На правах рукописи

ДОНОВА НИНА БОРИСОВНА

ПАЛИНОСТРАТИГРАФИЯ ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НИЖНЕГО-СРЕДНЕГО КАРБОНА ЮЖНО-МИНУСИНСКОЙ ВПАДИНЫ

Специальность 25.00.02 – палеонтология и стратиграфия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук

Томск 2006

Работа выполнена в Федеральном государственном унитарном геологическом предприятии «Красноярскгеолсъемка» и на кафедре палеонтологии и исторической геологии ГОУ ВПО «Томский государственный университет»

Научный руководитель:
доктор геолого-минералогических наук, профессор
Подобина Вера Михайловна

Официальные оппоненты:
доктор геолого-минералогических наук, профессор
Гутак Ярослав Михайлович

доктор геолого-минералогических наук, ст. науч. сотр.
Клец Александр Григорьевич

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

Защита состоится 7 июня 2006 года в «14.30» часов на заседании диссертационного совета К 212.267.07 при Томском государственном университете по адресу: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, ауд. 119

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке Томского государственного университета

Автореферат разослан « » 2006 года.

Ученый секретарь диссертационного совета Н.И. Савина

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность биостратиграфического изучения отложений нижней части позднепалеозойского этапа седиментогенеза связана с установлением глобально коррелируемых событий на этом уровне. На территории Южно-Минусинской впадины сосредоточены непрерывные и полные разрезы континентального карбона Ангарской палеофитогеографической области, где пограничные отложения нижнего-среднего карбона вмещают переходные спорово-пыльцевые комплексы конца ранней-начала среднекаменноугольной эпох. Установление одновозрастных отложений в осадках фациальноизменчивой и высокодинамичной угленосной формации имеет особое практическое значение. К ее базальным частям на смежных закрытых территориях юго-запада и востока Тунгусской синеклизы, приурочены промежуточные коллектора алмазов и их минералов-спутников. Комплексно охарактеризованные непрерывные разрезы Южно-Минусинской впадины дают ключ к установлению возраста, наличия перерывов, корректной корреляции отложений со смежными регионами и, в цедом, к распознаванию срединной границы карбона в континентальных разрезах Ангариды.

Значительный интерес представляют выявленные особенности палеогеографических обстановок конца раннего-начала среднего карбона Южно-Минусинской впадины, где показано формирование новых аллювиально-дельтовых обстановок, заложение новых дандшафтов на континенте и освоение их флорой ангарского типа.

Биостратиграфические исследования позднепалеозойского этапа седиментогенеза прошлого столетия были связаны, в основном, с промышленноугленосными частями разреза карбона, и граница нижнего-среднего карбона носила условный характер. Формирование растительности и палинофлоры пограничных отложений конца раннего-начала среднего карбона в Ангариде происходило в разных ландшафтно-седиментационных обстановках, отсюда и неоднозначность толкования этой границы в разных палеобассейнах седиментации.

Уровень подугленосной части разреза в стратотипических районах Минусинского бассейна до недавнего времени был охарактеризован палинологическими данными крайне фрагментарно по единичным разрезам (Ищенко, 1955ф), а палинокомплексы (ПК) из вышележащей продуктивной части угленосного разреза не были достаточно четко увязаны с этапами развития флоры и седиментационных обстановок.

Цель работы. Изучение ПК из пограничных отложений конца раннего-начала среднего карбона Южно-Минусинской впадины. Для достижения поставленной цели потребовалось решить следующие задачи:

- изучение стратиграфического диапазона распространения миоспор по разрезу верхней части нижнего (подугленосного) и нижней части среднего (угленосного) карбона;

- выделение ПК и анализ их с учетом изменения видового состава и количественного соотношения миоспор в латеральном ряду фаций разных седиментационных бассейнов Ангарской палеофитогеографической области;

- выделение палинозон в изученной части разреза Южно-Минусинского седиментационного бассейна, прослеживание их в другие бассейны Ангариды и межрегиональная корреляция отложений;

- уточнение объемов и границ местных стратиграфических подразделений конца раннего-начала среднего карбона Южно-Минусинской впадины и сопоставление их с ярусами МСШ;

- реконструкция палеогеографических обстановок исследуемого региона в конце ранней-начале среднекаменноугольной эпох.

Фактический материал. Работа основана на результатах многолетних исследований автора палинологического материала (около 2000 спектров спор и пыльцы), собранного автором по скважинам и разрезам Южно-Минусинской впадины за период полевых работ с 1989 г, а также коллекции 1975 г. Л.Л. Дрягиной (ЗапСибИЦ). В сравнительных целях использовался палинологический материал предшественников И.С. Ищенко (1956ф), Л.Л. Дрягиной (1966, Верхний…, 1988), Г.Н. Трошковой (1952ф, 1965ф), Л.Н. Петерсон (1980, 1987ф, 1991, Трошкова, 1965ф). Техническая обработка образцов была проведена в палинологической лаборатории ФГУГП «Красноярскгеолсъемка» техником Л.В. Гагариновой.

Защищаемые положения:

1. Установлены шесть разновозрастных ПК, последовательно сменяющих друг друга, в пограничных отложениях нижнего-среднего карбона непрерывного разреза Южно-Минусинской впадины и четырех палинозоны с неповторимым таксономическим составом и количественным содержанием спор и пыльцы на этом стратиграфическом уровне для регионов Ангариды.

2. Граница между нижним и средним карбоном в континентальных отложениях Южно-Минусинской впадины проводится в основании соленоозерской свиты башкирского яруса среднего карбона, т. е. на границе двух формаций: вулканогенно-осадочной и угленосной.

3. Особенности палеогеографических обстановок конца раннего-начала среднего карбона Южно-Минусинской впадины отражают формирование новых ландшафтов и освоение их флорой архаичных голосеменных.

4. Проведен сравнительный анализ ПК разных регионов в пределах Ангарской палеофитогеографической области и обосновано наличие региональных перерывов на Сибирской платформе.

Научная новизна. Впервые 1) в непрерывных разрезах в пограничных отложениях конца раннего-начала среднего карбона Южно-Минусинской впадины прослежен стратиграфический диапазон распределения ангарских таксонов миоспор и на их основе установлены 6 палинокомплексов экостратиграфической природы и 4 палинозоны, прослеженные в другие регионы Ангариды с иным геотектоническим режимом по схематическому профилю «межгорный прогиб-платформа», что позволяет говорить об особенностях процессов осадконакопления и состава ПК в других регионах; 2) на основании сравнения ПК Южно-Минусинской впадины и Тунгусского бассейна и прослеживания палинозон обосновано существование региональных перерывов в осадконакоплении на Сибирской платформе в объеме верхотомско-евсеевского – нижней половине каезовского и нижней части мазуровского горизонтов Кузбасса и с учетом этих данных предложен оригинальный вариант корреляции отложений с сопредельными регионами; 3) в разрезах Южно-Минусинской впадины на рубеже раннего-среднего карбона удается наблюдать последовательную смену палинофлор снизу вверх: лепидофитового; архаичных птеридоспермов; птеридоспермо-кордаитового и кордаитового этапов (с выделением промежуточных этапов архаичных птеридоспермов и птеридоспермо-кордаитового, ранее не выделявшихся; 4) установлена и показана на примере Южно-Минусинской впадины закономерная смена ландшафтов и растительных сообществ на рубеже ранне-среднекаменноугольных эпох в континентальных отложениях Ангариды; 5) применен палеоэкосистемный анализ (миоспоры, флора, фауна, литогенез, эвстатика) для установления стратиграфических границ в континентальных отложениях Ангариды и предложено проведение срединной границы карбона (между миссисипской и пенсильванской подсистемами = подошва башкирского яруса) в подошве соленоозерской свиты Южно-Минусинской впадины и в подошве евсеевской свиты Кузбасса; ранее граница проводилась внутри угленосной серии в подошве сарской свиты Южно-Минусинской впадины и в кровле евсеевской свиты Кузбасса; 6) при сравнении ПК Южно-Минусинской впадины с ПК горизонтов Кузбасса установлена приуроченность лепидофитов к прибрежно-морским обстановкам и их миграция вслед за береговой линией регрессирующего Кузнецкого моря.

