Геосферные исследования. 2021. № 1. С. 123–129

ДИСКУССИЯ

УДК 551.243.4(571.17)

СТАНОВЛЕНИЕ СТРУКТУРЫ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ОБЛАСТИ (МЕЗОЗОЙСКИЙ ЭТАП)

Я.М. Гутак

Сибирский государственный индустриальный университет, Новокузнецк, Россия

Рассматриваются вопросы становления структуры западной части Алтае-Саянской складчатой области. Современная структура территории рассмотрена как коллаж террейнов, сформированных в мезозойское (триас, юра, мел) время. Определяющим для формирования структуры региона стал юрский период. Возраст тектонической активизации устанавливается по возрасту самых молодых пластин в основании террейнов. Последним проявлением мезозойского тектогенеза в регионе следует считать смещение в юго-восточном направлении территории Западно-Сибирской плиты с фрагментом Томь-Колыванской складчатой зоны, фиксируемое формированием раннемеловой Неня-Чумышской впадины.

Ключевые слова: *Алтае-Саянская складчатая область, тектоника, террейн, Кузбасс, Кузнецкий предгорный прогиб, Салаир, Горный Алтай, Горная Шория.*

Постановка проблемы

При рассмотрении этапов становления структуры западной части Алтае-Саянской складчатой области (АССО) основное внимание уделялось палеозойскому интервалу геологического времени, соотношению и границам каледонид (ранний палеозой) и герцинид (поздний палеозой) [Западная Сибирь, 2000]. Дальнейшая эволюция региона, по мнению большинства исследователей, проходила в рамках сформировавшегося устойчивого горного сооружения без серьезных изменений составляющих его элементов. Каких-либо серьезных реконструкций геологических событий мезозойского времени для территории региона не проводилось. Считалось, что в это время формируются небольшие наложенные впадины, выполненные континентальными осадочными угленосными отложениями. В ряде случаев отмечается проявление траппового вулканизма и сопутствующих ему пластовых интрузий (Кузбасс), формирование дайковых поясов долеритов и лампрофиров. Только в последние годы территория западной части Алтае-Саянской складчатой области стала рассматриваться как коллаж разновозрастных террейнов [Buslov et al., 2004].

Имеющиеся в настоящее время материалы позволяют проводить реконструкции геологических событий мезозойского времени и констатировать, что современная мозаика тектонических блоков в Западной части АССО сформировалась в мезозойское время. В ряде случаев удается даже расшифровать последовательность и интенсивность тектонических процессов [Гутак, 2018б]. Наиболее наглядно это можно видеть в северной части региона (Салаир, Кузбасс, Колывань-Томская складчатая зона, Кузнецкий Алатау) (рис. 1).

Обсуждение

Самым молодым по возрасту тектоническим событием мезозойского времени следует считать надвиг фрагмента Колывань-Томской складчатой зоны (южная часть Западно-Сибирской плиты) на структуры предгорного Кузнецкого прогиба (доказанная амплитуда превышает 15 км) [Юзвицкий, 1970] и слом примыкающих к прогибу с запада дугообразных структур Салаирского террейна. При этом вся область Салаирского блока смещается к югу и в зоне его сочленения со структурами Горной Шории формируется крупный Неня-Чумышский прогиб, выполненный отложениями нижнего мела. Эти отложения выступают индикаторами указанного тектонического события и позволяют датировать его возраст началом мелового периода.

Наибольшие по интенсивности тектонические процессы мезозоя в регионе приурочены к юрскому периоду. В это время к Кузнецкому предгорному прогибу причленяется крупный Салаирский террейн, который, перемещаясь на северо-восток, сминает находящееся перед ним структуры угленосного прогиба и формирует в последнем дугообразную зону тектонических пластин [Гутак, 2018б; Горбунова, Гутак 2019]. Подошва террейна располагается на глубинах около 5 км, фронтальная часть крутая, часто даже опрокинутая. При этом геофизическими данными предполагается, что часть отложений Кузнецкого прогиба (до уровня алыкаевского горизонта) поглощена под Салаирским аллохтоном.

