

УДК 551. 243.3

ГЕОЛОГИЯ

А. В. ЛЕЙПЦИГ

МАГМАТОГЕННЫЕ СКЛАДКИ ТУНГУССКОЙ СИНКЛИЗЫ

(Представлено академиком А. Л. Янишиным 2 X 1970)

В осадочном комплексе, выполняющем Тунгусскую синеклизу, развиты своеобразные антиклинальные складки, не наблюдаемые в большинстве других районов Сибирской платформы. Складки имеют форму пологих куполов небольшой амплитуды и достаточно разнообразны по строению. Они различаются по особенностям проявления в их пределах разрывных нарушений, магматизма, но обладают рядом общих характерных черт, позволяющих рассматривать их в качестве генетически однотипных образований. Возникновение складок связано с образованием трапповой формации Тунгусской синеклизы, с внедрением в осадочный чехол крупных тел долеритов, и по времени относится к началу мезозоя.

Рассматриваемые структуры хорошо выражены в краевых частях синеклизы, где в значительной степени эродирована верхняя часть осадочного комплекса — мощная толща грубых туфов корвунчанской и лав ницымской свит раннего триаса. На западном крыле синеклизы эти структуры наиболее широко распространены в районах к северу от р. Подкаменной Тунгуски, в бассейнах рек Бахта, Кондрома и др., где они четко фиксируются по выходам на дневную поверхность отложений среднего и верхнего палеозоя. В их сводах здесь обнажаются известняки силура, те или иные части девонских отложений, представленные пачками песчаников, известняков и глинистых пород или известняки раннего карбона (¹, ²). В строении крыльев принимают участие угленосные отложения карбона или перми (катская, бургуклинская, пеляттинская, дегалинская свиты), а также раннетриасовые образования — тонкие туфы и аргиллиты тутончанской и грубые туфы корвунчанской свиты (³, ⁴).

Купола несколько вытянуты в меридиональном направлении, имеют размеры от 10—12 до 18 км и амплитуду до нескольких сот метров. В их присводовых частях породы залегают весьма полого, с падением слоев до 1—2°. Углы падения на крыльях составляют обычно 3—5°, а в ряде структур, в отдельных блоках — до 10—12°. Прилегающие к этим складкам обширные синклинали характеризуются практически горизонтальным залеганием пород; только вблизи крупных разрывов здесь устанавливается иногда достаточно крутое падение слоев.

Сводовые части и крылья складок осложнены многочисленными нарушениями различной ориентировки: секущими, радиальными и концентрическими, согласными с простиранием пород. Эти нарушения в большинстве случаев сопровождаются дайками долеритов. Для части структур наиболее характерны крупные продольные разрывы, вытянутые примерно по простирации складок и система более мелких радиальных нарушений, для других — система радиальных и согласных концентрических разрывов. Многие купола сопровождаются кольцевыми разломами, развивающимися в наиболее крутых частях их крыльев и мощными кольцевыми дайками долеритов (см. рис. 1²).

Системы нарушений разбивают купола на многочисленные блоки, наиболее крупные из которых, расположенные в присводовых частях скла-

док, смещены друг относительно друга на несколько десятков метров. Именно в этих блоках обнажаются обычно наиболее древние образования района — породы силура и раннего девона. К центральным частям разбитых сводов часто приурочены грабены или серии мелких грабенов, в которых на достаточно низких отметках сохраняются отложения раннего триаса — туфы корвунчанской свиты, залегающие непосредственно на породах девона или силура.

Сопоставление особенностей строения рассматриваемых структур, изученных на различных уровнях эрозионного среза, позволяет установить