Практическая ценность. Материалы палинологических исследований автора использованы при составлении Государственных геологических карт 1:200 000 масштаба нового поколения по листам N-46-XX (Абакан) и N-46-XXV (Аскиз) и составлении к ним блока серийных легенд Минусинской серии; отражены в 7 производственных отчетах (Махлаев и др., 1990ф, 1993ф; Берзон и др., 1991ф; Зорин, 1994ф; Федотов, 1996ф, 2001ф; Сивчиков, Донова, 1997ф).

Апробация. Основные положения исследований автора диссертации представлены в докладах на VIII, IX и XI Всероссийских палинологических конференциях (Москва, ИГиРГИ, 1996 г.,1999 г., 2005 г.), на I, II и III Международных симпозиумах «Эволюция жизни на Земле» (Томск, ТГУ, 1997 г., 2001 г.), и XI Международном палинологическом конгрессе (Испания, Гранада, 2004 г.). По теме диссертации опубликовано 10 работ.

Структура и объем работы. Диссертация объемом 118 страниц состоит из введения, 6 глав, заключения и 7 приложений фототаблиц. Диссертация содержит 11 рисунков и 2 таблицы.

Благодарности. Автор глубоко благодарен д-ру геол.-минерал. наук, акад. РАЕН, профессору В.М. Подобиной, генеральному директору ФГУГП «Красноярскгеолсъемка» канд. геол.-минерал. наук М.Л. Кавицкому и главному геологу предприятия, канд. геол.-минерал. наук А.К. Мкртычьяну. Автор считает своим приятным долгом выразить особую благодарность и глубокую признательность за всестороннюю помощь и поддержку своему соратнику В.Е. Сивчикову, канд. геол.-минерал. наук С.Д. Сидорасу, О.В. Сосновской за помощь и благожелательное отношение. Автор благодарен за предоставление уникальной коллекции канд. геол.-минерал. наук Л. Л. Дрягиной (ЗапСибИЦ). Большую помощь в изучении разрезов Минусинского прогиба оказали А.Н. Федотов, канд. геол.-минерал. наук В.А. Федотова, М.Л. Махлаев, В.Т. Зорин. Ценные советы и консультации автору были оказаны д-ми геол.-минерал. наук М.В. Ошурковой (ВСЕГЕИ), Б. Овенсоном (Университет г. Шиффелда, Англия), канд. геол.-минерал. наук В.Н. Манцуровой (ВолгоградНИПИморнефть), Г.А. Мкртычьяном, О.Ю. Перфиловой, которым автор выражает глубокую признательность. Автор искренне благодарен своим учителям-палинологам канд. геол.-минерал. наук Л.Н. Петерсон и В.В. Круговых. Автор благодарит за патронаж почетного Председателя палинолгической комиссии России д-ра геол.-минерал. наук Лидию Васильевну Ровнину (ИГиРГИ), за участие в техническом оформлении работы - сотрудников предприятия Ю.З. Сахибгареева, А. С. Сидораса, Е.Н. Талалай.

ГЛАВА 1. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

В работе использовалась стандартная методика А.А. Любер и Э.И. Вальц (Палеопалинология, 1966). Миоспоры изучались в постоянных препаратах при помощи светового микроскопа «ERGAVALL». Миоспоры изучались в постоянных препаратах при помощи биологического светового микроскопа «ERGAVALL» с увеличением 400-600 раз. В каждом препарате насчитывалось не менее 200 зерен. Процентное содержание отдельных таксонов в спектре (один образец) вычислялось от

общего числа спор и пыльцы. Фотографирование проводилось при помощи цифровой видеокамеры FlyVideo EZ-II. Таксономический состав спор и пыльцы определялся по атласам миоспор и статьям Л.Л. Любер (1941), С.Н. Наумовой (1953), Г.И. Кедо (1966), А.Ф. Дибнер (1971), Л.А. Коваленко (1956), Л.Л.Дрягиной, (Верхний палеозой.., 1988, Нижний карбон, 1980), Л.Н. Петерсон (Петерсон, 1973ф, 1980, 1987ф, 1999, Нижний карбон, 1980), В.С. Ищенко (1955ф), Г.Н. Трошковой (1952ф, 1965ф), Н.Г. Пашкевич (Нижний карбон.., 1980), Е.М. Андреевой (Атлас.., 1956), М.В.Ошурковой (Палеопалинология, 1966; Практическая палиностратиграфия, 1990; Ошуркова, 2003), В.К. Тетерюка (1978), Б. Овэнса (Owens et al., 1977, 1996), Д. Клейтона (Clayton et al., 1977) с использованием морфологической классификации Р. Потонье и Г. Кремпа (1954). Основной операционной единицей является палинокомплекс (ПК), который прослеживается по ряду месторождений в пределах одного седиментационного бассейна (Южно-Минусинская впадина). Он получается путем объединения видового состава спектров в определенном стратиграфическом интервале разреза, имеет неповторимый таксономический состав и количественные показатели, которые можно проследить в латеральном ряду фаций в других разрезах. Другой коррелятивной единицей, более высокого таксономического ранга, позволяющей сопоставить отложения, различных бассейнов в смежных регионах является палинозона (ПЗ). В понимании автора ПЗ отвечает ценотическому равновесию растительных сообществ единой палеофитогеографической области в определенном стратиграфическом интервале и прослеживается на обширной территории, выходящей за пределы одного палеобассейна (Красилов, 1973, 1974; Ошуркова, 2005). Характеристика ПЗ получается путем объединения видового состава комплексов разнотипных палеобассейнов седиментации с выделением видов, характеризующихся высокой встречаемостью. Эти виды используются как виды-индексы при выделении ПЗ (Ошуркова, 1988). Зональные границы основаны на эволюционных преобразованиях палинофлоры, с этими событиями связаны существенные изменения биоты, появление новых видов. Для обоснования биостратиграфических границ также использовались: увеличение/уменьшение разнообразия родов, количественные показатели отдельных таксонов. В работе применен палеоэкосистемный анализ (Красилов, 1970, 1973, 1974), опирающийся на комплекс всего разнообразия факторов, различной природы (флора, фауна, литогенез, эвстатика), что позволило приблизить границы стратиграфических подразделений к естественным рубежам в истории геологического развития региона.

