Записки Ленинградского ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова, т. LXV, вып. 2, 1973 г.

О СОДЕРЖАНИИ ПРОЦЕССОВ АКТИВИЗАЦИИ И ИХ СООТНОШЕНИИ С РАЗВИТИЕМ ГЕОСИНКЛИНАЛЬНЫХ ЗОН ЗЕМНОЙ КОРЫ

П. А. Строна

Многие геологи-тектонисты, а также специалисты, занимающиеся вопросами общей и региональной металлогении, считают необходимым выделять особый тип структур континентальной земной коры, отличный от платформенных и геосинклинальных структур. Однако объем таких структур, содержание и природа порождающих их процессов и их место в общей истории развития структур земной коры рассматриваются с совершенно различных, зачастую противоположных точек зрения. Недостаточная разработанность соответствующей терминологии затрудняет этот достаточно сложный сам по себе вопрос.

Чаще всего процессы, порождающие такие структуры, обозначают излишне широким и свободным термином активизация, а структуры — зонами активизации. При этом иногда под активизацией понимают всякое проявление тектонической активности в пределах прежних относительно стабильных структур [1, 6]. Иногда наличие тектонически спокойного периода перед активизацией не рассматривается как обязательное условие и к процессам активизации относят сводово-глыбовые движения, завершающие развитие подвижных поясов [5]. Зоны активизации рассматриваются то как самостоятельный тип структур земной коры, равноправный с геосинклинальными зонами и платформами [11], то как порождение нового этапа развития земной коры, сменяющее платформенные и геосинклинальные структуры [2]. А. Д. Щеглов, вводя термин автономная активизация, подчеркивает независимость этого процесса от развития геосинклинальных зон; в то же время некоторые авторы, признавая существование и значительную роль процессов активизации, связывают их с воздействием завершающих свое развитие складчатых поясов на соседние стабильные участки земной коры (отраженная или сопряженная активизация М. И. Иициксона [4], В. С. Кормилицына [7], ревивация М. С. Нагибиной [9] и др.).

Существующие противоречия в современной трактовке процессов активизации в основном сводятся к трем спорным положениям: а) автономность этих процессов или их связь с развитием складчатых поясов; б) однократность или повторяемость процессов активизации в истории земной коры; в) обязательность или необязательность тектонически спокойного периода перед процессами активизации.

В большинстве работ, затрагивающих явления активизации, в качестве наиболее ярких примеров проявления процессов такого типа на территории СССР упоминаются Алданский щит и Забайкалье. На примере Забайкалья мы и попытаемся рассмотреть содержание процессов

активизации, их взаимосвязь с развитием крупных структурных элементов земной коры и их место в геологической истории. Причем постоянный учет масштаба рассматриваемых явлений позволяет в значительной мере устранить перечисленные выше противоречия, сохранив, однако, основные черты трудно совместимых на первый взгляд точек зрения.

Мы рассматриваем Забайкалье как часть обширной полицикличной складчатой области (рис. 1), являющейся составной частью северной ветви внутриконтинентальной Центрально-Азиатской складчатой системы. В развитии этой области в послепротерозойское время могут быть выделены два тектонических цикла: раннепалеозойский (каледонский) и среднепозднепалеозойский (герцинский), своеобразие которого состоит в том, что завершение его геосинклинального развития затягивается до средней юры. Нет оснований выделять в пределах Восточного Забайкалья самостоятельный мезозойский геосинклинальный цикл, и в то же время нет причин, чтобы отрицать геосинклинальный характер тектонического режима раннего мезозоя. Типичные для герцинид среднепалеозойские геосинклинальные прогибы сменяются относительно кратковременными и постоянно мигрирующими прогибами позднекаменноугольного, раннепермского, позднепермского, раннетриасового, позднетриасового и, наконец, раннесреднеюрского возраста. Идет, таким образом, постепенное отмирание геосинклинального режима и выделение в этом процессе резкого рубежа, отделяющего типичные герциниды от типичных мезозоид, было бы крайне искусственным. В пространстве Забайкалье также можно рассматривать как область перехода от герцинид центральной и восточной Монголии к мезозоидам Приамурья, причем и этот переход в пространстве совершается плавно и постепенно.

