

Антонова Валентина Анатольевна

**ФИТОСТРАТИГРАФИЯ ДЕВОНА
ЮГО-ВОСТОКА ГОРНОГО АЛТАЯ**

25.00.02 – палеонтология и стратиграфия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертация на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Томск 2008

Работа выполнена в ГОУ ВПО «Кузбасская государственная педагогическая академия» на кафедре физической географии и геологии

Научный руководитель: доктор геолого-минералогических наук
Гутак Ярослав Михайлович

Официальные оппоненты: доктор геолого-минералогических наук,
старший научный сотрудник
Клец Александр Григорьевич

кандидат геолого-минералогических наук, доцент
Ананьев Владимир Анатольевич

Ведущая организация: ФГУП «Сибирский научно-исследовательский
институт геологии, геофизики и минерального
сырья» (СНИИГГиМС)

Защита диссертации состоится 23 июня 2008 года в 14.30 на заседании диссертационного совета Д 212.267.19 при Томском государственном университете по адресу: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, главный корпус ТГУ, ауд. 243

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке Томского государственного университета

Автореферат разослан «14» мая 2008г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Н.И. Савина

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы. Континентальные девонские отложения широко развиты на территории Алтае-Саянской складчатой области (АССО). Они нуждаются в дальнейшем биостратиграфическом изучении не только в связи с проблемой планетарной геологической корреляции, но и в свете необходимости детализации возраста конкретных геологических тел. Для решения этих задач важнейшую роль, безусловно, играют растительные остатки.

Предлагаемая работа представляет первую попытку системного анализа девонских континентальных отложений юго-востока (ЮВ) Горного Алтая, с учетом того, что они содержат многочисленные растительные остатки. На исследуемой территории имеются пласты с совместным нахождением остатков древних растений и морских организмов. Растительные остатки присутствуют в отложениях почти всех подразделений региональной схемы. Это позволяет проследить изменения в составе флористических комплексов, происходящие с течением времени, и сопоставить эти изменения с мировыми эволюционными процессами, что дает возможность построить фитостратиграфическую схему исследуемого региона. Полученные в процессе работы данные позволяют существенно дополнить представления о растительных сообществах АССО в девоне, а также сделать ряд важных палеоэкологических и биостратиграфических выводов. Кроме того, с учетом совместного местонахождения растительных остатков с морскими организмами (брахиоподы, кораллы, конодонты и др.) можно сопоставить появление ряда флористических комплексов с общей геохронологической шкалой девонской системы, что значительно повышает качество межрегиональных стратиграфических корреляций.

Цель исследования. Разработка фитостратиграфической схемы девона ЮВ Горного Алтая.

Задачи исследования. Для выполнения цели исследования был поставлен ряд задач:

1. Составление каталога известных местонахождений растительных остатков ЮВ Горного Алтая;
2. Монографическое изучение девонской флоры изучаемого региона;
3. Выяснение таксономического состава и установление растительных комплексов, характеризующих определенный стратиграфический интервал разреза девонских отложений ЮВ Горного Алтая;
4. Сопоставление установленных фитокомплексов с растительными комплексами сопредельных регионов АССО.

Фактический материал получен в результате послонного отбора остатков растений в основных разрезах девона ЮВ Горного Алтая (аксайская и аргамджинская свита Южногорноалтайской фациальной зоны; ташантинская, барбургазинская и богутинская свиты Делюно-Юстыдской фациальной зоны; талдыдюргунская, корумкешуская, бельгебашская и узунтальская свиты Курайской фациальной зоны; балтыргандуская, куйташская, бертозекская и янчакушкенская свиты Восточно-Алтайской

фациальной зоны). Коллекция растительных остатков составляет более 1000 образцов более чем из 20 местонахождений

Основные защищаемые положения:

1. Детальное изучение таксономического состава флоры и ее стратиграфического положения дало возможность в девонских отложениях ЮВ Горного Алтая установить 6 комплексов, отражающих фитостратиграфические уровни, на основании которых возможно проводить корреляцию разнофациальных разрезов и уточнить стратиграфическую схему ЮВ Горного Алтая.

2. Установленный растительный комплекс PROTOCERHALOPTERIS дает возможность обосновать возрастное положение нового стратиграфического подразделения (аргамджинская свита), выделенного в разрезе девона Сайлюгемского хребта ЮВ Горного Алтая и проследить распространение этих отложений по территории региона.

3. Установленная последовательность в развитии девонской флоры ЮВ Горного Алтая позволяет построить региональную фитостратиграфическую схему, которая отражает современное состояние изученности флоры и фауны региона и проводить межрегиональные корреляции.

Научная новизна.

1. Проведено монографическое описание девонских растений региона (описано 16 родов, из них 2 новые; 21 вид, из них 3 новые).

2. Установлено и описано 6 последовательно сменяющихся растительных комплексов в разрезе девонских отложений ЮВ Горного Алтая и прослежено их распространение.

3. Разработана фитостратиграфическая схема расчленения континентальных отложений девона ЮВ Горного Алтая.

Практическое значение. Полученные результаты существенно дополняют наши знания о стратиграфии девонских отложений ЮВ Горного Алтая. Зачастую растительные остатки являются единственным критерием определения относительного возраста свит (талдыдюргунская, корумкешуская, аргамджинская свиты). Автором в разрезе девона Сайлюгемского хребта (Южногорноалтайская зона) установлено новое стратиграфическое подразделение (аргамджинская свита).

Материалы палеонтологических исследований автора использованы при составлении рабочей стратиграфической схемы девона Средней Сибири, в Легенде к Государственной геологической карте Российской Федерации (серия Алтайская) М 1:200000 второе издание, при составлении палеонтологических баз данных по территории Горного Алтая; при проведении тематических геологических экспедиций и экскурсий (в т.ч. и международных).

Публикации и апробация работы. Основные результаты проведенных исследований представлены на региональной конференции геологов Сибири, Дальнего Востока и Северо-Востока России (Томск, 2000), на II Международном симпозиуме «Эволюция жизни на Земле» (Томск, 2001), на заседании Палеонтологического общества (Санкт-

Петербург, 2004), на III Международном симпозиуме «Эволюция жизни на земле» (Томск, 2005), на Международной конференции «Девонские наземные и морские обстановки: от континента к шельфу» (Новосибирск, 2005), на I научно-практической межвузовской региональной конференции, посвященной 300-летию г. Бийска «Алтай на пороге третьего тысячелетия» (Бийск, 2005), «Геология, география, биология и природные ресурсы Алтая» (Бийск, 2006), на 18 конгрессе Карпатско-Балканской геологической ассоциации (Белград, 2006). Материалы автора использованы при подготовке и проведении полевой экскурсии Российско-Югославской палеонтологической экспедиции в юго-восточный Горный Алтай «Развитие жизни на Земле. Алтайские свидетели» (Новокузнецк, 2002), Второй полевой экскурсии Российско-Сербской палеонтологической экспедиции в Кузбасс «Развитие жизни на Земле. Кузбасские свидетели» (Новокузнецк, 2004), а также при составлении учебного пособия: рекомендации по организации предпрофильной подготовки учащихся по географии с ориентацией на геологию «Развитие жизни на Земле на примере Кемеровской области» (Новокузнецк, 2004). По теме диссертации опубликовано 17 статей (в т.ч. 1 в журнале, рекомендованном ВАК).

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения. Общий объем составляет 189 страниц. Работа иллюстрирована 29 рисунками, 5 таблицами и 14 фототаблицами. Фотографии для палеонтологических таблиц и таблицы растительных остатков сделаны автором.