ГЛАВА2. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕННОСТИ НИЖНЕ-СРЕДНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮЖНО-МИНУСИНСКОЙ ВПАДИНЫ

1.1. Геологические исследования

В главе рассмотрены геологические исследования и основные этапы стратиграфического изучения с обзором стратиграфических схем (Яворский, 1921; Иванов, 1936; Сендерзон и др., 1971ф; Ядренкин и др., 1975ф; Горелова и др., 1982; Махлаев, Петерсон, 1990ф; Махлаев, 1993ф; Тыжнов, Тыжнова, 1944; Радченко, 1956ф, 1959ф; Грайзер, 1957, 1960, 1967; Ананьев, Михайлова, 1957; Ананьев, 1974, 1978, 1979; Зорин, 1993, 1998, Сивчиков, Донова, 1997ф).

1.2. Палинологическая изученность региона

Первый этап палинологического изучения региона начинается с изучения петрографического состава углей (Еловский, 1930; Ергольская, 1930) и в дальнейшем тесно связан с развитием палиностратиграфии Кузбасса. Устанавливаются ПК, соответствующие каменноугольному и пермскому этапам угленакопления, проводится параллелизация их с кузнецкими ПК, издается первый «Атлас спор…», (Любер, 1939, 1941). Второй этап связан с внедрением программы по планомерному изучению угольных месторождений Минусинского бассейна. Дается палинологическая характеристика углей Аскизского (Трошкова, 1952ф), Изыхского (Ищенко, 1953ф) месторождений, делается предварительное сопоставление спорово-пыльцевых комплексов угленосного разреза Кузбасса и Минусинского бассейна, обосновывается выделение отложений нижнего карбона (Атлас.., 1956; Андреева, 1960; Богомазов, 1961). С появлением обоснования острогской свиты Кузбасса (Коваленко, 1956) связаны сопоставления с ее аналогами из нижних частей угленосного разреза Изыхского месторождения (Трошкова, Петерсон, 1965ф; Трошкова, Жичко, 1967; Ошуркова, 1973; Дрягина, 1975; Ядрёнкин, 1975ф). Обобщающими работами (Петерсон, 1987ф, 1991, 2000, 2001) намечены основные тенденции эволюции палинофлоры карбона, впервые установлены (Петерсон, 1983, 1989, 1997) ПК турне-ранневизейского возраста и среднего-верхнего карбона для северного субрегиона (Назаровская, Северо-Минусинская впадины). С разворотом работ по созданию государственных геологических карт нового поколения 1:200000 масштаба по листам N-46-XX (Абакан) и N-46-XXV (Аскиз) получен палинологический материал из пограничных отложений нижнего-среднего карбона (Донова, 1996, 1998, 1999, 2003; Сивчиков, Донова, 1997ф).

ГЛАВА 3. ПАЛИНОКОМПЛЕКСЫ И ПАЛИНОЗОНЫ ВЕРХОВ НИЖНЕГО – НИЗОВ СРЕДНЕГО КАРБОНА ЮЖНО-МИНУСИНСКОЙ ВПАДИНЫ

Переход на зональный уровень биостратиграфических исследований диктуется задачами создания современных комплектов ГГК-50, -200, повышения степени обоснованности и эффективности поисков и разведки. В настоящее время основные разрезы Южно-Минусинской впадины охарактеризованы ПК, прослежеными в латеральном ряду фаций в большинстве ее угольных месторождений: Аскизском, Изыхском, Черногорском и в Алтайской мульде (Сивчиков, Донова, 1997ф). В Изыхском месторождении, в самых древних отложениях из рассматриваемого стратиграфического интервала разреза - из туфопесчаников и туфоавлеролитов верхней части байновской свиты Изыхского берегового разреза (340[а], 340[а]/4, 7, 8, 11) получены также спектры с миоспорами с *Psilohymena psiloptera* Hart et Harr., *Cyclobaculisporites trichacanthus* (Lub.) Lub., *Florinites grandis* (Lub.) Dibn., *R. setosus* Kedo, *Densosporites acerosus* Peters. Выше по разрезу в пограничных отложениях конца раннего-начала среднего карбона Южно-Минусинской впадины установлены 6 ПК местной экостратиграфической природы и 4 палинозоны (таблица), выходящие за рамки бассейна. Опорным разрезом для описанных ПЗ является Изыхский береговой разрез. Систематический состав палинокомплексов приведен в таблице.

3.1. Палинокомплексы и этапы развития палинофлоры

Нижний карбон. Палинокомплекс I выделен автором из туфоалевролитов подсиньской свиты Изыхского берегового разреза (340[а]/9), Алтайской мульды (скв. С-1, инт. 190.0-120.1 м), Аскизского месторождения (линии разрезов I-I, II-II, шурфы №№15, 16, 17, скв. А-1, инт. 92.3-47 м (Федотов, 2003ф).

Средний карбон. Палинокомплекс II прослежен автором в песчаниках, алевролитах и углистых прослоях соленоозерской свиты Изыхского берегового разреза (270/3, 9 (Федотов, 1996ф), в углях скв.1054, инт. 481.5-413.8 м (Ядренкин, 1975ф), алевролитах скв. 795, инт. 191.0-154.3 м (определения Л.Н. Петерсон (Трошкова, 1965ф), Алтайской мульды скв.С-1, инт. 109-24.0 м (Федотов, 1996ф), Аскизского месторождения (линии разрезов I-I, II-II, шурфы №№15, 16, 17, скв. А-1, инт. 92.3-47 м (Федотов, 2003ф).

Палинокомплекс III установлен автором из алевролитов, углистых алевролитов, углей нижнесарской подсвиты Изыхского берегового разреза 270/16 (Федотов, 1996ф), из углей скв. 1054, инт. 320.4-285.8 м (Ядренкин, 1975ф), из углей, алевролитов и песчаников скв. 795, инт. 140.0-70.0 м и скв.794, инт. 234.0-193.1 м (определения Л.Н. Петерсон (Трошкова,

1965ф); на Аскизском месторождении (линии разрезов I-I, II-II, Федотов, 2003ф).

Палинокомплекс IV прослежен автором в Изыхском береговом разрезе в углях, алевролитах, песчаниках верхнесарской подсвиты 546/1, 2, 545/5, 6, 544/2, 544/3, 4, 543/7, 543/1, 2, 542/14 (Федотов, 1996ф), в углях, углистых алевролитах, алевролитах скв. 794, инт. 178.5-172.5 м и скв. 795, инт. 48.3-49.25 м (определения Л.Н. Петерсон (Трошкова, 1965ф); на Аскизском месторождении ((линии разрезов I-I, II-II, Федотов, 2003ф).

Палинокомплекс V установлен автором в Изыхском береговом разрезе из углей, алевролитов, песчаников нижнечерногорской подсвиты 541/15, 14, 541/11, 541/1, 2, 3, 9, 532/9, 11, 532/15 16 (Федотов, 1996ф), углей, углистых алевролитов, песчаников скв. 1054, инт. 230.0 -162.9 м (Ядренкин, 1975ф), скв. 794, инт. 119.7 -27.9 м (определения Л.Н. Петерсон, Трошкова, 1965ф); Черногорском месторождении: карьеры «Черногорский» и «Ачминдор» (Сивчиков, Донова, 1997ф).