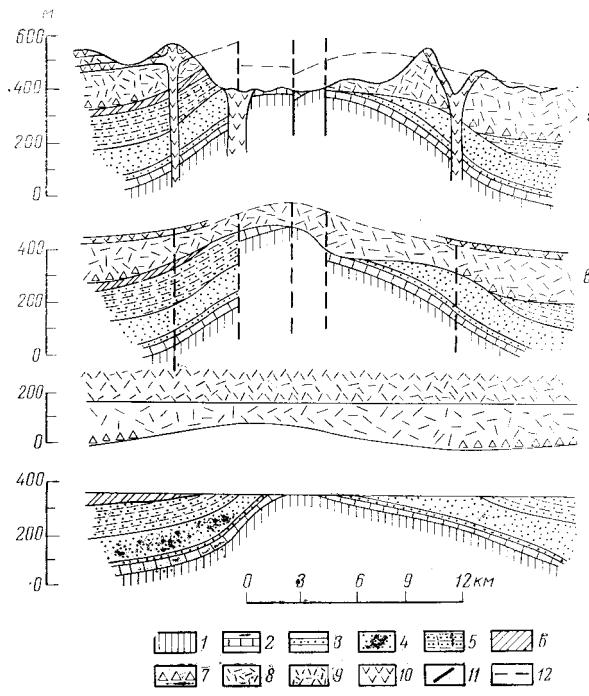


Рис. 1. Схема развития магматогенной складки (Дегалинский купол). а — докорвунчанский этап; б — распределение мощностей корвунчанской свиты; в — предполагаемое строение купола на конец корвунчанского времени (момент внедрения основной массы дакк и пластовых интрузий); г — современное строение Дегалинского купола. 1 — нижний девон, тынепская свита; 2 — средний девон, юктинская свита; 3 — верхний девон, джелтулипская свита; 4 — верхняя пермь, пеляткинская свита; 5 — верхняя пермь, дегалинская свита; 6 — нижний триас, тутончанская свита; 7 — базальные слои корвунчанской свиты; 8 — грубые туфы нижней части корвунчанской свиты; 9 — слоистые туфы верхней части корвунчанской свиты; 10 — долериты; 11 — разрывные нарушения; 12 — предполагаемое положение нижней границы слоистых туфов корвунчанской свиты

время и особенности их образования и наметить в их развитии несколько этапов, различающихся по характеру действовавших процессов и возникших деформаций.

С первым этапом, относящимся к докорвунчанскому времени, связана основная часть активных вертикальных движений и пластичных деформаций пород осадочного комплекса. Данные по строению большинства куполов свидетельствуют о том, что начало формирования последних может быть твердо отнесено ко времени накопления тонких туфов тутончанской свиты, мощность которых несколько сокращается в пределах их сводов, или, может быть, к концу позднепермской эпохи, но основные вертикальные движения, несомненно, предшествовали или были связаны с началом накопления корвунчанской свиты. Все отложения палеозоя и туфы тутончанской свиты триаса в пределах куполов смяты согласно, в едином плане и с четко выраженным структурным несогласием перекрываются грубыми туфами корвунчанской свиты. Накоплению этих туфов предпослужил, следовательно, интенсивный размыв возникших поднятий, в результате которого в сводах куполов грубые туфы перекрывают осадки силура, девона или карбона, на крыльях — угленосные отложения верхнего палеозоя, а в погруженных частях крыльев и в прилегающих мульдах — с небольшим и неповсеместно выраженным размывом залегают на тонких туфах тутончанской свиты (рис. 1 а).

Рост куполов продолжался во время накопления корвунчанской свиты и после ее образования, что фиксируется по почти полному выпадению из

разреза в сводах структур ее наиболее грубых базальных слоев, по относительному сокращению мощностей ее нижней половины, по пологому изгибу ее верхних слоистых горизонтов. Эти движения не были уже столь интенсивными, и общая амплитуда поднятия куполов по осадкам корвунчанской свиты там, где это удается наблюдать, не превышает нескольких десятков метров (рис. 1 б).

Этот первый этап в развитии куполов связывается с началом внедрения лород трапповой формации, с формированием и постепенным ростом в верхней части осадочного комплекса Тунгусской синеклизы промежуточных магматических очагов — крупных лакколитов куполовидной формы.

По мере роста магматогенных складок в их пределах постепенно возникала и развивалась сложная система трещин растяжения, в одних случаях — с преобладанием радиальных трещин, в других — секущих и согласных концентрических. На определенном этапе роста куполов образовавшиеся трещины должны были привести к нарушению сплошности осадочного чехла, с чем связан качественно новый этап в развитии рассматриваемых структур. К этому этапу относится формирование основной части блоковых структур и образование многочисленных даек долеритов.

Начало этого процесса не было одновременным, и он не протекал одинаково во всех структурах. Первые движения по трещинам — разломам и внедрение первых даек в отдельных куполах относятся еще к докорвунчанскому времени, но основные блоковые перемещения и интрузивный магматизм связаны со второй половиной и концом корвунчанского времени. Именно к этому периоду относится заложение по трещинам наиболее многочисленных доинтрузивных разломов, мелких послеинтрузивных взбросов и внедрение основной массы даек долеритов, различающихся иногда степенью дифференциации магмы и относимых обычно к различным фазам траппового магматизма (⁵). В пределах многих куполов намечается определенная последовательность формирования блоковых структур. С началом этапа связано неравномерное поднятие отдельных блоков присводовой части куполов. Несколько позже происходит внедрение по зонам разломов даек долеритов, наиболее крупные из которых сопровождают обычно продольные разрывы или образуют кольцевую структуру, приуроченную к зоне максимальных растягивающих усилий — к трещинам и разломам наиболее крутых частей крыльев складок (рис. 1 в). Многие из этих даек являются подводящими каналами для возникавших в это время пластовых интрузий. Небольшие перемещения отдельных блоков устанавливаются и после внедрения основной массы траппов, но амплитуда этих движений не превышает обычно нескольких десятков метров.

