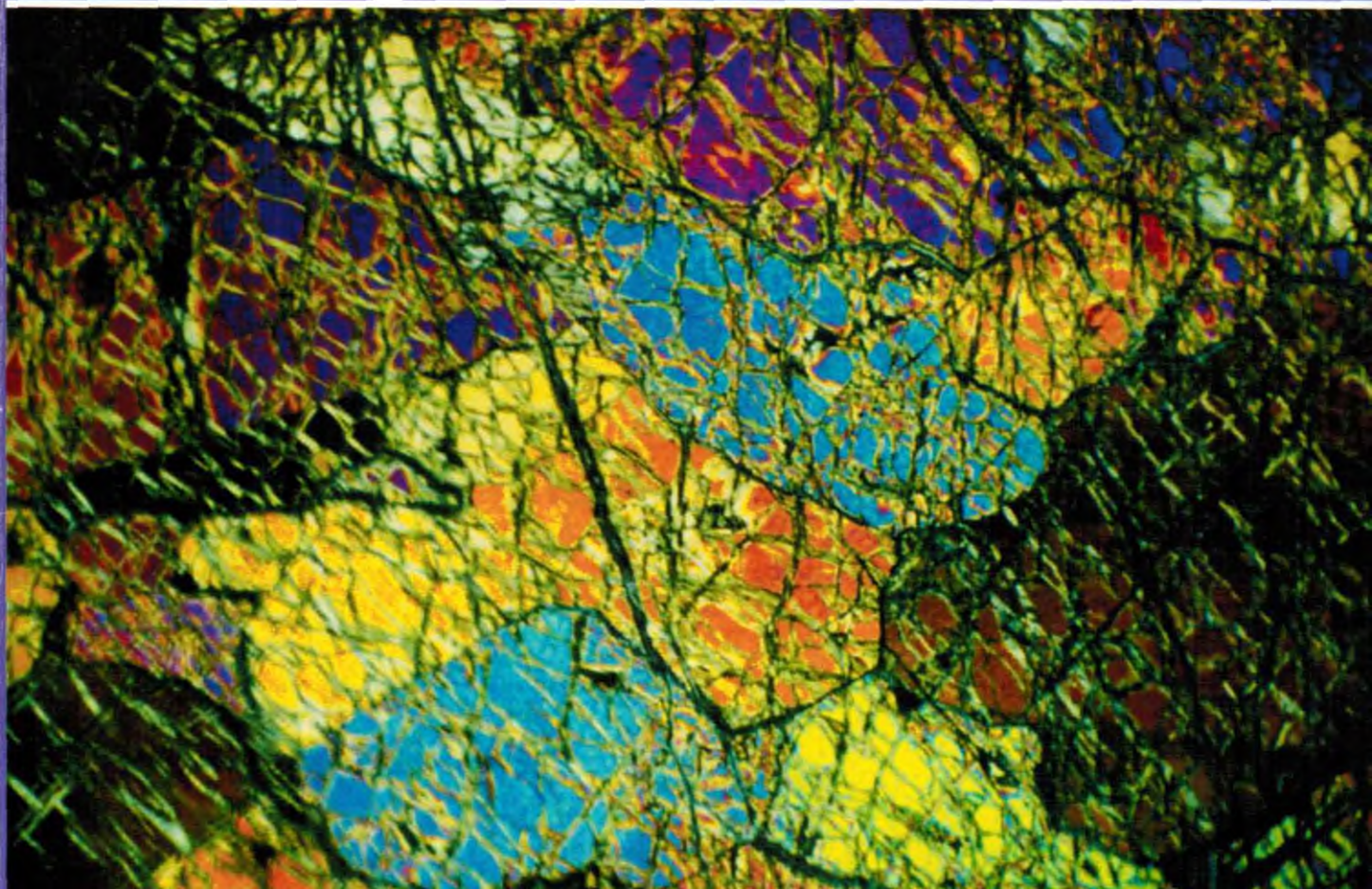
РФФИ

ПЕТРОЛОГИЯ МАГМАТИЧЕСКИХ И МЕТАМОРФИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Материалы Всероссийской научной конференции

Том I

Томск 2005



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Р И

ПЕТРОЛОГИЯ МАГМАТИЧЕСКИХ И МЕТАМОРФИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Выпуск 5

Материалы Всероссийской петрографической конференции
Томск, 24-26 ноября 2005 года

ТОМ I

Томск 2005

УДК 551.24
ББК 26.303

Петрология магматических и метаморфических комплексов. Вып. 5. Материалы всероссийской научной конференции, Томск: ЦНТИ, 2005. Т. 1. 223 с.

В сборнике представлены материалы 5-ой научной конференции по проблемам петрологии магматических и метаморфических комплексов. В качестве основных научных аспектов обсуждаются актуальные вопросы петрогенезиса, формационной типизации и минерагении магматических и метаморфических горных пород, а также их природных ассоциаций.

Для специалистов, занимающихся исследованиями в области геологической съемки, петрографии, минералогии и петрологии магматических и метаморфических комплексов.

Редакционная коллегия: А.И. Чернышов (гл. редактор), О.В. Бетхер, А.Г. Владимиров, В.В. Врублевский, И.Ф. Гертнер, А.Э. Изох, А.Ф. Коробейников, Т.С. Краснова, В.П. Парначев, Г.В. Поляков, Л.П. Рихванов, В.А. Симонов, Г.М. Татьянин, П.А. Тишин (отв. редактор)

Технические редакторы: Т.Ф. Наумова, В.А. Врублевский, Т.А. Унашева

Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Томской горнодобывающей компании.

© Кафедра петрографии Томского государственного университета

Petrology of magmatic and metamorphic complexes. Volume 5. Reports from science meeting, Tomsk: CSTI, 2005. V. 1. 223 p.

The collection includes reports from the 5th science meeting according petrology of magmatic and metamorphic complexes. Actual questions of petrogenesis, formational typization and minerageney of magmatic and metamorphic rocks including their natural associations are discussed as basic scientific aspects of this meeting.

The book is interesting for specialists that deal with researches in the geological mapping, petrography, mineralogy and petrology of magmatic and metamorphic complexes.

Scientific editors: A.I. Chernyshov, O.V. Bether, A.G. Vladimirov, V.V. Vrublevskii, I.F. Gertner, A.E. Izokh, A.F. Korobeinikov, T.S. Krasnova, V.P. Parnachev, G.V. Polyakov, L.P. Rikhvanov, V.A. Simonov, G.M. Tatianin, P.A. Tishin

Technic editors: T.F. Naumova, V.A. Vrublevskii, T.A. Unasheva

The collection is published by financial support Russian Foundation for Basic Research, Tomsk Mining Explorative Company

© Petrography department of Tomsk State University

ISBN 5-89702-143-0

Эволюция взглядов на геологическое строение Алтае-Саянской складчатой области и девонский этап ее развития

О.М. ГРИНЕВ

Томский государственный университет

Алтае-Саянская складчатая область (АССО) для сибирской геологической школы, как и для социально-экономического развития Южной Сибири, имеет особое значение. И не только потому, что на протяжении уже более трех столетий является поставщиком широкого перечня минерального сырья, но и по причине того, что представляет собой своего рода опытно-практический полигон, на котором рождались и апробировались многие прогрессивные идеи, составляющие основу ныне существующих представлений на геологическое строение региона и их практическую результирующую – созданную минерально-сырьевую базу.

Общеизвестно, что важнейшим результатом региональных геолого-съемочных работ, без которого невозможны все последующие виды деятельности, направленные в конечном итоге на поиск полезных ископаемых, является геологическая карта и составленная на ее основе схема геологического строения территории. Для регионов со сложным полицикличным и полиструктурным строением схемы подобного рода отрабатываются десятилетиями, зачастую являются предметом острых дискуссий, так как в достоверном итоговом документе, определяющем по сути стратегию всех последующих работ, заинтересованы все участники работ геологического профиля.

Как и другие регионы АССО, имеющая именно полициклическое развитие, также характеризуется весьма захватывающей историей становления представлений на ее тектоническое строение. Однако, в полном объеме эта история знакома весьма небольшому кругу специалистов, а значит не работает как бы могла на дальнейший прогресс в этом важнейшем направлении деятельности. Большая часть геологов в своих исследованиях предпочитает ссылаться и осмысливать лишь основополагающие современные работы, предавая забвению труды предшественников. Тем самым мы лишаем себя возможности обогатиться их мыслями и опытом, воочию убедиться как далеко продвинулась сибирская школа геологов от своих истоков, как поучительна история исследований АССО и как много еще предстоит сделать на этом пути.

Разрабатывая лекционный курс «Тектоника АССО», автор воочию столкнулся с данной проблемой, которая может и должна быть предметом всеобщего внимания. Опираясь на имеющийся почти 30-летний стаж работы в регионе и изучения, главным образом, девонских образований, автор попытался в меру сил закрыть существующий пробел.

История развития представлений о геологическом строении АССО и о характере её девонского тектогенеза неразрывно связана с практическим освоением и геологической изученностью Южной Сибири. С определённой долей условности она подразделяется на ряд этапов, каждый из которых характеризуется своей спецификой.

Первый этап охватывает XVI-XVII столетия и определяется как период начального заселения обширной территории первопроходцами, ознакомлением их со страной и её богатствами. Уже к исходу этого этапа сбор сведений о минерально-сырьевых ресурсах Сибири в немалой степени способствовал выходу в свет Указа Петра I об учреждении в России Государственной горно-геологической службы, которому в 2000 году исполнилось 300 лет.

Второй этап, включающий XVIII-XIX века, ознаменовался становлением и развитием государственного горнорудного промысла, основанном на подневольном труде переселенцев и каторжников. Открытие главных горнорудных районов Сибири было начато именно в этот этап в связи с организацией казённых заводов в Восточном Забайкалье и на Алтае (Нерчинский и Алтайский). Затем были обнаружены рудные узлы в Приангарье, на севере Сибири (Норильский район), в Кузнецком Алатау и Минусе.

Третий этап приурочен, в основном, к XIX столетию и отмечен расцветом золотой промышленности и началом капиталистической индустриализации Сибири. К этому периоду относится появление первых работ, посвященных обобщению отрывочных данных по геологическому строению и полезным ископаемым Сибири, отраженных в трудах Г.П. Гельмерсена, Г.Е. Щуровского, П.А. Чихачева, А.Д. Озерова, И.Д. Черского, В.А. Обручева, Ф.А. Брусничкина, П.П. Гудкова и др.