© Гутак Я.М., 2021
DOI: 10.17223/25421379/18/10

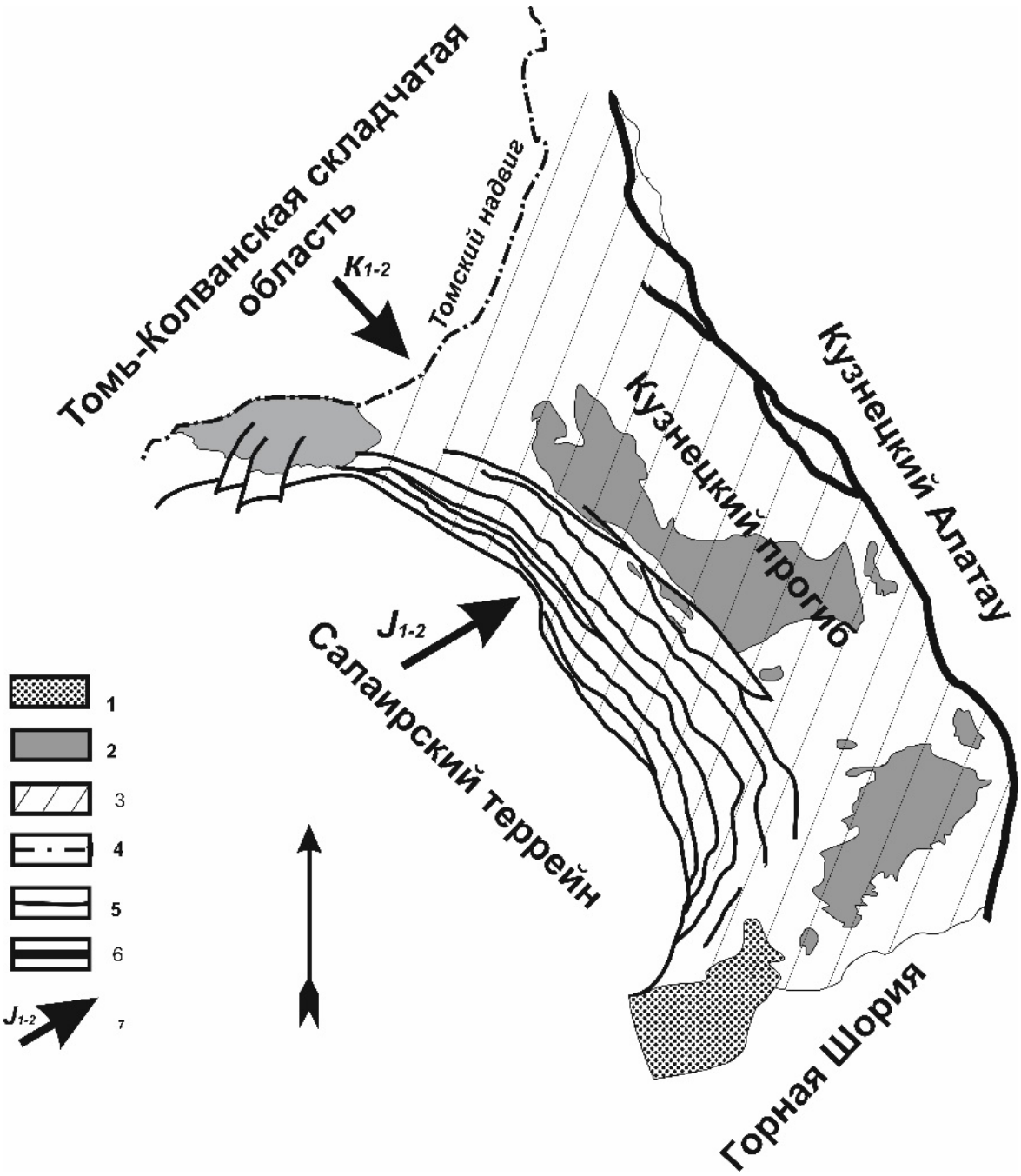


Рис. 1. Схема последовательности тектонических процессов территории Кузнецкого каменноугольного бассейна в юрское и меловое время

1 – Неня-Чумышская приразломная впадина – индикатор подвижек в ранне-среднемеловое время; 2 – приразломные впадины Кузбасса (с севера на юг): Доронинская, Центральная, Тугуясская – индикаторы перемещений Салаирского террейна в ранне-среднеюское время; 3 – Кузнецкий каменноугольный бассейн; 4 – Томский надвиг (граница Томь-Колыванской склдадчатой области и Кузнецкого предгорного прогиба); 5 – разломы границы Салаирского террейна и оперяющие разломы в границах Кузбасса; 6 – сдвиговые разрывные нарушения границы Кузнецкого краевого прогиба и складчатого обрамления Сибирскго кратона (горная система Кузнецкий Алатау); 7 – время и направление тектонических движений

Fig. 1. Scheme of tectonic sequence of the Kuznetsk Coal Basin territory in the Jurassic and Cretaceous

1 – the Nenya-Chumyshskaya fault trough – indicator of movements in the Early-Middle Cretaceous; 2 – fault troughs of Kuzbass (from north to south): Doroninskaya, Centralnaya, Tutuyasskaya – indicators of the Salair terrane movements in the Early-Middle Jurasic; 3 – the Kuznetsk coal basin; 4 – the Tomsk thrust fault (boundary of the Tom-Kolyvan fold area and the Kuznetsk piedmont trough); 5 – the Salair terrane boundary faults and echelon faults within the Kuzbass boundaries; 6 – shear and rapture faults of the Kuznetsk fore deep boundary and the Siberian craton folded framing (the Kuznetsk Alatau mountain system); 7 – time and direction of tectonic movements

Подобный механизм формирования современной структуры сочленения Салаира и Кузбасса рассматривался и ранее, только в этих моделях Салаирский блок отрывался от Горно-Алтайских структур (при этом амплитуда перемещений оценивалась в первую сотню километров). Несмотря на кажущуюся очевидность подобной трактовки, при детальном рассмотрении оказывается, что стратиграфические последовательности отложений в Салаире и Горном Алтае значительно отличаются [Гутак, 2018а].

