

ISSN 2224-5278

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ГЕОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР
СЕРИЯСЫ



СЕРИЯ

ГЕОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК



SERIES

OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES

1 (409)

ҚАҢТАР – АҚПАН 2015 ж.
ЯНВАРЬ – ФЕВРАЛЬ 2015 г.
JANUARY – FEBRUARY 2015

ЖУРНАЛ 1940 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ С 1940 г.
THE JOURNAL WAS FOUNDED IN 1940.

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі

Ж. М. Әділов

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

геогр. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Бейсенова А.С.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Бишімбаев У.К.**; геол.-мин. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Ерғалиев Г.Х.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Қожахметов С.М.**; геол.-мин. ғ. докторы, проф., академик НАН РК **Оздоев С.М.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Рақышев Б.Р.**; геогр. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Северский И.В.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішева З.С.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Бүктүков Н.С.**; геогр. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Медеу А.Р.**; геол.-мин. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Өмірсеріков М.Ш.** (бас редактордың орынбасары); геол.-мин. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Сейітмұратова Э.Ю.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Тәткеева Г.Г.**; геол.-мин. ғ. докторы, проф. **Байбатша Ә.Б.**

Р е д а к ц и я к ең е с і:

Әзірбайжан ҰҒА академигі **Алиев Т.** (Әзірбайжан); геол.-мин. ғ. докторы, проф. **Бакиров А.Б.** (Қырғызстан); Украинаның ҰҒА академигі **Булат А.Ф.** (Украина); Тәжікстан ҰҒА академигі **Ганиев И.Н.** (Тәжікстан); доктор Ph.D., проф. **Грэвис Р.М.** (США); Ресей ҰҒА академигі РАН **Конторович А.Э.** (Ресей); геол.-мин. ғ. докторы, проф. **Курчавов А.М.** (Ресей); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Постолатий В.** (Молдова); Ph.D. докторы, проф. **Хамфери Дж.Д.** (АҚШ); доктор, проф. **Штейнер М.** (Германия)

Главный редактор

академик НАН РК

Ж. М. Адилов

Редакционная коллегия:

доктор геогр. наук, проф., академик НАН РК **А.С. Бейсенова**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **В.К. Бишимбаев**; доктор геол.-мин. наук, проф., академик НАН РК **Г.Х. Ергалиев**; доктор техн. наук, проф., академик НАН РК **С.М. Кожаметов**; доктор геол.-мин. наук, проф., академик НАН РК **С.М. Оздоев**; доктор техн. наук, проф., академик НАН РК **Б.Р. Ракишев**; доктор геогр. наук, проф., академик НАН РК **И.В. Северский**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **З.С. Абишева**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.С. Буктуков**; доктор геогр. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А.Р. Медеу**; докт. геол.-мин. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Ш. Омирсериков** (заместитель главного редактора); доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Э.Ю. Сейтмуратова**; докт. техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Г.Г. Таткеева**; докт. геол.-мин. наук, проф. **А.Б. Байбатша**

Редакционный совет

академик НАН Азербайджанской Республики **Т. Алиев** (Азербайджан); доктор геол.-мин. наук, проф. **А.Б. Бакиров** (Кыргызстан); академик НАН Украины **А.Ф. Булат** (Украина); академик НАН Республики Таджикистан **И.Н. Ганиев** (Таджикистан); доктор Ph.D., проф. **Р.М. Грэвис** (США); академик РАН **А.Э. Конторович** (Россия); доктор геол.-мин. наук **А.М. Курчавов** (Россия); академик НАН Республики Молдова **В. Постолатий** (Молдова); доктор Ph.D., проф. **Дж.Д. Хамфери** (США); доктор, проф. **М. Штейнер** (Германия)

«Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук». ISSN 2224-5278

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №10892-Ж, выданное 30.04.2010 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/geology-technical.kz>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015

Адрес редакции: Казахстан, 050010, г. Алматы, ул. Кабанбай батыра, 69а.

Институт геологических наук им. К. И. Сатпаева, комната 334. Тел.: 291-59-38.

