



Серия «Науки о Земле»
2008. Т. 1, № 1. С. 150–155

Онлайн-доступ к журналу:
<http://isu.ru/izvestia>

ИЗВЕСТИЯ
Иркутского
государственного
университета

УДК 553.41(571.5)

Пересекающаяся складчатость коллизионных зон центральной части Восточного Саяна

Салаев А. В. (barbitay@mail.ru)

Аннотация. На основе обобщения богатого картографического и научного материала, выделены и типизированы пересекающиеся складчатые образования центральной части Восточного Саяна, показывающие развитие в регионе коллизионных процессов в протерозое и палеозое.

Ключевые слова: пересекающаяся складчатость, типы складчатости, присдвиговые складки, коллизионные зоны.

Актуальность постановки вопроса

Складчатость в докембрийских комплексах центральной части Восточного Саяна (Бирюсинская, Канская, Дербинская глыбы, Урикско-Ийский грабен, Присяянский прогиб) полихронная и исключительно сложная. В регионе выделяются два основных морфологических типа [2, 3, 4, 8] складок:

1. Складки первого типа во всех складчатых зонах представлены, главным образом, линейными формами, с широким проявлением опрокинутых и изоклиналильных складок.

2. Складки второго типа, как правило, брахиподобные, куполообразные, флексуорообразные, в т. ч. сигмиды складчатых структур.

Высказываются противоречивые мнения о соотношении этих типов складок, однако всеми признается разновременность их формирования. Нет единодушия и в возрастной привязке этих типов складок, понимании кинематики их образования, увязки с геотектоническими циклами, геодинамическими обстановками.

Наблюдается пространственная связь со складчатыми образованиями второго морфологического типа месторождений и проявлений различных полезных ископаемых, придающая исследованиям практический интерес.

Методика исследования

За основу в анализе геологического строения были приняты геологические карты масштаба 1:50 000, публикации разных авторов по геологии региона. Многие сведения, положенные в основу статьи, базируются на

собственных наблюдениях и разработках, часть которых опубликована. Нам удалось увидеть и изучить важные элементы геологического строения района. Новые материалы позволили сделать новые важные выводы.

Объектом исследования являются разновозрастные складчатые образования.

Изучение вопроса проводилось на основе анализа комплекса признаков, включающих изучение простираций слоев, их соотношение с разломами, сланцеватостью и гнейсовидностью пород, с элементами складчатых структур. Рассматривались крутизна погружения шарниров, крутизна залегания крыльев складчатых структур, степень метаморфизма складчатых комплексов, соотношение разновозрастных и разнопорядковых складок с интрузиями магматических пород.

В результате анализа выделялись участки геологических комплексов, отличающиеся по структуре от общего структурного плана. Изучалась их природа, возраст дислокаций, генезис и др.

В основу генетической классификации складчатых образований положены разработки В. Е. Хаина, А. Е. Михайлова (1985) и др. исследователей.

Результаты исследований

Сравнение морфологии *складок первого типа* с генетическими типами складок существующей генетической классификации [9] указывает на их принадлежность к складкам регионального сжатия («полная» или «голоморфная» складчатость). Складки данного типа развиты в нижнепротерозойских отложениях трогов Бирюсинской глыбы, в отложениях Урикско-Ийского грабена (рис. 1), в нижнерифейских отложениях Дербинской глыбы, Присаянского прогиба (рис. 2). Признается докембрийский возраст складок первого морфологического типа во всех зонах складчатости докембрийских структур: нижнепротерозойский в Бирюсинской глыбе и Урикско-Ийском грабене, рифейский в Дербинской глыбе и Присаянском прогибе.

Среди *складок второго морфологического типа*, имеющих поперечное и косое положение относительно осей складок первого, можно выделить складки нижнепротерозойского и нижнепалеозойского возраста. Докембрийские структуры этого типа наблюдаются в Бирюсинской глыбе и Урикско-Ийском грабене (см. рис. 1), а нижнепалеозойские – во всех складчатых зонах (рис. 3) докембрийских структур [2, 4, 5, 6].

Складки второго морфологического типа формировались в условиях значительного влияния крупных сдвигов коллизионных зон, и это сближает их с генетическим типом присдвиговых складок в понимании [9]. Оси складок образуют острый угол с линией сдвига, направленный обратно направлению смещения данного крыла.

В то же время они образовались в условиях высокого метаморфизма [3] при низких градиентах динамических напряжений. Это обусловило образование крупных складчатых форм, отвечающих по морфологии куполам и бра-

хиструктурам, плавно изгибающимся флексурам и крупным сигмоидам. Иногда образуются структуры, близкие гранито-гнейсовым куполам [7]. В обстановке бокового сжатия проявляется линейность складок, их закономерная ориентировка. В целом поперечные складчатые структуры следует рассматривать как участки *относительного* воздымания горных масс в период орогении на фоне общего поднятия коллизионных сооружений.