Соотношения каледонид и герцинид Забайкалья в известной степени противоречивы. В каледонской складчатой зоне могут быть выделены, хотя и слабо проявленные, магматические образования позднеорогенного и посторогенного характера. Среди герцинских образований встречаются типично геосинклинальные осадочные и вулканогенно-осадочные формации; в то же время несомненно относительно редуцированное проявление позднекаледонских и раннегерцинских образований. Иначе говоря, мы встречаемся с сочетанием цикличности и направленности в развитии, или, точнее, с цикличностью двух разных масштабов. Как отмечает в ряде работ Д. В. Рундквист [10], во многих циклических геологических процессах в более поздних циклах получают превалирующее значение все более поздние звенья этих циклов, что приводит к формированию новой, несколько менее четкой, но более крупной по масштабу цикличности. Историю Забайкалья можно, таким образом, рассматривать и в сочетании каледонского и герцинского циклов, и как проявление единого послепротерозойского мегацикла.

Важными особенностями забайкальского подвижного пояса являются: а) внутриконтинентальный его характер и соответствующий этому тип строения земной коры; б) расположение в районе сочленения крупнейших различно ориентированных планетарных структур — близширотного Центрально-Азиатского и близмеридионального Тихоокеанского подвижных поясов; в) асимметричное, направленное на юго-восток развитие, сочетающее последовательное наращивание консолидированных структур Сибирской платформы, и дробление, дезинтеграцию, активизацию древних относительно стабильных структур, располагавшихся к юго-востоку от подвижного пояса.

Мезозойская история Забайкалья в тектоническом отношении может быть разбита на два резко разграниченных этапа.

1-й этап — продолжение геосинклинально-складчатого развития герцинид, «затянутое» в мезозой (геосинклинальные прогибы раннего триаса, позднего триаса, ранней и средней юры), и одновременная «сопряженная» (или, как мы предлагаем ее называть, частная) активи-

зация в консолидированном байкальском и каледонском обрамлении герцинид, проявленная формированием гранитоидных интрузивных комплексов (амананский и др.) и наземных вулканитов в приразломных впадинах (куйтунская свита в Восточном Забайкалье, тамирская, чернояровская, возможно цаган-хунтейская свиты — в Западном). Рудные образования, генетически или парагенетически связанные с этими магматическими комплексами, немногочисленны, невелики по размерам и концентрациям полезных компонентов и имеют резко подчиненное практическое значение.

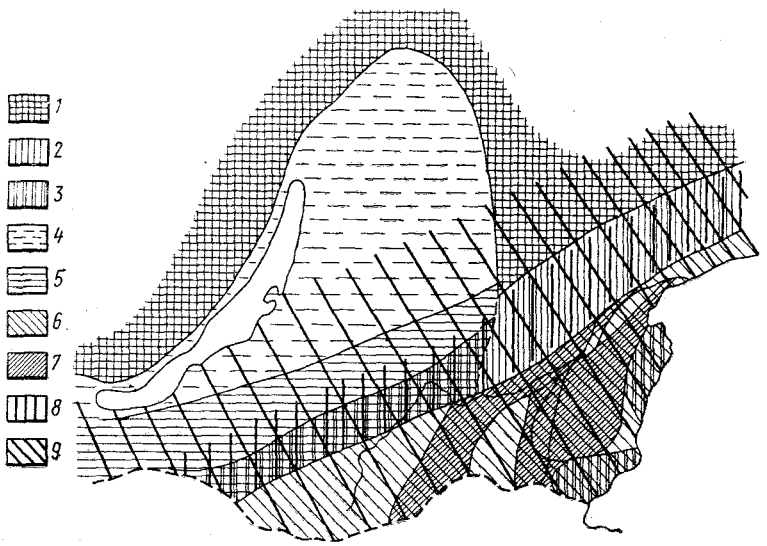


Рис. 1. Основные структурные зоны Забайкалья

1 — Сибирская платформа; 2 — область раннепротерозойской консолидации; 3 — выступы раннепротерозойского фундамента (в том числе срединные массивы) в палеозойских складчатых зонах; 4 — область байкальской складчатости; 5 — область каледонской складчатости; 6 — область герцинской складчатости (Монголо-Охотский пояс); 7 — поздние геосинклинальные прогибы Монголо-Охотского пояса; 8 — зона частной (отраженной) позднепалеозойско-раннемезозойской активизации; 9 — зона общей («автономной») активизации позднего мезозоя