Благодарности. Автор выражает искреннюю благодарность научному руководителю доктору геолого-минералогических наук Ярославу Михайловичу Гутаку за помощь, критические замечания и материальную поддержку исследования. За ценные советы и критические замечания автор благодарит кандидата геолого-минералогических наук Ю.С. Надлера. Отдельную благодарность хочется выразить заведующей Палеонтологическим музеем Томского государственного университета кандидату геолого-минералогических наук Л.Г. Пороховниченко и кандидату геолого-минералогических наук Я.А. Баженовой за предоставленную возможность работы с коллекцией А.Р. Ананьева; сотруднику ВСЕГЕИ А.В. Броушкину за возможность изучения коллекции растительных остатков из Горного Алтая Н.М. Петросян. Особую благодарность автор выражает кандидату геолого-минералогических наук, доценту палеонтологической кафедры СПбГУ С.М. Снегиревскому за помощь, консультации и ценные замечания по содержанию рукописи. Хочется поблагодарить сотрудников кафедры исторической геологии ТГУ Н.И. Савину за помощь в оформлении рукописи, С.А. Родыгина за поддержку и определение конодонтов из отложений девона юго-восточного Горного Алтая.

1. ИСТОРИЯ И МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ДЕВОНСКОЙ ФЛОРЫ ЮВ ГОРНОГО АЛТАЯ

1.1. История палеоботанических исследований региона

Девонские флоры на Алтае, несмотря на интенсивное изучение территории, продолжали оставаться слабо изученными довольно длительное время. Опубликованных работ с описанием девонских растительных остатков, найденных на территории ЮВ Горного Алтая - единицы. Имеются две статьи А.Р. Ананьева (1959, 1966). В 1962 г. Н.М. Петросян описала растительные остатки из двух местонахождений, найденных в ЮВ части Горного Алтая (Лепехина, Петросян, Радченко, 1962). В 80-х годах прошлого столетия на территории ЮВ Горного Алтая начинается этап группового изучения площадей масштаба 1:50000 (второй этап ГСР-50). По сборам геологов Богутинской, Курайской, Аргутской поисково-съёмочных партий ЗСГУ, а также сотрудников Палеонтологической лаборатории ПГО «Запсибгеология», проводивших стратиграфические исследования описываемой территории, определения растительных остатков проводились А.Р. Ананьевым, Н.М. Петросян, Ю.С. Надлером. Большое количество определений растительных остатков из различных отложений девона были сделаны (по сборам Я.М. Гутака и автора) крупным специалистом палеоботаником - стратиграфом Н.М. Петросян (ВСЕГЕИ).

Палинологические исследования территории проводились сотрудниками палеонтологической лаборатории ПГО «Запсибгеология» Ю.С. Надлером и В.Г. Кузнецовой.

1.2. Методика изучения растительных остатков

За основу исследований принят морфологический метод. При изучении растительных остатков использовалась традиционная техника исследования. Отпечатки изучались под биноклем МБС-9 в отраженном свете. В некоторых случаях с оставленных растениями глубоких полостей делались слепки, которые затем также изучались в отраженном свете. Фотографии растительных остатков выполнены с помощью цифрового аппарата (Nikon Coolpix 4500). Таксономический состав растительных остатков определялся по таблицам девонской флоры из монографий и статей А.Р. Ананьева (1954, 1959, 1960, 1966); А.Р. Ананьев, С.А. Степанов (1969); А.Р. Ананьев, Т.В. Захарова (1988); В.Г. Лепехина, Н.М. Петросян, Г.П. Радченко (1962); Т.А. Ищенко (1968); С.В. Мейен (1987); М.А. Сенкевич (1986); С.А. Степанов (1975); И. Шмальгаузен (1894); М.Д. Залесский (1937, 1948); F. Stockmans (1948); R. Krausel und H. Weyland (1933); O. Noeg (1942) с использованием системы таксонов сосудистых растений С.В. Мейена (1987).

Основной рабочей единицей является растительный комплекс, который прослеживается по ряду местонахождений в пределах одного седиментационного бассейна (ЮВ Горный Алтай). Он получается путем объединения видового состава растений в определенном стратиграфическом интервале разреза, имеет неповторимый

таксономический состав, который можно проследить в латеральном ряду фаций в других разрезах.

2. СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

В геологическом строении юго-восточной части Горного Алтая принимают участие осадочные, магматические и метаморфические породы различного возраста – от протерозойских до неогеновых. Додевонские образования представлены преимущественно метаморфизованными породами неопротерозоя и вулканогенно-осадочными и флишоидными образованиями кембрия и ордовика; последевонские толщи сложены угленосными отложениями карбона, юры и кайнозоя.

За основу стратиграфической схемы девонских отложений ЮВ Горного Алтая взята схема, разработанная Я.М. Гутаком (1997). На территории ЮВ Горного Алтая существует несколько обособленных девонских тектонических структур. Поля девонских отложений по общности геологического развития объединены в крупные тектонические единицы (фациальные зоны): Южногорноалтайскую, Делюно-Юстыдскую, Курайскую и Восточно-Алтайскую.

В строении девонского разреза Южногорноалтайской фациальной зоны выделены отложения уландрыкской свиты (нижний девон, пражский ярус), представленной конгломератами и красноцветными песчаниками; аксайской свиты (нижний девон, нижний эмс), представленной вулканитами основного и кислого состава; таштыпской свиты (нижний девон, верхний эмс), представленной известняками с фауной; аргамджинской свиты (средний девон, эйфельский ярус), представленной вулканомиктовыми песчаниками и алевролитами с остатками флоры.

Девонский разрез Делюно-Юстыдской фациальной зоны представлен отложениями позднеживетского и раннефранского возраста. Здесь выделены: ташантинская свита (средний девон, верхний живет), представленная в нижней части песчаниками, алевролитами и аргиллитами с конгломератами в основании, в средней – известковистыми породами с фауной брахиопод зоны *Spinocyrtia martianovi* - *Euryspirifer cheehiel*, в верхней – черными алевролитами и аргиллитами; барбургазинская свита (средний девон, верхний живет), представленная песчаниками, алевролитами, аргиллитами и известняками с фауной брахиопод зоны *Spinocyrtia martianovi* - *Euryspirifer cheehiel*; богутинская свита (верхний девон, нижний фран), представленная алевролитами, аргиллитами, песчаниками и известняками с фауной.

Отложения основания девонского разреза Курайской фациальной зоны выделены в талдыдюргунскую свиту (нижний девон, нижний эмс), представленную кварцевыми песчаниками, известковистыми алевролитами с остатками кораллов. Выше по разрезу залегают отложения выделенные в корумкешускую свиту (нижний девон, верхний эмс), представленную конгломератами с линзами песчаников, известковистых алевролитов, туфами и даянскую свиту (нижний девон, верхний эмс), представленную гравелитами, известковистыми алевролитами с остатками брахиопод и

песчаниками. Более высокие горизонты девонских отложений выделены в бельгешскую свиту (средний девон, верхний живет), представленную пиритизированными песчаниками, черными известняками с фауной брахиопод зоны *Spinocyrtia martianovi* - *Euryspirifer cheehiel* и конодонтами; узунтальскую свиту (средний девон, верхний живет), представленную красноцветно-пестроцветными породами алевропсаммитовой размерности с фауной брахиопод; аккаинскую свиту (верхний девон, нижний фран), представленную алевролитами и песчаниками с фауной брахиопод, конодонтами; туерькскую свиту (верхний девон, верхний фран), представленную песчаниками, алевролитами, аргиллитами и известняками с фауной брахиопод и конодонтами; чейбеккельскую свиту (верхний девон, нижний фамен), представленную песчаниками, алевролитами, аргиллитами, известняками с фауной брахиопод, конодонтами, в верхней части – горизонт красных алевролитов).

Отложения девонского разреза Восточно-Алтайской фациальной зоны в нижней части выделены в кендейскую свиту (нижний девон, нижний эмс), представленную андезитовыми порфиридами, туфолавами дацитовых порфиров, туфами; саглинскую свиту (нижний девон, нижний эмс), представленную туфоалевролитами, туфопесчаниками, конглобрекциями; оройскую свиту (нижний девон, верхний эмс), представленную песчаниками с линзами известняков с фауной брахиопод. Отложения верхней части девонского разреза выделены в балтыргандускую свиту (средний девон, верхний живет), представленную песчаниками с остатками брахиопод зоны *Spinocyrtia martianovi* - *Euryspirifer cheehiel*, алевритистыми пелитолитами, туффитами; куйташскую свиту (верхний девон, нижний фран), представленную песчаниками и алевролитами; бертозекскую свиту (верхний девон, верхний фран), представленную коричневыми конгломератами и песчаниками; янчактушкенскую свиту (верхний девон, нижний фамен), представленную темно-серыми и черными алевролитами и песчаниками.

3. ОСНОВНЫЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ ИЗ ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮВ ГОРНОГО АЛТАЯ

К настоящему времени в девонских отложениях ЮВ Горного Алтая выявлено более 20 местонахождений ископаемых растительных остатков.

Большинство из них обнаружены и изучены при непосредственном участии автора в ходе геолого-съёмочных работ конца 80-х – 90-х годов прошлого столетия. В последние годы автор занималась доизучением и обработкой старых и новых, собранных в ходе работ 2001-2007 гг. материалов. В настоящей главе дается описание только наиболее значимых для стратиграфии девона ЮВ Горного Алтая и наиболее представительных местонахождений растительных остатков (рис. 1).

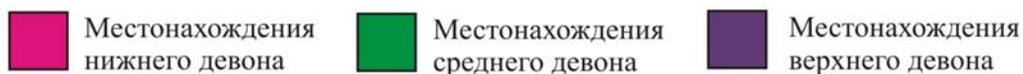
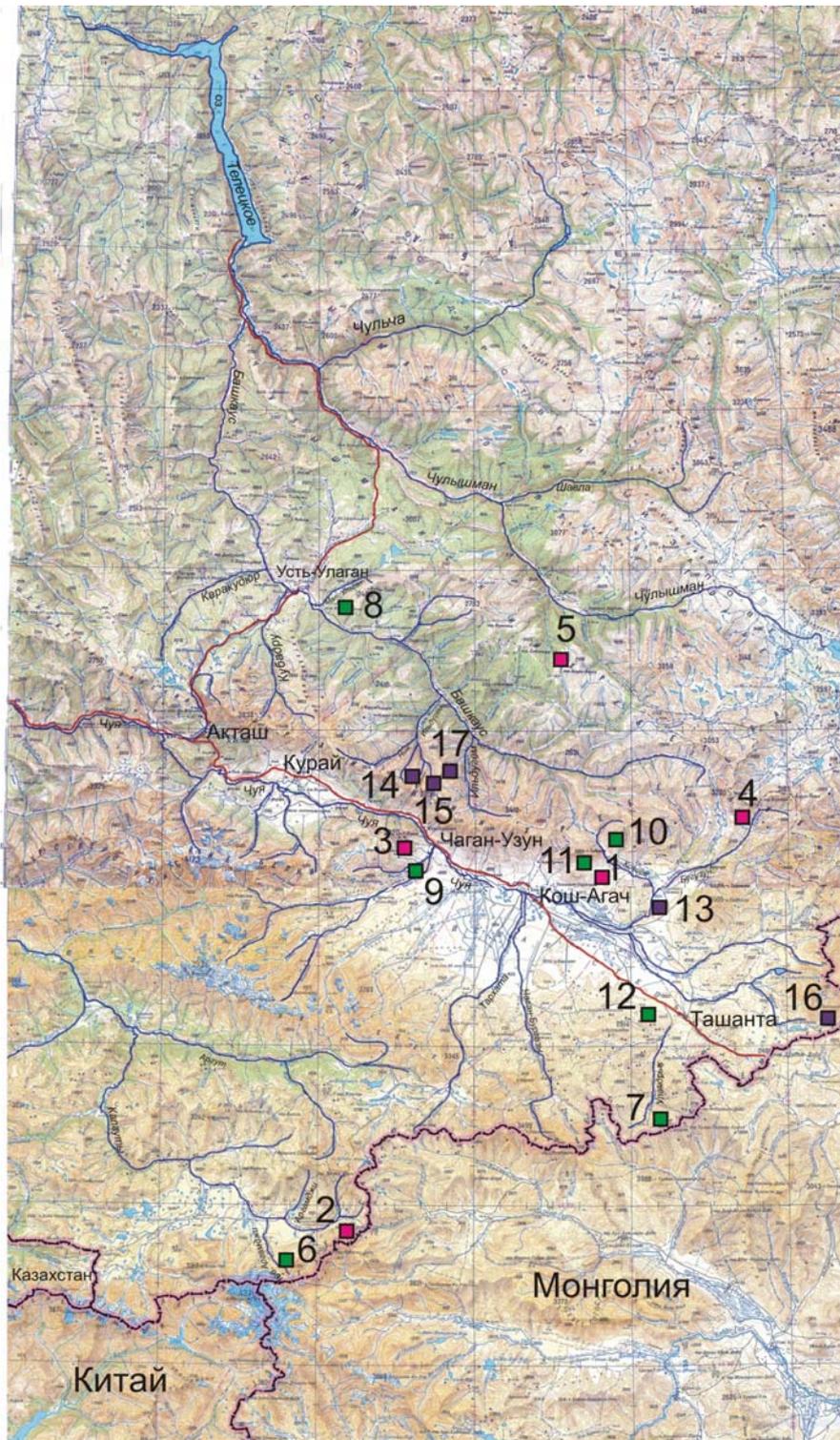


Рисунок 1 - Местонахождения девонских растений ЮВ Горного Алтая (составлен В.А. Антоновой)

1 – Коксаирское, 2 – Калгутинское, 3 – Аккаинское, 4 – Бугузунское, 5 – Кумурлинское, 6 – Аргамджинское, 7 – Кызылкыпчальское, 8 – Балтыргандуское, 9 – Чаганузунское, 10 – Корсактытугемское, 11 – Местонахождения г. Табошак, 12 – Буратинское, 13 – Джилкидалское, 14 – Куйташское, 15 – Бертозекское, 16 – Богутинское, 17–Янчактушкенское.

Местонахождения флоры в различных структурных зонах ЮВ Горного Алтая располагаются на различных стратиграфических уровнях. Отложения девонской системы Южногорноалтайской зоны охарактеризованы растительными остатками в нижней (Калгутинское м-ние) и средней части разреза (Аргамджинское и Кызылкыпчальское м-ния). В Делюно-Юстыдской фациальной зоне местонахождения растительных остатков имеются в отложениях верхнеживетского яруса среднего девона (Корсактытугемское, Буратинское м-ния и м-ния г. Табошак) и в отложениях франского яруса верхнего девона (Богутинское м-ние). В отложениях Курайской фациальной зоны местонахождения растительных остатков найдены в осадках нижнего (Коксаирское, Аккаинское м-ния), среднего (Чаганузунское м-ние) и верхнего (Джилкидалское м-ние) девона. Разрез отложений девона Восточно-Алтайской фациальной зоны охарактеризован растительными остатками в нижней (эмс) - Бугузунское, Кумурлинское м-ния и в верхней части (верхний живет – фамен) – Балтыргандуское, Куйташское, Бертозекское и Янчактушкенское м-ния). В ряде случаев остатки макро- и микрофлоры локализованы среди слоев с морскими окаменелостями (в т. ч. с конодонтами), что особенно важно, т.к. позволяет провести прямые корреляции возраста отложений с растительными остатками со стандартной геохронологической шкалой девонской системы.

4. БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮВ ГОРНОГО АЛТАЯ

4.1. Обзор основных биостратиграфических зон, выделенных по фауне

В нижнедевонских отложениях ЮВ Горного Алтая лохков-пражского уровня остатки флоры и фауны неизвестны.

В отложениях салаиркинского (нижний эмс) уровня найдены табуляты (талдыдюргунская свита).

Отложения шандинского (верхний эмс) времени охарактеризованы многочисленными остатками морской фауны. В известняках в бассейне р. Калгуты и пади Делика обнаружены брахиоподы, ругозы, табуляты и трилобиты. Бентосная фауна соответствует таштыпскому горизонту Тувы.