Палинокомплекс VI прослежен автором в Изыхском береговом разрезе в углях, алевролитах верхнечерногорской подсвиты 535/5, 535/5^{а}, 535/5^{в} (Федотов, 1996ф), скв. 1053, инт. 544-411.3 м (Ядренкин, 1975ф); в карьерах «Черногорский» и «Ачминдор», (Сивчиков, Донова, 1997ф).

ПК соответствуют четырем этапам в развитии палинофлоры: ПКI и ПКII соответствуют лепидофитовому, ПК III и ПК IV – архаичных птеридоспермов, ПК V – птеридоспермо-кордаитовому, ПК VI – кордаитовому этапам (рисунок).

3.2. Проблемы установления палинозон в верхнепалеозойских отложениях Ангариды и их стратиграфическое значение

Поздний палеозой Ангариды – это новый этап в истории развития континентального карбона, его начальный этап знаменует крупную палеоэкосистемную перестройку на рубеже раннего-среднего карбона. Несмотря на близость климатических условий палеобассейны Ангариды (Тунгусский, Минусинский, Кузнецкий, где последний является палиностратиграфическим эталоном и используется для межрегиональных сопоставлений) принадлежат структурам различной геотектонической позиции с отличающимся режимом развития осадочного бассейна. Палинофлора существенно контролируется господствующими ландшафтно-седиментационными обстановками. В разных структурах наблюдается заметное различие в стратиграфической полноте разрезов, соотношении фациальных типов отложений, мощностей, различна также конфигурация бассейнов по отношению к морю и областям сноса. Многообразное сочетание этих факторов создает достаточно пеструю картину в латеральном распределении растительности и ПК. В момент заложения бассейнов нового типа на рубеже раннего-среднего карбона ПК отдельно взятых палеобассейнов имеют местную экостратиграфическую

природу и свои особенности (Донова, 2005, 2006). Нижняя часть угленосного разреза в Кузбассе сформирована в условиях прибрежно-морской низменности с заметным количеством лепидофитов в растительном покрове. Базальные слои этого разреза в Южно-Минусинской впадине – в пределах аллювиальной равнины, где лепидофиты представлены крайне угнетенной популяцией. И тем интереснее и важнее становится значимость такого корелляционного параметра как ПЗ. Существующая биозональная палиностратиграфическая шкала Кузбасса (Верхний палеозой.., 1988) построена по принципу доминантности, где ее подразделения по объему соответствуют ярусам, что противоречит принципам и критериям выделения ПЗ, сформулированных в 1973 г. Е.Н. Бойцовой и, впоследствии, усовершенствованных Т.Н. Корень. К настоящему времени существуют единые требования к выделению биостратиграфических зон по различным группам ископаемых организмов несмотря на то, что они неравноценны по разрешающей способности расчленения и корреляции (СК, 1992; Корень, 1995). Наиболее важными являются выбор диагностического комплекса, который характеризует ПЗ, и нижней границы, которая его определяет. Комплекс и граница определяют стратиграфический объем зоны и точность последующих корреляций. Такие зоны выделяются в непрерывных разрезах на основании изучения стратиграфических диапазонов видов (в нашем случае Изыхский разрез).

Проблема выделения ПЗ верхнего палеозоя Ангариды отражала биостратиграфический этап в истории развития ее стратиграфии и заключалась 1) в отсутствии установления особенностей палинофлоры в разнотипных палеобассейнах седиментации и искусственном прослеживании ПК Кузбасса в смежные регионы; 2) в отсутствии непрерывных разрезов континентального карбона. В Тунгусском бассейне отложения верхнего палеозоя ложатся с большим перерывом на кембрий-ордовик, в Кузбассе – на морской нижний карбон. Палинозоны, установленные в непрерывных разрезах верхнего палеозоя Южно-Минусинской впадины, отражают общие черты развития палинофлоры на территории Ангариды и становятся единицами «пространственной стратиграфии» (Гладенков, 2004, 2005), выполняя свою главную корреляционную функцию в установлении хронологически одновременных событийных уровней в стратиграфических разрезах структур с неустойчивым режимом осадконакопления с многочисленными перерывами и переотложением спор и пыльцы: ПЗ байновско-соленоозерского времени – «момент» начала палеоэкосистемной перестройки, дестабилизацию обстановок, ПЗ сарского времени – установление нового устойчивого палеогеографического плана во всей системе Минусинских впадин, ПЗ нижнечерногорского времени – выравнивание обстановок с Кузнецким бассейном и, далее во времени, ПЗ

верхнечерногорского времени - выравнивание обстановок в пределах территории Ангариды. Такие ПЗ служат реперами определенных континентальных обстановок со специфическим неповторимым составом палинофлоры на огромной территории, выходящей за рамки одного палеобассейна, и характерными видами-индикаторами в составе биоценозов. ПК, который можно проследить на территории единой палеофитогеографической области, состоит из композиции ПК отдельно взятых палеобассейнов и только в таком понимании может претендовать на роль единого и отвечать ценотическому равновесию растительных сообществ на определенный «момент» геологического времени.

3.3. Палинозона пограничных отложений нижнего-среднего карбона

Палинозона *Densosporites acerosus – Florinites grandis* установлена в отложениях подсиньской и соленоозерской свит с включением спектров из самых древних слоев верхней части байновской свиты и объединяет ПКI подсиньской и ПКII соленоозерской свит, характеризующие завершающий этап в развитии лепидофитовой флоры конца раннекаменноугольной эпохи с доживанием реликтовых лепидофитовых сообществ лишь в прибрежных обстановках по периферии Ангарского континента (таблица). Нижняя граница принята по появлению типичных для угленосного карбона Сибири видов *Psilohymena psiloptera* Hart et Harr. и *Cyclobaculisporites trichacanthus* (Lub.) Lub.,, *Turrisporites pyramidalis* Lub. и крупной пыльцы первых архаичных голосеменных (2-6%) *Florinites grandis* (Lub.) Dibn., *F. promptus* Medv., *F. pumicosus (*Ibr.) S.W. et B., *F. longus* (Kov.) Lub., *F. macropterus* Lub., *Potonieisporites tener* (Medv.) Peters.,; верхняя – по резкому исчезновению спор лепидофитов. Основной состав представлен спорами лепидофитов (20%) *Densosporites acerosus* Peters., *D. notabilis* Peters., *D. dentalis* Peters., *Lycospora parva* Kos., *L. subtila* Lub., *L. punctata* Lub., *L. subtriquetra* Lub., *L. breviapiculata* Lub., *L. carbonica* Medv. и до 5% *Hymenozonotriletes luteolus* Naum., *H. submirabilis* Kedo, *H. rugosiusculus* Kedo, *H. hyalinus Naum. var. tournaensis* Kedo., *Verrucosisporites ermacovianus* (Kov.) Lub., *Spelaeotriletes baculus* Peters.