В качестве наиболее типичного примера освоения рудного района этого периода можно привести открытие и освоение угленосности Кузбасса. Так, первые сведения о его угленосности связаны с именем крепостного рудознатца М.Волкова, открывшего в 1721 г. месторождение каменного угля на берегу р. Томи, на месте современного г. Кемерово. В 1842 г. геолог П.А. Чихачев впервые оценил угленосную площадь и выделил её как «Кузнецкий бассейн». Разработка углей в бассейне была начата во 2-ой половине XIX века – в 1851 г. и заметно усилилась в связи со строительством Транссибирской железнодорожной магистрали в 1890 г.

Девонские отложения в АССО впервые были установлены в конце 30-40-х годов XIX века данного периода. В 1838 г. А. Эрман отнёс к девону пестроцветные терригенно-карбонатные отложения окрестностей г. Красноярска, а П.А. Чихачев (1845) выделил девонские пояса (с востока на запад от Сибирской платформы)-Енисейский (Минусинские впадины), Томский (Кузнецкий прогиб) и Змеёвский (Рудный Алтай). Г.Е. Щуровский (1846) наметил в пределах Змеиногорского района девонские бассейны - Корбалихинский,

Ульбинский и др. Кроме того, в Кузбассе и на Алтае им были собраны коллекции девонской фауны. Уже в этот этап признавалось наличие как красноцветных, так и морских толщ девона. А. Эрман (1838) и П.А. Чихачев (1845) сопоставили красноцветные отложения у г.Красноярска с древним красным песчаником Великобритании. Ф.Н. Чернышов (1887) определил среднедевонский возраст бейского известняка, залегающего среди красноцветных отложений минусинского девона. Д.А. Клеменец (1890) впервые описал таштыпский известняк. Ф.Н. Чернышов (1832) и Г.Г. Петц (1901) положили начало представлениям о наличии в морских отложениях АССО полного разреза девона.

Четвертый этап, определяемый как начальный период систематических исследований геологии и полезных ископаемых Сибири, связан с революционным, и особенно, послереволюционным периодом жизни России. По длительности он охватил первые десятилетия XX века и сопровождался бурной индустриализацией и организацией планомерных геологических исследований в Сибири. Работы той поры были ориентированы на изучение уже известных горнорудных районов, включая Кузбасс, Кузнецкий Алатау, Горную Шорию, Рудный и Горный Алтай, Минусу.

Именно в этот период систематические геологические исследования начались в Кузнецком и Южно-Минусинском угольных районах и прилегающих к ним территориях. Так, в 1924 г. геологами В.И. Яворским, П.И. Бутовым, А.А. Гапаевым и другими под руководством Л.И. Лутугина была проведена геологическая съёмка Кузбасса, в 1926 г. составлена первая геологическая карта масштаба 1:500000, а в 1927 г. опубликована монография, освещающая его геологию. В Минусинском угольном бассейне, первые сведения о котором восходят к XVIII веку (П.С. Паллас, 1788), до 1917 г. работали лишь мелкие кустарные шахты. В 1926-1928 гг. А. Иванов провел детальную геологическую съемку бассейна, оконтурил известные угольные месторождения и на наиболее крупных из них выполнил геологическую разведку.

Обретающая индустриальную мощь страна требовала надёжного обеспечения углём, железными рудами, бокситами, нефтью и газом и другими полезными ископаемыми. Поэтому на юге Сибири развернулись масштабные геологические работы, направленные на выяснение закономерностей геологического строения территории, ее тектонического развития, определение состава и размещения полезных ископаемых, выявления новых рудных районов. Особой результативностью в этот период по Кузнецко-Минусинскому региону отличались работы Я.С. Эдельштейна, А.Н. Чуракова, В.А. Обручева, М.А. Усова, М.К. Коровина, Ф.Н. Шахова, А.В. Тыжнова и др., и по Рудному и Горному Алтаю – Н.А. Буниченко, Н.Н. Горностаева, Н.Е. Елисеева, Б.Ф. Сперанского, В.А. Кузнецова, Ф.Н. Шахова, Ю.А. Кузнецова, В.П. Нехорошева, А.М. Кузмина, К.В. Радугина, Д.Л. Халфина, М.К. Винкман и др.

В отношении девонских толщ следует отметить, что в результате многолетних исследований Я.С. Эдельштайна и А.Г. Вологдина (1909-1937) красноцветный девон был расчленен на три отдела и было установлено его сходство с европейским «old red». И.К. Баженов (1924-1934) впервые установил в минусинском девоне самостоятельное стратиграфическое положение таштыпского известняка. Наличие двух разновозрастных горизонтов с морской фауной - таштыпского и бейского, позволило И.К. Баженову расчленить минусинский красноцветный девон на ряд толщ. Эта схема, вместе с более детализированной литолого-стратиграфической схемой Д.С. Сапожникова (1937), явились необходимой предпосылкой для разработки всех последующих схем стратиграфии девона Минусинских впадин.

Обобщение впервые полученных обширных фактических материалов потребовало разработки соответствующей теоретической базы для их систематизации и послужило основой методологии изучения сложных полицикличных складчато-глыбовых областей (какой уже тогда представлялась АССО), принципов стратиграфического расчленения ее толщ, формационного анализа и структурно-тектонического районирования. Начали издаваться первые геологические карты и варианты схем тектонического развития регионов Южной Сибири. В ряде таких схем получил отражение и девонский этап тектогенеза (Я.С. Эдельштейн, 1930-1937; А.Н. Чураков, 1932-1935 и др.).

В соответствии с этими представлениями девонские (силурийско-девонские, по А.Н. Чуракову, 1932) толщи изначально почти сплошь покрывали пространство АССО, выполняя отрицательные структуры, которые в постдевонский этап были в значительной степени уничтожены эрозией и сохранились лишь в крупных прогибах и постдевонских тектонических наложенных клиньях.

Наиболее значимыми в этот период стали работы М.А. Усова, (1927-1936), который на основе разработанных им критериев и принципов выделения формаций, фаз и циклов тектогенеза, среди прочих этапов геологического развития АССО (докембрийского, кембрийрийского, силурийского, девонского, антраколитического, мезозойского и кайнозойского), выделил особый тельбесский цикл девонского времени проявления. В процессе этого тектогенеза была сформирована система изолированных сопряженных прогибов, распространенных в пределах практически всех региональных структур АССО.

Пятый этап резкой активации геологических исследований в стране и Сибири неразрывно связан с Великой Отечественной войной, необходимостью ликвидации ее последствий и дальнейшим развитием народного хозяйства. Он охватил период с 1940-1945 гг. до 1975-1985 гг. и выразился в дальнейшем усилении роли геолого-съемочных и поисково-разведочных работ, получивших еще более планомерный, систематический характер и широкие масштабы развития. Геологической съемкой 1:200000 и в меньшей степени 1:50000 масштабов было покрыто все пространство АССО, были изданы крупно- и среднемасштабные геологические карты и объяснительные записки к ним. Открыта масса месторождений самых различных полезных ископаемых, проведена их разведка и начата эксплуатация. Ни одна страна мира не имела таких темпов и мас-

штабов изучения и освоения своей территории, как СССР в этот период.

Лавинообразное накопление фактического материала остро потребовало его периодической систематизации и дальнейшей, более глубокой, разработки методических основ исследований, необходимых для решения практических и теоретических задач, стоящих перед геологической службой страны в связи с бурным развитием народного хозяйства. Такая систематизация осуществлялась, прежде всего, путем создания капитальной сводки «Геология СССР». Результаты этой работы говорят сами за себя. Только в период с 1931 по 1972 гг. было издано 45 томов этого фундаментального исследования.

Значение результатов этого период трудно переоценить и, образно выражаясь, они определяют его как «Золотой Век Советской Геологии». Помимо получения полноценной геолого-тектонической основы для Сибири и страны в целом, создания надежной сырьевой базы для промышленности и ее освоения, открытия сибирских алмазов, крупнейших месторождений благородных металлов, Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна и др., труды российских ученых, вкупе с исследованиями их зарубежных коллег, легли в основу воззрений классической геологии, включающих в себя учения о платформах, геосинклиналях и их металлогению.

Первостепенную роль в разработке этих фундаментальных теоретических основ в России имели идеи и труды Н.А. Оловкинского, А.П. Карпинского, А.П. Павлова, А.Д. Архангельского, М.М. Тетяева, В.А. Обручева, М.А. Усова, С.С. Смирнова, М.К. Коровина, Ю.А. Билибина, А.Л. Яншина, В.А. Кузнецова, Ю.А. Кузнецова, В.В. Белоусова и др. Разработка этих основ дала в руки геологов мощный инструмент анализа, систематизации и прогноза платформенных и складчато-глыбовых структур, прошедших сложный полицикличный путь развития.

В начале этого этапа исследований в развитие прежних представлений вышли в свет работы М.А. Усова (1940, 1945). На базе регионального тельбесского цикла и привлечения обширных материалов по Южной Сибири, в этих работах он обосновал необходимость выделения более масштабного Сибиритипного тектогенеза, занимающего промежуточное положение между альпинотипным (геосинклинальным) и германотипным (платформенным) тектогенезами.

Над проблемой изучения продуктов девонского тектогенеза в различных регионах АССО прямо или косвенно в этот период работали многие десятки известных специалистов. Они разрабатывали вопросы стратификации отложений, анализа вещественного состава толщ и интрузивных комплексов, геолого-тектонического строения структур и истории развития Южной Сибири в целом. Работы этого периода исчисляются многими сотнями, поэтому отметим авторов лишь наиболее важных из них.