Эйфельские отложения обнаружены только в пределах Сайлюгемского хребта (аргамджинская свита). Кроме характерных для этого времени растительных остатков других окаменелостей здесь не найдено.

Отложений сафоновско-керлегешского времени на ЮВ Горном Алтае не обнаружено.

Осадки мазаловско-китатского (верхний живет) уровня охарактеризованы представительными комплексами фауны. Все они относятся к верхнеживетским «чиелевым» слоям, содержащим комплекс брахиопод зоны *Spinocyrtia martianovi* – *Euryspirifer cheehiel*. В отложениях бельгебашской и ташантинской свит кроме остатков бентосной фауны (брахиоподы, кораллы, мшанки, криноидеи, трилобиты) обнаружены остатки конодонтов зоны *varcus* – *Lower hermanni-cristatus*.

Франский уровень в отложениях ЮВ Горного Алтая охарактеризован брахиоподами зоны *Cyrtospirifer achmet* - *Anathyris phalaena* (вассинский горизонт). Отложения аккаинской свиты содержат комплекс конодонтов зон *Lower asymmetricus* – *Lower gigas* франского яруса. Отложения соломинского уровня (верхний фран) содержат брахиоподы зоны *Anathyrella ussofi*, двустворки, кораллы, мшанки, конодонты зон.

Отложения нижнего фамена (пещеркинский горизонт) представлены янчакушкенской и чейбеккельской свитами. Остатки фауны содержат только отложения последней. Они представлены комплексом конодонтов, характерным для нижней части фаменского яруса (конодонтовые зоны *Middle triangularis* – *Lower rhomboidea*), брахиоподовым комплексом зоны *Cyrtospirifer tschernyschewi*, остатками двустворчатых моллюсков, мшанок, ихтиофауны.

4.2. Флористические комплексы и их возраст

Попытки оценить стратиграфическое значение девонских растений предпринимались неоднократно (Arber, 1921; Krauzel, 1937; Leclercq, 1940; Banks, 1979; Chaloner, Sheerin, 1979; Юрина, 1988; Бахтеев и др., 1983). Региональные стратиграфические шкалы, основанные на сибирских материалах, предложены А.Р. Ананьевым (1973), С.А. Степановым (1975), А.Р. Ананьевым и Т.В. Захаровой (1992). В основу подразделений этих шкал положены, в основном, наиболее изученные таксоны флоры окраин Кузбасса и Минусинской впадины (табл.3).

Данная работа посвящена выяснению особенностей стратиграфического распространения таксонов макрофлоры ЮВ Горного Алтая. Автор принимает за основу своих стратиграфических построений зоны Х. Бэнкса (с уточнениями В. Чалонера и А.Ширина). Зоны Х. Бэнкса (Banks, 1979) максимально отвечают картине стратиграфического распределения родов девонских растений, и мы дополняем состав зон за счет местных таксонов, делая их более дробными. Возрастное положение местонахождений растительных остатков контролируется комплексами спор и фауны, обнаруженных совместно с остатками макрофлоры, либо стратиграфически выше/ниже флороносных отложений.

Данные о двух нижних зонах Х.П. Бэнкса (*Cooksonia* и *Zosterophyllum*) на ЮВ Горном Алтае отсутствуют.

4.2.1. Комплекс DREPANOPHYCUS

Самый древний комплекс флоры установлен в отложениях верхней части аксайской свиты (калгутинский горизонт) Южногорноалтайской фациальной зоны (табл.1). В нем преобладают дрепанофиковые плауновидные и растительные остатки, относимые к бурым водорослям (Мейен, 1987). Подчиненное значение имеют зостерофилловые, появляются полуводные тэниокрады. На территории ЮВ Горного Алтая для континентальных отложений уровня раннего эмса наиболее характерны остатки рода *Drepanophycus*. Данное растение здесь представлено тремя видами. Их отпечатки встречаются во всех местонахождениях флоры салаиркинского времени. Относительный возраст комплекса DREPANOPHYCUS сопоставлен с возрастом салаиркинского горизонта

Салаира. Комплекс прослеживается в отложениях талдыдюргунской свиты Курайской фациальной зоны.

Начавшаяся в раннем эмсе деструкция земной коры привела к возобновлению вулканической активности. Все местонахождения растительных остатков этого времени приурочены к вулканогенно-осадочной толще, широко представленной в геотектонических структурах ЮВ Горного Алтая. Преобладание в комплексе дрепанофиковых плауновидных, бурых водорослей и полуводных тэниокрад говорит о теплом и влажном климате.

4.2.2. Комплекс *Psilophyton(?) salairicum*

Комплекс установлен в отложениях корумкешуской свиты Курайской фациальной зоны и прослежен в отложениях саглинской свиты Бугузунского грабена Восточно-Алтайской фациальной зоны (табл.1). Основную роль в комплексе играет вид *Psilophyton(?) salairicum* Anap. et S.Str., появляются первые прогимноспермовые (*Protopteridium*), важную роль играют зостерофилловые (*Gosslingia*) и дрепанофиковые. Относительный возраст комплекса *Psilophyton(?) salairicum* сопоставлен с возрастом шандинского горизонта Салаира. Растительные комплексы DREPANOPHYCUS и *Psilophyton(?) salairicum* соответствуют верхней части зоны III (PSILOPHYTON) Бэнкса (1979).

Местонахождения растительных остатков позднеэмского времени находятся в линзах песчаников среди толщи крупногалечниковых конгломератов и гравелитов (Аккаинское м-ние). Для песчаников характерна плохая сортировка материала, грубая косая слоистость. Отмечены следы дождевых капель и трещин усыхания. Территория представляла собой аккумулятивную равнину с мелководными озерами и реками, несущими свои воды с близко расположенных горных массивов. Преобладание в комплексе родов *Protopteridium* и *Psilophyton (?)* говорит о более сухом, чем предшествующий, но также теплом климате.

4.2.3. Комплекс PROTOCEPHALOPTERIS

Установлен в отложениях аргамджинской свиты Южногорноалтайской фациальной зоны (табл. 1). Особенностью данного комплекса является появление папоротников (*Protocephalopteris*) и протолепидодендровых (*Protolepidodendron*). Относительный возраст растительного комплекса PROTOCEPHALOPTERIS сопоставлен с возрастом мамонтовского горизонта Салаира, комплекс прослежен в нескольких местонахождениях из отложений аргамджинской свиты Южногорноалтайской фациальной зоны. Данный комплекс соответствует зоне IV (HYENIA) Бэнкса (1979).

Во время формирования мамонтовского горизонта и его аналогов на территории ЮВ Горного Алтая в долине р. Калгуты (Южногорноалтайская зона) существовала обширная аккумулятивная равнина. В начале среднего девона здесь происходит накопление вулканомиктовых песчаников и алевролитов с остатками наземных растений, отмечены известковистые аргиллиты (аргамджинская свита). В ее отложениях зафиксированы такыры – следы пересыхания дна водоема, волновая рябь – следы мелководья, найдены отпечатки кристаллов гипса плохой сохранности. В это время

формируются красноцветные осадки с большим содержанием окислов железа в цементе. В растительных комплексах фиксируется большое количество таксонов полуводных растений (*Taeniocrada*, *Protolepidodendron*, *Caudophyton*, *Glyptophyton*). Все это является свидетельством наличия мелководных внутриконтинентальных бассейнов в условиях жаркого (аридного) климата.

4.2.4. Комплекс PSEUDOSPOROCHNUS

Комплекс установлен из отложений барбургазинской и ташантинской свит Делюно-Юстыдской фациальной зоны и прослежен в отложениях бельгебашской, узунтальской свит Курайской фациальной зоны и балтыргандуской свиты Малоулаганской системы грабенов Восточно-Алтайской фациальной зоны) (табл. 2). Относительный возраст комплекса PSEUDOSPOROCHNUS сопоставлен с возрастом мазаловско-китатского горизонта Салаира.