3.4. Палинозоны низов среднего карбона

Палинозона *Capillatisporites lunatus–Cyclogranisporites larvatus* установлена в отложениях сарской свиты, объединяет ПКIII и ПКIV из нижнесарской и верхнесарской подсвит и характеризует птеридоспермовый этап в развитии Ангарской палинофлоры. Нижняя граница ПЗ принята по исчезновению древних реликтовых спор лепидофитов и сокращению архаичных спор турне-визейского облика, устойчивому содержанию в разрезе руководящих видов до 50% *Psilohymena psiloptera* Lub., *P. mirabilis* (Lub.) Hart et Harr., *Cyclobaculisporites trichacanthus* (Lub.) Lub., *Turrisporites spp.* угленосного

карбона и широкому развитию до 20% *Cyclogranisporites larvatus* (Lub.) Peters., *Capillatisporites lunatus* (Kust.) Andr., *Apiculiretusispora ciliaris* Peters., верхняя по появлению пыльцы *Cordaitina* (Samoil.) Dibn. ПЗ характеризует самый бедный в таксономическом отношении ПК, отвечающий формированию новых ландшафтов и началом освоения их мигрантами.

Палинозона *Vallatisporites radiatus–Florinites katskaiensis* установлена в отложениях нижнечерногорской подсвиты с ПКVи характеризует птеридоспермо-кордаитовый этап в развитии Ангарской палинофлоры. Нижняя граница принята по широкому развитию пыльцы голосеменных в линии развития флоринитов - появлению среди них флоринитов более молодого облика *Florinites katskaiensis* Medv. (5%) и появлению характерных спор *Vallatisporites radiatus* Peters. (2-30%) в линии развития лепидофитов. Увеличивается роль голосеменных (20%), споры в ПК еще преобладают, но уже сокращается количество коррелятивных доминант спор птеридоспермов *Cyclogranisporites larvatus* (Lub.) Peters., *Apiculiretusispora ciliaris* Peters. из нижележащей ПЗ. У верхней границы ПЗ увеличивается количество и морфологическое разнообразие пыльцы *Cordaitina* (Samoil.) Dibn., связанное со становлением кордаитовой флоры в развитии Ангарской палинофлоры.

Палинозона *Turrisporites rigidispinosus-Cordaitina stiptica* характеризует разрез верхнечерногорской подсвиты с ПКVI. Нижняя граница принята по резкому увеличению разнообразия пыльцы голосеменных *Florinites S. W. et B.* (10%): *F. katskaiensis* Medv. *F. kuzbassicus* Drjag., *F. luberae* Medv., *F. Schopfi* Medv., F. *viluiensis* Medv., особенно пыльцы *Cordaitina* (Samoil.) Hart. (до 10%) с характерными C. *stiptica*(Lub.) Samoil.и *C. uralensis* (Lub.) Samoil., *C. convallata* (Lub.) Dibn., *C. subrotata Samoil., Crucisaccites ornatus* (Samoil.) Dibn., *Samoilovichisaccites turboreticulatus* (Samoil.) Dibn., *Bascanisporites varians* (Sadk.) Lub., *B. verus* (Sadk.) Lub., *Vestigisporites pliciformis* Peters. Разнообразны споры *Turrisporites spp.* Это самый богатый по разнообразию спор и пыльцы ПК.

ГЛАВА 4. СТРАТИГРАФИЯ ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НИЖНЕГО-СРЕДНЕГО КАРБОНА ЮЖНО-МИНУСИНСКОЙ ВПАДИНЫ

Стратиграфический разрез пограничных отложений нижнего-среднего карбона Южно-Минусинской впадины представлен байновской, подсиньской, соленоозерской, сарской, черногорской свитами. Байновская и подсиньская свиты образуют единый макроцикл, венчающий разрез вулканогенно-осадочной формации и рассматриваются как завершающий этап ее развития. Вышележащие отложения соленоозерской, сарской,

черногорской свит принадлежат к угленосной формации. Характер взаимоотношения угленосных и подстилающих отложений имеет большое значение для стратиграфии верхнего палеозоя Ангарской палеофитогеографической области в целом. На примере развития абиотической и биотической составляющей экосистемы пограничных отложений нижнего-среднего карбона в Южно-Минусинской впадине показано постепенное развитие в сторону антраколитизации на протяжении байновско-подсиньского времени и качественное ее изменение на рубеже подсиньского и соленоозерского времени, затронувшее перестройку палеогеографического плана и смену седиментогенеза. За основу стратиграфического расчленения и номенклатуры свит принята схема Легенды Минусинской серии 1997 г. (Сивчиков, Донова, 1997ф).

4.1. Каменноугольная система. Нижний отдел. Серпуховский ярус C_1 s

Байновская свита (C_1 bn)

Выделена М.И. Грайзером в 1957 г. со стратотипом по правому берегу р. Абакан выше пос. Изыхские Копи напротив пос. Байнов. Свита согласно залегает на породах ямкинской свиты нижнего карбона. Разрез свиты представлен преобладанием зеленовато-серых туфопесчаников, туфоалевролитов с линзами глинистых известняков. В окраске пород отмечается закономерная изменчивость, заключающаяся в появлении буроватых прослоев, а далее и их доминировании по направлению к северу и востоку от центра впадины. Мощность свиты меняется от 80 м на северо-востоке до 140 м на юго-западе впадины (Федотов, 1996ф). Возраст свиты обоснован комплексом крупномерных остатков флоры с зональным видом *Tomiodendron* aff. *asiaticum* (Зорин, 1998) и палинокомплексом ПЗ *Densosporites acerosus - Florinites grandis* (Сивчиков, Донова, 1997ф; Донова, 1998). Возраст свиты принимается серпуховским.

Подсиньская свита (C_1 pd)

Впервые выделена А.В. Тыжновым и О.В. Тыжновой в 1944 г., и позднее, в 1967 г. переизучена М.И. Грайзером. Стратотип свиты указан по правому берегу р. Абакан выше пос. Изыхские Копи. Нижняя граница постепенная, обусловлена сменой на более тонкие разности туффитов и туфоалевролитов темно-серой с зеленоватым оттенком окраской. Для свиты характерно постоянное присутствие в заметных количествах углистого аттрита и в верхней половине свиты более 10 горизонтов погребенных почв. Свита несогласно перекрывается угленосными отложениями среднего карбона. Мощность свиты 60-120 им. Возраст свиты обоснован комплексом крупномерных остатков флоры с зональным видом *Tomiodendron kemeroviense* (Зорин, 1998) и ПК палинозоны *Densosporites acerosus - Florinites grandis* (Сивчиков, Донова, 1997ф; Донова, 1998). Возраст свиты принимается серпуховским.