По Минусинскому прогибу и его обрамлению были опубликованы результаты исследований А.Р. Ананьева (1945-1977), В.С. Мелещенко (1953, 1960), Н.А. Белякова, В.С. Мелещенко (1953, 1956), А.Г. Сивова (1954), В.Н. Красильникова (1955), Э.А. Еганова (1955), Н.Г. Чочия (1958), А.В.Тыжнова (1958), И.В. Лучицкого (1960), Е.А. Шнайдер, Е.Н. Зубкус (1962), А.А. Моссаковского (1963), М.А. Ржонсницкой (1962, 1964), Л.В. Алабина (1965), Д.И. Мусатова (1966), В.С. Суркова (1964, 1967), М.П. Кортусова (1967), В.И. Краснова и Л.С. Ратанова (1967, 1968), Л.С. Ратанова (1967), В.З. Мустафина и др. (1966), В.Г. Михалева (1962), Г.В. Полякова (1971), В.П. Ковалева (1972, 1980), А.В. Бозина (1968), В.Г. Крюкова и В.З. Мустафина (1968), В.М. Даценко (1970, 1973), В.П. Парначева (1971, 1973, 1976), В.Н. Довгаля и др. (1974, 1980), Л.П. Рихванова и др.(1972, 1985), Б.Д. Васильева (1969), С.В. Левченко (1974, 1975), В.М. Гавриченкова и А.П. Косорукова (1972, 1977, 1981), В.П. Болтухина (1973), Г.П. Турченко (1975), Н.А. Макаренко и др. (1982), В.Н. Дубатолова и В.И. Краснова (1982), А.Н. Смагина (1984), А.Н. Смагина и В.П. Парначева (1981-1985), С.А. Родыгина (1983), Г.А. Иванкина (1987), Л.А. Шарловской (1985) и др.; по Рудному и Горному Алтаю – В.А. Кузнецова (1952, 1954, 1963, 1966), И.И. Белостоцкого (1960, 1961), В.П. Нехорошева (1958, 1966), А.И. Родыгина (1959, 1962, 1968, 1978), Ж.Д. Никольской, В.Е. Попова, В.А. Трофимова (1963), Н.П. Кулькова (1963), В.В. Волкова (1966, 1967, 1986), Р.Т. Грициановой (1967, 1975), А.Д. Дергунова (1967, 1989), К.В. Волковой (1974), А.Н. Кононова (1959), В.Н. Коржнева (1979, 1981), В.П. Удодова (1983, 1987, 1988), Я.М. Гутака (1985, 1986, 1987, 1988) и др.; по Тувинскому прогибу и его обрамлению – А.И. Левенко (1950, 1960), К.А. Клитина (1958, 1960), И.М. Варенцова (1959), Н.Н. Предтеченского (1960, 1966), Н.С. Зайцева (1963), Л.И. Крыленко (1966), Г.Н. Бровкова, Г.С. Бочарского, И.Д. Забияко, А.Е. Могильного (1967), Д.И. Мусатова, Ю.М. Мальцева (1973), Б.Н. Лапина (1968, 1969), А.Е. Телешова, Г.В. Полякова и др., (1976, 1978), В.В. Параева (1978), Г.Г. Семенова (1983), (Геологическое..., 1988) и др.

Первое крупное обобщение по геотектоническому развитию АССО этого этапа исследований, включая девонский тектогенез, принадлежит В.А. Кузнецову. Основываясь на исторических и структурно-формационных методах анализа региональных структур, составляющих суть учений классической геологии, он составил тектоническую карту Южной Сибири, не утратившую своего значения до настоящего времени (1952, 1954). Им было показано, что АССО является полиэтапным складчатым сооружением, возникшим в результате консолидации геосинклинальной области, обрамляющей с юга и запада Сибирскую платформу. Он считал, что процесс развития области в пострифейское время заключался в последовательном сокращении геосинклинали и переходе отдельных ее звеньев, а потом и всей геосинклинальной области в целом в складчатую страну, и после этого, в платформу.

Согласно схеме В.А.Кузнецова и его последователей в фанерозойской истории АССО имели место три геотектонических цикла:

1) салаирский (V-$Є_{1-2}$), в процессе которого произошло заложение на байкальском складчатом основании салаирской геосинклинали, ее развитие и инверсия, сопровождавшиеся исключительно масштабным

плутонизмом и обусловившие превращение значительной части региона в область высокого стояния - устойчивые массивы или «ядра» ранней консолидации;

2) каледонский (Є $_3$-S), в течении которого в Горном Алтае, Западном Саяне и Туве сформировались миогеосинклинали с флишоидным и отчасти молассоидным выполнением;

3) герцинский (D-P), в процессе которого синхронно с заложением и развитием Обь-Зайсанской геосинклинально-складчатой области, на структурах предшествующих стадий развития, были сформированы вулканогено-молассоидные и молассоидно-угленосные краевые и межгорные прогибы-Кузнецкий, Уменско-Лебедской, Минусинский, Тувинский.

Таким образом, согласно этой схеме девонские толщи АССО относятся к герцинскому циклу тектогенеза, а их формирование шло параллельно с проявлением геосинклинально-складчатого режима в пределах Обь-Зайсанской системы, но в пределах консолидированной континентальной коры, обрамляющей эту систему с востока.

Следует отметить, что расчленение истории развития АССО на три самостоятельных цикла поддерживалось и поддерживается не всеми. На иных позициях стоит большинство представителей школы ВСЕГЕИ, которые эти циклы рассматривают как раннюю (салаирскую или раннекаледонскую), позднекаледонскую и орогенную стадии единого каледонского тектоно-магматического цикла. Девонский, каменноугольный и пермский периоды в истории развития АССО они рассматривают как этап консолидации мобильного складчатого пояса до перехода его к развитию в режиме молодой платформы, т.е. как орогенный или поздний этап каледонского тектоно-магматического цикла («Геологическое...,», 1988).

Не вдаваясь в суть приведенных разногласий, которые, по мнению автора, больше касаются определения понятий, чем анализа истории развития АССО, подчеркнем, что после схемы В.А. Кузнецова был опубликован еще целый ряд схем, но ориентиром для них служили выводы именно этого исследователя (Шатский, 1957; Унксов, 1958; Мелещенко, Янов, Казаков 1960; Белостоцкий, Зоненшайн, Красильников, 1959).

Несколько позднее В.А. Кузнецов (1966), опираясь на исследования 1960-1970 годов, изложенные в работах (Лучицкий, 1960; Мусатов, Тарков, 1961; Фомичев, Алексеев, 1961; Зоненшайн, 1963; Зайцев, 1963; Моссаковский, 1963; Веремеенко и др., 1966; Нехорошев, 1966; Дергунов, 1967; Матвеевская, 1969; Сенников, 1969; Щеглов, 1969) и в связи с металлогеническим районированием заново рассмотрел некоторые особенности тектоники АССО. Развивая идеи о разных типах земной коры, он показал, что на раннем (салаирском) этапе развития геосинклинальной области ее ложем была кора океанического типа с относительно тонкой и локально развитой сиалической оболочкой при неглубоком залегании верхней мантии. Он более подробно районировал АССО по возрасту складчатости. На востоке области им выделены байкалиды, с которыми связана консолидация древнейших протерозойских складчатых структур Восточного Саяна, Сангилена и юго-востока Тувы. К салаиридам отнесены Восточно-Тувинский массив, Восточный Танну-Ола, западный склон Восточного Саяна, Кузнецкий Алатау, Горная Шория, а к поздним каледонидам (Є$_3$-S) – Западный Саян и Чарышско-Теректинская зона. Ануйско-Чуйская и Салаирская зоны рассматриваются им как ранние герциниды, а Обь-Зайсанская зона отнесена к поздним герцинидам. В остальном его взгляды на типы структурно-формационных зон, их расположение и возраст складчатости остались прежними.

В 1958 г. опубликована тектоническая схема В.А. Унксова, на которой в пределах АССО показаны структуры раннекаледонской (Восточный Саян, Восточная Тува, Кузнецкий Алатау, фундамент Уйменско-Лебедского синклинория, Рыбинской и Минусинской впадин, Катунский выступ), позднекаледонской (Западный Саян, Горный Алтай) и герцинской (Рудный Алтай, Калба-Нарымская и Томь-Колыванская зоны) складчатости.

В последовавшей вслед тектонической схеме И.И. Белостоцкого с соавторами (1959) было выделено уже 5 этапов складчатости:

1) байкальский (граница докембрия и кембрия в составе Восточного Саяна и Восточной Тувы);

2) салаирский (конец кембрия-начало ордовика в составе Западной и Центральной Тувы, юго-западных районов Восточного Саяна, фундамента Минусинских впадин, Кузнецкого Алатау, Горной Шории, Катунского антиклинория, северных и южных склонов Западного Саяна);

3) каледонский (силурийский в составе Горного Алтая и Западного Саяна);

4) девонский (девон-граница карбона);

5) верхнепалеозойский.

В пределах последних двух этапов сформировались Ануйско-Чуйская, Салаирская, Калба-Нарымская и Томь-Колыванская зоны. Подчеркивалось, что в направлении от Сибирской платформы на запад идет омоложение обрамляющих ее складчатых зон.

На схеме тектонического районирования АССО В.С. Мелещенко и др. (1960) выделено шесть структурных этажей, а на ее более позднем модифицированном варианте Э.Н. Янова (1966) пять структурных комплексов:

1) выступы протерозойского (догеосинклинального) фундамента (Тувинский срединный массив, Теректинский, Прителецкий, Чулышманский, Джебашский, Томский, Дербинский, Канский, Окинский выступы);

2) комплексы геосинклинальных структур (протерозой-силур);

3) комплекс переходных структур (девон-пермь);

4) комплекс квазиплатформенных структур (триас-мел);

5) структурный комплекс активации (поздний мел-четвертичный период).

В фундаментальной сводке «Тектоника в Евразии» (1966) в пределах АССО выделены области следующих эпох складчатости:

1) байкальской (Восточно- Саянские-Шарыжалгайский выступ, Канская, Бирюсинская, Бельско-Китойс-

кая глыбы, Дербинский антиклинорий, Хамар-Дабанский массив, Онотский и Урикско-Ийский грабены и др. структуры);

2) раннекаледонской (преимущественно рифейские толщи внутренних районов Сангилена, ядра некоторых структур Тувы, сводовая часть Джебашского антиклинория, Батенёвско-Беллыкская зона, западные районы Кузнецкого Алатау и Горной Шории, Катунский и Бийский горсты Горного Алтая);

3) позднекаледонской (Западный Саян и прилегающие районы Тувы, Терсинский, Холзунский и Чуйский хребты Горного Алтая);

4) герцинской (Салаир, Томь-Колыванская зона, Рудный Алтай и Ануйско-Чуйский прогиб).

В том же 1966 г. была опубликована монография Б.Н. Красильникова, в которой он для АССО предлагает выделить три этапа развития:

1) докембрийский (Восточный Саян, Горная Шория и Кузнецкий Алатау);

2) нижнепалеозойский (Горный Алтай);

3) средне – верхнепалеозойский (Обь-Зайсанская зона).

За основу расчленения регионально-складчатых структур здесь был принят возраст заложения складчатостей.

В приведенных схемах, помимо разницы в понимании полноты и специфики этапности развития АССО, наиболее существенные расхождения относятся к представлениям о наличии или отсутствии догеосинклинального (байкальского) основания у области и к геодинамической идентификации девонских структур – герцинских (т.е. складчатых), переходных или каких-то иных.

Дальнейшее накопление и систематизация материалов по структурно-геологическому строению АССО в целом и по системе девонских прогибов, в частности, в период 1960-1975 гг., способствовали все более отчетливому осознанию того факта, что последние, по ряду основных характеристик, явно отличаются от типичных геосинклинально-складчатых комплексов. В рамках канонов классической геологии они не находили соответствующих аналогов и требовали введения новых понятий и представлений, с позиций которых можно было бы логично и правильно объяснить их формирование. С этой целью для объяснения их природы чаще других привлекался процесс тектоно-магматической активизации в различных его вариантах.

