

УДК 551.24+551.21(235.222)

ГЕОЛОГИЯ

С. А. САНДОМИРСКИЙ

ОСОБЕННОСТИ ПОСЛЕРУДНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ НА ЛЕНИНОГОРСКОМ РУДНОМ ПОЛЕ

(Представлено академиком В. И. Смирновым 28 VI 1974)

Ленинское рудное поле, расположенное в осевой части Синюшинского антиклинория, представляет собой субширотную синклинали, ограниченную с севера и с юга массивами гранитоидов и сложенную 1,5–2-километровой толщиной осадочных, вулканогенно-осадочных и вулканогенных отложений среднедевонского (эйфельского) возраста, подразделяющейся снизу вверх на четыре свиты: ленинскую, крюковскую, ильинскую и сокольскую (рис. 1). Известные здесь свинцово-цинковые и медно-цинковые руды генетически связаны со среднедевонским вулканизмом и имеют средне-позднедевонский возраст (1).

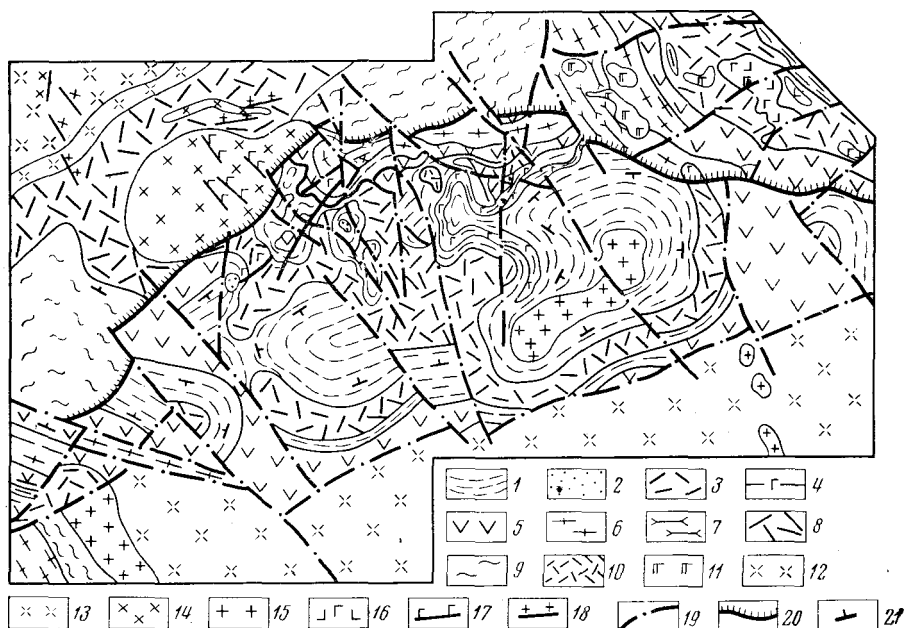


Рис. 1. Схематическая геологическая карта Ленинского рудного поля (составлена В. И. Старостинским и С. А. Сандомирским с использованием материалов Г. Н. Щербы, В. В. Попова, В. В. Авдонина). 1–4 — сокольская свита: 1 — алевролиты, 2 — песчаники, 3 — липаритовые порфиры, 4 — базальты; 5 — туфы, туффиты и туфоалевролиты основного и среднего состава ильинской свиты; 6 — туфы, туффиты кислого состава и алевролиты крюковской свиты; 7 — грубообломочные туфы, туффиты смешанного состава и алевролиты ленинской свиты; 8, 9 — метаморфическая толща: 8 — вулканогенные породы кислого состава, 9 — кварц-хлорит-эпидотовые сланцы; 10 — субвулканические породы кислого состава; 11 — субвулканические породы основного состава; 12–18 — интрузивные породы змеиногорского комплекса: 12 — плагиограниты, 13 — микроплагиограниты, 14 — гранодиориты, 15 — гранофиры, 16 — габбро-диабазы, 17 — дайки диабазов, 18 — дайки гранит-порфиров и гранофилов; 19 — разрывные нарушения; 20 — Северный надвиг; 21 — элементы залегания

К послерудным деформациям относятся пологие субширотные складки, надвиги и поздняя трещиноватость, осложняющие Лениногорскую синклиналь, а также молодые подвижки по разломам северо-западного простирания, заложившимся еще в досреднедевонское время. Поздняя трещиноватость накладывается на все другие структурные элементы и геологические тела, участвующие в строении рудного поля, в том числе и на интрузив-