4.2. Каменноугольная система. Средний отдел. Башкирский ярус C_2 bs

Соленоозерская свита (C_2 so)

Выделена Г.П. Радченко в 1953г. в ранге «горизонта» на Аскизском месторождении со стратотипом на левом берегу р. Абакан (в ранг свиты переведена В.Е. Сивчиковым в 1996 г.). Свита является нижним подразделением угленосной формации Минусинского бассейна, и ее нижняя граница рассматривается в качестве границы структурных подъярусов, соответствующих формациям разного генезиса. Свита с размывом залегает на подсиньской и так же с размывом перекрывается сарской свитой. Имеет наибольшую фациальную изменчивость, обусловленную неустойчивостью режима осадконакопления в период заложения седиментационного бассейна нового облика, и представлена двумя типами разрезов. Первый тип представлен полимиктовыми конгломератами, гравелитами, песчаниками, переходящие вверх по разрезу в переслаивание мелкозернистых песчаников и алевролитов с прослойками углей. Второй тип разреза представлен более тонкими разностямя пород: переслаивания мелкозернистых песчаников, алевролитов с заметной ролью зольных углей. В основании свиты залегает полифациальная пачка пород мощностью до 30 м зеленовато-серых мелкозернистых песчаников и углистых алевролитов, замещающихся по латерали углями. Ранее эта пачка относилась к подсиньской свите. Мощность свиты претерпевает значительные изменения: в наиболее полных разрезах Изыхского и Бейского месторождений 140-170 м. Свита охарактеризована комплексом макрофлоры с зональным видом *Chakassopteris concinna* и ПК, входящим в состав ПЗ *Densosporites acerosus – Florinites grandis* (Сивчиков, Донова, 1997ф; Донова, 1998). Возраст с учетом палеоэкосистемного анализа принимается башкирским веком среднего карбона.

Сарская свита C_2 sr

Выделена Г.П. Радченко (1964) со стратотипом на Аскизском месторождении. В схеме СибРМСК – 79/82 для свиты предложен другой объем, который принят и в настоящей работе (Сивчиков, 1997ф). По решению СибРМСК неостратотип свиты устанавливается в Изыхском береговом разрезе в границах от подошвы мощных песчаников над пластом №6 Г.А. Иванова до подошвы мощных песчаников над пластом №19 (Никольским). В таком объеме она соответствует ярко выраженному мегаритму. С размывом залегает на соленоозерской и подсиньской свитах, без видимого несогласия, перекрывается черногорской. Свита подразделяется на две подсвиты с постепенными переходами между ними. Мощность свиты отличается наибольшей изменчивостью среди свит угленосного разреза от 40 до 300 м.

<u>Нижнесарская подсвита C_2 sr_1,</u> сопоставляемая с верхней частью конгломератовой свиты Г.А. Иванова и сохкельским «горизонтом» Г.П.

Радченко, представлена песчаниками, гравелитами, конгломератами. В распределении пород по площади прослеживается определенная закономерность, обусловленная палеогеографической обстановкой. В разрезе Аскизского месторождения отложения пачки (сохкельский «горизонт») почти нацело представлены аллювиальными конгломератами. На западной оконечности Бейского месторождения в ее составе уже преобладают песчаники, хотя роль конгломератов и гравелитов довольно велика. На Изыхском месторождении отложения нижней пачки представлены среднезернистыми песчаниками дельтового генезиса с редкими линзами гравелитов. На северном фланге Черногорского месторождения мощная пачка песчаников с гравелитами залегает непосредственно на отложениях подсиньской свиты, либо на сильно эродированной соленоозерской свите. Мощность меняется в пределах от 40 м в северных разрезах до 90-100 м в южных.

Верхнесарская подсвита C_2 sr_2 имеет мощность от 50 до 200 м. Наибольшие значения мощностей установлены на Аскизском месторожении. В ее составе преобладают ритмично чередующиеся песчаники и алевролиты, реже гравелиты. конгломраты, аргиллиты, пласты углей 0.1-0.8 м до 2 м в верхних частях. Наименьшие значения мощностей установлены на востоке Бейского месторождения – до 120 м, наибольшие – на Аскизском – почти до 300 м. Отмечается устойчивая тенденция к уменьшению мощности с запада на восток (Федотов, 1996ф).

Нижнесарская подсвита относится по макрофлоре к зоне *Chakassopteris concinna*, верхнесарская – к зоне *Belonopteris ivanovii*. По палинофлоре сарская свита охарактеризована двумя ПК (II и III) и соответствует палинозоне *Capillatisporites lunatus – Cyclogranisporites larvatus* (Сивчиков, Донова, 1997ф; Донова, 1998). В настоящее время по легенде Минусинской серии свита не расчленена и возраст свиты принят сквозным серпуховско-башкирским ранне-среднего карбона. Предлагается разделить свиту на две подсвиты, а приведенный комплекс органических остатков в комплексе с палеоэкосиситемным анализом позволяет уверенно датировать отложения сарской свиты башкирским веком среднего карбона.

Черногорская свита C_2 cr

Выделена Г.А. Ивановым в 1929 г. Синоним – свита H_1. Стратотип свиты автором не указан, но наиболее полный разрез предложен на Изыхском месторождении по правому берегу р. Абакан. Отложения свиты широко развиты на всех крупных месторождениях бассейна. Объем стратона в современной трактовке несколько отличается от первоначального за счет исключения из ее состава части разреза, отнесенной к верхней пачке сарской свиты (Ядренкин, 1975, 1975ф; Решения.., 1982). В этом виде свита соответствует двум мегаритмам трансгрессивного строения и имеет двучленное строение. Границы свиты в ИБР приняты от подошвы пачки песчаников над пластом №19

(Никольским) до подошвы пачки аргиллитов над пластом 42-43 (VI). Свита без видимого несогласия залегает на сарской свите, и согласно с постепенным переходом перекрывается побережной. Мощность свиты от 90 до 220 м.

Нижнечерногорская подсвита **C_2 cr_1** по объему соответствует третьему снизу мегаритму угленосной формации. На Аскизском и Бейском месторождениях она выделялась Г.П. Радченко под названием верхнесарского «горизонта». Наиболее полно разрезы подсвиты изучены на Изыхском месторождении (Рис. 2.). Представлена чередованием песчаников, алевролитов, поастов углей. Угленасыщенность подсвиты возрастает: от 5 до 12 прослоев и пластов углей мощностью от 0,1 до 1 м, редко – до 2,5 м. На Аскизском месторождении обычны прослои аллювиальных конгломератов и гравелитов, что указывает на расположенность области сноса к югу от впадины. Количество и мощность пластов возрастает в юго-западном направлении. Мощность подсвиты 95-115 м на Бейском, 105-120 м на Изыхском, до 110 м на Черногорском и на Аскизском месторождениях. Подсвита содержит комплекс растительных остатков с зональным видом *Belonopteris ivanovii* и палинокомплекс ПЗ *Vallatisporites radiatus – Florinites grandis* (Сивчиков, Донова, 1997ф; Донова, 1998). Возраст подсвиты по легенде Минусинской серии принят башкирским веком среднего карбона.

Верхнечерногорская подсвита C_2 cr_2 является четвертым снизу мегаритмом угленосных отложений. В стратотипическом разрезе Изыхского берегового разреза граница подсвит проведена по подошве пачки песчаников в 9 м выше пласта №24 Г.А. Иванова. Подсвита имеет самую высокую угленасыщенность. Мощность подсвиты на Черногорском и Изыхском месторождениях составляет 130-140 м, на Бейском возрастает до 210-220 м, на Аскизском уменьшается до 90 м. Разрез подсвиты по характеру ритмичности, составу и текстурно-структурным особенностям пород сходен с разрезами подстилающих отложений. Преобладают алевролиты, в большинстве разрезов заметно уменьшается роль грубообломочных пород. Верхнечерногорская подсвита содержит комплекс растительных остатков с зональным видом *Neuropteris mrassiensis*, палинокомплекс ПЗ *Turrisporites rigidispinosus – Cordaitina stiptica* (Сивчиков, Донова, 1997ф; Донова, 1998) и датируется башкирским веком среднего карбона.

