МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

СТУДЕНЧЕСКИЙ ЧАПТЕР МЕЖДУНАРОДНОГО ОБЩЕСТВА
ИНЖЕНЕРОВ-НЕФТЯНИКОВ

ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ И ОСВОЕНИЯ НЕДР

Том I

Труды XIX Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых учёных, посвященного 70-летнему юбилею Победы советского народа над фашистской Германией

Издательство
Томского политехнического университета

2015

УДК 504(063)
ББК 20.1л0
П78

П78 **Проблемы геологии и освоения недр**: Труды XIX Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 70-летнему юбилею Победы советского народа над фашистской Германией.
Том I; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 680 с.
ISBN 978-5-98298-569-9

В сборнике отражены проблемы палеонтологии, стратиграфии, тектоники, исторической и региональной геологии, минералогии, геохимии, петрологии, литологии, полезных ископаемых, металлогении, гидрогеологии, гидрогеохимии, инженерной геологии, геофизики, нефтяной геологии, геоинформационных систем в геологии, космогеологических исследований, разработки нефтяных и газовых месторождений, переработки углеводородного и минерального сырья, нефтегазопромыслового оборудования, бурения нефтяных и газовых скважин, техники и технологии разведки и добычи полезных ископаемых, транспорта и хранения нефти и газа, горного дела, технологии и техники разведки месторождений полезных ископаемых, геоэкологии, гидрогеоэкологии, охраны и инженерной защиты окружающей среды, комплексного использования минерального сырья, землеустройства, экономики углеводородного и минерального сырья, горного права.

Публикация сборника трудов XIX Международного научного симпозиума осуществляется при информационной поддержке Министерства образования и науки РФ (Роснаука) и при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований РФ.

УДК 504(063)
ББК 20.1л0

Главный редактор – А.Ю. Дмитриев, директор
Ответственный редактор – Г.М. Иванова, доцент, к.г.-м.н.
Ответственные редакторы секций:
Секция 1 – Б.Д. Васильев, доцент, к.г.-м.н.
Секция 2 – И.В. Кучеренко, профессор, д.г.-м.н.
Секция 3 – А.К. Мазуров, профессор, д.г.-м.н.
Секция 4 – Н.М. Недоливко, доцент, к.г.-м.н.
Секция 5 – Ю.В. Колмаков, доцент, к.г.-м.н.
Секция 6 – В.К. Попов, профессор, д.г.-м.н.
Секция 7 – С.Л. Шварцев, профессор, д.г.-м.н.
Секция 8 – А.А. Поцелуев, профессор, д.г.-м.н.
Секция 9 – О.А. Пасько, профессор, д.с.-х.н.
Секция 10 – Е.Г. Язиков, профессор, д.г.-м.н.
Секция 11 – П.Н. Зятиков, профессор, д.т.н.
Секция 12 (подсекция 1) – В.И. Ерофеев, профессор, д.ф.-м.н.
Секция 12 (подсекция 2) – Э.Д. Иванчина, профессор, д.т.н.
Секция 13(подсекция 1) – В.В. Коробочкин, профессор, д.т.н.
Секция 13(подсекция 2) – В.И. Верещагин, профессор, д.х.н.
Секция 14 – В.Д. Евсеев, профессор, д.т.н.
Секция 15 – С.Я. Рябчиков, профессор, д.т.н.
Секция 16 – Л.А. Саруев, профессор, д.т.н.
Секция 17 – В.Г. Крец, доцент, к.т.н.
Секция 18 (подсекция 1) – А.В. Рудаченко, доцент, к.т.н.
Секция 18 (подсекция 2) – С.Н. Харламов, профессор, д.ф.-м.н.
Секция 19 – П.А. Стрижак, профессор, д.ф.-м.н.
Секция 20 – Г.Ю. Боярко, профессор, д.э.н.
Секция 21 – Л.М. Болсуновская, доцент, к.фил.н.
Круглый стол – Е.И. Короткова, профессор, к.х.н.
Технический редактор – А.В. Шадрина, доцент, д.т.н.

ISBN 978-5-98298-569-9
© ГОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», 2015
© Оформление. Издательство Национального исследовательского Томского политехнического университета, 2015

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОЛИВИНИТОВ ЭРГАКСКОГО ХРОМИТОНОСНОГО МАССИВА (ЗАПАДНЫЙ САЯН)

А.В. Кичеева
Научный руководитель профессор А.И. Чернышов
Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Россия

В данной работе рассматриваются петроструктурные особенности оливинита Эргакского хромитоносного массива, расположенного в северо-западной части Западного Саяна, который является фрагментом нижней части разреза Куртушибинского офиолитового покрова [2]. Массив сложен главным образом перидотитами, которые представляют собой реститовые породы дунит-гарцбургитового полосчатого комплекса. В Малоэргакском блоке массива среди дунитов и гарцбургитов отмечаются тела оливинитов, которые являются регенерированными породами, образовавшимися в результате вторичной рекристаллизации отжига.