Так, девонская последовательность отложений в Горном Алтае завершается верхним девоном (франский ярус), в то время как в Салаире она заканчивается живетским ярусом среднего девона. Имеются серьезные литологические различия в строении разрезов. В последнее время в ордовикских и силурийских отложениях Салаира обнаружены вулканогенные образования, которых нет в разрезах Горного Алтая [Токарев и др., 2018]. Все это заставило отказаться от горноалтайского происхождения Салаирского террейна. По ряду косвенных (палеонтология) признаков Салаирский блок имеет сходство с отложениями Южного Урала [Гутак, 2018а]. Если это так, то амплитуда горизонтальных перемещений последнего составит уже тысячи километров и покажет глобальность юрских тектонических событий. Как и в случае с меловым тектоническим событием, перед фронтом Салаирского террейна формируется ряд прогибов, выполненных отложениями нижней-средней юры. Эти прогибы очень хорошо и детально изучены и имеют собственные названия (Тутуясская, Центральная, Доронинская впадины). Именно эти отложения дают возможность оценить время рассмотренного тектонического события.

В этом смысле очень важным, на наш взгляд, является наличие в других районах Западной части АССО небольших по размерам тектонических пластин мезозойских отложений. Их наличие здесь было установлено относительно недавно в окрестностях Телецкого озера (Пыжинский «грабен», верхний триас) [Кац, 1985], Айгулакском хребте, окрестности озера Соролукель, Курайском хребте, правобережье р. Чуя у с. Чаган-Узун, хребте Чихачева в верховьях р. Бугузун (нижняя-средняя юра) [Гутак и др., 2001а]. Во всех этих случаях мезозойские отложения выполняют отдельные обособленные тектонические пластины, локализованные в основании крупных тектонических шарьяжей. По аналогии с Кузбассом можно предположить, что эти пластины представляют собой остатки приразломных прогибов, только теперь они полностью поглощены надвинутыми на них блоками. В основании тектонических покровов кроме отложений мезозоя присутствуют и тектонические пластины палеозойских (средний–верхний девон, карбон) отложений (р. Курайка, Акташское рудное поле окрестности озера Чейбеккель) [Гутак, Батяева, 1991]. Ряд признаков указывает на их сходство с отложениями Кузнецкого предгорного прогиба. Об этом свидетельствует, в частности, состав и последовательность формирования девонских отложений Курайского прогиба (живетский ярус среднего девона, фаменский ярус верхнего девона). Сходны с Кузнецким прогибом не только последовательность отложений, но и состав комплексов окаменелостей. Кроме девонских отложений в пакет тектонических чешуй Курайского хребта входят отложения раннего (р. Курайка) [Гутак и др., 2001б], среднего (р. Узунтыдтугем) [Гутак, Батяева, 1996] и верхнего (Курайское каменноугольное месторождение, Акташское рудное поле, окрестности озера Чейбеккель) [Гутак, Батяева 1991] отделов каменноугольной системы. Бросается в глаза схожесть этих отложений с аналогичными отложениями Кузнецкого прогиба. Учитывая сказанное, можно предположить, что перечисленные разрозненные пластины представляют собой аккреционные призмы, оставшиеся от поглощенного под тектоническими покровами верхнепалеозойского седиментационного бассейна (возможно, часть Кузнецкого предгорного прогиба). Подобную палеогеографическую реконструкцию для региона ранее предложил М.М. Буслов [Buslov et al., 2004]. По его предположениям, Сибирский кратон с юга граничил с Колывань-Томской складчатой зоной (по авторской концепции, переход к последней осуществлялся через Кузнецкий краевой прогиб).

Крупноамплитудные горизонтальные сдвиговые (а последние определенно переходят в надвиги) перемещения земной коры в зоне сочленения Западного Саяна и Горного Алтая подтверждаются реальными геологическими данными. Так, ордовикские и нижнесилурийские отложения Улаганской и Еринатской «впадин» – это в прошлом единый седиментационный бассейн, части которого перемещены друг относительно друга на расстояние более 30 км [Науменко, Гутак, 1982]. Как и в случае с Кузнецким прогибом и Горным Алтаем, поблизости фиксируется тектоническая пластина юрских отложений [Дергунов, 1967].

Значительные горизонтальные перемещения террейнов Горного Алтая подтверждаются также дезинтегрированными блоками средне-верхнедевонских отложений Курайского прогиба [Гутак, 1989]. Благодаря контрастной литологии и своеобразному комплексу окаменелостей, отдельные части разреза этих отложений можно опознать и на значительном удалении от основного поля их развития. Они выявлены в долине р. Сугары (Айгулакский хребет) [Гутак, 1997], левом борту р. Куба [Туркин и др., 2001], в долине р. Лебедь (Байгольский кривун) [Удодов и др., 1982] и правобережье р. Бия у с. Старая Ажинка [Гутак и др., 2004]. Последний район очень приме-

тен в том отношении, он напрямую примыкает к меловой Неня-Чумышской впадине на границе Салаирского террейна, Кузбасса и Тельбесского террейна Горной Шории. Несколько небольших по мощности тектонических пластин позднедевонских и раннекаменноугольных отложений отмечено в северо-западном обрамлении Уймонской котловины [Грацианова, 1983]. Линзовидное чешуйчатое строение горноалтайского региона хорошо просматривается на Геологической карте Западной части Алтае-Саянской складчатой области масштаба 1 : 500 000, составленной в Западно-Сибирском геологическом управлении (В.И. Зиновьев и др.) в 1973 г. Обращает внимание, что почти всегда в контактовых зонах террейнов имеются пакеты пластин с участием юрских отложений. Кроме уже отмеченных выше примеров, аккреционные призмы юры установлены в обрамлении Мрасского террейна Горной Шории, Северо-Восточной зоне смятия на границе структур Горного и Рудного Алтая и Рудном Алтае (Луговская депрессия). Не исключено, что детальное изучение контактов террейнов позволит установить новые, неизвестные в настоящий момент пластины юрских отложений.