Так, Е.Д. Карпова (1968) отнесла все девонские структурно-формационные зоны АССО к единой эпохе автономной тектоно-магматической активизации, интенсивно проявившейся также и в Казахстане. Н.М. Рудич (1972) эти же структуры АССО, включая и Рудный Алтай, считал тафрогеосинклиналями, сформировавшимися в условиях тектонических режимов, которые выделялись к тому времени как режимы орогенных областей, эпигоналей, структур дива, террагеосинклиналей и прогибов, типичных для мезозойских впадин Восточно-Азиатской части Урало-Монгольского пояса (т.е. структур коробения, Чэнь Года, 1960; ревивации, М.С. Нагибина, 1963; дейтероорогенеза, К.В. Боголепов, 1969; Н.П.Башарина и др., 1974; и др.).

У истоков представлений о важной роли процессов тектоно-магматической активизации в АССО стоял также В.А. Кузнецов, последовательно развивавший положение о связи ртутного оруднения с активизированными в мезозое глубинными разломами. А.С. Митропольский с соавторами (1965, 1967, 1972, 1975) на примере месторождений Горного Алтая и Тувы показали на вероятность их формирования в постконсолидационный период развития этих регионов.

Наиболее полно представления о процессах тектоно-магматической активации нашли отражение в работах А.Д. Щеглова (1968, 1971 и др.). В дальнейшем они были использованы в целом ряде разнопрофильных работ, посвященных этапу девонского тектогенеза АССО (Поляков и др., 1972; Грицюк и др., 1972; Вылцан, 1974; Добрянский, 1981; Васильев, 1981; Турченко, Болтухин, 1981; Огурцов, 1987; Дроздов, 1987; Удодов, 1987; и др.).

Принципиально новый подход к обоснованию стркутурно-тектонического районирования АССО произошел в начале 70-х гг. в связи с более глубокой систематизацией накопленных фактических материалов, критическим анализом сложившихся представлений и, главным образом, привлечением геофизических материалов и данных глубокого бурения. Выход в свет работы коллектива СНИИГГиМСа (Сурков и др., 1973) показал первые результаты этого подхода.

Авторы этого исследования установили, что структурным зонам различного типа и возраста в пределах АССО присущи не только специфические геологические признаки, но и определенный характер гравитационного и магнитного аномальных полей, своя выраженность в глубинной структуре земной коры. На основе установленных геолого-геофизических и структурных закономерностей они существенно уточнили и конкретизировали основные черты геолого-тектонического строения АССО и составляющих ее регионов.

Основные выводы этих исследователей относительно связей между глубинной структурой и особенностями тектонического строения складчатых систем сводятся к следующему:

1) в соответствии с установленной плотностной неоднородностью пород верхней мантии зоны пониженной плотности этих пород соответствуют участкам наиболее интенсивного современного сводового поднятия области (Горного Алтая и Сангилена);

2) состав и тип земной коры определял состав формаций и развитие геосинклинальных систем на завершающей стадии их развития. Геосинклинали, заложившиеся на сиалическом основании, характеризуются терригенным и терригено-карбонатным составом пород и на заключительной стадии испытывают инверсию. Геосинклинали, заложившиеся на симатическом основании, имеют эвгеосинклинальный состав формаций и для них инверсии геотектонических условий не характерны;

3) по соотношению слоев внутри земной коры достаточно уверенно выделяются структурные зоны переходного этапа развития, зоны тектонической активизации, инверсионные антиклинории, а также унаследованные синклинории.

Исходя из установленных закономерностей, в ос-

нову структурно-тектонического районирования АССО в этой работе положено выделение региональных структур определенного типа развития (антиклинорных и синклинорных зон унаследованного развития, устойчивых и срединных массивов, антиклинорных зон инверсионного типа, краевых поднятий и прогибов, унаследованных впадин и прогибов, блоковых поднятий), среди которых по возрасту главной складчатости, завершающей геосинклинальное развитие, выделяются байкальская, салаирская, каледонская и герцинская складчатые системы, а также структуры орогенного и переходного этапов развития.

К структурам переходного этапа в этой работе отнесены средне-верхнепалеозойские унаследованно-наложенные впадины и прогибы, образованные на байкальском и каледонском складчатом основании. По характеру осадочных и вулканогенных формаций, а также дислокаций, они ближе к структурам орогенного типа; а по структурному положению относительно вмещающих геосинклинальных структур, эти впадины занимают промежуточное положение между платформенными и орогенными структурами.

Одним из важных достижений цитируемых авторов были также выводы о том, что в современном структурном плане АССО большую роль сыграли палеозойская и мезозойско-кайнозойская тектонические активизации и горизонтальные перемещения крупных блоков вдоль глубинных разломов. Наиболее активно проявились две эпохи таких перемещений. Первая происходила в конце силура и определила расположение структур Кузнецко-Алатауского региона. Структуры этой зоны, особенно Западного Саяна, скорее всего являются отторженцами от структурных зон Монгольского Алтая. Фронтальным участком перемещающихся блоков, по-видимому, является Кандатский глубинный разлом, а резонансными-Солгонский кряж, хребет Арга и др. Вторая эпоха проявилась в конце палеозоя-начале мезозоя. Она определила расположение структурных зон Салаиро-Ануйско-Чуйского региона. Фронтальными участками в этом случае являлись Шапшальская, Северо-Восточная и Иртышская зоны смятия.

В соответствии с выводами этих авторов металлогенический профиль структурных зон АССО также в значительной степени определяется вещественным составом слагающих их формаций и глубинным строением подстилающей земной коры.

Нетрудно видеть, что по существу основных положений представления авторов не только совпадают со схемой В.А. Кузнецова (1952-1966), но существенно развивают и более глубоко обосновывают ее, а также добавляют байкальский этап складчатости. Продукты девонского тектогенеза АССО в их варианте рассматриваются в качестве структур промежуточного типа и не отождествляются с типичными геосинклинально-складчатыми образованиями синхронной по времени существования Обь-Зайсанскай системы (Сурков и др., 1973).

Следует подчеркнуть, что разработка схемы структурно-тектонического районирования АССО, при всей ее значимости, не являлась конечной задачей коллектива авторов СНИИГГиМСа. Она стала отправным звеном в достижении более сложной цели – на основе изучения и районирования складчато-глыбовых структур АССО и Казахстана провести идентификацию аналогичных структур палеозойского фундамента Западно-Сибирской плиты, скрытых под чехлом мезозойско-кайнозойских отложений. Вскоре эта цель была достигнута. Схема АССО прошла определенную проверку практикой, а сама область сыграла роль своеобразного эталона. Результаты этой работы были отражены в печати (Сурков и др., 1981; «Мегакомплексы....», 1986 и др.).

С.В.Левченко (1975), рассматривая металлогению Кузнецко-Минусинского рудного района АССО, считал, что к раннему девону он находился в стадии субплатформенного развития, тогда как Горноалтайско-Западносаянский продолжал переживать орогенную стадию геосинклианского режима.

В качестве доказательства субплатформенного характера первого региона он приводил доводы о том, что направленность геологического развития представляющих его структур имеет явное сходство с платформенными структурами. Особенно в части проявления щелочно-базитового магматизма, обильной и разнообразной рудоностности свидетельствующих о выносе рудных эманаций с мантийных глубин. Для Горноалтайско-Западносаянского региона он проводил аналогии со структурами ревивации-оживления (Нагибина, 1960).

В 1976 г. вышла в свет работа Л.П. Зоненшайна, М.И. Кузьмина и В.М. Моралева, в которой они рассмотрели вопросы связи тектоники, магматизма и металлогениии континентальной коры Земли на основе концепции новой глобальной тектоники. Эти авторы произвели палинспастические реконструкции для этапов PZ_1, PZ_2, PZ_3, MZ и KZ Земли в целом, включая Центрально-Азиатский складчатый пояс и его составные части-АССО и Казахстан.

Для раннего-среднего девона (390-360 млн. лет) этих сопредельных регионов авторы реконструировали следующие структурные элементы:

1) разделяющий их океанический, бассейн;

2) микроконтинент, обрамляющий его с внешней стороны;

3) обширную тыловую область, расположенную на основном континенте и примыкающую к океаническому бассейну с противоположной стороны (со стороны Сибирской платформы и обрамляющих ее структур).

В океаническом бассейне в осях спрединга проявлялся спилит-базальтовый вулканизм за пределами этих осей накапливались осадки иного типа. В северной части Южно-Монгольского бассейна в первой половине девона был сформирован крупный барьерный риф, протягивающийся не менее чем на 1000 км, параллельно краю Сибирского континента. Им, вероятно, была фиксирована вершина погружающегося континентального склона. На южной окраине Южно-Монгольского бассейна уже в раннем девоне отмечаются проявления андезитового вулканизма. В районе хребта Дзоле в девоне сформировался типичный островодужный комплекс (Зоненшайн и др., 1972).

Микроконтиненты-Южно-Гобийский и Восточно-Тяньшанский-представляли собой совокупность островов, входящих в систему вулканической дуги.

Тыловые области занимали значительные области обоих континентов-Сибирского и Казахского, и были охвачены интенсивным магматизмом. Внутри каждого из них обнаруживается четкая зональность, подчиненная океаническому бассейну и включающая по три зоны, протягивающиеся в виде полос (Зоненшайн, 1972; Моссаковский, 1972).

Для Сибирского континента эта зональность имеет следующий вид.

Зона 1. Примыкала непосредственно к океану и характеризовалась присутствием терригенных геосинклинальных прогибов, таких, как Хангай-Хэнтейский, Ануйско-Чуйский. В этих прогибах, согласно данным И.Б. Филипповой (1969), накопление мощных осадков происходило в условиях турбидитной седиментации за счет разрушения смежных поднятий. Проявления вулканизма в пределах полосы происходили преимущественно в субаэральной обстановке. Вулканиты широко развиты здесь на поднятиях и склонах к океаническому бассейну (например, вулканические толщи среднего девона Рудного Алтая). Состав вулканитов известково-щелочной, преимущественно дацит-липаритовый. Ближе к краю континента в этой зоне развиты немногочисленные интрузии гранит-гранодиоритового типа (диорит-гранодиоритовая формация Алтая; часть батолитов алтайского комплекса Западной Монголии; большепорожский комплекс Западного Саяна).