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

Zh. M. Adilov,
academician of NAS RK

Editorial board:

A.S. Beisenova, dr. geogr. sc., prof., academician of NAS RK; **V.K. Bishimbayev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **G.Kh. Yergaliev**, dr. geol-min. sc., prof., academician of NAS RK; **S.M. Kozhakhmetov**, dr. eng. sc., prof., academician of NAS RK; **S.M. Ozdoyev**, dr. geol-min. sc., prof., academician of NAS RK; **B.R. Rakishev**, dr. eng. sc., prof., academician of NAS RK; **I.V. Severskiy**, dr. geogr. sc., prof., academician of NAS RK; **Z.S. Abisheva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **N.S. Buktukov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A.R. Medeu**, dr. geogr. sc., prof., academician of NAS RK; **M.Sh. Omirserikov**, dr. geol-min. sc., corr. member of NAS RK (deputy editor); **E.Yu. Seytmuratova**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **G.G. Tatkeeva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A.B. Baibatsha**, dr. geol-min. sc., prof.

Editorial staff:

T. Aliyev, NAS Azerbaijan academician (Azerbaijan); **A.B. Bakirov**, dr.geol-min.sc., prof. (Kyrgyzstan); **A.F. Bulat**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **I.N. Ganiev**, NAS Tajikistan academician (Tajikistan); **R.M. Gravis**, Ph.D., prof. (USA); **A.E. Kontorovich**, RAS academician (Russia); **A.M. Kurchavov**, dr.geol-min.sc. (Russia); **V. Postolatiy**, NAS Moldova academician (Moldova); **J.D. Hamferi**, Ph.D, prof. (USA); **M. Steiner**, dr., prof. (Germany).

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technology sciences. ISSN 2224-5278

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of information and archives of the Ministry of culture and information of the Republic of Kazakhstan N 10892-Ж, issued 30.04.2010

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/geology-technical.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2015

Editorial address: Institute of Geological Sciences named after K.I. Satpayev
69a, Kabanbai batyr str., of. 334, Almaty, 050010, Kazakhstan, tel.: 291-59-38.

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SERIES OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES

ISSN 2224-5278

Volume 1, Number 409 (2015), 5 – 13

METHODS OF DETERMINING THE FORMATIONAL APPURTENANCES OF VARIETIES OF MAGMATIC ROCKS OF ANCIENT FOLDED STRUCTURES BY COMPARING THEM WITH MODERN COUNTERPARTS

**(Article 1. PRACTICED TECHNIQUES, THEIR LIMITED CAPACITY
TO FULLY ACHIEVE THEIR OBJECTIVES)**

N. Seitov, K. Yerubayev, D. Korneva

Kazakh national technical university named after K. I. Satpayev, Almaty, Kazakhstan

Key words: formational analysis; geological maps; paleotectonic reconstruction; geodynamic nature; object and reference standard; "ancient" and modern igneous rocks; comparison of composition and structure.

Abstract. The leading role of formational analysis in geological studies is noted. It is told that from the perspective of the geosynclinal concept formational analysis was performed nominally. From the perspective of the concept of "Tectonic plates" it is assumed to move the geological substance horizontally and their "mixing" between them. If so, the formational analysis must have completely different content. The composition and structure of magmatic formations of folded structures of continents, which are the subject of the research, should be compared with those of modern products of magmatic manifestations, geodynamic nature of which is to be known and playing the role of a kind of reference standard. Composition and structure of modern magmatic formations, playing the role of a kind of reference standard, are given in the works of recent years of a number of Russian colleagues. Although these data are far insufficient to conduct a qualitative analysis within ancient structures.

УДК 551.26.037

ПРИЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФОРМАЦИОННОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ РАЗНОВИДНОСТЕЙ МАГМАТИЧЕСКИХ ПОРОД «ДРЕВНИХ» СКЛАДЧАТЫХ СТРУКТУР ПУТЕМ СРАВНЕНИЯ ИХ С СОВРЕМЕННЫМИ АНАЛОГАМИ

**(Статья 1. ПРАКТИКУЕМЫЕ ПРИЕМЫ, ОГРАНИЧЕННОСТЬ ИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ
ДЛЯ ПОЛНОГО ДОСТИЖЕНИЯ ПОСТАВЛЕННЫХ ЦЕЛЕЙ)**

Н. Сеитов, К. Ерубаяев, Д. Корнева

Казахский национальный технический университет им. К. И. Сатпаева, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: формационный анализ, геологические карты, палеотектоническая реконструкция, геодинамическая природа, объект и эталон, древние и современные магматические породы, сравнение состава и строения.