Сдвигово-надвиговая тектоника региона предполагает чередование зон сжатия и растяжения земной коры. В зонах сжатия фиксируются пакеты тектонических пластин разного возраста, в зонах растяжения возникают условия проявления интрузивной магматизма. До последнего времени считалось, что мезозойский интрузивный магматизм ограничивается только комплексами даек основного состава (диабазы и лампрофиры), а также силами и траппами триаса в Кузнецком прогибе. Новые данные значительно расширили этот перечень. В юго-восточной части Горного Алтай выявлен Чиндагатуйский гранитодный комплекс (время становления – юрский период) [Шокальский и др., 2000]. Появились данные о мезозойском возрасте образований Калгутинского массива [Анникова и др., 2016]. Наконец, субвулканические, предположительно мезозойские интрузии с гранитоидами в нижней части магматической колоны обнаружены в Северо-Чуйском и Курайском хребтах [Гутак, 2016].

По всей вероятности, начало тектонической активизации региона совпадает с началом траппового вулканизма на Сибирской платформе, Западно-Сибирской плите и Кузбассе. Ранее этот рубеж (геологическое событие) принимался за границу палеозойской и мезозойской эратем. В настоящее время в Кузбассе получены данные о том, что процессы траппового вулканизма начались еще в позднепермское время и граница между пермской и триасовой системой проходит внутри вулканического разреза мальцевской серии [Кузина и др., 2019].

Заключение

Мезозойская тектоническая активизация Западной части Алтае-Саянской складчатой области привела к формированию структуры возрожденных гор, которая уже существенно не менялась до настоящего времени. Сдвиговые перемещения отдельных террейнов продолжаются и в последующем, о чем свидетельствует надвиг Курайского аллохтона на кайнозойские структуры Курайской и Чуйской впадин и само образование этих впадин. Однако амплитуды горизонтальных перемещений (первые сотни метров) не идут в сравнение с амплитудами перемещений блоков в мезозойское время. Косвенным подтверждением продолжающейся тектонической активности региона могут служить происходящие здесь время от времени крупные землетрясения (Горный Алтай, зона сочленения Айгулакского, Курайского и Северо-Чуйского хребтов), напряженное состояние пород в зоне сочленений тектонических блоков (Салаирский террейн с Кузбассом, Мрасский террейн с Тельбесским), приводящие к горным ударам в подземных горных выработках и карьерах (в том числе и техногенным землетрясениям).

Пик тектонической активизации региона совпадет с ранне-среднеюрским временем (коллаж террейнов и становление в зонах растяжений интрузивных массивов). Индикатором этого процесса служат пластины нижне-среднеюрских отложений, самые молодые отложения в пакетах тектонических пластин террейнов Горного и Рудного Алтая и пришарьяжные впадины в структурах Кузбасса.

Последним проявлением мезозойской тектонической активности в регионе следует считать смещение в юго-восточном направлении территории Западно-Сибирской плиты с фрагментом Томь-Колыванской складчатой зоны, фиксируемое формированием раннемеловой Неня-Чумышской впадины.

В этой связи термин «Алтае-Саянская складчатая область» уже не отвечает внутреннему содержанию и требует изменения. Мезозойские процессы шли в сформированной складчатой структуре и вели к ее дезинтеграции. По этому регион следует рассматривать как «Алтае-Саянский супертеррейн». Такая трактовка становления структуры западной части АССО требует серьезного детального террейн-анализа, оконтуривания и описания входящих в ансамбль супертеррейна блоков. Проведение такого анализа может существенным образом изменить представление о минерагении региона и скорректировать методику проведения здесь поисковых работ.

Автор выражает искреннюю благодарность А.И. Антошкиной (Коми НЦ, г. Сыктывкар), И. Дуличу (НИС «Нафтагас», г. Нови Сад, Сербия), С.А. Родыгину (ТГУ, г. Томск) за поддержку исследования и ценные замечания по тексту публикации.

ЛИТЕРАТУРА

Анникова И.Ю., Травин А.В., Владимиров А.Г., Мурзинцев Н.Г., Юдин Д.С. Термохронология Калгутинской рудно-магматической системы (Горный Алтай) // Корреляция Алтаид и Уралид: магматизм, метаморфизм, стратиграфия, геохронология, геодинамика и металлогения : материалы третьей Междунар. науч. конф. 29 марта – 1 апреля 2016, Новосибирск, Россия. Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2016. С. 11–13.

Горбунова А.Р., Гутак Я.М. Особенности геологического строения северо-западной (присалаирской) части Кузбасса на примере угольного разреза Вахрушевский // Геология и минеральные ресурсы Сибири. 2019. № 2. С. 77–82.

