



МЕЖДУНАРОДНЫЕ КАРТЫ МЕТАМОРФИЗМА*

*Н.Л. Добрецов, Г.Г. Лепезин, В.В. Хлестов
ИГиГ СО АН СССР*

В 1963 году на II Всесоюзном петрографическом совещании в Иркутске академик В.С. Соболев выдвинул идею о создании нового типа обзорных геологических карт — так называемых карт метаморфических фаций, которые охватывали бы обширные территории, давая полную картину о пространственном распределении различных термодинамических режимов горных пород на разных глубинах и в разные геологические эпохи, а также позволяя в сопоставлении с другими обзорными геологическими и геофизическими картами получать новую информацию о сложных процессах вертикальных горизонтальных перемещений в земной коре. Эта идея была быстро воплощена в жизнь коллективом лаборатории метаморфизма и метасоматизма Института геологии и геофизики СО АН СССР, и уже в 1966 году была опубликована Карта метаморфических фаций СССР в масштабе 1:7 500 000. До этого имелись

лишь гораздо более крупномасштабные карты метаморфизма, охватывающие отдельные, весьма ограниченные территории и не дающие возможности судить о закономерностях метаморфических процессов крупных площадей.

Трудность создания новой карты в первую очередь состояла именно в ее масштабности. Дополнительные сложности заключались в том, что не существовало единой методики составления таких карт.

Если ранее при картировании метаморфизма главное внимание уделялось отражению только температурной зональности, то в опубликованном варианте карты, кроме того, были показаны закономерности изменения давления и сразу была выявлена особая роль протяженных зон (прежде всего зон, содержащих глаукофановые сланцы и эклогиты), в которых давление превышало нагрузку вышележащих пород. Выявление древних аналогов таких зон оказалось возможным



Авторы Карты метаморфических фаций СССР.

Слева направо: В.В. Ревердатто, Н.В. Соболев, В.В. Хлестов,
В.С. Соболев, Н.Л. Добрецов

* За науку в Сибири. 1975. 29 мая.

только с помощью обзорных карт метаморфизма. В настоящее время эти зоны трактуются как древние аналоги современных сейсмических зон, наклонных под островные дуги и континенты. Многие ученые предполагают, что по этим зонам происходит «подвигание» (погружение) океанических плит (литосферы) под островные дуги и континенты.

Несмотря на некоторую схематичность этой первой карты метаморфических фаций (связанную с неполнотой данных в то время), она сразу привлекла большое внимание геологов как у нас в стране, так и за рубежом. Профессор А.А. Маракушев, ныне заведующий кафедрой в МГУ, писал по этому поводу в работе, посвященной вышедшей позднее сводной монографии по метаморфизму: «Одним из подготовительных этапов в написании монографии "Фации метаморфизма" явилось составление "Карты метаморфических фаций СССР"... Эта работа вобрала в себя труд большого коллектива. Она получила мировое признание и поставила коллектив, возглавляемый В.С. Соболевым, в число ведущих в Международных исследованиях метаморфизма в глобальном аспекте».

Первым международным форумом геологов, где демонстрировалась Карта метаморфических фаций СССР, был IX Тихоокеанский конгресс в 1966 году, в котором участвовали от коллектива Института геологии и геофизики Н.Л. Добрецов и Н.В. Соболев. На этой же конференции присутствовал профессор Цварт (Голландия) — известный исследователь метаморфических толщ Пиренейских гор, по инициативе которого была позже, в 1967 году, организована специальная метаморфическая подкомиссия в Международной комиссии по составлению геологических карт. С учетом первой в мире обзорной карты метаморфизма, академик В.С. Соболев был приглашен для участия в работе названной международной подкомиссии. На ее специальном заседании были разработаны принципы составления международных карт метаморфизма, в

основу которых легли положения, разработанные нашим коллективом для Карты СССР. Одновременно были назначены кураторы для работ по составлению метаморфических карт по всем континентам.

Наиболее детальная карта (масштаба 1:2 500 000) должна была составляться для наиболее изученного континента — Европы. Главным редактором ее стал профессор Цварт, а соредактором — В.С. Соболев, на которого была возложена координация соответствующих работ для территории европейской части Советского Союза. В них приняли участие сотрудники многочисленных геологических и научных организаций нашей страны. Районы Кольского полуострова и Карелии, почти сплошь сложенные метаморфическими породами, были откартированы специалистами из Кольского филиала АН СССР (О.А. Беляев, В.П. Петров, В.Г. Загородний) и Института геологии и геохронологии докембрия (В.А. Глебовицкий, Н.И. Москвиченко, Л.А. Прияткина и др.). Аналогичные работы для украинского кристаллического массива выполнены в Институте геохимии и физики минералов АН Украинской ССР (И.С. Усенко, Р.И. Сироштан, И.В. Щербаков). Сложная «метаморфическая история» Урала, где на протяжении более чем 2000 км прослеживается запутанная мозаика разнообразнейших горных пород, была расшифрована сотрудниками нашего института (Н.Л. Добрецов, Н.В. Соболев) вместе с уральскими геологами (Г.А. Кельман, В.Л. Ленных, Л.М. Минкин и др.).