ГЛАВА 5. ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ КОНЦА РАННЕГО-НАЧАЛА СРЕДНЕГО КАРБОНА ЮЖНО-МИНУСИНСКОЙ ВПАДИНЫ

Палеогеографическая обстановка в пределах Южно-Минусинской впадины для интервалов, соответствующих времени формирования каждой из свит, детально разобрана в работах Г.Н. Бровкова и др. (1965), М.И.

Грайзера (1967), А.Е. Могилёва (1983) и В.М. Богомазова (1961), дополнена наблюдениями автора и сотрудников ФГУГП «Красноярсгеолсъёмка» в процессе проведения геологической съёмки (Федотов и др., 1996, 2003).

5.1. Раннекаменноугольная эпоха, серпуховский век

5.1.1. Байновское и подсиньское время

В байновско-подсиньское время сохраняется структурный план раннекаменноугольного времени, отложения свит сформированы в условиях стабильного тектонического режима при постепенном обмелении бассейна и уменьшении энергии рельефа. При рассмотрении в контексте их взаимоотношений с подстилающими и перекрывающими отложениями, можно сделать вывод 1) об их формировании в заключительную стадию тектоно-седиментационного цикла; 2) о тенденции гумидизации климата, выразившаяся в резком сокращении количества красноцветов в байновской свите, их полного отсутствия в подсиньской и появления в ней первых горизонтов палеопочв (Сивчиков, Донова, 1998; Зорин, 1998); 3) о появлении со средины байновского времени в составе растительного сообщества мигрантов пыльцы архаичных голосеменных *Florinites spp.*

5.2. Среднекаменноугольная эпоха, башкирский век

5.2.1. Соленоозерское время (раннебашкирский век)

В это время в палеогеографии Южно-Минусинской впадины произошло несколько крупных изменений, радикальным образом преобразовавшем обстановку. Наблюдается: 1) активизация тектонических движений в Восточно-Саянском поднятии, и впервые обозначившем влияние на распределение фаций поднятия Кузнецкого Алатау; 2) скачкобразный климатический сдвиг в сторону гумидизации климата на рубеже подсиньского и солёноозёрского времени – произошло многократное увеличение количества осадков, что способствовало заложению *постоянных* речных сетей и широкому распространению аллювиальных фаций. Их формирование происходило в узкой долине наиболее прогнутой части впадины, где они в настоящее время установлены в Большеозёрновской, Изыхской, Черногорской, Алтайской и частично Бейской мульдах. В аллювиально-дельтовых фациях они представлены в Аскизской и юго-западной части Бейской мульды.

5.2.2. Сарское время, башкирский век

Начало сарского времени ознаменовалось резкой активизацией Западно-Саянского поднятия, что привело к смене основного источника терригенного материала и надолго определило генеральное направление его сноса – с юга на север, о чем позволяют сделать вывод некоторые палинологические материалы Л.Н. Петерсон 1997 г. (Скв. 8) по Северо-Минусинской впадин и макроостатки флоры лепидофитов *Angarodendron*,

Caenodendron, для которых подмечено тяготение к побережьям солоноватоводных бассейнов. К середине сарского времени во всей системе Минусинских впадин сформировался устойчивый палеогеографический фон: относительно узкая впадина, вытянутая в субмеридианальном направлении. Основным источником поступления обломочного материала в Южно-Минусинскую котловину на протяжении всего средне-позднего карбона оставалось поднятие Западного Саяна.

5.2.3. Черногорское время, башкирский век

В первую половину черногорского времени палеогеографическая обстановка сохраняется с тем же типом и соотношением фациальных комплексов в разрезе и пространстве, как и в сарское время. Вторая половина черногорского времени ознаменовалась заметными изменениями в характере осадконакопления и растительного покрова – на смену бассейновым обстановкам с бедными растительными ассоциациями появляются комплексы аллювиально-дельтовой равнины с высокой угленосностью и обширной плеядой новообразований в составе растительного покрова (вспышка разнообразия среди ангарокарповых, появление макроостатков кордаитантовых и черновиевых, резкое возрастание разнообразия в ПК – Сивчиков, Донова, 1997ф, 1998; Сивчиков, 2000). Начиная с этого времени не только в Минусинском бассейне, но и во всей Ангарской палеогеографической области доминирование в растительном покрове переходит к кордаитантовым, сформировавшим сплошной растительный покров, и тем самым стабилизировавшим положение основных водотоков в пределах аллювиальных долин и прибрежно-дельтовых низменностей. Позднечерногорский (раннемазуровский) максимум угленакопления является первым в ряде циклов длительного и сложно построенного позднепалеозойского этапа.

ГЛАВА 6. СРАВНЕНИЕ ПАЛИНОКОМПЛЕКСОВ И КОРРЕЛЯЦИЯ ОСНОВНЫХ РАЗРЕЗОВ ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НИЖНЕГО-СРЕДНЕГО КАРБОНА В ПРЕДЕЛАХ АНГАРСКОЙ ПАЛЕОФИТОГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ

В разделах 6.1. настоящей главы на примере выявленной стратиграфической последовательности ПК и установленной зональности в наиболее полных разрезах Южно-Минусинской впадины дается сравнительный анализ ПК Южно-Минусинской впадины со смежными регионами положены ПК, описанные Л.А. Коваленко (1956), Л.Л. Дрягиной (Дрягина, 1966; Верхний палеозой…, 1988) из верхотомского, евсеевского, каезовского и мазуровского горизонтов Кузбасса, ПК, описанные Л.Н. Петерсон (1991, 1997) из северной части Минусинского прогиба (Назаровская впадина) и из наиболее полного разреза Кокуйского

месторождения Ангаро-Тасеевского прогиба - нижнеянготойский и верхнеянготойский ПК, нижнекатский ПК среднего карбона, шушукский ПК нижнего карбона Тычанского района Тунгусского бассейна (Петерсон, 1980, 1999) На основании сравнения ПК показан гетерогенный характер состава ПК при прослеживании их в пространстве «межгорный прогиб – платформа» и во временном интервале конец раннего-начало среднего карбона, что обусловлено конденсированным характером разрезов на Сибирской платформе.

Сравнительный анализ с ПК горизонтов Кузбасса позволяет подметить приуроченность лепидофитов к прибрежно-морским обстановкам и миграцию их вслед за береговой линией регрессирующего Кузнецкого моря, где они продолжают существовать в отложениях каезовской свиты, в то время как в аллювиально-дельтовых обстановках Южно-Минусинской впадины сохраняют лишь реликтовый облик (соленоозерское время) или отсутствуют совсем (сарское время).

В разделе 6.2. дана корреляция основных разрезов с наиболее полными палинологическими характеристиками верхотомской, евсеевской, каезовской и мазуровской свит Кузбасса (Крапивинского района: Змеинского месторождения, разрезов по р. Бол. Осиповка (скв. 68, 71, 72, 74), Чусовитинского профиля (скв. 11700), по естественным обнажениям по лев. бер. р. Тайдон), Тунгусского бассейна отложений каолинит-халцедонового горизонта, нижнелиствяжнинской, нижнекатской подсвит, (Кокуйского, Тасеевского месторождений угля), тычанской, суриндинской свит, нижнечинокской и нижнекатской подсвит и бедошиминских слоев Тычанского района, а также отложений северного субрегиона Минусинского бассейна Назаровской впадины (скв. 8).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате палиностратиграфических исследований пограничных отложений нижнего-среднего карбона Южно-Минусинской впадины были сделаны следующие выводы.