Аннотация. Метод формационного анализа является самым распространенным и широко используемым методом в геологии. В бытность, господства геосинклиальной концепции, формационный анализ

проводился номинально – без проведения специальных исследований на предмет однозначного определения формационной природы выделяемых при исследовании многочисленных свит и серий. С введением в геологическую практику концепции «Тектоники литосферных плит» в качестве главной парадигмы, которая предполагает перемещение геологического вещества по горизонтали и «перемешивание» их в ходе развития сложно дислоцированных складчатых структур континентов, возникла настоятельная необходимость проведения таких исследований. Методическим приемом таких специфических исследований может оказаться сравнение состава и строения магматических образований складчатых структур континентов в качестве объекта изучения с их современными аналогами-эталоном, что позволяет однозначно решить генетическую и геодинамическую сущность образования объектов исследования, поскольку геодинамическая обстановка формирования сопоставляемых с ними эталонных аналогов заведомо известна. Исходные данные для сравнения с объектами исследования эталонные данные магматитов современных геодинамических обстановок в последние годы были опубликованы в ряде обобщающих работ российских коллег, хотя и эти данные далеко недостаточны для проведения полноценного формационного анализа «древних» структур.

Общеизвестно, что формационный метод исследования в геологии является самым востребованным и широко используемым методом при проведении геологической съемки определенных участков земной коры, в результате которой составляются геологические карты различного масштаба. Геологическая карта является альфой и омегой геологических исследований, призванных решить целый перечень региональных вопросов практической геологии и глобальных проблем теоретической геологии. Именно обобщение отраженных на геологических картах геологических данных дает возможность обеспечить корректность прогноза и поисков месторождений полезных ископаемых в практическом плане, тогда как корректность проведения палеотектонической (геодинамической) реконструкции отраженного на карте участка земной коры является основной задачей теоретической геологии. На этих картах отображаются, обычно, особенности геологического строения площадей, начиная от территории отдельного региона (региональные карты), кончая поверхностью отдельных континентов или даже всего земного шара (обзорные и глобальные карты). Соответственно, в теоретическом плане, если геологическое содержание региональных карт дает возможность поэтапно восстановить историю геологического развития отдельно взятой тектонической структуры земной коры (например, отдельно взятой структурно-формационной зоны), то содержание обзорных и глобальных карт позволяет исследователю предположить основные особенности развития целых континентов, а то и всего земного шара в целом (земной коры континентов, переходных зон и океанов).

Содержание геологических карт, в первую очередь, определяется совокупностью геологических формаций, каждая из которых представляет собой «закономерное и устойчивое сочетание определенных генетических типов горных пород, связанных с общностью (близостью) условий образования и возникающих на определенных стадиях развития основных структурных элементов земной коры» [5, с. 61]. Иными словами, главным объектом отображения на геологических картах являются не отдельные разновидности горных пород, а их совокупности, объединенные в формации. В процессе геологического картирования региональных участков земной коры (тектонических структур различных порядков) эти формации выделяются обычно в виде отдельных свит и серий или их совокупностей с последующим отнесением их в те или иные конкретные геологические формации. От степени достоверности обособления каждой формации (свиты, серии) от соседствующей и правильной диагностики геодинамического условия ее образования зависит, в конечном счете, качество геологической съемки и, соответственно, корректность выводов исследователя по решению практических и теоретических вопросов геологии. Если конкретная геологическая формация в виде конкретных стратиграфических единиц (свит и серий или их совокупностей) выделена ошибочно и неправильно диагностирована исследователем, то прогноз и поиск месторождений также будет малоэффективен, поскольку каждая конкретная минерагеническая формация является, в принципе, производным конкретной же геологической формации. Что касается качества решения теоретических вопросов геологии на основе формационного анализа, то от этого качества будет зависеть весь вывод исследователя по восстановлению истории геологического развития объекта, будь он отдельная тектоническая структура земной коры или же вся Земля в целом.