Зона 2. Вслед за зоной 1, вглубь материка, может быть оконтурена полоса, которая в первой половине девона была почти целиком охвачена наземным вулканизмом. К ней относятся девонские вулканиты Северной Монголии, Тувы и Западного Саяна, характеризуемые известково-щелочным липарит-андезито-базальтовым составом (Моссаковский, 1972). В Горном Алтае вулканиты нижнего и среднего девона выполняют Аксайскую мульду, Коргонский прогиб, Уйменско-Лебедской прогиб и имеют существенно андезит-липаритовый состав, местами с большим количеством игнимбритов. В Тувинском прогибе вулканиты представлены, в основном, известково-щелочной серией от базальтов до липаритов и ограниченно присутствуют породы контрастной бимодальной серии (Геология СССР, 1966). В Западном Саяне (Усинская впадина) преобладают липариты. В Кузнецком Алатау, в узких грабенах, развиты кислые лавы известково-щелочного состава (Моссаковский, 1972).

В этой зоне часто встречаются массивы гранитов стандартного типа. В Туве это крупные массивы бреньского комплекса, представленные гранитами и гранит-порфирами, реже гранодиоритами, адамеллитами и граносиенитами. Породы поздних фаз сложены лейкократовыми гранитами и аляскитами. С породами комплекса связана W–Mo минерализация. В Западном Саяне к стандартным гранитам относятся граниты джойского комплекса, представленные небольшими телами порфировидных лейкократовых гранитов. С этими телами связаны небольшие молибденовые проявления.

Зона 3. Для данной полосы, наиболее удаленной от океана, характерен щелочной и бимодальный магматизм, широко распространенный в Минусинском прогибе и Рыбинской впадине (Моссаковский, 1972). По краям впадин, ниже щелочных эффузивов, появляются толщи кислых и субщелочных кислых лав, которые вместе с основными породами образуют бимодальную серию. Кислые эффузивы характеризуются высоким содержанием щелочей с преобладанием калия над натрием (Шелковников, 1965).

К этой же зоне тяготеет пояс щелочных интрузий, протягивающийся от Кузнецкого Алатау (Горячегорский и другие массивы нефелиновых пород) в юго-восточную часть Восточного Саяна, далее в Восточную Туву (Сангиленский комплекс) и Северную Монголию.

Таким образом, по данным этих авторов, по мере движения от океанического бассейна вглубь континента прослеживается закономерная смена известково-щелочного магматизма бимодальным и щелочным. Эта зональность ближе всего отвечает андийскому типу, но отличается от него концентрическим расположением выделенных линейных зон.

В отношении эндогенной металлогении девонского периода развития Центрально-Азиатского складчатого пояса и описанных зон авторы отмечают крайнюю ограниченность данных. С краевым вулканическим поясом Центрального Казахстана связаны золотые и медно-порфировые месторождения. На периферии ареала гранитов Джелтаусского массива имеются Sn–W месторождения.

Установленная латеральная зональность предлагается авторами в качестве одного из элементов металлогенического прогноза слабо изученных территорий.

Шестой этап изучения геолого-тектонического строения АССО и особенностей проявления девонского тектогенеза включает период с 1985 по 2000 гг., который, как известно, совпал с так называемой перестройкой и попыткой глубокого реформирования государственного, политического и экономического устройства стран СНГ (СССР) и России.

На геологической отрасли России это реформирование отразилось самым негативным образом. Вместо устранения накопленных к этому времени негативных тенденций развития оно привело вначале к сокращению финансирования по всем масштабным проектам и программам, а затем к его почти полному прекращению. За последние 15 лет резко сокращенная геологическая служба России, создавшая саму основу промышленной и оборонной мощи страны и ее благосостояния, неоднократно ставилась буквально на грань необратимого распада.

Несмотря на это, ведущие геологические школы страны в урезанном составе и скудном финансировании (на производстве, в отраслевых и академических институтах и вузах) продолжали решать наиболее сложные и важные задачи, определяющие стратегию развития геологии, а значит и страны. В первом ряду таких задач по-прежнему рассматривались проблемы геологического строения, структурно-тектонического районирования и металлогении областей со сложной историей развития и богатой минерагенией.

Особую актуальность исследования подобного рода приобрели в связи с широким внедрением в практику геологических работ плейттектонических построений. Как можно видеть из краткого обзора исследований пятого этапа (1945-1985 гг.), уже в его конце наметились как бы два лагеря специалистов, один из которых стоял на позициях классической геологии (учения о платформах и геосинклиналях), а другой – на плейттектонических воззрениях. При этом, весьма примечательным моментом этих двух позиций (под условным наименованием – классиков и мобилистов) являлось то обстоятельство, что как у одной, так и у другой из них, имелись существенные проблемы с корректным освещением конкретных особенностей геологического строения и истории развития целого ряда областей. Одной из таких областей по-прежнему являлась АССО и, в частности, девонский этап ее развития.

К началу 80-х гг. АССО превратилась в регион сравнительно высокой геологической изученности. На всей ее территории были завершены среднемасштабные геолого-съемочные и поисковые работы, основные горнорудные районы были покрыты крупномасштабной съемкой, составлены мелкомасштабные карты, входящие в новую серию Государственной геологической карты СССР масштаба 1:1000000.

В процессе геологического изучения были собраны богатые материалы, значительно уточнившие представления о стратиграфии, магматизме, тектонике и металлогении АССО. К примеру, некоторые палеозойские толщи области (в том числе и девонские) приобрели значение опорных, стратотипических разрезов, существенно уточнена стратиграфия докембрийских выступов пород. Большая работа была проведена по возрастному расчленению интрузивных образований и их металлогенической специализации.

Эти обстоятельства потребовали нового обобщения геологических материалов и полезных ископаемых укрупненных листов геологической карты масштаба 1:1000000. В качестве подобной фундаментальной работы, посвященной описанию АССО, выступает монография (Геологическое..., 1988. Т. 7, кн. 1).

Основой структурно-геологического районирования АССО в этой работе является выделение в эволюционной последовательности структурно-вещественных комплексов, фиксирующих различные стадии нескольких тектоно-магматических циклов и процессы постконсолидационной активизации структур региона. В качестве основных элементов районирования выделяются следующие.

1. Гнейсово-сланцевые и гнейсово-сланцево-карбонатные комплексы выступов раннедокембрийского складчатого основания, подразделяемые на архейские и раннепротерозойские.

2. Комплекс структурно-формационных зон области позднепротерозойской складчатости (байкальский тектоно-магматический цикл).

3. Комплекс структурно-формационных зон области палеозойской складчатости (каледонский тектоно-магматический цикл).

4. Комплекс структурно-формационных зон посторогенной и кайнозойской активации.

За исключением комплексов выступов основания, во всех других комплексах конкретные структурно-формационные зоны выделены по стадиям и типам их развития. Наиболее показателен, например, комплекс структурно-формационных зон каледонид, включающий четыре типа эв- и миогеосинклинальных зон ранних каледонид, миогеосинклинальные зоны поздних каледонид, ранне- и позднеорогенные зоны.

В отличие от схем В.А. Кузнецова (1952-1966) и В.С. Суркова с соавторами (1973-1986) в данной схеме по-другому трактуется понятие тектоно-магматического (геотектонического) цикла. Под этим циклом здесь понимается вся закономерная совокупность геологических процессов от момента обособления и заложения геосинклинальных прогибов до превращения их в области завершенной складчатости с определившейся тенденцией перехода в стадию развития молодой платформы. Это разногласие сами авторы (Геологическое..., 1988) считают остродискуссионным и подчеркивают, что при принятии их трактовки все три цикла В.А. Кузнецова (Салаирский-V-$Є_{1-2}$; каледонский-$Є_3$-S; герцинский-D-P) рассматриваются ими соответственно как ранняя (салаирская или раннекаледонская), позднекаледонская и орогенная стадии единого каледонского тектоно-магматического цикла.

В качестве дискуссионного ими рассматривается и вопрос о режиме развития АССО в девоне. Эти авторы, на основе анализа особенностей проявления девонского тектогенеза, а также характера складчатых дислокаций девонских, каменноугольных и пермских отложений, трактуют этот период как этап развития и консолидации мобильного складчатого пояса до перехода его к развитию в режиме молодой платформы. Они определяют его как орогенный, или поздний, этап каледонского тектоно-магматического цикла, что, по их мнению, подчеркивается ритмичностью в осадочных толщах, отражающую цикличность постепенно угасавших тектонических движений, свидетельствующую об отмирании геосинклинального режима, а не о начале герцинского цикла. Минерагеническая специализация этих периодов, по их мнению, в полной мере отвечает схеме Ю.А. Билибина для поздних этапов геосинклинально-складчатых структур.

Важно отметить, что в цитируемой работе подчеркивалось также, что фактические материалы по девону АССО и другим регионам показывают на необходимость научного обоснования особого комплекса геологических и минерагенических процессов, свойственных постконсолидационной стадии развития региона, чему в немалой степени способствовали представления о его тектоно-магматической активизации.

В качестве такого комплекса процессов они предлагают введенное ими понятие «сопряженной» активизации и ее типов: сингеосинклинального, сининверсионного, синорогенного, которую они противопоставляют «отраженной» активизации, т.е. процессам воздействия формирующихся геосинклинально-складчатых систем на консолидированные рамы (Основные закономерности..., 1979). Вместе с тем, авторы подчеркивали, что в связи с совмещением в пределах АССО разновозрастных складчатых систем, она является ис-

ключительным объектом для изучения зон и ареалов активизационных процессов.

И, наконец, по представлениям (Геологическое..., 1988) в геологической эволюции региона существенную роль играли устойчивые массивы, которыми на разных стадиях являлись многие выступы архейского и раннепротерозойского основания, а также раннерифейские зеленосланцевые выступы байкалид. Кроме общеизвестных, в числе этих массивов указывались Бийско-Барнаульский, Хакасский и Тувино-Монгольский срединные массивы.

Анализ изложенных позиций на характер геолого-тектонического развития АССО представителей школы ВСЕГЕИ показывает, что в основе своей их представления являются классическими, а имеющиеся разногласия со схемами В.А. Кузнецова и В.С. Суркова с соавторами являются формальными и касаются, главным образом, строгости определения применяемых понятий и критериев. Вычленение ими из геологической истории АССО герцинского этапа, проявленного в виде геосинклинального и активизационного режимов, не выдерживают серьезной критики.

Одновременно с проанализированной выше фундаментальной работой в сборнике по актуальным проблемам тектоники АССО появилась проблемная статья Н.Н. Хераскова, А.А. Моссаковского и Н.Л. Добрецова (1988), в которой авторы представили новую космогеологическую тектоническую карту АССО масштаба 1:1000000. Эта карта уже изначально была составлена исходя из положений новой глобальной тектоники и тектонической расслоенности Земли. В основу ее построения был положен принцип сравнительного формационного анализа, включая актуалистическое сравнение с современными формациями океанов, континентальных окраин и континентов.