Наиболее распространен в растительных сообществах этого времени кладоксилеевый папоротник *Pseudosporochnus*. Подчиненное положение занимают археоптериевые и протоптеридиевые прогимноспермы (*Svalbardia*, *Aneurophyton*). В пестроцветных толщах возрастает роль плауновидных (*Drepanophycus*, *Protolepidodendron* и *Lepidodendropsis*). Определенную немаловажную роль играют таксоны, часто встречающиеся в отложениях живета ACCO – *Caudophyton*, *Pseudouralia*, *Oriensphyton*. Доживающие реликты – *Sawdonia*, *Taeniocrada*, *Drepanophycus*. Отмечено появление в верхнеживетских отложениях ЮВ Горного Алтая казахстанского эндемика *Lepidodendropsis*. Это указывает на существование в среднем девоне палеогеографических связей между Ангаридой и Казахстанией.

Верхнеживетские отложения ЮВ Горного Алтая отражают палеогеографические обстановки заболоченных прибрежных равнин (баров). Об этом свидетельствуют наличие трещин усыхания, знаки волноприбойной ряби и отпечатков капель дождя, а также икриодусовые ассоциации конодонтов в ташантинской свите. Чернотеррацевый облик осадков и присутствие пирита свидетельствует о низкокислородной среде формирования. По берегам мелководных лагун росли невысокие древовидные и кустарниковые растения - кладоксилеевые папоротники (*Pseudosporochnus*) и археоптериевые и протоптеридиевые прогимноспермы (*Svalbardia*, *Protopteridium*, *Aneurophyton*). Прибрежные низменности были заселены некоторыми представителями плауновидных. К ним относятся остатки растений, относимых к родам *Drepanophycus*, *Protolepidodendron* и *Lepidodendropsis*. Лепидофиты произрастали в условиях влажного и теплого климата, составляя основной фон растительности заболоченных равнин.

4.2.5. Комплекс ARCHAEOPTERIS

Комплекс установлен из отложений богутинской свиты Делюно-Юстыдской фациальной зоны и прослежен в отложениях куйташской свиты Бертозекского грабена Восточно-Алтайской фациальной зоны и в верхней части узунтальской свиты Курайской фациальной зоны (табл. 1). Все

местонахождения приурочены к мощной толще красноцветных отложений, согласно залегающих на черноцветных (Курайская, Восточно-Алтайская зоны), или на пестроцветных (Делюно-Юстыдская зона) прибрежно-континентальных отложениях верхнего живета (табл.2).

Главное положение в растительных ассоциациях этого времени занимает род *Archaeopteris*, представленный 8 видами. Археоптерисовые леса занимали обширные территории приподнятых участков суши.

Вместе с археоптериевыми прогимноспермами *Archaeopteris* и *Eddya* найдены многочисленные остатки других космополитов - папоротников *Dimeripteris* и *Moresnetia*, появляются первые членистостебельные - *Sphenophyllum*, *Pseudobornia*, из видов неясного систематического положения – *Niaussia*, *Aphlebiopteris*, отмечено появление первых голосеменных – *Ginkgophytopsis*.

Относительный возраст комплекса растений из богутинской свиты сопоставлен с возрастом вассинского горизонта (ранний фран) Салаира. В фитокомплекс ARCHAEOPTERIS включены также немногочисленные растительные остатки, собранные из отложений бертозекской свиты. Описываемый комплекс соответствует фитокомплексу зоны VI (ARCHAEOPTERIS) Бэнкса (1979), которая охватывает стратиграфический уровень фран – нижний фамен, но на ЮВ Горном Алтае обнаружен только в отложениях фран.

В это время продолжают существовать мелководные внутриконтинентальные моря (Делюно-Юстыдский, Курайский прогиб) и озерные бассейны (Бертозекская впадина). Растениям рода *Archaeopteris* и другим ему подобным приписывается веткопадность, что делало их эврибионтными. *Eddya*, *Dimeripteris* и *Moresnetia*, *Sphenophyllum* и *Pseudobornia*, заселявшие относительно засушливые участки земной поверхности, могут свидетельствовать об отсутствии сильных ветров, т.к. обладали очень тонкими и длинными веточками, несущими большое количество относительно тяжелых спорангиев.

4.2.6. Комплекс RHACOPHYTON

Комплекс установлен в отложениях янчакушкенской свиты Бертозекского грабена Восточно-Алтайской фациальной зоны (табл. 1). Немногочисленные остатки *Protolepidodendropsis* sp. позволяют отметить новый лепидофитовый этап в развитии девонской флоры региона. Появление протолепидодендровых плауновидных в позднем фамене предвещает появление лепидофитового комплекса, установленного в отложениях евсеевского горизонта (нижний карбон) Кузбасса. Древовидные плауновидные (*Protolepidodendropsis*) являются индикаторами безморозного климата.

По возрасту янчакушкенская свита сопоставлена с пещеркинским горизонтом Салаира. Растительные остатки, обнаруженные в отложениях свиты, входят в состав зоны VII (RHACOPHYTON – CYCLOSTIGMA) Бэнкса (1979), которая отвечает верхней части фамена.

4.3. Сопоставление с флорами сопредельных территорий

Девонские растения АССО наиболее детально изучены и систематизированы на территории Минусинской и Тувинской впадин, Центрального Горного Алтая, окраин Кузнецкого бассейна и Салаира. На сибирских материалах были построены фитостратиграфические шкалы девонских отложений. Выделенные фитокомплексы играют существенную роль в стратиграфии континентальных отложений девона АССО. В настоящее время, в связи с изменениями, внесенными в региональную схему расчленения девона, стратиграфическое положение этих комплексов нуждается в корректировке.

Первое появление остатков высших (сосудистых) растений в АССО зафиксировано в отложениях лохковского яруса (томьчумышская св.) Салаира (табл. 3). Эта флора соответствует I зоне Бэнкса COOKSONIA. Данные о двух нижних зонах Х.П. Бэнкса (Cooksonia и Zosterophyllum) на ЮВ Горном Алтае отсутствуют.

В нижнедевонских (эмс) отложениях Салаира С.А. Степанов (1975) выделил два последовательно сменяющихся фитокомплекса: *Margophyton goldschmidtii* и *Psilophyton(?) salairicum*, которые занимают верхнюю часть III зоны (Psilophyton) Бэнкса.

В эффузивно-осадочных отложениях нижнего девона ЮВ Горного Алтая эти фитокомплексы также прослеживаются. Только, в отличие от Кузбасса, основное положение в фитокомплексе *Margophyton goldschmidtii* (аксайская, талдыдюргунская свиты) занимает космополитный род *Drepanophycus*, который представлен тремя видами, один из которых *Drepanophycus chachlovii* Анап. – эндемик. К III зоне Бэнкса также относится растительный комплекс, найденный в отложениях корумкешуской свиты. Здесь обнаружены остатки, которые соответствуют фитокомплексу *Psilophyton(?) salairicum*.

Современная граница между нижним и средним отделами девона в отложениях АССО проводится по основанию мамонтовского горизонта (фитокомплекс *Caudophyton aquatilis* по Степанову). На этом стратиграфическом уровне появляются папоротники *Protocephalopteris*, кладоксилеевые *Pseudosporochnus*, прогимноспермы *Protopteridium* и плауновидные *Protolepidodendron* (IV зона Бэнкса).

На ЮВ Горном Алтае этому уровню соответствуют растительные остатки, собранные из отложений аргамджинской свиты (комплекс PROTOCERHALOPTERIS).

В растительных ассоциациях живета северной части АССО чаще встречаются протоптеридиевые прогимноспермы *Aneurophyton* и *Protopteridium*. Известны остатки археоптериевых прогимносперм (*Svalbardia*) – V зона Бэнкса. В растительных сообществах позднего живета ЮВ Горного Алтая наиболее распространен кладоксилеевый папоротник *Pseudosporochnus*.