1. Непрерывный характер осадконакопления в режиме стабильного прогибания Южно-Минусинской впадины позволяет наиболее полно проследить стратиграфический диапазон распределения ангарских таксонов миоспор на рубеже конца раннего-начала среднего карбона.

2. В этом регионе удаётся наблюдать последовательную смену этапов развития палинофлор снизу вверх: 1) лепидофитового; 2) архаичных птеридоспермов; 3) птеридоспермо-кордаитового и 4) кордаитового этапов.

3. Постепенная смена ангарских палеофлор лепидофитовой на кордаитовую на рубеже раннего-среднего карбона проявлена в разрезах

Южно-Минусинской впадины и подчеркнута ПК нижнесарской подсвиты (ПКIII) с пыльцой архаичных голосеменных *Florinites spp.*

4. Устанавлены 6 палинокомплексов экостратиграфической природы и 4 палинозоны, прослеженные в другие регионы Ангариды с иным геотектоническим режимом по схематическому профилю «межгорный прогиб – платформа», что позволяет говорить об особенностях процессов осадконакопления и состава палинокомплексов в сопредельных регионах.

5. Комплексный подход с учетом различных групп органических остатков, в том числе палинологических данных, позволил уточнить объемы и границы свит Южно-Минусинской впадины на рубеже раннего-среднего карбона: 1) сарскую свиту среднего карбона, охарактеризованную двумя палинокомплексами, разделить на две подсвиты; 2) границу нижнего-среднего карбона, имеющую сквозную индексацию нижний-средний карбон и проводимую ранее внутри угленосной формации в основании сарской свиты, предложено опустить в основание соленоозерской свиты и считать ее границей двух отделов карбона: нижнего и среднего.

6. На Сибирской платформе устанавливается наличие регионального перерыва в объеме верхотомского-евсеевского (ПЗ *Densosporites acerosus-Florinites grandis*) - нижней половины каезовского (ПЗ *Capillatisporites lunatus – Cyclogranisporites larvatus*, третий палинокомплекс нижнесарской подсвиты) и нижней части мазуровского горизонов Кузбасса (ПЗ *Turrisporites rigidispinosus - Cordaitina stiptica*).

7. Палеоэкосистемный анализ пограничных отложений позволяет установить закономерную смену ландшафтов и растительных сообществ в конце раннего – начале среднего карбона. Срединную границу карбона (между миссисипской и пенсильванской подсистемами = подошва башкирского яруса) в континентальных толщах с флорой ангарского типа наиболее логично проводить в подошве соленоозерской свиты Минусинского бассейна и в подошве евсеевского горизонта Кузбасса, т.е. по смене типов литогенеза, обусловленной контрастной климатической перестройкой, совпадающей с границами эвстатических циклитов крупного ранга и сменой флористических сообществ.

8. Реконструкция палеогеографических обстановок Южно-Минусинской впадины на рубеже раннего-среднего карбона, анализ распределения фаций, мощностей, распределение органических остатков позволили выявить ряд крупных событий, радикальным образом повлиявшим на смену обстановок осадконакопления и, в целом, на развитие биоты: 1) активизация тектонических движений в Восточно Саянском поднятии с перестройкой палеогеографического плана региона в соленоозерское время; 2) скачкообразный климатический сдвиг в сторону гумидизации климата на рубеже подсиньского и соленоозерского времени;

3) заложение постоянных речных сетей и широкое развитие аллювиальных фаций с соленоозерского времени.

9. Сравнительный анализ с ПК горизонтов Кузбасса позволяет подметить приуроченность лепидофитов к прибрежно-морским обстановкам и миграцию их вслед за береговой линией регрессирующего Кузнецкого моря, где они продолжают существовать в отложениях каезовской свиты, в то время как в аллювиально-дельтовых обстановках Южно-Минусинской впадины сохраняют лишь реликтовый облик (соленоозерское время) или отсутствуют совсем (сарское время).

10. Более детальное расчленение разреза нижней части верхнего палеозоя Южно-Минусинской впадины позволяет предлагать его разрез в качестве палиностратиграфического стандарта континентального угленосного карбона Ангарской палеофитогеографической области.

Список опубликованных работ по теме диссертации

1. **Донова Н.Б**. Палинологическая характеристика верхней части подугленосных отложений Южно-Минусинской впадины //Палинология в биостратиграфии, палеоэкологии и палеогеографии. /Материалы VIII Всероссийской палинологической конференции. Москва, 1996. - С. 44.

2. **Донова Н.Б.** Палиностратиграфия палеоэкологических этапов развития угленосного карбона Минусинского бассейна Средней Сибири //Актуальные проблемы палинологии на рубеже третьего тысячалетия. /Материалы IX Всероссийской палинологической конференции. Москва, 1999. - С. 90-91.

3. **Донова Н.Б.** Распределение основных таксонов палиноморф угленосного карбона Минусинского бассейна Средней Сибири //Актуальные прблемы палинологии на рубеже третьего тысячалетия. /Материалы IX Всероссийской палинологической конференции. Москва, 1999. - С. 91-92.

4. **Донова Н.Б.** Палинозоны угленосного карбона Южно-Минусинской впадины //Геология и полезные ископаемые Красноярского края и республики Хакасия. Красноярск, 1998. - С. 65-71.

5. **Донова Н.Б.** Палинологическая характеристика отложений Аскизской мульды //Проблемы геологии и географии Сибири. Томск: ТГУ, 2003. - С. 180-181.

6. Сивчиков В.Е., **Донова Н.Б.** Эволюция континентальных экосистем в карбоне Ангариды //Биостратиграфия и эколого-биосферные аспекты палеонтологии. /Материалы XLIV сессии палеонтологического общества. Санкт-Петербург, 1998. - С. 88-90.

7. **Донова Н.Б.** Особенности палеогеографических обстановок и палинофлора Ангарской палеофитогеографической области на рубеже

раннего-среднего карбона в Южно-Минусинской впадине //Материалы III Международного симпозиума. Томск: ТГУ, 2005. – С. 235-236.

8. **Донова Н.Б**. Опыт межрегиональной корреляции континентальных отложений начала позднепалеозойского этапа седиментогенеза Ангариды (по палинологическим данным) //Палинология: теория и практика /Материалы XI Всероссийской палинологической конференции. Москва, 2005. - С. 91-92.

9.**Донова Н.Б**. Ангарские палинокомплексы начала позднепалеозойского этапа седиментогенеза //Современная палеонтология: классическая и нетрадиционная /Материалы LII сессии палеонтологического общества. Санкт-Петербург, 2006. – С. 52-54.

10. **Donova N.B.** Mid Carboniferous boundary in the Angaraland (Minusa basin) by palynological data //Abst. of pap. of XI International Palynological Congress. Granada, Spain, 2004. - P. 159-160.