Общеизвестно, что любая вновь созданная геологическая карта регионального масштаба всегда сопровождалась соответствующей стратиграфической колонкой, которая в понимании авторов этих карт представляла собой совокупность геологических формаций и служила основой для проведения геотектонической реконструкции отображенного на карте участка земной коры, т.е. поэтапного восстановления истории его геологического развития. Так же известно, что определяющее большинство геологических карт, созданных в течение XX столетия, основывалось на фиксированном представлении, исключающим, практически, роль горизонтальных тектонических движений в развитии структур земной коры (литосферы) и возможность совмещения геологического вещества в пространстве в результате вызванного этим перемещением стресса (бокового сжатия). Вероятно, никто не может отрицать, что до четвертой четверти XX столетия, т.е. до становления новой парадигмы в геологии в лице концепции «Тектоники литосферных плит (ТЛП)», составители геологических (тектонических) карт различного масштаба не особо утруждали себя качественным формационным анализом. Нет, формационный анализ при составлении геологических карт так или иначе проводился, поскольку без такого анализа не было возможности «проследить историю развития «заснятой» тектонической структуры!» Однако этот анализ проводился номинально – как бы «на глазок»: присутствие в разрезах пород начального этапа развития структуры базальтов и сравнительно тонкозернистых осадочных пород свидетельствовало о «собственно геосинклинальной стадии» развития структуры (заложение активно развивающейся структуры путем «прогибания» определенного участка бывшей платформы с появлением глубоководных бассейнов), увеличение в разрезе андезитов и риолитов + появление одновозрастных с ним флишевых и флишеидных осадков – о «инверсионной стадии» развития структуры в условиях поднятия геосинклинального участка и обмеления бассейна осадконакопления, а появление моласс и красноцветных вулканитов – об орогеническом этапе развития геосинклинали с наземным или же мелководно-морским условиями осадконакопления и вулканизма т.д. При этом никакие специальные исследования по уточнению формационной природы толщ (свит и серий) и их составных частей, заложенных в основу палеотектонической реконструкции откартированного участка земной коры, никогда не проводились.

С появлением новой парадигмы в геологии в лице концепции ТЛП необходимость проведения таких исследований приобретает *статус обязательного элемента геологической съемки*, ибо перемещение геологического вещества по горизонтали с течением геологического времени (в ходе развития структуры), конечно же, должно привести к совмещению в пространстве фрагментов разных формаций, что не дает возможность правильно выделить стратиграфические единицы (свиты и серии) и определить формационную сущность их составных частей согласно имеющемуся опыту, т.е. «на глазок». Впрочем, при допущении решающей роли горизонтальных движений в формировании сильно дислоцированных складчатых структур земной коры (литосферы) и перемещений геологического вещества по горизонтали (латерали), трудности возникают так же в отображении результатов этих перемещений на статическом листе бумаги, что из себя представляет любая карта. Этот вопрос так же требует своего корректного решения.

В связи с изложенным выше обстоятельством, самым трудным и самым ответственным моментом в вопросе геологической съемки вообще, в проведении формационного анализа, в частности, является правильное обособление и корректная диагностика геотектонической (геодинамической) сущности обособленной формации. Такие трудности особенно проявляются в ходе обособления конкретных геологических формаций и проведения формационного анализа при геологическом картировании *весьма сложно дислоцированных складчатых структур земной коры*, геологическое развитие которых обусловлено совмещением в пространстве представителей разных формаций под воздействием стресса. Именно в результате послеаккумуляционного стресса (бокового сжатия) нередко происходят, вероятно, перемещение геологического вещества по горизонтали, надвигание фрагментов одних формаций на другие и «перемешивание» представителей различных, далеких друг от друга в буквальном и переносном смысле, формаций. Такому «перемешиванию фрагментов разных формаций» и образованию «ложной толщи», состоящей из представителей различных формаций способствует, вероятно, продолжающийся стресс в орогенический (коллизийный) этап развития структуры, этот стресс приводит к проявлению изоклинальной складчатости вновь образованной ложной толщи в качестве «единого целого».