По составу формационных комплексов, возрасту складчатости и формирования континентальной коры авторы, сообразно существующим схемам, выделили в пределах АССО салаириды (Кузнецкий Алатау, Восточный Саян, Северный склон Западного Саяна и Тува) и поздние каледониды (Горный Алтай и Западный Саян).

Для салаирид наиболее характерными чертами являются развитие спилит-кератофировой формации и вулканогенно-терригенно-карбонатных пород; широкое развитие мощных карбонатных фаций от венда до нижнего-среднего кембрия; накопление средне-верхнекембрийских туфогенно-терригенных толщ и андезито-базальтовых лав; широкое развитие кембро-ордовикских гранитов и слабое -синхронной нижней молассы, которые датируют время формирования гранито-метаморфического слоя. Данный комплекс формаций они рассматривают как производные вулканических островных дуг, краевых и междуговых морей.

Для поздних каледонид в качестве типоморфных рассматриваются офиолитовые комплексы (V-$Є_1$), туфогенный флиш ($Є_{1-2}$), и терригенный флиш ($Є_3$-O-S), которые формировались вначале как океанические отложения, а затем как акреционные призмы внешних островных дуг. Флишоидные толщи накапливались в остаточных океанических бассейнах или на континентальных склонах и подножиях обширных океанических ванн.

Авторы статьи отмечали, что эта модель немногим отличается от старых представлений и, в общем, согласуется с фактическим материалом. Вместе с тем, они вносят существенную корректировку в историю развития АССО, например, на основании единичных находок палеозойской фауны в некоторых толщах окинской серии Восточного Саяна, которая до этого считалась раннепротерозойской (Бутов, 1980), а также с учетом дискуссионных положений о значительной роли покровной тектоники в геологическом строении этого региона (Добрецов, 1985). При этом они отмечают, что «представление о широком развитии покровных структур основывается не только на этих данных, но и на общих теоретических предпосылках».

Общая канва предполагаемых событий, при этом, в салаирско-позднекаледонскую эпоху развития АССО имеет следующий вид:

1) интенсивная деструкция древней континентальной коры и, вероятно, байкалид. Заложение океанических бассейнов со срединно-океаническими хребтами и предполагаемым тройным сочленением по направлениям: Салаир и Горный Алтай-Западная Монголия-Западный Саян (V-$Є_1$);

2) растяжение в океанических хребтах и заложение зон субдукции в краевых частях океанических бассейнов. Интенсивная обдукция офиолитовых комплексов в зонах деструкцированного континентального основания ($Є_2$);

3) зарождение над зонами субдукции островных дуг (на месте наиболее крупных зон разломов по краю собственно океанических и деструкционных структур окраины океана), там, где V-$Є_1$ широко проявился контрастный вулканизм и интенсивный андезитовый вулканизм ($Є_1$-$Є_2$);

4) проявление процессов сжатия в краевом море и в островных дугах, отмирание зон субдукции, формирование нового гранитно-метаморфического слоя в результате складчатости, метаморфизма и интенсивной гранитизации. Предполагается, что в это время была резко изогнута островная дуга осевой части Кузнецкого Алатау – северного склона Западного Саяна и перекрыта покровами метаморфизованных туфогенных пород среднего-верхнего кембрия, которые ошибочно относятся некоторыми исследователями к протерозою ($Є_3$);

5) интенсивное скучивание АССО, закрытие Западно-Саянского океанического бассейна и перекрытие его мощными покровами комплексов Тувинской островной дуги и Монголо-Тувинского массива. Консолидация АССО и присоединение ее к Сибирскому континенту (преддевонское время);

6) интенсивные спрединговые движения в герцинских палеоокеанических зонах – Обь-Зайсанской и Южно-Монгольской. Образование по краю этих океанических бассейнов активных континентальных окраин, например, Рудно-Алтайской, и вулканических поясов. На остальной части АССО широкое развитие коллизионного комплекса вулканитов, гранитов и молосс (D).

Авторы статьи подчеркивают, что в предполагаемом ими варианте восстановления истории развития АССО, чисто структурные методы имеют ограниченное применение. Основным инструментом анализа является плейттектонический (точнее своеобразный палеофациальный) метод, включающий следующие операции: воссоздание тектонических обстановок по составу соответствующих формаций; вычленение из этих формационных комплексов чужеродных тел, запрессованных в них в результате коллизий; идентификация «очищенных» формаций с обстановками современного латерального профиля: континента→краевого моря →островной дуги→океанической структуры.

Следует отметить, анализируемая работа в определенном смысле подвела своеобразный итог публикациям ряда авторов-мобилистов, посвященных аналогичной теме и касающихся различных регионов АССО (Добрецов, Пономарева, 1976; Херасков, 1979; Бутов, 1980; Дергунов, Херасков, 1982, 1985; Катюха, Рогачев, 1983; Меляховецкий, Скляров, 1985; Гусев, 1985, 1987; Дергунов, Моссаковский, Самыгин, Хераскова, 1986; Борисов, 1986; Гутак, 1987 и др.). И во всех этих работах с теми или иными вариациями развиваются представления Л.П. Зоненшайна с соавторами (1976).

Одной из последних обзорных работ, посвященных структурной эволюции палеозойского фундамента и неотектоники АССО с позиций плейттектоники, является большая статья Н.Л. Добрецова с соавторами (1995). В общих чертах эта работа является дальнейшим развитием и обоснованием положений Л.П. Зоненшайна и др. (1976, 1990) и Хераскова и др., (1988), стоящих на позициях плейттектоники.

Начиная анализ этой статьи, следует отметить, что ее авторы отрицают наличие в пределах АССО отложений и структур древнее венда, исключая ближнюю периферию Сибирского кратона и Тувино-Монгольского континентального блока. И это вызывает удивление, так как исследования стратиграфов-палеонтологов последних лет убедительно показывают, что рифейские толщи в области существуют и имеют достаточно широкое распространение (Тарновский, 1988; Терхеев и др., 1998; Валеева, Гутак, 1999 и др.).

Рассматривая этапность структурной эволюции палеозойского фундамента АССО, авторы выделяют следующие возрастные рубежи его формирования:

Венд – средний кембрий, характеризуемый наиболее активным развитием в Палеоазиатском океане вулканических островных дуг;

Поздний кембрий – ордовик. Для этого периода характерно почти полное прекращение в АССО и Монголии вулканической деятельности, за исключением Салаира. Рядом исследователей отмечается ограниченное по масштабам присутствие вулканогенных пород в разрезах ордовика Кузнецкого Алатау, Тувы, Алтая и Северо-Западной Монголии.

Наиболее характерным для периода является накопление терригенных и карбонатно-терригенных флишоидных и молассоидных толщ, широко распространенных в Западном Саяне, Туве, Горном и Монгольском Алтае.

Силур. В начале этого периода произошла трансгрессия моря и затопление некоторых зон, в пределах которых отсутствовали ордовикские отложения. Это имело место в центральной части Алтае-Монгольского блока, где силур залегает на кембрийских флишоидных толщах и в Озерной зоне Монголии, где он подстилается венд-средне-кембрийскими и позднекембрийско-раннеордовикскими (горноалтайская серия) образованиями, относимым авторами к океаническим и островодужным образованиям. Здесь распространены грубообломочные толщи нижнего силура с резко подчиненной ролью карбонатных пород. В других районах (Западный Саян, Ануйско-Чуйская зона Горного Алтая, Хемчикская зона Тувы) большую роль в разрезе силура играют глинистые и карбонатные породы шельфового типа, стратиграфически тесно связанные с ордовикскими отложениями. Вторая половина силура характеризуется общим поднятием и осушением обширных территорий, последовавшими за нижнепалеозойской аккрецией и коллизией.

Ранний девон, который интересует нас прежде всего, характеризуется следующим образом. На рубеже силура и девона обособились два крупных блока, разделенных в современной структуре Кузнецко-Алтайским сдвигом. К востоку от этого сдвига (Саянский блок) в раннем девоне в континентальных условиях формировались вулканические впадины, наиболее крупными из которых являются Северо- и Южно-Минусинская, Тувинская и Агульская, Базальтовый вулканизм проявился и за пределами этих впадин. По своим петрохимическим характеристикам он близок к рифтовому типу.

Западнее Кузнецко-Алатаусского линеамента на большей части Алтая и на Салаире ранний девон на обширных площадях представлен карбонатно-терригенными шельфовыми, а вблизи восточного блока - субаэральными молассовыми отложениями. На этом основании авторы предполагают, что между вулканическими областями и герцинским океаническим бассейном в раннем девоне располагалась обширная амагматичная зона, близкая к пассивным окраинам океанов.

В трактовке цитируемых авторов перемещения по Кузнецко-Алатаусскому сдвигу привели к разрушению Саянского блока, появлению структур растяжения и вулканизму рифтового типа. Основные зоны растяжения были ориентированы под углом (40-60)° к этому сдвигу.

Средний девон – ранний карбон. В эмское время раннего девона вулканизм в восточном блоке прекратился и распространился на западный (Алтайский) блок. Мигрируя в направлении Рудного Алтая, он продолжался здесь до раннего карбона включительно. В отличие от раннедевонского этот магматизм имел известково-щелочной состав.

В Восточной части Алтайского блока в конце среднего и позднем девоне сформировались прогибы, выполненные песчано-сланцевыми и флишоидными толщами. В современной структуре они имеют линейную форму, обусловленную сдвигами. Наиболее крупным из этих сдвигов является Делюно-Юстыдский, большая часть которого находится в

пределах Монгольского Алтая, а северное окончание - на юго-востоке Горного Алтая.

Обстановка растяжения, существовавшая при формировании прогибов, подтверждается протяженными поясами верхнедевонских базальтовых даек и силлов, известных в центральной части Горного и на юго-востоке Рудного Алтая.

На западной периферии Алтайского блока в среднем–позднем девоне развивалась вулканическая островная дуга (Ратараш и др., 1982; и др.). А в пределах Саянского блока, на месте крупных раннедевонских рифтовых впадин в среднем-позднем девоне накапливались мощные толщи континентальных молосс.

В раннем карбоне на заключительном этапе развития герцинского океанического бассейна в тылу островных дуг накапливались отложения двух типов. На западе они представлены мелководными морскими карбонатно-терригенными толщами с примесью туфов и туффитов, наиболее широко представленных в Кузнецком прогибе. Предполагается, что прежде они перекрывали значительные площади Алтайского блока, а к настоящему времени сохранились лишь в отдельных тектонических линзах в зонах Чарышско-Теректинского и Курайского разломов, а также в небольших синклиналях на севере Ануйско-Чуйской зоны. В Саянском блоке АССО в это время господствовал континентальный режим, в процессе проявления которого Минусинские впадины и Тувинский прогиб заполнялись слабо угленосной молассой с туффитами.