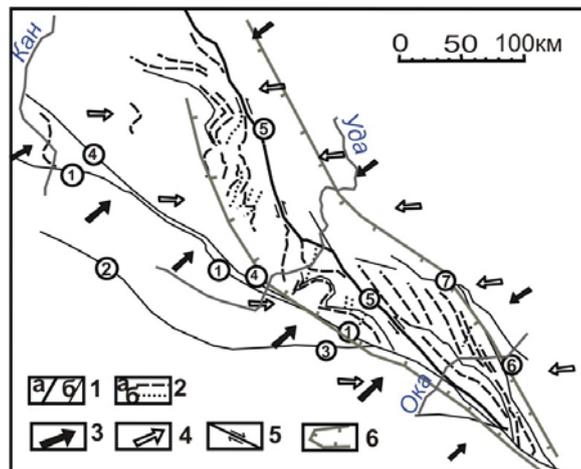


Рис. 1. Схема нижнепротерозойских складчатых структур двух этапов в докембрийских структурах центральной части Восточного Саяна. Составлена по материалам Н. А. Берзина [1], А. И. Сизых [8], А. В. Салаева [4]. 1 – зона Бирусинского разлома (а; 5) и прочие разломы первого (б) порядка (1 – Главный Саянский, 2 – Восточно-Саянский, 3 – Кандатский, 4 – Канский, 6 – Точерский, 7 – Присаянский); 2 – оси складок первого (а) и второго (б) этапов складчатости; 3 – направление стресса периода первого этапа складчатости; 4 – направление стресса периода второго этапа складчатости; 5 – направления сдвигов по разломам; 6 – границы зоны динамического влияния Бирусинского разлома

Просматривается два крупных *постархейских* этапа коллизии: нижнепротерозойский (карельский) и нижнепалеозойский (каледонский).

Развитие постархейского неройского прогиба *нижнего протерозоя* (в современной конфигурации в пределах Бирусинской глыбы) завершилось его замыканием и последующей коллизией. Высокий уровень метаморфизма, левосдвиговые напряжения в зоне Бирусинского разлома, дифференциация поля динамических напряжений привели к возникновению поперечно и косо расположенных присдвиговых складок северо-восточного и субмеридионального простирания одновременно в архейских и протерозойских комплексах, широкому проявлению гранитизации в орогене (Бирусинский гранито-гнейсовый вал). Процесс протекал в условиях субширотного направленного регионального тектонического сжатия. В результате поперечных деформаций складки первого типа образовали *левые* сигмоиды.

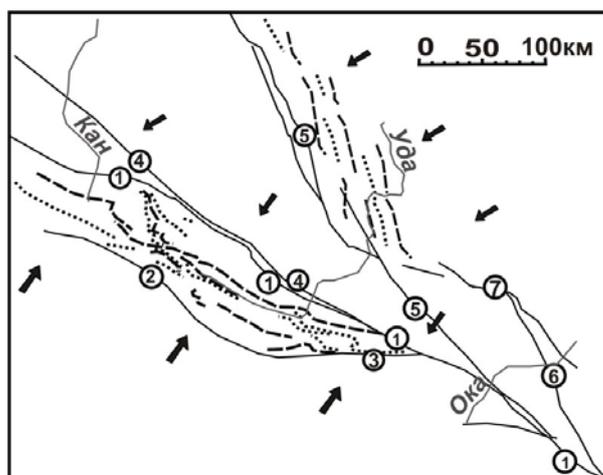


Рис. 2. Схема рифейских складчатых структур в докембрие центральной части Восточного Саяна. Составлена по материалам Н. А. Берзина [1], А. В. Салаева [4]. См. условные обозначения к рис. 3

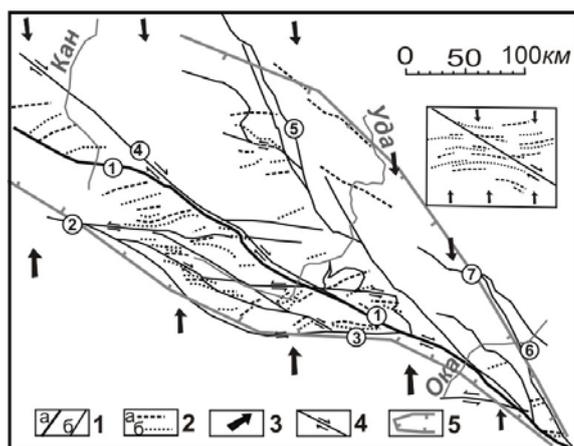


Рис. 3. Схема нижнепалеозойских поперечных складчатых структур в докембрие центральной части Восточного Саяна. По А. В. Салаеву [4] с уточнениями. 1 – зона Главного Саянского разлома (а; 1) и прочие разломы первого порядка (б; 2 – Восточно-Саянский, 3 – Кандатский, 4 – Канский, 5 – Бирюсинский, 6 – Точерский, 7 – Присаянский); 2 – оси складок синформных (а) и антиформных (б); 3 – направление тектонического сжатия периода первого этапа складчатости; 4 – направления сдвигов по разломам; 5 – границы зоны динамического влияния Главного Саянского разлома. На врезке – схема расположения структур, сопровождающих сдвиги (по В. Ярошевскому, 1981)

Нижнепалеозойская (каледонская) коллизия Сибирского кратона и Алтае-Саянской складчатой области (в современной конфигурации) проявилась складками во всех структурах докембрия Восточного Саяна в условиях тектонического сжатия, направленного субмеридионально. Результатом коллизии явились присдвиговые поперечные и косо расположенные складки преимущественно субширотного и северо-восточного простирания, в том числе и правые сигмоиды складок первого типа.