Позднедевонские комплексы растительных остатков ЮВ Горного Алтая типичны для этого интервала времени (VI зона Бэнкса). От франских комплексов АССО отличаются большим таксономическим разнообразием.

В отложениях фаменского возраста появляются представители лепидофитовой флоры (*Protolepidodendropsis*), которые соответствуют VII зоне Бэнкса (RHASCORPHYTON).

5. СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ

В основу классификации остатков высших растений положена систематика, разработанная С.В. Мейеном (1987).

Отдел PROPTERIDOPHYTA

КЛАСС RHYNIALES

Порядок Trimerophytales

Род *Psilophyton* Dawson, 1859

***Psilophyton* (?) *salairicum* Ananiev et
S.Stepanov, 1969**

КЛАСС ZOSTEROPHYLLOPSIDA

Род *Margophyton* Zakharova, 1981

***Margophyton* *goldschmidtii* (Halle)
Zakharova, 1981**

Сателлитные роды отдела

ROPTERIDOPHYTA

Род *Taeniocrada* White, 1903.

***Taeniocrada* *asiatica* Petrosjan et
Antonova sp. nov.**

Род *Glyptophyton* Kryshstofovich, 1955

***Glyptophyton* *granulare* Kryshstofovich,
1955**

Род *Grassophyton* gen. nov.

***Grassophyton* *akkaensis* gen. et sp. nov.**

ОТДЕЛ PTERIDOPHYTA

КЛАСС LYCOPODIOPSIDA

Порядок Drepanophycales

Род *Drepanophycus* Goeppert, 1852

***Drepanophycus* *gaspianus* (Dawson)
Krausel et Weyland, 1939**

***Drepanophycus* *spinaeformis* Goeppert,
1852**

***Drepanophycus* *chachlovii* Ananiev, 1966**

Порядок Protolepidodendrales

Род *Protolepidodendron*, 1879

***Protolepidodendron* *scharyanum* Krejci,
1879**

КЛАСС POLYPODIOPSIDA

Порядок Cladoxylales (incl.

Pseudosporochnales)

Род *Pseudosporochnus* Potonie et Bernard,
1904
***Pseudosporochnus chlupaci* Obrhel, 1959**
Порядок Zygopteridales
Семейство *Rhacophytaceae* Krausel et
Weyland 1941
(Bernard et Long, 1975)
Род *Dimeripteris* Schmalhausen, 1894
***Dimeripteris gracilis* Schmalhausen, 1894**
Род *Moresnetia* Stockmans, 1946.
***Moresnetia kryshstofovichii* Radczenko,
1959.**

КЛАСС PROGYMNOSPERMOPSIDA
Порядок Protopteridiales
Род *Protopteridium* Krejci, 1880
***Protopteridium tschumischensis* (Ananiev
et S. Stepanov) S. Stepanov 1975**
Порядок Archaeopteridales Schmalhausen,
1894
Род *Archaeopteris* Dawson, 1871
***Archaeopteris sphenophyllifolia*
Lesquereux, 1884**
***Archaeopteris elschanica* Tschirkova-
Zalesskaya, 1957**
Род *Eddyia* Beck, 1967
***Eddyia sullivanensis* Beck, 1967**
Сатиллитные роды отдела
PTERIDOPHYTA
Род *Caudophyton* S. Stepanov, 1967
***Caudophyton aquatilis* S. Stepanov, 1967**
Род *Uralia* Tschirkova, 1957
***Uralia camdjalensis* Petrosjan, 1960**
Род *Niaussia* Zalessky 1937
***Niaussia altaica* Radczenko et Petrosjan
1960**
Род *Ulaganophyton* gen. nov.
***Ulaganophyton ivani* gen. et sp. nov**
ОТДЕЛ PINOPHYTA
КЛАСС GINKGOOPSIDA
Род *Ginkgophytopsis* Hoeg, 1967
***Ginkgophytopsis* sp.**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные палеоботанические исследования уточнили и расширили прежние представления о систематическом составе, особенностях развития и стратиграфическом значении девонской флоры ЮВ Горного Алтая.

Изучение растительных остатков позволило установить 6 последовательно сменяющихся флористических комплексов в разрезе девона ЮВ Горного Алтая. Изучен таксономический состав комплексов, уточнено их возрастное положение.

Первый комплекс DREPANOPHYCUS установлен в отложениях, относительный возраст которых сопоставлен с возрастом салаиркинского горизонта (ранний эмс) Салаира. В нем преобладают дрепанофиковые плауновидные и растительные остатки, относимые к бурым водорослям. Подчиненное значение имеют зостерофилловые.

Второй комплекс *Psilophyton(?) salairicum* выявлен в отложениях, относительный возраст которых сопоставлен с возрастом шандинского горизонта (поздний эмс) Салаира. Основную роль в комплексе играет вид *Psilophyton(?) salairicum* Anan. et S.Stp., появляются первые прогимноспермовые (*Protopteridium*), важную роль играют зостерофилловые (*Gosslingia*) и дрепанофиковые.

Третий комплекс PROTOCEPHALOPTERIS установлен в отложениях, по возрасту сопоставленные с мамонтовским горизонтом (эйфель) Салаира. Особенностью данного комплекса является появление папоротников (*Protocephalopteris*) и протолепидодендровых (*Protol epidodendron*).

Четвертый комплекс PSEUDOSPOROCHNUS изучен из отложений, относительный возраст которых сопоставлен с возрастом мазаловско-китатского горизонта (живет) Салаира. Наиболее распространен в растительных сообществах этого времени кладоксилеевый папоротник *Pseudosporochnus*. Подчиненное положение занимают археоптериевые и протоптеридиевые прогимноспермы (*Svalbardia*, *Aneurophyton*). В пестроцветных толщах возрастает роль плауновидных (*Drepanophycus*, *Protol epidodendron* и *Lepidodendropsis*). Доживающие реликты – *Sawdonia*, *Taeniochrada*, *Drepanophycus*. Отмечено появление в позднеживетских отложениях ЮВ Горного Алтая казахстанского эндемика *Lepidodendropsis*. Это указывает на существование в среднем девоне палеогеографических связей между Ангаридой и Казахстанией.

Пятый комплекс ARCHAEOPTERIS установлен в отложениях, относительный возраст которых сопоставлен с возрастом вассинского и соломинского горизонтов (фран) Салаира. Главное положение в растительных ассоциациях этого времени занимает, род *Archaeopteris*, представленный 8 видами. Археоптерисовые леса занимали обширные территории приподнятых участков суши.

Вместе с археоптериевыми прогимноспермами *Archaeopteris* и *Eddya* найдены многочисленные остатки других космополитов - папоротников *Dimeripteris* и *Moresnetia*, появляются первые членистостебельные - *Sphenophyllum*, *Pseudobornia*, из видов неясного систематического

положения – *Niaussia*, *Aphlebiopteris*, отмечено появление первых голосеменных – *Ginkgophytopsis*.

Шестой комплекс RHACORNYTON выявлен в отложениях, относительный возраст которых сопоставлен с возрастом пещеркинского горизонта (ранний фамен) Салаира. Появление протолепидодендровых плауновидных в позднем фамене предвещает появление лепидофитового комплекса, установленного в отложениях евсеевского горизонта (нижний карбон) Кузбасса.

На основе установленных комплексов составлена фитостратиграфическая схема девонских отложений ЮВ Горного Алтая, которая скоррелирована с общей стратиграфической шкалой и региональными фитостратиграфическими схемами АССО. На ее основе обосновано возрастное положение нового выделенного стратиграфического подразделения девона Калгутинского грабена - аргамджинская свита, уточнено возрастное положение талдыдюргунской, корумкешуской, куйташской, бертозекской, янчакушкенской свит.

По смене доминирующих таксонов и изменению облика растительных ассоциаций можно выделить три крупных этапа в развитии девонской флоры ЮВ Горного Алтая. Рубежи смены флор установленных этапов прослеживаются в регионе по появлению новых родов и совпадают со сменой типа разреза, а также приурочены к рубежам крупных биотических событий. Крупным этапам соответствуют флористические комплексы, установленные на территории ЮВ Горного Алтая (табл. 3).