Грацианова Р.Т. Сообщества брахиопод верхнего девона в разрезе по р. Томь у Косого Утеса и их аналоги в Горном Алтае // Труды ИГиГ. 1983. Вып. 569. С. 15–39.

Гутак Я.М. Схема расчленения девонских образований Курайского прогиба (юго-восточный Горный Алтай) // Стратиграфия, палеогеография и минерагения среднего палеозоя Сибири. Новосибирск, 1989. С. 38–39.

Гутак Я.М. Стратиграфия и история развития Алтая в девоне и раннем карбоне : автореф. дис. ... д-ра геол.-минер. наук. Новокузнецк, 1997. 40 с.

Гутак Я.М. Изотопные датировки метаморфических и магматических комплексов в стратиграфической схеме западной части Алтае-Саянской складчатой области, юг Западной Сибири // Геосферные исследования. 2016. № 1. С. 7–15.

Гутак Я.М. Генезис Салаирского террейна (Алтае-Саянская складчатая область): геологические и палеонтологические данные // Эволюция жизни на Земле : материалы V Междунар. симп., 12–16 ноября 2018 г., г. Томск. Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2018а. С. 58–59.

Гутак Я.М. Последовательность тектонических событий в Кузбассе (мезозой) // Корреляция Алтаид и Уралид: глубинное строение литосферы, стратиграфия, магматизм, метаморфизм, геодинамика и металлогения : материалы Четвертой Междунар. науч. конф. 2–6 апреля 2018 г., Новосибирск. Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2018б. С. 47–48.

Гутак Я.М., Батяева С.К. Каменноугольные отложения Курайской ртутно-рудной зоны // Новые данные по геологическому строению и условиям формирования месторождений полезных ископаемых в Алтайском крае. Барнаул, 1991. С. 20–21.

Гутак Я.М., Батяева С.К. Среднекаменноугольные отложения Горного Алтая (состав, флора, межрегиональная корреляция) // Кузбасс – ключевой район в стратиграфии верхнего палеозоя Ангариды. Новосибирск, 1996. Т. 2. С. 88–92.

Гутак Я.М., Батяева С.К., Ляхницкий В.Н., Федак С.И. Юрские отложения Горного Алтая // Актуальные вопросы геологии и минерагении юга Сибири. Новосибирск, 2001. С. 49–57.

Гутак Я.М., Дрягина Л.И., Ляхницкий В.Н., Федак С.И. Континентальные нижнекаменноугольные отложения юго-востока Горного Алтая // Региональная геология. Геология месторождений полезных ископаемых. Материалы международной научно-технической конференции «Горно-геологическое образование в Сибири. 100 лет на службе науки и производства». Томск, 2001. С. 41–44.

Гутак Я.М., Федак С.И., Антонова В.А. Стратиграфия позднего палеозоя зоны сочленения Салаира и Горного Алтая (правобережье р. Бия в районе сел Карабинка, Старая и Новая Ажинки) // Природа и экономика Кузбасса. Новокузнцк, 2004, Вып. 9, т. 1: Геология и палеонтология. С. 14–16.

Дергунов А.Б. Структуры сочленения Горного Алтая и Западного Саяна. М. : Наука, 1967. 216 с.

Западная Сибирь // Геология и полезные ископаемые России : в 6 т. / гл. ред. В.П. Орлов ; ред. 2-го тома А.Э. Конторович, В.С. Сурков. СПб. : Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. Т. 2. 477 с.

Кац В.Е. О возрасте угленосных отложений Пыжинского грабена // Геологическое строение и полезные ископаемые Алтайского края. Бийск, 1985. С. 36–37.

Кузина Д.М., Гильметдинов И.Д., Аюпов Р.М., Фетисова А.М., Балабанов Ю.П., Давыдов В.И., Силантьев В.В. Палеомагнитные и магнитные исследования разреза Бабий Камень (Кемеровская область) // Международная стратиграфическая конференция Головкинского, 2019. Осадочные планетарные системы позднего палеозоя: стратиграфия, геохронология, углеводородные ресурсы. Пятая Всероссийская конференция «Верхний палеозой России» : сборник тезисов. Казань : Казанский федеральный университет, 2019. С. 133–134.

Науменко А.И., Гутак Я.М. Корреляция ордовикских отложений Улаганской и Еринатской впадин (Горный Алтай) // Геология и геофизика. 1982. № 4. С. 113–116.

Токарев В.Н., Сенников В.Н., Юрьев А.А., Тимохин А.В., Хабибуллина Е.А.. Гонта Е.В., Щербаненко Т.А., Гутак Я.М. Позднеордовикско-раннесилурийский вулканогенно-осадочный комплекс Салаира // Корреляция Алтаид и Уралид: глубинное строение литосферы, стратиграфия, магматизм, метаморфизм, геодинамика и металлогения : материалы Четвертой Междунар. науч. конф. 2–6 апреля 2018 г. Новосибирск. Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2018. С. 147–149.

Туркин Ю.А. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200000. 2-е изд. Серия Алтайская. Лист М-45-III (Чемал). Объяснительная записка. СПб. : Изд. Санкт-Петербургской картфабрики ВСЕГЕИ, 2001. 194 с.