Средний карбон – пермь. Этот период характеризуется закрытием герцинского океанического бассейна и активным развитием на континентальной окраине сдвигов и парагенетически связанных с ними структур.

Отложения этого возраста распространены в глубоких прогибах на периферии Алтая и, в особенности, в Кузнецком прогибе, который в позднем палеозое представлял собой структуру типа «pull-apart» (структуру сдвигового растяжения).

В Горном Алтае и на границе его с Западным Саяном континентальные угленосные толщи среднего-верхнего карбона слагают небольшие грабенообразные структуры в зоне Курайского и Шапшальского разломов. Более широко они развиты в Монголии, между раннекаледонской Озерной зоной и позднекаледонским Алтаем. Алтайские и Монгольские каменноугольные структуры образуют протяженный пояс, формирование которого в значительной степени было связано со сдвигами.

В мезозойской истории структурно-тектонического развития АССО и обрамляющих регионов авторы выделяют следующие этапы.

В конце перми – раннем триасе в Западно-Сибирской провинции заложилась рифтовая система. Вследствие этого, в триасе практически вся АССО и Западная Монголия были зоной поднятия и эрозии. В ее пределах в конце триаса сформировались коры выветривания, сохранившиеся местами под юрскими отложениями или, в виде продуктов переотложения, присутствующие в основании юрских угленосных толщ (Боголепов, 1967).

В конце триаса – юре тектоническая активность возобновляется и закладываются две системы межгорных и предгорных впадин. Одна из них примыкает к Алтаю на северо-западе и частично унаследовала триасовые впадины. Другая, Монгольская, окаймляла с запада Тувино-Монгольский континентальный блок. На северо-западе Монгольский пояс по разломам вклинивается в структуры Алтая и Западного Саяна и исчезает. В юре это был главный пояс, где концентрировались движения по разломам, способствовавшие образованию депрессионных структур.

Раннеюрские отложения накапливались в узких линейных приразломных прогибах и представлены континентальной молассой до (1-2) км, в которой большую роль играли грубообломочные конгломераты и фангломераты горного пролювия. Меньшее значение имели озерные и озерно-болотные угленосные фации.

В поздней юре – раннем мелу, после деформации раннемезозойских прогибов, возникли более широкие и плоские депрессии. На этом этапе наиболее контрастные движения продолжались вблизи поднятия Монгольского Алтая, где в предгорьях в поздней юре накапливались исключительно грубообмолочные толщи горного пролювиля мощностью до 1700 м. При удалении от Монгольского Алтая грубость и мощность отложений убывают.

В конце раннего мела наступила стабилизация, денудация и выравнивание палео-рельефа, отразившаяся в накоплении преимущественно тонкообломочных толщ, литологически сходных в разных местах Предалтайской системы. Максимальной мощности (до 1 км) эти отложения достигали вблизи Монгольского Алтая. Здесь же они оказались интенсивно дислоцированными, с формированием ассимметричных приразломных складок с наклонами слоев на крыльях до (45-60)°, а вблизи разломов-до (70-80)°.Вдоль бортов прогибов часто отмечаются надвиги.

В позднем мелу – палеогене на юге Сибири наступил новый период тектонического покоя, формирования пенеплена и кор выветривания, именуемый иногда платформенным.

В развитие исследований, начатых в работе (Сурков и др., 1973), авторы данной статьи проводят анализ и выделение этапов развития разломов АССО. При этом обосновывается проявление следующих из них.

Ордовик–силур – первые крупные сдвиги додевонских структур (Главный Саянский разлом, Минусинский прогиб).

Карбон–пермь – сдвиговые зоны (Иртышская зона смятия и сопряженные структуры).

Мезозойские разломы имели унаследованный характер от палеозойских и сопровождали образование Предалтайского пояса юрских впадин.

В завершении работы авторы анализируют современный структурный план и его соотношение с докайнозойской структурой АССО. Основные выводы, при этом, следующие.

Формирование горных сооружений Центральной Азии является результатом коллизии Индийского и Евразийского континентов. Выступ Индостана давит с юга и действует как клин (интендер), раскалывая Евразию и отделяя от нее блоки, раздвигающиеся в стороны от этого клина.

Кайнозойские структуры в одних случаях наследуют более древний структурный план, в других - оказываются резко секущими по отношению к нему.

В результате кайнозойского субмеридионального сжатия (направленное сжатие с севера и юга) и сдвиговых перемещений по древним разломам СЗ простирания обособились Алтайский и Кузнецко-Саянский блоки. На востоке граница Алтая между ними проходит примерно по Шапшальской зоне разлома, в Монголии – по Цаган-Шибетинской. Перемещение этих блоков к северу и северо-западу встречало сопротивление со стороны структур южного складчатого обрамления Западной Сибири, что привело к формированию широкого пояса кайнозойских деформаций ВСВ простирания, пересекающего весь Алтай и уходящего в Тувинскую котловину, где она наследует зону мезозойских деформаций.

В результате кайнозойских движений вдоль пояса их проявления сформировались различные по морфологии впадины и разделяющие их хребты. Вследствие дробления территории на более мелкие блоки и продолжающегося их движения обстановка в некоторых впадинах могла со временем меняться. На одних отрезках неотектонической истории они могли формироваться как структуры сжатия (рампы или полурампы), на других - как структуры сдвигового растяжения (грабены, «pull-apart») или как сдвиговые зоны без заметного выражения их в рельефе.

Деформации, связанные с коллизией Индийской и Северо-Азиатской плит, достигли АССО в конце палеогена – начале неогена.

На фоне всех проанализированных работ особых комментариев заслуживает фундаментальный труд группы специалистов из СНИИГГиМСа, состоящий из двух частей (Ч. I. Литосфера Сибири и ее развитие в неогее; Ч. II. Атлас геолого-палеоландшафтных карт Западной Сибири; 1995). Подготовке в печать данной работ предшествовало более чем 25-летнее изучение авторами различных аспектов глубинного строения, геологии и нефтегазоносности Сибири. Они рассматривают структурную триаду – «Восточно-Европейская платформа – Урало-Монгольский складчатый пояс – Сибирская платформа» в качестве генетически единой системы и, помимо колоссальных фактических материалов, имеющихся по территории Сибири, по литературным данным, кратко рассматривают вопросы тектонического развития восточной части Восточно-Европейской платформы и обнаженного фрагмента Уральского складчатого сооружения, находящихся за пределами Сибири.

Работу отличает высокий теоретический уровень проводимого тектонического анализа, достоверность привлекаемых основополагающих фактов в интерпретации геологического строения и развития исследуемой территории и отсутствие в построениях гипотетически предполагаемых структур. Текстовые части работы сопровождаются комплектами геофизических, структурно-тектонических и геолого-палеоландшафтных карт, на которых отражены все имеющиеся данные по рассматриваемым вопросам, иллюстрирующие основные этапы тектонического развития земной коры Сибири и прилегающих структур в неогее. В качестве естественно-исторических рубежей развития этой обширной территории, намеченных на основе объективных материалов, выделены следующие этапы: R, V–$Є_1$, O–S, D–C_1, PZ_3, T–KZ.

В аннотации к изданию данная работа характеризуется следующим образом.

Под Сибирью понимается территория, в которую входят Сибирская платформа и северо-западный сектор Урало-Монгольского пояса рифеид и палеозоид. Его значительная северная часть перекрыта мезозойско-кайнозойским чехлом и представляет эпипалеозойскую Западно-Сибирскую плиту.

Тектоническое развитие литосферы Сибири в неогене рассматривается с позиций умеренного мобилизма и с учетом глобальных изменений в геологической истории.

Современная структура литосферы Сибири начала формироваться в рифее в связи с глобальным рифтогенезом. Рифейские рифты развивались, главным образом, на месте гранулит-базитовых поясов древнего континента Пангея-I под воздействием гигантского мантийного плюма с эпицентром в области соответствующей современной Арктике. Предполагается, что в связи с вееерообразным горизонтальным растеканием вершины мантийного плюма блоки будущих Восточно-Европейского и Сибирского кратонов подверглись некоторому вращению, а заключенная между ними область раннепротерозойской коры испытала растяжение и деструкцию Результатом явилось заложение энсиалического интеркратонного Урало-Монгольского подвижного пояса с пассивными окраинами, подобными окраинам современной Северной Атлантики. Некоторые бассейны рифейских пассивных окраин являются нефтегазоносными.

Палеотектонические реконструкции венда и палеозоя обнаруживают сложную эволюцию седиментационных и глубинно-магматических процессов в ортогеосинклинальных и орогенных условиях, напоминающих кайнотипные обстановки Средиземноморья. Характерно противофазное распределение напряжений растяжения и сжатия в разных частях подвижной системы. В конце палеозоя на месте Урало-Монгольского пояса произошло сводообразование и массовое формирование калиевых гранитов, что отражает возникновение предрифтового режима, соответствующего эпохе существования суперконтинента Пангея II.

Мезозой, как и рифей, начался процессами деструкции континентальной коры и рифтогенеза, важным результатом которых явилось образование осадочного бассейна. На Сибирской платформе в начале мезозоя сформировалась крупнейшая в мире вулканогенная депрессия Тунгусской синеклизы, выполненная платобазальтами.

Объемная модель современной литосферы Сибири получена путем моделирования в гравитационном поле структурно-плотностных неоднородностей до глубины 250 км по сети из 15 геотраверсов глубинных сейсмических зондирований. Разработаны схемы плотностных неоднородностей для ряда условных срезов на фиксированных глубинах 75, 125, 175 и 225 км. Плотно-

стные неоднородности внутри земной коры и верхней мантии коррелируют с крупнейшими геологическими структурами.

Основные особенности литосферы Сибири в целом состоят в том, что уменьшенная по мощности, но плотная литосфера характерна для областей, испытавших мезозойский рифтогенез и интенсивное прогибание в мезозое и кайнозое. Типичным примером является Западно-Сибирский осадочный бассейн. Увеличенной мощностью литосферы характеризуется Сибирская платформа. Анализ данных по геотермике показывает, что при любых возможных предположениях о составе верхней мантии, глубина до раздела литосфера-астеносфера под Западно-Сибирской плитой не превышает 160 км. В пределах Сибирской платформы толщина литосферы достигает 300 км и более.

Завершая обзор основных опубликованных работ по рассматриваемой проблеме, необходимо подчеркнуть следующее. Предпринятый автором ретроспективный и, по возможности, полный анализ представлений о структурно-тектоническом развитии АССО, несмотря на его значительный объем, явился крайне важным звеном проводимого исследования, тем более, что до настоящего времени в опубликованной литературе такой обзор попросту отсутствовал. Он позволил рельефно высветить основные направления и эволюцию этих представлений, провести сравнительный анализ имеющихся по проблеме точек зрения (порой диаметрально противоположных), выявить в них общие и дискуссионные положения и степень их фактурной обеспеченности. Наконец, он позволил оценить имеющуюся на сегодня глубину проработки, сложность и актуальность рассматриваемой проблемы, а также наметить пути ее разрешения. Основные выводы по обозначенным аспектам данной тематики можно сформулировать следующим образом.