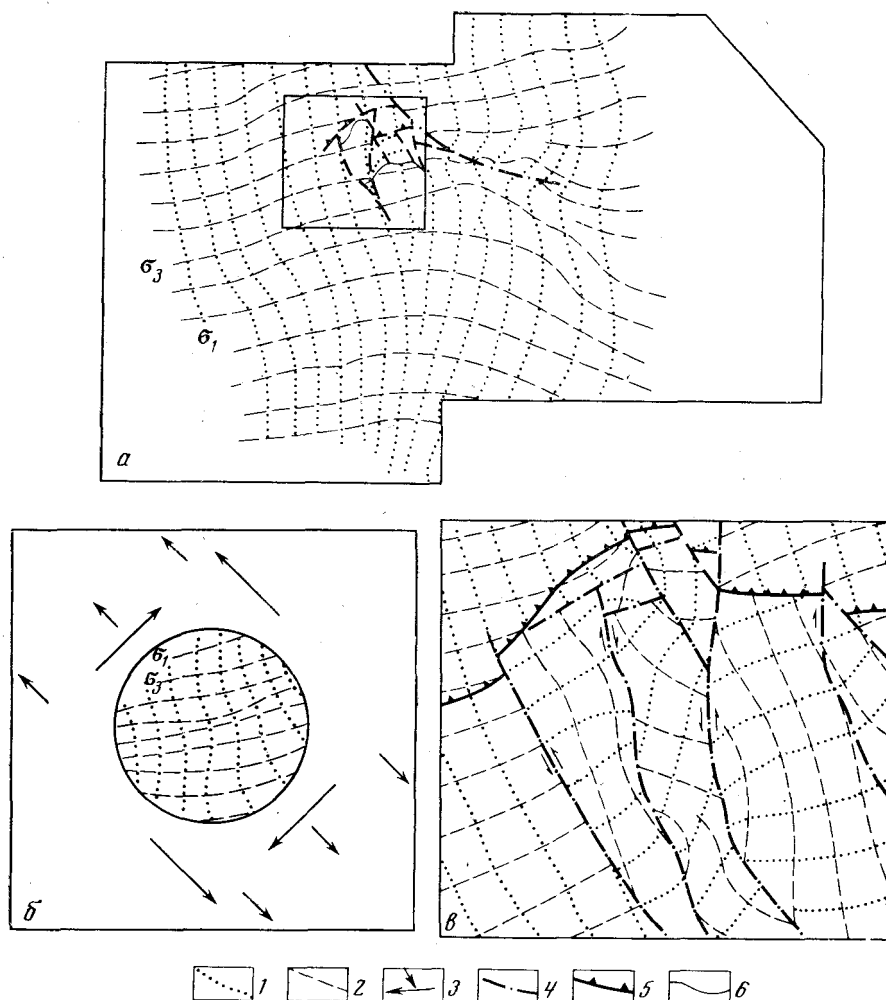


Рис. 2. Траектории осей минимальных и максимальных главных нормальных напряжений. а — восстановленные для верхних горизонтов Лениногорского рудного поля, б — возникающие в желатиновых моделях при сдвигании с растяжением (по М. В. Гзовскому ⁽²⁾); в — восстановленные для глубоких горизонтов Риддер-Сокольного месторождения. 1 — траектории максимальных нормальных напряжений (σ_1), 2 — траектории минимальных нормальных напряжений (σ_3), 3 — направления движений, 4 — разрывные нарушения, 5 — Северный надвиг, 6 — граница кровли крыковской свиты в пределах Риддер-Сокольного месторождения

ные породы, относящиеся к змеиногорскому комплексу ранне-средне-каменноугольного возраста.