Удодов В.П., Мезенцева О.П., Верхозина М.Ф., Куринович В.Г. О фаунистически охарактеризованных отложениях франского яруса окраин Бийско-Катунского антиклинория // Природа и экономика Кузбасса. Новокузнецк, 1982. С. 50–52.

Шокальский С.П., Бабин Г.А., Владимиров А.Г., Борисов С.М. Корреляция магматических и метаморфических комплексов западной части Алтае-Саянской складчатой области. Новосибирск : Изд-во СОРАН (филиал «ГЕО»), 2000. 187 с.

Юзвицкий А.З. Условия формирования структур северо-восточной части Кузнецкого бассейна (опыт палеотектонического анализа). Новосибирск : Наука, 1970. 96 с.

Buslov M.M. et al. Late Paleozoic faults of the Altai region, Central Asia: tectonic pattern and model of formation // Journal of Asian Earth Sciences 23 (2004). P. 655–671. DOI: 10.1016/S1367-9120(03)00131-7

Автор:
Гутак Ярослав Михайлович, доктор геолого-минералогических наук, директор, Институт горного дела и геосистем, Сибирский государственный индустриальный университет, Новокузнецк, Россия.
E-mail: gutakjaroslav@andex.ru

Geosphere Research, 2021, 1, 123–129. DOI: 10.17223/25421379/18/10

Ja.M. Gutak

Siberian State Industrial University, Novokuznetsk, Russia

DEVELOPMENT OF STRUCTURE OF THE WEST PART OF THE ALTAE-SAYAN OROGEN (THE MESOZOIC STAGE)

Issues of the western part of the Altai-Sayan folded region (ASFR) development are considered. The Jurassic Period became determining factor for the region's structure development. The youngest plates at the base of tectonic terrains determine age of tectonic activation. The latest occurrence of the Mesozoic tectonic activity in the region is the displacement in the southeast direction of the West Siberian Plate with a fragment of the Tom-Kolyvan folded zone, fixed by the Early Cretaceous Nenya-Chumysh depression origin.

Modern structure of the territory of the western part of the Altai-Sayan Folded Region (ASFR) is considered as a collage of terraines formed in the Mesozoic (Triassic, Jurassic, Cretaceous) time. It is confirmed by the presence of a series of tectonic strata in the base of allochthons (Pyzhinsky "graben", the Upper Triassic), the Aigulak ridge (vicinity of the Lake Sorolukel), the Kuraisky ridge (right bank of the Chuya river near the village of Chagan-Uzun), Chikhachev ridge (the upper flow of the Buguzun river), the foot of the Shapshal ridge, Gornaya Shoria (the Lower-Middle Jurassic). Together with the Mesozoic deposits, deposits of the Late, Middle and Lower Carboniferous, the Upper and Middle Devonian are recorded by the series of tectonic plates. The Jurassic period became decisive for regional structure generation. The age of tectonic activation is determined by the age of the youngest plate at the terraines base.

The sequence of the Kuznetsk trough structure generation (Fig. 1) due to interaction of the Salair terrane, the Tom-Kolyvan folded zone, the Gornaya Shoria terranes and the Kuznetsk Alatau massif is considered in detail.

It is assumed that the Kuznetsk trough is a fragment of a larger structural element - a foothill trough on the border of cratonized framing of the Siberian platform and the Tomsk-Kolyvan mobile belt. Most of this extended Hercynian structure is currently engulfed beneath the Mesozoic terraines of Gorny Altai. Fragments of the trough can be seen in tectonic plates, often together with Jurassic and Carboniferous deposits in the southeastern part of Gorny Altai (Kurai trough), Aigulak ridge (Sugara river), Central Altai (Kuba river), Northern Altai (Lebed river at Baigolsky Krivun and the right bank of the Biya river near the village of Staraya Azhinka).

The southeastern displacement of the territory of the West Siberian plate with a fragment of the Kolyvan-Tomsk folded zone, traced by generation of the Early Cretaceous Nenya-Chumysh depression should be considered as the last manifestation of the Mesozoic tectogenesis in the region.

The Mesozoic tectonic activation of the Western part of the ASFR led to generation of revived mountains structure, which has not been changed significantly until now. The region should be considered as the “Altai-Sayan superterrane”. Such an interpretation of generation of the western part of the ASFR structure requires serious detailed terraine analysis, delineation and description of the blocks included in the superterraine ensemble. Such an analysis can significantly change understanding of the regional minerageny and improve methodology of its prospecting.

Keywords: *Altai-Sayan folded area, tectonics, terrane, Kuzbass, Kuznetsk piedmont depression, Salair, Altai Mountains, Shoria Mountains.*

References

Annikova I.Yu., Travin A.V., Vladimirov A.G., Murzincev N.G., Yudin D.S. *Termohronologiya Kalgutinskoj rudno-magmaticheskoj sistemy (Gornyj Altaj)* [Thermochronology of the Kalgutinskaya ore-magmatic system (Gorny Altai)] // Korrelyaciya Altaid i Uralid: magmatizm, metamorfizm, stratigrafiya, geohronologiya, geodinamika i metallogeniya / Materialy tretej mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii 29 marta – 1 aprelya 2016, Novosibirsk, Rossiya. Novosibirsk: Izd-vo SORAN, 2016. pp. 11–13. In Russian.