2-й этап — экстенсивное и интенсивное развитие интрузивных, интрузивно-вулканогенных и субаэральных вулканогенных серий, приразломных, преимущественно грабен-синклинальных впадин, выполненных вулканогенными и терригенными породами. Это развитие охватывает все Забайкалье на протяжении средней и поздней юры и раннего мела и происходит, по-видимому, почти одновременно на всей территории Забайкалья на фоне дифференцированных блоковых движений. Однако на востоке процесс следует непосредственно за развитием поздних геосинклинальных прогибов Монголо-Охотского пояса, на западе оторван от геосинклинальных образований значительным временным перерывом. Этот этап, оставляя пока в стороне вопрос о его автономности, мы предлагаем называть этапом общей активизации.

Как известно, А. Д. Щеглов [11] выделяет две стадии развития процессов автономной активизации, соответствующие двум основным типам наложенных впадин, сменяющим друг друга во времени. Анализ современных геологических данных по Забайкалью, особенно по Восточному, приводит к убеждению о более целесообразном выделении трех стадий общей активизации, достаточно четко различающихся по тектоническому режиму, набору магматических, осадочных и рудных формаций и часто (но не всегда!) пространственно обособленных.

Первая, дифференцированно проявленная стадия общей активизации характеризуется главным образом широким развитием вулканогенно-интрузивных и интрузивных формаций. Вулканогенно-интрузивные образования характеризуются преимущественно андезит-гранодиоритовым составом, со слабым распространением «крайних» кислых и основных разностей пород, интенсивно проявленным гибридизмом, иногда с субщелочным уклоном. Развиты они в блоках с более или менее отчетливой тенденцией к относительному погружению и соответственно иногда оказываются приуроченными к мульдообразным прогибам, выполненным не только вулканогенными, но и осадочными породами. Интрузивные формации этой стадии характеризуются кислым — гранитным составом. Они развиваются в зонах и блоках относительных поднятий. Наряду с резко преобладающими интрузиями гипабиссального облика встречаются тела субвулканического характера, но типичные эффузивы нехарактерны. В некоторых районах наблюдается пространственное совмещение андезит-гранодиоритовой и гранитной формаций. В этих случаях они оказываются несколько разновозрастными, с различной относительной последовательностью. В целом же они формируются практически одновременно, начиная с конца средней и до поздней юры включительно; лишь завершение развития гранитной формации можно считать несколько более поздним.

Следующая, вторая стадия общей активизации характеризуется широким развитием приразломных наложенных впадин, выполненных вулканогенно-осадочными толщами, с преобладанием в разных частях территории Восточного Забайкалья то вулканогенных, то терригенно-осадочных образований. Состав вулканитов характеризуется контрастным сочетанием кислых и основных пород при почти полном отсутствии разностей промежуточного состава. Количественные соотношения и последовательность чередования кислых и основных пород меняются в широких пределах. Кроме эффузивов и туфов характерны субвулканические тела, особенно интенсивно проявляющиеся в конце стадии. Время проявления этой стадии — конец поздней юры и начало раннего мела.

Третья стадия общей активизации характеризуется развитием узких вытянутых линейных впадин-грабенов, выполненных угленосными отложениями раннего мела. В большинстве случаев эти впадины развиваются на впадинах второй стадии, наследуя их структурный план, хотя известны и случаи их развития на домезозойском фундаменте. Магматические образования в выполняющих эти впадины толщах встречаются не всегда, представлены исключительно базальтоидами, иногда с отчетливым щелочным уклоном.

Перечисленным стадиям активизации свойственен свой специфический комплекс эндогенных рудных образований, о чем будет сказано далее. Наиболее характерными структурными элементами, возникающими в связи с активизацией, являются впадины, развивающиеся на протяжении второй, третьей, а иногда и первой стадий общей активизации. Каждая из этих стадий может либо проявляться самостоятельно, либо наследовать структурный план предыдущей стадии. Кроме того, впадины первой стадии активизации могут развиваться как на предшествующих им поднятиях, так и на погружавшихся блоках. Учитывая все это, можно ожидать крайне разнообразные варианты строения реальных впадин. В качестве «крайних» примеров могут быть приведены Ундино-Даинская и Букачачинская впадины. Первая развивается на окраине мезозойского геосинклинального прогиба в условиях устойчивого, почти непрерывного погружения, начиная с ранней юры. Первая стадия активизации характеризуется здесь накоплением мощных толщ эффузивов среднего, в меньшей степени основного и кислого состава, туфов, перемежающихся с терригенными осадочными породами, и развитием гипабиссальных интрузий умеренно-кислого и среднего состава. Вторая