Более детально, чем ранее, на метаморфической карте Европы отражена история кристаллических пород, погруженных под осадочные толщи Русской платформы. В последние годы по ним появилось много новых данных, основанных на результатах глубокого бурения (скважины до 2 км и более) и геофизических исследованиях.

Работа над картой Европы продолжалась несколько лет и закончилась к 1972 году, когда она была обсуждена на крупном форуме европейских гео-



логов в Лейдене (Голландия). Результатом этого обсуждения явилась окончательная редакция карты. Лишь некоторые уточнения были внесены на основе новейших материалов при корректуре отдельных листов в процессе подготовки издания. В январе этого года мы получили первые экземпляры готовой карты, отпечатанной на 16 листах с отдельной дополнительной вкладкой — детальной картой сложного метаморфического пояса Альп. Вся эта карта еще только в черновом варианте демонстрировалась на Международном геологическом конгрессе в Монреале (в 1973 году). С окончательным ее видом мировая геологическая общественность будет иметь возможность познакомиться во время следующего конгресса в Сиднее (в 1976 году).

Составление международной карты метаморфизма для Азиатского континента (в масштабе 1:5 000 000) целиком координировалось В.С. Соболевым, и все главные редакционные работы по ней осуществлялись в стенах нашего института. Они существенно затруднялись тем, что по многим областям этого континента изученность гораздо слабее, а к участию в составлении карты можно было привлечь лишь ограниченное число зарубежных специалистов из таких стран, как Япония, Индия, Иран, Малайзия. Прежде всего, была проведена подготовительная работа по более детальному изучению метаморфизма отдельных регионов азиатской части Советского Союза. Для некоторых из них составлены специальные более крупномасштабные карты. Уже издана такая карта (в масштабе 1:1 500 000) для Средней Азии. Работы по ней проводились сотрудниками нашего института (Н.Л. Добрецов, В.С. Соболев) и Института геологии АН Киргизской ССР (А. Бакиров, В.Г. Королев). Подготавливается к изданию также уже законченная карта метаморфизма для Алтае-Саянской области (в масштабе 1:1 000 000), составленная Г.Г. Лепезиным. Лучшие советские специалисты по метаморфизму приняли активное участие в подготовке карты метаморфизма для Азии. Для Дальнего Востока

(советская и часть зарубежных территорий) она отражает результаты работы многих авторов, среди которых особое значение имеют исследования А.А. Маракушева и его учеников. Для Алданского щита учтены как старые материалы Д.С. Коржинского, так и новейшие работы сотрудников Института геологии и геохронологии докембрия.

Картирование большей части зарубежных территорий проведено работниками НИИЗарубежгеология по материалам исследований советских экспертов за границей и на основе детального анализа часто труднодоступных иностранных литературных источников.

Авторский макет карты метаморфизма Азии был закончен в 1974 году и сейчас уже передан для печати на картфабрику. Издание геологических карт со сложнейшими легендами, включающими по несколько десятков цветовых обозначений, — длительная работа, занимающая, как правило, не менее двух лет. Но уже в черновых макетах карта Азии демонстрировалась геологической общественности, в частности на Всесоюзном симпозиуме по метаморфизму (Новосибирск, 1971 г.) и на Международном симпозиуме по тектонике и металлогении Юго-Восточной Азии (Калькутта, 1974 г.). Она вызвала большой интерес и дискуссии по общим принципам составления таких карт и по деталям картирования отдельных районов. Итоги этих обсуждений учтены при окончательной доработке карты.

Результаты анализа закономерностей метаморфических процессов для такой большой территории, как Азиатский континент, дают возможность для очень широких (практически глобальных) обобщений. Установлено, что горные породы, образовавшиеся на больших глубинах в условиях очень высоких температур (более 750–800 °С) и давлений (5–12 тыс. атмосфер), обнаруживают отчетливую приуроченность к структурным элементам древнейших платформ (щитам, выступам, массивам), где на поверхность выходят отложения, сформировавшиеся на на-

чальных этапах геологического развития Земли.

Метаморфические породы средних температур (300–700 °С) и умеренных давлений (2–8 тыс. атмосфер), как правило, более молодые и характерны в основном для постархейских складчатых областей. Особое положение среди метаморфических образований Азии занимают глаукофановые сланцы — породы высоких давлений, но относительно низких температур (6 тыс. атмосфер и 300–500 °С). По-

следние слагают два типа поясов: по обрамлению Тихого океана и внутриконтинентальные. И те и другие представляют большой теоретический интерес, особенно в связи с глобальной тектоникой и проблемой дрейфа континентов.

Карта метаморфизма Азии позволила также уточнить связь между метаморфическими процессами и образованием месторождений полезных ископаемых, что имеет непосредственное практическое значение.