Gorbunova A.R., Gutak Ya.M. *Osobennosti geologicheskogo stroeniya severo-zapadnoj (prisalairskoj) chasti Kuzbassa na primere ugol'nogo razreza Vahrushevskij* [Geological aspects of the North-Western (Presalair) part of Kuzbass using the example of the Vakhrushevskiy strip mining of coal]// Geologiya i mineral'nye resursy Sibiri. 2019. No 2. pp. 77–82. In Russian.

Gracianova R.T. *Soobshchestva brahiopod verhnego devona v razreze po r. Tom' u Kosogo Utesa i ih analogi v Gornom Altae* [Upper Devonian brachiopod communities in the section along the Tom at the Slanting Cliff and their analogues in Gorny Altai] // Tr. IGiG, 1983. V. 569. pp. 15–39. In Russian.

Gutak Ya.M. *Skhema raschleneniya devonskih obrazovanij Kurajskogo progiba (yugo-vostochnyj Gornyj Altaj)* [Scheme of dissection of the Devonian formations of the Kurai trough (southeastern Gorny Altai)] // Stratigrafiya, paleogeografiya i minerageniya srednego paleozoya Sibiri. Novosibirsk, 1989. pp. 38–39. In Russian.

Gutak Ya.M. *Stratigrafiya i istoriya razvitiya Altaya v devone i rannem karbone* [Stratigraphy and history of development of Altai in the Devonian and Early Carboniferous] Avtoreferat diss. na soisk. uch. st. d. g.-m. n. Novokuzneck, 1997. 40 p. In Russian.

Gutak Ya.M. Isotopic dating of metamorphic and igneous complexes in stratigraphy of the Altai-Sayan folded area, south of Western Siberia // Geosphere Research. 2016. № 1. pp. 7–15. DOI: 10.17223/25421379/1/1/ In Russian.

Gutak Ya.M. *Genezis Salairskogo terrejna (Altae-Sayanskaya skladchataya oblast') geologicheskie i paleontologicheskie dannye* [Genesis of the Salair Terrane (Altai-Sayan fold area) geological and paleontological data] // Evolyuciya zhizni na Zemle / Materialy V Mezhdunarodnogo simpoziuma, 12–16 noyabrya 2018 g., g.Tomsk. Tomsk: Izdatel'skij Dom Tomskogo gosudarstvennogo universiteta, 2018. pp. 58–59. In Russian.

Gutak Ya.M. *Posledovatel’nost’ tektonicheskikh sobytiy v Kuzbasse (mezozoy)* [The sequence of tectonic events in the Kuzbass (Mesozoic stage)] // Korrelyatsiya Altaid i Uralid: glubinnoye stroyeniye litosfery, stratigrafiya, magmatizm, metamorfizm, geodinamika i metallogeniya. Materialy Chetvertoy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii. 2–6 aprelya 2018 g. Novosibirsk. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2018. pp. 47–48. In Russian.

Gutak Ya.M., Batyaeva S.K. *Kamennougol’nyye otlozheniya Kurayskoy rtutno-rudnoy zony* [Coal deposits of the Kurai mercury-ore zone] // Novyye dannyye po geologicheskomu stroyeniyu i usloviyam formirovaniya mestorozhdeniy poleznykh iskopayemykh v Altayskom kraye. Barnaul, 1991. pp. 20–21. In Russian.

Gutak Ya.M., Batyaeva S.K. *Srednekamennougol'nyye otlozheniya Gornogo Altaya (sostav, flora, mezhregional'naya korrelyatsiya)* [Middle Carboniferous deposits of Gorny Altai (composition, flora, interregional correlation)] // Kuzbass – klyuchevoy rayon v stratigrafii verkhnego paleozoya Angaridy. Novosibirsk, 1996. T. 2. pp. 88–92. In Russian.

Gutak Ya.M., Batyaeva S.K., Lyahnickij V.N., Fedak S.I. *Yurskiye otlozheniya Gornogo Altaya* [Jurassic deposits of Gorny Altai]// Aktual'nyye voprosy geologii i mineragenii yuga Sibiri. Novosibirsk, 2001. pp. 49–57. . In Russian.

Gutak Ya.M., Dryagina L.I., Lyahnickij V.N., Fedak S.I. *Kontinental'nye nizhnekamennougol'nye otlozheniya yugo-vostoka Gornogo Altaya* [Continental Lower Carboniferous deposits of the southeast of Gorny Altai]// Regional'naya geologiya. Geologiya mestorozhdenij poleznyh iskopaemyh. Materialy mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoj konferencii "Gorno-geologicheskoe obrazovanie v Sibiri. 100 let na sluzhbe nauki i proizvodstva". Tomsk, 2001. pp. 41–44. In Russian.

Gutak Ya.M., Fedak S.I., Antonova V.A. *Stratigrafiya pozdnego paleozoya zony sochleneniya Salaira i Gornogo Altaya (pravoberezh'e r. Biya v rajone sel Karabinka, Staraya i Novaya Azhinki)* [Stratigraphy of the Late Paleozoic of the junction zone of Salair and Gorny Altai (right bank of the Biya River near the villages of Karabinka, Staraya and Novaya Azhinka)] // Priroda i ekonomika Kuzbassa. Novokuznetsk, 2004, Vyp. 9. T. 1. Geologiya i paleontologiya. pp. 14–16. In Russian.