стадия — накопление осадочных толщ с небольшой примесью туфов кислого состава, редкими покровами базальтов и еще более редкими дайками липаритов. Третья стадия представлена терригенными, главным образом грубообломочными отложениями. Букачачинская впадина развивается на домезозойском фундаменте и выполнена только угленосными отложениями, соответствующими третьей стадии общей активизации, без проявлений магматизма. Наряду с этими двумя крайними типами впадин можно было бы представить множество разнообразных промежуточных типов. Однако анализ фактического материала по впадинам Восточного Забайкалья позволяет выделить следующие семь реально существующих типов простых и сложных впадин.

В пределах завершившего геосинклинальное развитие мезозойского прогиба.

1. Одностадийные слабо выраженные впадины первой стадии активизации с эффузивами и гипабиссальными интрузиями андезит-гранодиоритовой формации — Ново-Широкинская, Запокровская, Козулинская и другие структуры.

2. Двух- и трехстадийные впадины с интенсивным проявлением андезит-гранодиоритовой формации (1-я стадия), более поздним ослабленным развитием пород базальт-липаритовой ассоциации, часто с существенным участием осадочных пород (2-я стадия), и иногда с развитием наиболее поздних угленосных мульд и грабенов — Мулинская, Турга-Борзинская, Клинская, Александрово-Заводская, Ундино-Даинская, Ундино-Ононская, Газимуро-Заводская и другие впадины.

В зонах устойчивых поднятий.

3. Относительно редкие одностадийные впадины с проявлением эффузивов и интрузий андезит-гранодиоритовой формации — Куйтунская, Могочинская и др.

4. Двух-, реже трехстадийные впадины с сильным проявлением первой стадии, умеренным развитием второй (базальт-липаритовая ассоциация) и иногда с локальными угленосными грабенами — Шаманская, Талман-Борзинская впадины.

5. Одно- и двухстадийные впадины с интенсивно развитой базальт-липаритовой ассоциацией (2-я стадия) и иногда с локальными угленосными грабенами и мульдами — Северо-Аргунская, Уровская, Гидаринская, Неоперечно-Зерентуйская, Южно-Аргунская, Тулукуйская, Урулюнгуйская и другие впадины.

6. Аналогичные впадины с существенной ролью терригенно-осадочных отложений, синхронных и перемежающихся с породами базальт-липаритовой ассоциации, — Оловская, Зиловская, Нерчуганская, Усть-Карская, Ундургинская, Зюльзинская, Усуглинская, Западно-Урулюнгуйская и др.

7. Редкие поздние впадины, выполненные только отложениями угленосной формации, иногда с участием базальтов, непосредственно налегающими на фундамент, — Букачачинская и др.

Даже такая грубая систематизация впадин (рис. 2) позволяет видеть, что некоторые особенности их развития связаны с тектоническим режимом фундамента: первая стадия активизации (если не считать гранитоидных интрузий, не связанных с впадинами) более интенсивно проявляется в блоках с предшествующими отрицательными движениями, вторая — в зонах и блоках устойчивых поднятий.

Первая стадия общей активизации, проявляясь дифференцированно в зонах с преобладающими восходящими и нисходящими движениями, характеризуется развитием двух эндогенных рудных формаций. С андезит-гранодиоритовой вулканогенно-интрузивной магматической формацией пространственно и парагенетически связаны месторождения молибдена, золота, полиметаллических руд, принадлежащие к средне-, реже высокотемпературным гидротермальным образованиям умеренных