Исследуемый оливинит имеет мелкозернистую структуру, сложен субизометричными, чаще удлиненными зернами оливина с размерами 1…2 мм. Удлиненные индивиды обнаруживают отчетливую предпочтительную ориентировку и отражают направление директивности в породе. В зернах оливина отсутствуют признаки пластических деформаций, для них характерно однородное погасание и границы зерен обычно образуют тройные точки сочленения под углом ~ 120°, что свидетельствует о равновесности структуры [1]. Петроструктурные исследования направлены на изучение соотношения ориентировок оливина по форме и внутреннему строению с целью выявления механизмов и термодинамических условий их формирования.

Для оливина в исследуемом оливините микроструктурным анализом выявлены строгие предпочтительные петроструктурные узоры для всех трех кристаллооптических осей Ng, Nm и Np (рисунок). Оси Ng концентрируются в горизонтальный пояс в плоскости уплощенности зерен оливина. В поясе отчетливо проявляется максимум значительной плотности (8 %), с которым пространственно совмещается линейность зерен (L). Оси Nm и Np образуют близкие узоры. Часть их осей также концентрируется в горизонтальный пояс, совмещенный с поясом осей Ng. В поясах ортогонально максимуму Ng, располагаются максимумы Nm и Np (4 %). Другая часть осей Nm и Np образует отчетливые совмещенные максимумы (8 %), ориентированные нормально к плоскости уплощенности зерен оливина.

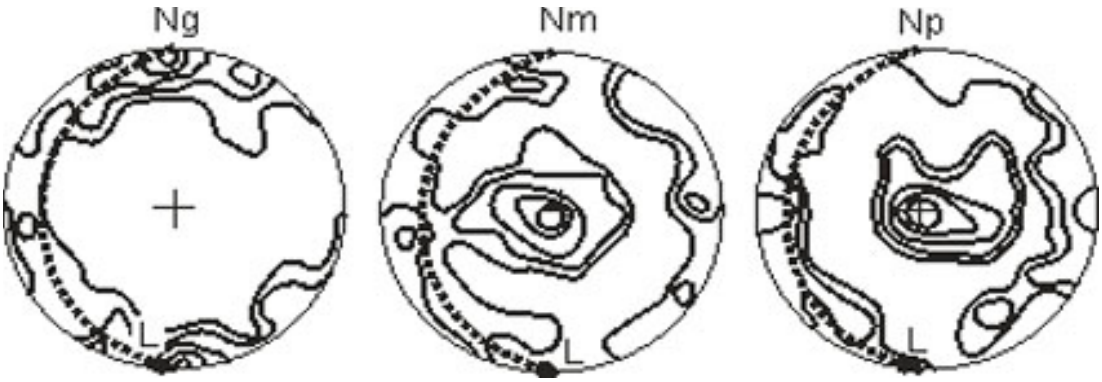

Рис. Диаграммы ориентировки кристаллооптических осей оливина (обр. Эр-268). Диаграммы построены по 100 замерам осей оливина. Изолинии: 1…2…4…6…8 % на 1 % сетки Шмидта. Проекция на верхнюю полусферу. Точечная линия – плоскость уплощенности, L – линейность

Оливиниты, очевидно, образовались в процессе вторичной рекристаллизации отжига исходных пластически деформированных дунитов под контролем внешнего поля напряжения (σ_3), фиксируемого максимумом осей Np, нормальным к уплощенности зерен оливина. Рекристаллизация отжига способствовала разрастанию свободных от напряжений оливиновых индивидов за счет поглощения пластически деформированных [3, 4]. В результате роста зерна оливина приобретают закономерную ориентировку по форме и внутреннему строению с образованием отчетливой уплощенности и линейности. При этом линейность (L) отражает предпочтительный рост зерен в направлении растяжения (σ_1), с которым совмещается максимум осей Ng. Максимум Nm, нормальный уплощенности, указывает на проявление однородного трансляционного скольжения по системе (001) [100]. Образование оливинитов с упорядоченной структурой в процессе рекристаллизации отжига, очевидно, осуществлялось в условиях возрастающей температуры (T > 500° C), медленной скорости ($\varepsilon < 10…6\ c^{-1}$) и длительности процесса [4].

Таким образом, проведенный петроструктурный анализ оливинита позволил выявить предпочтительные ориентировки оливина по форме и внутреннему строению, которые отражают термодинамические условия его образования в процессе вторичной рекристаллизации отжига при консолидации ультрамафитов в земной коре.