В результате изучения поздней трещиноватости, проводившегося с применением методики М. В. Гзовского ⁽²⁾ и обработки результатов структурных наблюдений на ЭВМ по программам, разработанным на кафедре полезных ископаемых геологического факультета Московского университета ⁽³⁾, было восстановлено существовавшее в момент ее форми-

рования палеотектоническое поле напряжений (рис. 2а), которое характеризовалось пологой субмеридиональной ориентировкой осей σ_1 (аз. вст. 10° , уг. вст. $0-5^\circ$) и пологой субширотной ориентировкой осей σ_3 (аз. вст. 280° , уг., вст. $5-10^\circ$). Оси σ_2 были ориентированы круто. Эксперименты, проводившиеся М. В. Гзовским на желатиновых моделях, показали, что подобное поле напряжений может возникнуть только при левосдвиговых деформациях в северо-западном направлении в обстановке растяжения в этом же направлении (рис. 2а, б). Этот механизм, обусловивший развитие на рудном поле пологих субширотных складок, надвигов и поздней трещиноватости, хорошо согласуется с представлениями Г. Д. Ажгирея, П. Ф. Ивалкина⁽⁴⁾ и С. М. Кропачева⁽⁵⁾ о том, что формирование герцинской складчатости на Рудном Алтае происходило в обстановке левосдвиговых движений по зоне Иртышского глубинного разлома, имеющего северо-западное простирание.

Рассматриваемое поле напряжений проявилось по-разному в верхних (сокольская и ильинская свиты) и нижних (лениногорская и крюковская свиты) частях непрерывного среднедевонского разреза. Это различие обнаруживается в том, что поле напряжений в верхних горизонтах характеризовалось устойчивой ориентировкой осей σ_1 , σ_2 , σ_3 по всей площади рудного поля (рис. 2а), а на глубоких горизонтах выявилась блоковая структура, выразившаяся в почти взаимно перпендикулярной ориентировке одноименных осей напряжений в смежных блоках, ограниченных разломами северо-западного простирания (рис. 2б). Такое строение поля напряжений на глубоких горизонтах могло возникнуть в силу того, что тектонические усилия воздействовали на участок земной коры, уже разбитый на блоки, которые могли относительно свободно перемещаться по ограничивающим их разломам. Детальные наблюдения над этими разломами свидетельствуют о том, что наиболее поздние перемещения были близгоризонтальными. Перемещаясь в горизонтальном направлении, отдельные блоки приходили в соприкосновение с упором: массив гранитоидов, неподвижный блок и т. п., — и тогда в них возникали ориентировки осей σ_1 , σ_2 , σ_3 , отличные от внешнего поля.

Выявленная вертикальная зональность поля напряжений, в котором формировалась поздняя трещиноватость, может объясняться следующими причинами:

I. Невыраженность блоков в верхних горизонтах рудного поля: затухание амплитуд смещений по разломам и самих разломов вверх по разрезу. В связи с этим нижние горизонты рудного поля оказались разбитыми на блоки, а верхние представляли собой как бы единую плиту.

II. Неоднородность разреза рудного поля по физико-механическим свойствам слагающих его пород: в нижних частях разреза преобладают хрупкие малопористые породы, в верхних — хрупко-пластичные средне-высокопористые; между ними почти по всей площади рудного поля прослеживается горизонт малопористых пластичных алевролитов (верхи крюковской свиты). По этому промежуточному горизонту происходили срывы верхних частей разреза относительно нижних, на что указывают широко развитые в нем пологие (субсогласные со слоистостью) малоамплитудные надвиги. Различия в физико-механических свойствах различных частей разреза будут выглядеть так:

Показатель	Эфф. пористость, %	Коефф. Пуассона	Модуль Юнга, 10^{11} дин/см ²
Верхний горизонт	0,5—3,5	0,20—0,25	4,5—5,5
Промежуточный горизонт	0,4—0,8	0,2—0,3	5,5—6,5
Нижний горизонт	0,2—0,9	0,1—0,2	6,5—8,0

III. Неоднородность самого поля напряжений в вертикальном разрезе.

Рассмотренные особенности послерудных деформаций позволяют более правильно понять структуру Лениногорского рудного поля и историю ее развития, а также механизм развития деформаций в гетерогенных толщах.

Поступило
25 VI 1974

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Б. Л. Черпасов, И. В. Покровская, О. А. Ковриго, Геол. рудн. месторожд., № 6 (1972). ² М. В. Гзовский, Основные вопросы тектонофизики и тектоника Байджансайского антиклинория, ч. 3, 4, М., 1963. ³ Н. Н. Шагагин, С. А. Сандомирский, Изв. АН СССР, сер. геол., № 9 (1974). ⁴ Г. Д. Ажгирей, П. Ф. Иванкин, Бюлл. МОИП, отд. геол., т. 27 (3) (1952). ⁵ С. М. Кропачев, Изв. АН СССР, сер. геол., № 9 (1973).