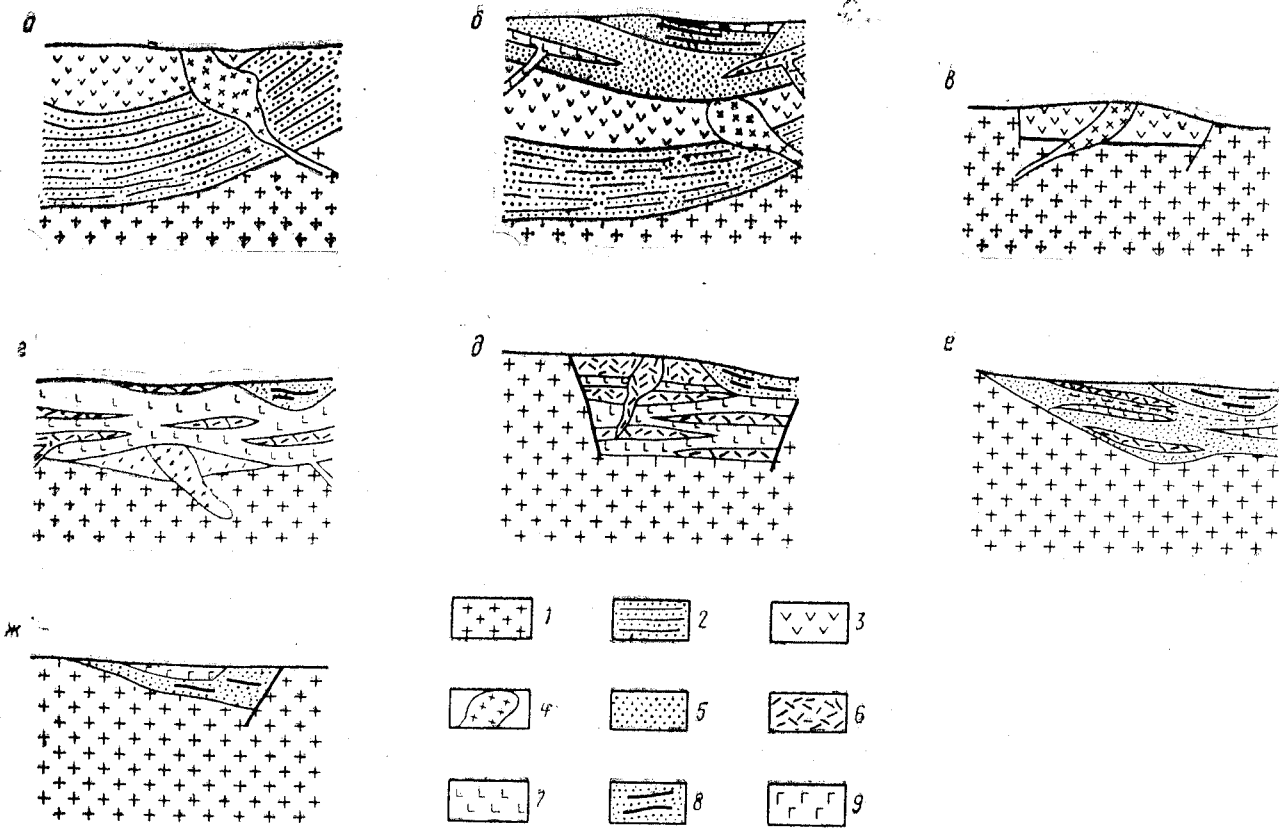


Рис. 2. Типы впадин этапа общей активизации Забайкалья: *а* — унаследованные с проявлением 1-й стадии активизации; *б* — то же с проявлением 1, 2 и 3-й стадий активизации; *в* — наложенные с проявлением 1-й стадии активизации; *г* — наложенные с проявлением 1, 2 и 3-й стадий активизации; *д* — наложенные с сильным проявлением 2-й стадии с широким развитием эффузивов и с ослабленным проявлением 3-й стадии; *е* — то же с преобладанием осадочных пород в образованиях 2-й стадии; *ж* — наложенные впадины 3-й стадии активизации

1 — домезозойский фундамент; 2 — геосинклинальные отложения раннего мезозоя; 3, 4 — эффузивы и интрузии андезит-гранодиоритовой формации; 5 — осадочные отложения впадин; 6, 7 — липариты и базальты базальт-липаритовой ассоциации; 8 — угленосные отложения впадин; 9 — поздние базальты

и малых глубин и объединяемые нами [8] в золото-молибден-полиметаллическую рудную формацию с весьма многочисленными и разнообразными минеральными типами месторождений. С интрузивной гранитной формацией пространственно и парагенетически (а иногда и генетически) связаны месторождения вольфрама, олова, ряда редких металлов и, возможно, небольшая часть флюоритовых месторождений. Месторождения представлены пегматитами и высокотемпературными гидротермальными образованиями умеренных глубин; менее характерны, но встречаются средне- и низкотемпературные месторождения, в том числе и образованные на малых глубинах. Примечательно развитие здесь как малосульфидных, так и богатых сульфидами минеральных ассоциаций [11], вплоть до образования полиметаллических рудных тел, имеющих, однако, совершенно подчиненное значение по сравнению с полиметаллическими месторождениями упомянутой выше рудной формации. Эту рудную формацию мы называем словянно-вольфрамовой.