Возникновение в пределах куполов трещин растяжения и крупных разломов привело к дальнейшему изменению характера их развития. Свободное излияние магмы на поверхность по зияющим трещинам несомненно должно было привести к стабилизации магматического очага, к уменьшению, а в дальнейшем — к полному исчезновению вертикальных усилий на осадочную толщу со стороны промежуточного магматического очага. Именно с этим, третьим, этапом связано образование мощных лавовых покровов ницымской свиты, а в пределах куполов — формирование отрицательных структур — грабенов присводовой части. В отдельных куполах в прогибание была вовлечена вся их разбитая присводовая часть, заключенная внутри мощной кольцевой дайки.

В целом, магматогенные купола рассматриваемого района, как по своему строению, так и по особенностям развития во многом аналогичны соляным диапировым структурам. Их форма, характерные системы разломов, блоковое строение с образованием в сводах относительно молодых грабенов, а в ряде случаев и компенсационных кольцевых депрессий по периферии — присущи многим соляным куполам (⁶). Магматогенные складки также являются структурами достаточно длительного развития, и намеченные в их формировании этапы в общем виде синхронны стадиям раз-

вития соляных диапировых складок. Этапу формирования лакколитоподобного промежуточного магматического очага в соляных структурах соответствует этап формирования соляного вала и соляной антиклинали. Второй этап и в том и другом случае связан с возникновением в осадочном чехле в пределах складок относительно ослабленных зон и с локализацией в последних усилий со стороны пластичных масс. К этому времени относится зарождение и развитие «штока», возникновение компенсационных депрессий и блоковых поднятий в сводах складок. Третий этап связан с прекращением роста штока. В магматогенных складках это связано с нарушением сплошности осадочного чехла и свободным излиянием магмы, в соляных диапирах — с достижением солями уровня грунтовых вод. В обоих случаях на этом этапе происходит иногда уменьшение объема штока и возникновение в пределах куполов структур проседания. Таким образом, мелкие магматогенные складки окраин Тунгусской синеклизы могут рассматриваться как своеобразные диапировые образования, во многом сходные с соляными диапирами, хотя несомненно, что полного тождества в строении этих структур и в формирующих их процессах нет, и прежде всего в силу различия в физических свойствах магмы и соляных толщ.

В заключение следует отметить, что для многих магматогенных складок Тунгусской синеклизы характерны нисходящие движения и более позднего времени. Их сводовые части в посттриасовое время испытали общее опускание небольшой амплитуды без существенного нарушения сплошности осадочного чехла. В рельфе региона эти сводовые части структур проявились как относительные понижения, в пределах которых накопились и сохранились от последующего размыва наиболее молодые осадки. На юге Тунгусской синеклизы к сводам куполов приурочены мало мощные отложения юры и реже кайнозоя, а в бассейнах рек Бахта, Подкаменная Тунгуска — неогеновые или раннечетвертичные образования, не характерные для данных территорий. Эти наиболее поздние опускания, вероятно, следует связывать с процессами застывания магмы в промежуточном очаге — так, как это предполагал П. Е. Оффман для «асимметричных синклиналей», приуроченных к крупным дайкам долеритов⁽⁷⁾.

Всесоюзный научно-исследовательский
институт минерального сырья
Москва

Поступило
30 VIII 1970

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. Л. Ивановский, ДАН, № 6 (1962). ² Вл. Вл. Менинер, ДАН, № 141, № 6 (1961). ³ Н. П. Ильюхина, Информ. сборн. Всесоюзн. н.-и. геол.-инст., № 40 (1960). ⁴ В. П. Белозеров, Г. Н. Садовников, Тр. Всесоюзн. аэро-геол. треста, в. 8 (1962). ⁵ М. Л. Лурье, В. Л. Масатис, Сов. геол., № 4 (1959). ⁶ Ю. А. Косягин, Методы изучения тектонических структур, в. 11, Изд. АН СССР, 1961. ⁷ П. Е. Оффман, Изв. АН СССР, сер. геол., № 1 (1955).