К нижнепалеозойским относятся складки второго этапа, картируемые в Дербинской глыбе. Их формирование связано с возникновением правосдвиговых напряжений в зонах Главного Саянского и субпараллельных ему разломов в нижнепалеозойское время [2, 3, 5] при субмеридионально направленном тектоническом сжатии. Максимум гранитизации (дербинский комплекс) в пределах коллизионного поднятия приходится на конец каледонского цикла (ордовик). В результате посткаледонской эрозии обнажились корневые и средние, по глубине формирования, уровни орогена. В целом он простирался вдоль юго-западного обрамления Сибирской платформы, охватывая полосу шириной до 150 км.

Выводы

Таким образом, коллизионные циклы в центральной части Восточного Саяна получили отражение, наряду с формированием крупных масс гранитоидов, деструктивных зон повышенного развития разломной тектоники [10], в образовании специфических глубинных присдвиговых складчатых структур [4]. Коллизии зарождались в условиях смены направления тектонического сжатия. На образование присдвиговых структур оказали основное влияние высокий уровень метаморфизма и дифференциация поля динамических напряжений, вследствие возникновения сдвиговых напряжений по зонам крупных разломов в процессе коллизии.

Проявление поперечной складчатости вышеописанного типа в докембрийских комплексах центральной части Восточного Саяна является показателем проявления коллизионных процессов в регионе.

Коллизионные процессы оказали существенное влияние на размещение месторождений редких металлов, графита, слюды мусковита, вольфрама, золота и др.

Список литературы

1. Берзин Н. А. Зона главного разлома Восточного Саяна / Н. А. Берзин. – М. : Наука, 1976. – 140 с.
2. Салаев А. В. Морфология и генезис разрывов и складок двух этапов тектогенеза в пределах Дербинской и Ашкасокской складчатых зон // Геология, тектоника, петрология и рудоносность докембрия Сибирской платформы и ее обрамления : материалы науч. конф., 20–22 мая 1987 г. – Иркутск, 1987. – С. 126.
3. Салаев А. В. Аномалии пликативных структур, некоторые особенности метаморфизма и магматизма центральной части Восточного Саяна // Геология и

металлогения докембрия юга Сибири : материалы науч. чтений памяти А. И. Сезько, май 1999 г. – Иркутск, 1999. – С. 108–110.

4. Салаев А. В. О пересекающейся складчатости зоны динамического влияния Главного Саянского разлома // Напряженно-деформированное состояние и сейсмичность литосферы : тр. Всерос. совещания, 26–29 авг. 2003 г. – Новосибирск, 2003. – С. 427.

5. Салаев А. В. Геология Дербинской глыбы // Геология, поиски и разведка полезных ископаемых и методы геологических исследований. – Иркутск, 2004. – Вып. 4. – С. 191–195.

6. Салаев А. В. Структура Урикско-Ийского грабена (Восточный Саян) // Геология и полезные ископаемые Восточной Сибири. – Иркутск, 2005. – С. 43–47.

7. Салаев А. В. Структура Иденского купола Дербинской складчатой зоны Восточного Саяна // Геология, поиски и разведка месторождений рудных полезных ископаемых. – Иркутск, 2006. – С. 104–113.

8. Сизых А. И. Докембрий бирюсинского метаморфического пояса / А. И. Сизых. – Иркутск : Иркут. ун-т, 1987. – 244 с.

9. Хаин В. Е. Общая геотектоника / В. Е. Хаин, А. Е. Михайлов. – М. : Недра, 1985. – 326 с.

10. Шерман С. И. Области динамического влияния разломов / С. И. Шерман, С. А. Борняков, В. Ю. Буддо. – Новосибирск : Наука, 1983. – 112 с.

Salayev A. V.

Intersecting plication of collision zones of the central part of the eastern sayan

Abstract. Basing on generalization of rich cartographical and scientific data in the central part of the Eastern Sayan the intersecting plicated formations were sorted out and typified and they demonstrate the evolution of Proterozoic and Palaeozoic collision processes in the region.

Key words: intersecting plication, types of placcation, landsliding plicates, collision zones.

Салаев Андрей Васильевич

ФГУ НПП ГП «Иркутскгеофизика»

664000, Иркутск, ул. Горького, 8

аспирант гл. геолог Ангарской геологической экспедиции

тел.: (395-2) 33-35-78, (395-2) 38-17-73