Вторая и третья стадии общей активизации в структурном отношении разделены менее четко, чем первая и вторая. Можно считать, что эндогенное оруденение в основном связано с магматизмом второй стадии, хотя незначительная часть его, «запаздывая» по сравнению с доступными наблюдению магматическими образованиями, реализуется уже в третью стадию активизации и соответственно может залегать среди угленосных отложений. Базальт-липаритовая магматическая ассоциация не может рассматриваться как единая магматическая формация, несмотря на устойчивое сонахождение (при различной последовательности) слагающих ее кислых и основных вулканитов: несомненен разный источник кислых и основных магм и соответственно гетерогенность этой ассоциации. Поэтому выделять рудные формации только по принципу связи с магматизмом трудно, так как сами эти связи менее отчетливы, чем для оруденения первой стадии активизации.

Учитывая наличие взаимопереходов между различными минеральными типами месторождений, особенности пространственной их локализации и другие геологические признаки, мы объединяем эндогенные рудные образования второй стадии активизации в три рудные формации: золото-сурьмяно-вольфрамово-ртутную, флюоритовую и железорудную (сидеритовую). Месторождения первых двух формаций представлены приповерхностными низкотемпературными гидротермальными образованиями, третьей — эксгаляционно-осадочными. Первые две формации более тесно связаны с кислыми магмами базальт-липаритовой ассоциации, третья — с основными. Связывая происхождение большинства рудных компонентов этих формаций с базальтовыми или липаритовыми магматическими очагами в земной коре, мы не исключаем для некоторых наиболее подвижных компонентов (фтор, ртуть) возможность подкорового (мантийного) источника.

Третья стадия активизации в отношении эндогенного рудообразования почти стерильна, если не считать некоторого «запаздывания» рудообразования по отношению к завершению магматизма второй стадии. Вероятно, именно с таким запаздыванием связаны не имеющие практического значения проявления флюоритовой минерализации в угленосной Букачачинской впадине.

Ассоциация месторождений, связанных с процессами общей активизации Забайкалья, очень близка к типичным ассоциациям месторождений поздних и конечных этапов развития складчатых областей, что, впрочем, отмечалось почти всеми сторонниками выделения специфических зон активизации. Не является также чем-то необычным распространение магматических и рудных образований за контуры завершающих свое развитие геосинклиналей. Необычен в данном случае лишь масштаб этого распространения: даже без учета смежных территорий МНР и КНР площади развития «активизационных» образований Забайкалья

не менее чем в 15 раз превышают площадь ранне-среднеюрского геосинклинального прогиба. Пространство, охваченное активизацией, соизмеримо лишь с площадью всей полицикличной послепротерозойской складчатой системы, хотя оно выходит и за ее пределы.

Если учесть приведенные выше соображения о соотношениях разномасштабных циклических геологических процессов, то можно предположить, что широко проявленные процессы активизации приурочиваются к завершению развития полицикличных складчатых поясов, т. е. могут рассматриваться как образования поздних и конечных этапов мегациклов. Если это так, то естественно возникает вопрос о наличии подобных явлений в конце предыдущего, протерозойского мегацикла. Явления позднепротерозойской активизации отмечались Т. В. Билибиной и В. М. Терентьевым [3] для Алданского щита. А. Д. Щегловым [11] были высказаны интересные соображения о сходстве некоторых месторождений Канадского и Индийского щитов с месторождениями зон автономной активизации. Не исключено, что формирование этих месторождений тоже может быть связано не с мезозойской, а с позднепротерозойской активизацией. Наконец, даже на территории Восточного Забайкалья, несмотря на слабую изученность древней его истории, можно найти признаки, подтверждающие проявление допалеозойской активизации. Своеобразный изгиб байкальских структур восточного края Агинской плиты, не согласующийся с общим структурным планом района, проще всего может быть объяснен наличием в Приаргунье крупной доверхнепротерозойской жесткой массы. В позднем протерозое эта масса подвергается дезинтеграции, и на отдельных ее участках возникают более поздние геосинклинальные сооружения. Возможно, что Урулюнгуйский (Приаргунский), Буреинский, Восточно-Монгольский и Ханкайский массивы и Сино-Корейская платформа являются фрагментами крупной платформенной структуры, разрушенной позднепротерозойскими (и более поздними) движениями, подобно тому, как плато Колорадо было оторвано позднемезозойскими движениями от Северо-Американской платформы.