Сам факт обилия разнообразных работ ряда ведущих школ и ученых Сибири по рассматриваемой теме исследования (от статей до крупных монографий) со всей очевидностью свидетельствует об особой актуальности рассматриваемой проблемы. Необходимо отметить также наличие множества разнообразных точек зрения на природу девонского тектогенеза, что в свою очередь, указывает на ее сложность, а также на несоответствие уровня разрешенности современным требованиям.

В силу особенностей геологического строения, сравнительно высокой степени изученности, структурно-тектонического положения в пределах Урало-Монгольского пояса и ряда других объективных причин, АССО является своего рода эталонным регионом для изучения и последующего разрешения многих ключевых вопросов тектонического строения складчато-глыбовых областей полицикличного развития, включая определение природы девонского тектогенеза.

В процессе изучения структурно-тектонического развития АССО к настоящему времени определились два основных подхода, первый из которых реализуется в работах В.А.Кузнецова (1952, 1954, 1966 и др.), В.С. Суркова и др.(1973, 1988, 1995 и др.) и, с определенными допущениями, в монографии (Геологическое..., 1988). В качестве естественноисторических рубежей развития АССО и всего Урало–Монгольского пояса эта группа исследователей выделяет следующие этапы: R, V–$Є_1$, O-S, D–C_1, PZ_3, T–KZ, каждый из которых подразделяется на несколько подэтапов. Вкратце этот подход можно определить как основанный на учениях классической геологии, дополненных достоверно установленными положениями плейттектоники, точнее океаногенеза и континентального рифтогенеза. По образному выражению В.П. Коробейникова (Атлас..., 1995) это «умеренные» мобилисты или сторонники плюмтектоники.

В представлениях этой группы ученых окончательно оформившихся к середине девяностых годов (Атлас..., 1995), девонские структуры АССО и прилегающих регионов подчиняются единой поперечной зональности (с запада на восток): краевой вулканический пояс Рудного Алтая → дейтероорогенная Кузнецко-Алтайско-Озёрная зона → квази-платформенная Хакасско-Тувинско-Монгольская область с рифтогенной природой вулканогенно-молассоидных формаций.

Другой подход реализуется в работах Л.П. Зоненшайна и др. (1976), Н.Н. Хераскова и др., (1988), Л.Н.Добрецова и др. (1995) и их последователей. Эти авторы упраздняют блоки докембрийской коры в пределах АССО за исключением ее приплатформенной зоны. А в палеозойской истории области они выделяют следующие возрастные рубежи развития: V–$Є_2$, $Є_3$–O, S, D_1, D_2–C_1, C_2–P. В ее мезозойской истории выделяются такие этапы, как P_2–T_1, T_{2-3}–J_1, J_3–K_1, K_2–Pg и KZ. Палеозойская история геологического развития АССО и прилегающих территорий рассматривается ими исключительно с позиций мобилизма и для каждого из выделенных этапов постулируется полное проявление цикла Уилсона с реставрацией палео-тектонического профиля: континент – континентальная окраина – островная дуга – глубоководный желоб – срединно-океанический хребет. Для консолидированной коры они также признают проявления переходного (пассивной или активной окраины) рифтогенно-континентального режима.

В предлагаемых построениях авторов, осуществляющих мобилистский подход, есть немало продуктивных идей, однако настораживает следующий факт. По сути своей палинспастические реконструкции требуют структурной обеспеченности исследований, на порядок превышающий традиционный (классический) или умеренно-мобилистский подход. На деле все обстоит как раз наоборот. Сторонники мобилистского подхода подчеркивают ограниченную применимость структурных методов в их построениях, а дефицит структурных данных восполняют теоретическими положениями плейттектоники (Херасков и др., 1988).

Заканчивая краткий обзор истории тектонических исследований АССО отметим несколько примечательных событий, касающихся анализа особенностей проявления продуктов девонского тектогенеза, которые достаточно красноречиво демонстрируют возвратно-поступательный характер исследовательской мысли.

В 1845 г. П.А. Чихачев выделил в пределах АССО три девонских пояса – Енисейский, Томский и Змеёвский.

К исходу 20 века в построениях исследователей этот факт на несравнимо более широком материале получил очевидное подтверждение и соответствующую современную геодинамическую интерпретацию. М.А. Усов (1936) в своей известной работе в составе других выделил и тельбесский цикл тектогенеза и сформированные в процессе его проявления типы структур, представляющие третий основной элемент строения земной коры, наряду с платформами и подвижными поясами (геосинклиналями). По сути, для девонского периода речь шла о выделении двух типов разнородных структур, формировавшихся синхронно в смежных геоструктурных блоках: герцинской Обь-Зайсанской геосинклинали и девонской рифтогенно-континентальной системы, развивавшейся на консолидированном байкало-каледонском основании.

Сегодня можно оценить как много времени и сил понадобилось последователям чтобы эти факты стали для нас достаточно очевидными. Наверняка в представлениях предшественников найдется еще немало ярких примеров, подтверждающих утверждение априори о необходимости знать историю предмета наших исследований.

Литература

Атлас палеотектонических и геолого-ландшафтных карт нефтегазоносных провинций Сибири / Под ред. акад. РАН В.С. Суркова. Новосибирск–Женева, 1995. 221 с.

Белостоцкий И.И. Основные черты стратиграфии и условий образования девонских отложений Уйменской депрессии на северо-восточном Алтае // Сов. геология, 1955. Сб. 45.

Белостоцкий И.И., Зоненшайн Л.П., Красильников Б.Н., Кудрявцев Г.А., Моссаковский А.А., Пожарисский И.Ф., Херасков Н.Н. Тектоническое районирование и закономерности формирования Алтас-Саянской складчатой области // Бюлл. МОИП. Отд. геол., 1959. Т. 34. Вып. 1. С. 3-22.

Геологическое строение СССР и закономерности размещения полезных ископаемых. Т. 7: Алтае-Саянский и Забайкало-Верхнеамурский регионы. Кн.1: Алтай, Саяны, Енисейский кряж / М-во геологии СССР. ВСЕГЕИ; Под ред. П.С. Матросова, Г.Н. Шапошникова. Л.: Недра, 1988. 300 с.

Добрецов Н.Л. О покровной «тектонике» Восточного Саяна // Геотектоника. 1985. № 1. С. 39-50.

Добрецов Н.Л., Берзин Н.А., Буслов М.М., Ермиков В.Д. Общие проблемы эволюции Алтайского региона и взаимоотношения между строением фундамента и развитием неотектонической структуры // Геология и геофизика, 1995. Т. 36. № 10. С. 5-19.

Зоненшайн Л.П., Кузьмин М.И., Моралёв В.М. Глобальная тектоника, магматизм и металлогения. М.: Недра, 1976. 231 с.

Карпова Е.Д. Сводово-глыбовые области и их металлогения // Проблемы региональной металлогении и эндогенного рудообразования. Л.,1968. С. 223-250. (Тр. ВСЕГЕИ. Нов. серия; Т. 155).

Кузнецов В.А. Основные этапы геотектонического развития юга Алтас-Саянской горной области // Труды горно-геологического ин-та Западно-Сибирского филиала АН СССР. Новосибирск, 1952. Вып. 12. С. 9-43.

Кузнецов В.А. Геотектоническое районирование Алтае-Саянской складчатой области // Вопросы геологии Азии. Т. 1. М.: Изд-во АН СССР, 1954. С. 202-227.

Кузнецов В.А. Основные черты эндогенной металлогении Алтае-Саянской складчатой области // Основы формационного анализа эндогенной металлогении Алтае-Саянской области. Новосибирск: Наука, 1966. С. 16-43.

Левченко С.В. Доплатформенная металлогения Кузнецко-Минусинского рудного района М.: Наука, 1975. 192 с.

Мегакомплексы и глубинная структура земной коры Западно-Сибирской плиты / Под ред. В.С. Суркова. М.: Недра, 1986. 149 с.

Митропольский А.С., Кулик И.А., Мельгунов С.В. О происхождении зоны метаморфических пород Южно-Чуйского хребта в Горном Алтае // Материалы по генетической и экспериментальной минералогии. Т. 5. Новосибирск, 1967. С. 252-267.

Ратараш И.А., Самыгин С.Г., Гредюшко Е.А. и др. Девонская активная континентальная окраина на юго-западном Алтае // Геотектоника, 1982, № 1. С. 44-59.

Рудич Е.М. Соотношение каледонид и герцинид юга Алтае-Саянской области. М.: Наука, 1972. 374 с.

Сурков В.С., Жеро О.Г. Рифтовые системы Западной Сибири // Тектоника. Геология альпид «тетисного происхождения» (МГК, 26 сессия. Докл. сов. геологов). М.: Наука, 1980. С.134-138.

Сурков В.С., Жеро О.Г. Фундамент и развитие платформенного чехла Западно-Сибирской плиты. М.: Недра, 1981. 143 с.

Тектоника и глубинное строение Алтае-Саянской складчатой области / Сурков В.С., Жеро О.Г., Уманцев Д.Ф. и др. М.: Недра, 1973. 144 с.

Тектоническая карта Евразии. Масштаб 1:5000000 / Гл. ред. А.Л. Яншин. М.: Изд-во ГУГК, 1966.

Унксов В.А. Алтае-Саянская складчатая область // Геологическое строение СССР. Т. 3. Тектоника. М.: Госгеолтехиздат, 1958. С. 126-140.

Усов М.А. Фазы и циклы тектогенеза Западно-Сибирского края. Томск: Изд. Западно-Сибирского Геологического треста. 1936. 209 с.

Усов М.А. Структурная геология. М.-Л.: Госгеолиздат, 1940. 136 с.

Усов М.А. Вертикальные зоны складчатости // Вопросы геологии Сибири. Т. 1. М.: Изд-во АН СССР. 1945. С. 340-344.

Херасков Н.Н., Моссаковский А.А., Добрецов Н.Л. История тектонического развития Алтае-Саянской области // Актуальные проблемы тектоники СССР. М.: Наука, 1988. С.97-103.

Чураков А.Н. Кузнецкий Алатау, история его геологического развития и его геохимические эпохи. Очерки по геологии Сибири. Изд-во АН СССР, 1932.

Щеглов А.Д. Металлогения областей автономной активизации. Л.: Недра, 1968. 180 с.