Опубликованные работы по теме диссертации Издания, рекомендованные ВАК

1. **Антонова В.А.** Флора сергиевской свиты (поздний девон) Кузбасса // Вестник ТГУ. - 2007. - № 304. – С. 195-198.

Другие издания

2. **Антонова В.А.** Растительные ассоциации девона Рудного Алтая // Материалы II Международного симпозиума «Эволюция жизни на Земле» - Томск, 2001. - С. 315-317.

3. **Антонова В.А.** Растительные ассоциации девона Алтая и их связь с глобальными биотическими событиями // Тезисы докладов 50-ой сессии палеонтологического общества «Биосферные процессы: палеонтология и стратиграфия». - Санкт-Петербург, 2004. – С. 7-9.

4. Положение границы девона и карбона на юге западной Сибири / **В.А. Антонова** [и др.] // Проблемы и перспективы развития минерально-сырьевого комплекса и производительных сил Томской области. - Новосибирск, 2004. – С. 143-145.

5. **Антонова В.А.** Флористическая характеристика живецких отложений юго-востока Горного Алтая // Материалы III международного симпозиума «Эволюция жизни на Земле». - Томск, 2005. – С. 111–113.

6. К стратиграфии девона Хмелевской зоны Салаира / Я.М. Гутак, **В.А. Антонова** [и др.] // Материалы региональной конференции геологов

Сибири Дальнего Востока и Северо-Востока России. - Томск, 2000. - Т. II. – С. 297-300.

7. Новые данные о геологическом строении междуречья Башкауса и Чулышмана в бассейнах рек Артлаш и Кумурлу (Горный Алтай) / Я.М. Гутак, **В.А. Антонова** [и др.] // Актуальные вопросы геологии и минерагении юга Сибири. - Новосибирск, 2001. - С. 47-49.

8. Развитие жизни на Земле. Алтайские свидетели /Я.М. Гутак, **В.А. Антонова** [и др.]//Материалы полевой экскурсии Российско-Югославской палеонтологической экспедиции в юго-восточный Горный Алтай. - Новокузнецк, 2002. - 55 с.

9. Гутак Я.М., **Антонова В.А.** Джилкидалское местонахождение растительности позднедевонского времени (фран) в Юго-Восточном Горном Алтае / Я.М. Гутак, В.А. Антонова // Бюл. Природные ресурсы Горного Алтая. – Горно-Алтайск, 2004. - № 2 - С. 27-30.

10. Стратиграфия позднего палеозоя зоны сочленения Салаира и Горного Алтая (правобережье р. Бия в районе сел Карабинка, Старая и Новая Ажинки) / Я.М. Гутак, **В.А. Антонова** [и др.] // Природа и экономика Кузбасса. Геология и палеонтология. – Новокузнецк, 2004. – Вып. 9. – Т. 1. – С. 14-16.

11. Развитие жизни на Земле. Кузбасские свидетели / Я.М. Гутак, **В.А. Антонова** [и др.] //Материалы второй полевой экскурсии Российско-Сербской палеонтологической экспедиции в Кузбасс, г. Новокузнецк, 15 июля-15 августа 2004 г. - Новокузнецк, 2004. – 66 с.

12. Развитие жизни на Земле на примере Кемеровской области / Я.М. Гутак, **В.А. Антонова** [и др.] // Рекомендации по организации предпрофильной подготовки учащихся по географии с ориентацией на геологию. - Новокузнецк, 2004. – 135 с.

13. Сергиевская свита разреза Яя-петропавловский (верхний девон, Кузбасс) как пример лавинной седиментации / Я.М. Гутак, **В.А. Антонова** [и др.] // Материалы Междунар. конф: Девонские наземные и морские обстановки: от континента к шельфу (проект 499 МПГК (международная комиссия по стратиграфии девона). Новосибирск, 25 июля – 9 августа 2005. - Новосибирск, 2005. – С. 66 -68.

14. Новые данные по геологическому строению среднедевонского вулканогенно-осадочного комплекса Новофирсовского рудного поля северо-запада Горного Алтая (юг Западной Сибири) / В.И. Тимкин..., **В.А. Антонова** [и др.] // Материалы Междунар. конф.: Девонские наземные и морские обстановки: от континента к шельфу (проект 499 МПГК (международная комиссия по стратиграфии девона) Новосибирск, 25 июля – 9 августа 2005 г. - Новосибирск, 2005. – С. 131 - 133.

15. Палеофлористические связи Казахстана и Горного Алтая в среднем девоне / Гутак Я.М., **В.А. Антонова** [и др.] // Изв. Бийского отделения регионального географического общества. - 2005. - Вып. 25. – С. 16–19.

16. Гутак Я.М., **Антонова В.А.** Красноцветные отложения в прибрежно-морских фациях (модель формирования на примере

позднедевонских отложений Кузбасса) / Я.М. Гутак, В.А. Антонова // Изв. Бийского отделения регионального геологического общества. – 2006. - Вып. 26. - С. 95-97.

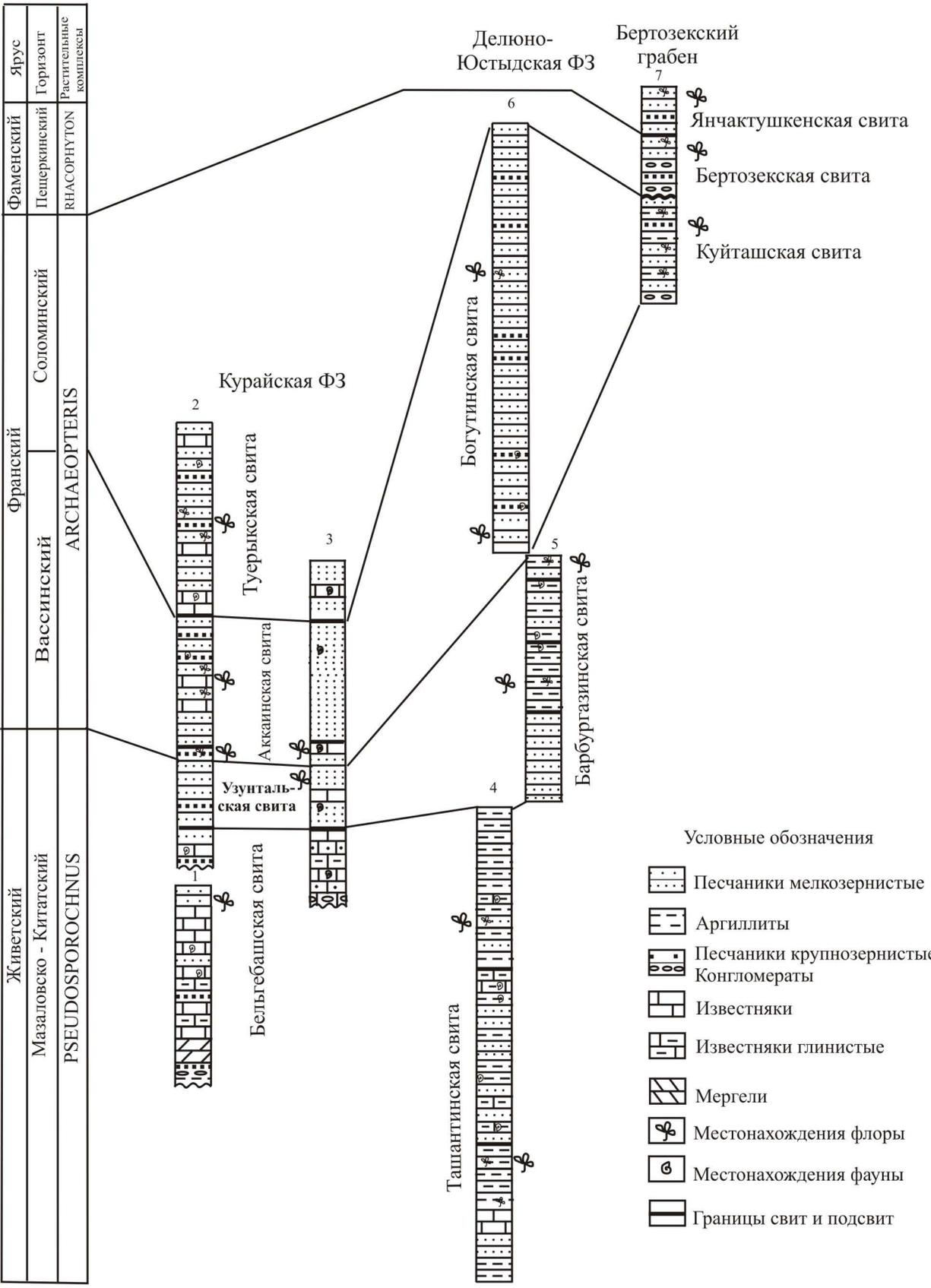
17. Gutak Ya.M., **Antonova V.A.** Red-coloured adjournment in seashore facies (formation model on an example of the Upper Devonian adjournment of Kuzbass) / Ya.M. Gutak, V.A. Antonova // Proceedings XVIIIth Congress of the Carpathian-Balkan Geological Association, September 3-6, 2006, Belgrade, Serbia. - Belgrade, 2006. – P. 193-196.

