сибирской платформы в палеозое // Эволюция земной коры в докембрии и палеозое. Саяно-Байкальская горная область. -Новосибирск, 1988. -С. 91-126.
11. Агафонов Б.П. Экзолитогеодинамика Байкальской рифтовой зоны. -Новосибирск, 1990. -176 с.
12. Флоренсов Н.А. Мезозойские и кайнозойские впадины Прибайкалья. -М.-Л., 1960. -258 с.
13. Флоренсов Н.А. Нерасчлененные юрские отложения // Геология СССР. Т.35. Ч.1. -М., 1964. -С. 227-229.
14. Наливкин Д.В. Вопросы палеонтологии, стратиграфии и палеогеографии: избранные труды. -Л., 1987. -279 с.
15. Романовский С.И. Физическая седиментология. - Л., 1988. -240с.
16. Белоусов В.В. Основы геотектоники // М.; 1975. -264 с.
17. Обухов А.Н. Гравитационная геодинамика в межгорных впадинах Центральной Азии // Геотектоника. - 1994. -№3. -С.77-89.
18. Скляров Е.В., Мазукабзов А.М., Мельников А.И. Комплексы метаморфических ядер кордильерского типа. -Новосибирск, 1997. -148с.