Предположения о причинах активизационных явлений могут быть сформулированы пока лишь в предельно гипотетической форме. Подвижные пояса в целом характеризуются более активным энергетическим режимом подкоровых зон по сравнению с платформенными структурами. В полициклических складчатых поясах избыточный тепловой поток смещается в плане к более поздним геосинклинальным прогибам по мере консолидации более ранних и лишь в небольшой степени вызывает структурные перестройки в жестком обрамлении (частная активизация). Но замыкание последних прогибов во внутриконтинентальных складчатых поясах резко изменяет энергетический режим в пределах всей полицикличной системы, что и вызывает общую активизацию, резко отличающуюся от частной по масштабу явлений.

Выводы

1. Области общей (автономной) активизации представляют собой самостоятельный тип структурных элементов континентальной земной коры, не вполне, однако, сопоставимый с геосинклиналями и платформами вследствие несравненно меньшей длительности их существования.

2. Области общей активизации возникают на поздних стадиях развития полицикличных внутриконтинентальных подвижных поясов.

3. Общая активизация закономерно проявляется в конце развития геотектонических мегациклов, будучи в то же время автономной по отношению к последним циклам этих мегациклов. Соответственно эпохи интенсивного проявления общей активизации могут повторяться в исто-

рии Земли и имеют в целом планетарный характер, хотя строгая их одновременность в планетарном плане не обязательна и маловероятна.

4. Характерным признаком процессов общей активизации является наложенность обусловленных ими структур на структуры, связанные с более ранними этапами геологической истории. В то же время возрастной перерыв между активными тектоническими движениями, связанными с консолидацией складчатых сооружений, и процессами активизации проявляется лишь локально и в отдельных участках активизированных зон может отсутствовать.

5. «Автономность» структур, возникающих в связи с активизацией, не означает их независимость от среды, в которой они формируются. Наоборот, сходные по характеру магматические образования, формирующиеся в пределах блоков с различным фундаментом, могут характеризоваться различной металлогенической специализацией. В пределах Восточного Забайкалья, например, обособленность месторождений золото-вольфрамово-сурьмяно-ртутной и флюоритовой формаций, парагенетически связанных с одной и той же ассоциацией пород второй стадии активизации, определяется, по-видимому, различиями в составе и режиме движений доактивизационного фундамента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев Х. М. Рудно-петрографические провинции. Недра, 1964.
2. Белоусов В. В. Явление тектонической активизации в развитии земной коры.— В кн.: Активизированные зоны земной коры. Наука, 1964.
3. Билибина Т. В., Терентьев В. М. Металлогенические эпохи Алданского щита. — Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 155, 1968.
4. Иициксон М. И., Красный Л. И., Матвеенко В. Т. Вулканические пояса Тихоокеанского кольца и их металлогения. — В сб.: Рудоносность вулканогенных формаций. Недра, 1965.
5. Карпова Е. Д. Сводово-глыбовые области и их металлогения. — Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 155, 1968.
6. Корешков И. В. Области сводового поднятия и особенности их развития. Госгеолтехиздат, 1960.
7. Кормилицын В. С. Главные проблемы региональной тектоники и металлогении Забайкалья. — В кн.: Вопросы геологии и металлогении Забайкалья, вып. 2. Изд. Забайкальск. ф-ла Геогр. об-ва СССР, 1966.
8. Кормилицын В. С., Строна П. А. Мезозойские рудные формации Забайкалья. — В кн.: Условия образования и закономерности размещения полезных ископаемых. Изд. ЛГИ, 1970.
9. Натибина М. С. Тектоника и магматизм Монголо-Охотского пояса. Изд. АН СССР, 1963.
10. Рундквист Д. В. Эволюция рудообразования во времени. Геологическое строение СССР, т. 5. Недра, 1969.
11. Щеглов А. Д. Металлогения областей автономной активизации. Недра, 1968.