Dergunov A.B. *Struktury sochleneniya Gornogo Altaya i Zapadnogo Sayana* [Structures of the junction of Gorny Altai and Western Sayan]. Moscow: Nauka, 1967. 216 p. In Russian.

Zapadnaya Sibir' [Western Siberia]// Geologiya i poleznye iskopaemye Rossii. V shesti tomah. T. 2 / Ed. by V.P. Orlov. Red. 2-go toma: A.E. Kontorovich, V.S. Surkov. St.Petersburg: Izd-vo VSEGEI, 2000. 477 p. In Russian.

Kac V.E. *O vozraste uglenosnyh otlozhenij Pyzhinskogo grabena* [About the age of coal-bearing deposits of the Pyzhinsky graben]// Geologicheskoe stroenie i poleznye iskopaemye Altajskogo kraya. Biysk, 1985. pp. 36–37. In Russian.

Kuzina D.M., Gil'metdinov I.D., Ayupov R.M., Fetisova A.M., Balabanov Yu.P., Davydov V.I., Silant'ev V.V. *Paleomagnitnye i magnitnye issledovaniya razreza Babij Kamen' (Kemerovskaya oblast')* [Paleomagnetic and magnetic studies of the Babiy Kamen section (Kemerovo region)]// Mezhdunarodnaya stratigraficheskaya konferenciya Golovkinskogo, 2019. Osadochnye planetarnye sistemy pozdnego paleozoya: stratigrafiya, geohronologiya, uglevodorodnye resursy. Pyataya Vserossijskaya konferenciya «Verhnij paleozoj Rossii» 24–28 sentyabrya 2019, Kazan', Rossiya. Sbornik tezisov. Kazan: Kazanskij federal'nyj universitet, 2019. pp. 133–134. In Russian.

Naumenko A.I., Gutak Ya.M. *Korrelyaciya ordovikskih otlozhenij Ulaganskoj i Erinatskoj vpadin (Gornyj Altaj)* [Correlation of Ordovician deposits of the Ulagan and Erinatskaya depressions (Gorny Altai)] // Geologiya i geofizika, 1982. No 4, pp. 113–116. In Russian.

Tokarev V.N., Sennikov V.N., Yur'ev A.A., Timohin A.V., Habibullina E.A., Gonta E.V., Shcherbanenko T.A., Gutak Ya.M. *Pozdneordoviksko-rannesilurijskij vulkanogenno-osadochnyj kompleks Salaira* [Late Ordovician-Early Silurian volcanogenic-sedimentary complex Salair] // Korrelyaciya Altaid i Uralid: glubinnoe stroenie litosfery, stratigrafiya, magmatizm, metamorfizm, geodinamika i metallogeniya / Materialy Chetvertoj mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. 2–6 aprelya 2018 g. Novosibirsk. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2018. pp. 147–149. In Russian.

Turkin Yu.A. i dr. *Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossijskoj Federacii masshtaba 1:200000.* Izd. 2-e. Seriya Altajskaya. List M-45-III (Chemal). Ob"yasnitel'naya zapiska.[State geological map of the Russian Federation at a scale of 1: 200000. Ed. 2nd. Altai series. Sheet M-45-III (Chemal). Explanatory note]. St. Petersburg: Izd. SPb kartfabriki VSEGEI, 2001.194 p. In Russian.

Udodov V.P., Mezenceva O.P., Verhozina M.F., Kurinovich V.G. *O faunisticheski oharakterizovannyh otlozheniyah franskogo yarusa okrain Bijsko-Katunskogo antiklinoriya* [About faunistically characterized sediments of the Frasnian stage of the outskirts of the Biisk-Katun anticlinorium] // Priroda i ekonomika Kuzbassa. Novokuznetsk, 1982. pp. 50–52. In Russian.

Shokal'skij S.P., Babin G.A., Vladimirov A.G., Borisov S.M. *Korrelyaciya magmaticheskih i metamorficheskih kompleksov zapadnoj chasti Altae-Sayanskoj skladchatoj oblasti* [Correlation of magmatic and metamorphic complexes in the western part of the Altai-Sayan fold area]. Novosibirsk: Izd-vo SORAN (filial «GEO»), 2000. 187 p. In Russian.

Yuzvickij A.Z. *Usloviya formirovaniya struktur severo-vostochnoj chasti Kuzneckogo bassejna (opyt paleotektonicheskogo analiza)* [Conditions for the formation of structures in the northeastern part of the Kuznetsk Basin (experience of paleotectonic analysis).]. Novosibirsk: «Nauka, Sibirskoe otdelenie», 1970. 96 p. In Russian.

Buslov M.M., et al. Late Paleozoic faults of the Altai region, Central Asia: tectonic pattern and model of formation // Journal of Asian Earth Sciences 23 (2004). pp. 655–671. https://doi.org/10.1016/S1367-9120(03)00131-7

Author's:
Gutak Jaroslav M., Dr. Sci. (Geol.-Miner.), Director of Institute of Mining and Geosystems, Siberian State Industrial University, Novokuznetsk, Russia.
E-mail: gutakjaroslav@andex.ru