18. Гутак Я.М., Антонова В.А. Девонские отложения Сайлюгемского хребта (Горный Алтай) / Я.М. Гутак, **В.А. Антонова** // Бюлл. Природные ресурсы Горного Алтая. – Горно-Алтайск, 2007. - № 1. – С. 20–23.

Таблица 1 - Распространение основных таксонов флоры и фауны в девонских отложениях ЮВ Горного Алтая (составила В.А. Антонова)

Нижний		Средний			Верхний		Отдел
Эмский	Шандинский	Эйфельский	Живетский		Франский	Фаменский	
			Мамонтовский	Сафоновский Керлегешский		Мазаловско-Китатский	Вассинский
Аксайская	Корумкешу-ская	Аргамджинская	Аргамджинская	Аргамджинская	Аргамджинская	Бергозская	Янчак-тушкенская
1. Протеридиофитовый		2. Полидиопсидовый (папоротниковый)			3. Лепидофитовый		Этапы развития флоры
DREPANOPHYCUS	<i>Ptilophyton?</i> <i>salaitricum</i>	PROTOSPERMALOPTERIS	PSEUDOSPOROCHNUS	ARCHAEOPTERIS	RHACORNYTON	Комплексы растительных остатков (по данным автора)	
					Отложения отсутствуют	<i>Drepanophycus gossianus</i> (Daws.) Kr. et Weyl. <i>D. spiniformis</i> Goepfr. <i>D. chachlovii</i> Anan. <i>Margophyton goldschmidii</i> (Halle) Zakh. <i>Leiniseophyton rudnevae</i> (Peters.) Anan. <i>Jen. suchomlovii</i> Anan. <i>Taenioerada cf. decheniana</i> (Goepfr.) Stockm. <i>Saxonia kalugini</i> Anan. <i>Psilophyton? salaitricum</i> Anan. et S. Sp. <i>Protoperidium ischumischensis</i> (An. et S.Sp.) S.Sp. <i>Caudophyton aquatilis</i> S. Sp. <i>Protolépidoдрон scharyanum</i> Krejci <i>Taenioerada asiatica</i> sp. nov. <i>Uralia caméjalensis</i> Petr. <i>Protospermalopteris praecox</i> (Hoeg) Anan. <i>Glyptophyton granulare</i> Kryshk. <i>Protoperidium thomsoni</i> (Dawson) Kr. et Weyl. <i>Pseudosporochnus nodosus</i> Lecl. et Banks <i>Ps. chilipaci</i> Obr. <i>Lepidodendropsis karachstanica</i> Senk. <i>Archaeopteris roemeriana</i> (Goepfr.) Lesq. <i>Ar. sibirica</i> Zal. <i>Ar. archaetypus</i> Schmal. <i>Ar. fissilis</i> Schmal. <i>Moresnetia zaleskii</i> Stockm. <i>Archaeopteris acuta</i> Tschirk. <i>Protolépidoдронopsis</i> sp.	
		Отложения отсутствуют			Отложения отсутствуют	Конодонты (Родыгин, 2001) <i>Icriodus brevis</i> Stauffer <i>I. difficilis</i> Ziegler et Klapp. <i>Polygnathus parawebbi</i> f. <i>gamma</i> Chatterton <i>P. brevilaminus</i> Branson et Mehl <i>P. decorosus</i> Stauffer <i>Icriodus towanensis</i> Young et Peters <i>Polygnathus normalis</i> Mitt. et Young <i>Mecoptica meisteri</i> (Peetz) <i>M. praelonga</i> (Sow.) <i>Stethacanthus cf. thomasi</i> (Tuener)	
						Брахиоподы (Гутак, 1997) <i>Spinoecyrtia martianovi</i> (Stueck.) <i>Euryzypifer czechiet</i> (Kon.) <i>Sibiratrypa vassinensis</i> Rzon. <i>Productella subaculeata</i> (Murch.) <i>Rhynchospirina ischeryschewi</i> (Peetz.) <i>Autacella efeldensis</i> (Vern.)	

Таблица 2 - Корреляция разрезов среднего (верхний живот) - верхнего девона ЮВ Горного Алтая



1 - низовья р. Бельгеш (стратотип) (по Кузнецову, 1939), 2 - прав. борт р. Кызыл-Шин (стратотип кызылшинской серии) (Гутак, 1997), 3 - лев. борт р. Кызыл-Шин в р-не рудопроявления Джилкидал (стратотип узунтальской свиты) (Гутак, 1997), 4 - зап. отроги г. Табошак (Гутак, 1997), 5 - г. Табошак (Гутак, 1997), 6 - прав. борт р. Правые Богуты (стратотип) (Гутак, 1997)

Таблица 3 – Сопоставление региональных фитостратиграфических шкал АССО с планетарной шкалой Х. Бэнкса

ЯРУСЫ	ПЛАНЕТАРНЫЕ ЗОНЫ (Banks, 1979)	СИБИРСКИЕ ЗОНЫ (Ананьев, Захарова, 1992)	ФИТОКОМПЛЕКСЫ ОКРАИН КУЗБАССА (Степанов, 1975)	ФИТОКОМПЛЕКСЫ ЮВ ГОРНОГО АЛТАЯ (данные автора)
ТУРНЕЙСКИЙ	VII RHACOPHYTON	RHACOPHYTON	RHACOPHYTON	RHACOPHYTON
ФАМЕНСКИЙ	-----	-----	-----	-----
ФРАНСКИЙ	VI ARCHAEOPTERIS	ARCHAEOPTERIS	ARCHAEOPTERIS	ARCHAEOPTERIS
ЖИВЕТСКИЙ	V SVALBARDIA	PROTOCEPHALOPTERIS	<i>Aneurophyton germanicum</i>	PSEUDOSPOROCHNUS
ЭЙФЕЛЬСКИЙ	IV HYENIA	RELLIMIA (PROTOPTERIDIUM) ----- ARANIA	<i>Caudophyton aquatilis</i>	PROTOCEPHALOPTERIS
ЭМСКИЙ	III PSILOPHYTON	MARGOPHYTON ----- CHAKASSIOPHYTON ----- GOSSLINGIA	<i>Psilophyton(?) salaicum</i> ----- <i>Margophyton goldschmidtii</i>	<i>Psilophyton(?) salaicum</i> ----- DREPANOPHYCUS
ПРАЖСКИЙ	-----	-----	Комплекс с р. Уксунай	-----
ЛОХКОВСКИЙ	II ZOSTEROPHYLLUM	-----	-----	-----
ЛУДЛОВСКИЙ	I COOKSONIA	-----	-----	-----