Литература

1. Вернон Р.Х. Метаморфические процессы. – М.: Недра, 1980. – 226 с.
2. Добрецов Н.Л., Соболев В.С. Петрология и метаморфизм древних офиолитов на примере Полярного Урала и Западного Саяна. – Новосибирск: Наука, 1977. – 221 с.
3. Николя А. Основы деформации горных пород. – М.: Мир, 1992. – 168 с.
4. Чернышов А.И. Ультрамафиты (пластическое течение, структурная и петроструктурная неоднородность). – Томск: Изд-во ТПУ, 2001. – 216 с.

ЦЕННЫЕ И ТОКСИЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ-ПРИМЕСИ В УГЛЯХ ТАБАСССКОГО БАССЕЙНА (ИРАН)

О.С. Козырева
Научный руководитель профессор С.И. Арбузов
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Уголь является биогенной горючей горной породой, в состав которой наряду с органической частью, включающей в себя C, O, H, N и S, входят также и неорганические компоненты, главным образом золообразующие (Si, Al, Fe, Mg, Ca, Na, K) и второстепенные элементы или элементы-примеси, составляющие обычно не более 1 % от общей массы всего неорганического вещества. Среди этих второстепенных элементов в значительных количествах могут накапливаться как ценные, так и экологически опасные элементы-примеси. В связи с этим угольные месторождения можно рассматривать не только в качестве источника топлива для энергетики, но и как источник ценных металлов, главным образом редких и благородных.

Предметом исследования являются угли Табасского бассейна, расположенного на территории Исламской республики Иран. Из-за значительной протяженности угленосных отложений бассейна отмечается большое разнообразие состава пород областей питания районов угленакопления и, как следствие, значительные вариации геохимических характеристик углей.

Цель исследования – оценка содержания токсичных и ценных элементов-примесей в углях Табасского угольного бассейна, сопоставление полученных данных со средними содержаниями в углях мира [3], а также сравнение значений с показателями ПДК для углей [2].

Опробование проведено на 10 угледобывающих предприятиях, отрабатывающих угли триасового и юрского возраста. Анализ содержания элементов-примесей выполнен инструментальным нейтронно-активационным методом в лаборатории ядерно-геохимических методов исследования ТПУ (исполнитель А.Ф. Судыко), методом ICP MS в «Аналитическом центре геохимии природных систем» ТГУ (Исполнитель Е.Н. Абрашкина). Определение содержания Hg производилось атомно-абсорбционным методом с электрохимической атомизацией на анализаторе ртути РА 915+ с приставкой Пиро – 915+ на кафедре геоэкологии и геохимии ТПУ.

Таблица

Среднее содержание элементов-примесей в углях Табасского бассейна, г/т

Элементы	Месторождения												
	Бадаму	Хамкар	Хашуни	Ходжедк	Джафаран	Калишур	Мазино	Нейбанд	Пабдана	Парваде	Среднее по бассейну	Кларк для углей [3]	Пределы чувст. метода
Ca, %	0,55	0,8	0,7	0,39	0,54	0,49	0,22	1,21	0,58	0,70	0,62	н.д	0,0003
Sc	8,6	8,2	7,9	4,5	8,2	11,8	8,6	7,3	11,2	5,0	8,1	3,7	0,02
Ti	458	1415	253	331	н.д	н.д	1099	425	328	807	639	890	75
Cr	30,4	27,1	25,9	21,3	47,6	57,1	43,8	26,1	41,5	22,3	34,3	17	0,2
Co	9,6	10,6	5,7	5,1	11,7	10,8	7,5	8,6	4,8	5,7	8,0	6	0,1
Zn	54,3	80,8	50,2	29,9	52,7	61,2	43,1	27,8	30,7	27,8	45,8	28	2,0
Ge	0,4	0,8	0,3	0,3	н.д	н.д	0,7	0,4	0,3	0,9	0,5	2,4	0,003
Se	0,5	0,4	0,1	1,0	3,9	5,8	0,9	3,0	1,1	1,1	1,8	1,6	0,1
Rb	49,1	41,8	37,1	16,9	55,8	76,4	52,4	44,6	65,7	43,4	48,3	18	0,6
Sr	49,1	41,8	37,1	16,9	55,8	76,4	52,4	44,6	65,7	43,4	48,3	100	7
Zr	21,9	55,6	19,1	16,3	н.д	н.д	46,3	17,8	23,2	49,4	31,2	36	30
Nb	2,2	4,4	0,9	1,1	н.д	н.д	4,1	1,7	1,1	2,7	2,3	4,0	0,0006