В таких случаях проведение формационного анализа, основанного на построении опорных разрезов выделенных свит и серий, может привести к ложным выводам, поскольку за конкретные формации будут приниматься не цельные стратиграфические (геохронологические) единицы, характеризующие тот или иной этап развития структуры, а «сборные толщи», составные части которых отлагались в разных геодинамических (геотектонических) условиях в разное время. Учет указанных выше сложностей в строении интенсивно дислоцированных структур требует качественно нового подхода к формационному анализу, который позволил бы определить генетическую и геодинамическую сущность образования не самих свит и серий в целом, а их отдельных составных частей, т.е. конкретных геологических тел. В данном контексте, наиболее приемлемым и довольно эффективным приемом определения генетической и геодинамической сущности формирования отдельно взятых представителей горных пород может оказаться метод актуалистического сопоставления вещественного состава и структурно-текстурных особенностей «древних образований» с таковыми современных их аналогов, генетическая природа и геодинамическое условие формирования которых известны заведомо. При этом сопоставлению должны подвергаться преимущественно магматические породы «древности» (объект) и современности (эталон), поскольку каждая геотектоническая (геодинамическая) обстановка, в принципе, уникальна и поэтому каждая из этих обстановок должна извергать идентичные по составу и строению магмы вне зависимости от времени проявления этого магматизма. Сопоставление осадочных отложений «древности» и современности с целью проведения формационного анализа не имеет перспективы, поскольку состав и строение осадочных пород определяется, в основном, не палеотектонической (геодинамической) обстановкой, а физико-географическим условием осадконакопления. В частности, состав терригенных (обломочных) осадочных пород определяется, как известно, составом области сноса, тогда как состав и структурно-текстурные (фациальные) особенности хемогенных и органогенных отложений определяются физико-географическими особенностями области аккумуляции.

Само собой разумеется, что наиболее доступными и широко распространенными, а также более информативными эталонными магматическими образованиями оказываются кайнотипные эффузивные породы современности, изливающиеся в пределах земного шара в различных, заведомо известных специалисту-геологу, геодинамических обстановках. Объектом же сопоставления с эталонами с целью проведения формационного анализа, конечно же, является весь набор магматических пород фанерозойского (палеозойско-мезозойско-кайнозойского) возраста, обнажающихся в пределах складчатых структур земной коры континентов. Эти образования в большинстве случаев оказываются палеотипными породами, поскольку в течение десятков и сотен млн. лет после своего образования они претерпели те или иные изменения своего состава под воздействием эндогенных и экзогенных агентов. Тем не менее, именно магматические породы неогей могут оказаться наиболее подходящими объектами для сопоставления, ибо они, за редким исключением, не подвергнуты глубокой метаморфической переработке и способны, вероятно, сохранить основные типоморфные (специфические) признаки своего состава, тем более строения. Что касается магматических образований докембрийского (архейско-протерозойского) возраста, то они оказываются не пригодными в рассматриваемом аспекте из-за их глубокой метаморфической переработки.

Эталонные данные по магматическим образованиям современности приведены в ряде обобщающих работ, изданных в течение последних двадцати пяти лет. Так, три обобщающие работы, увидевшие свет в последнем десятилетии прошлого столетия, заложили начало нового подхода к геодинамической реконструкции древних структур на основе сравнения их геологического вещества с современными аналогами [1, 3, 4]. В этих изданиях имеется много сведений об особенностях состава и строения магматических пород сегодняшних геодинамических обстановок и их некоторых индикаторных свойствах в качестве однозначного трассера геодинамической обстановки своего образования. Так, учебное пособие двух преподавателей Московского государственного университета (МГУ) им. М. В. Ломоносова Т. И. Фроловой и И. А. Буриковой [4] посвящено, в основном, всеобщей характеристике особенностей петрохимического состава и строения магматических образований, извергающихся на современном этапе развития планеты в различных геодинамических условиях. В частности, в пособии охарактеризованы магматические

комплексы континентальных рифтов, срединно-океанических хребтов океанов, океанического ложа, глубоководных желобов, островных дуг, континентальных окраин океанов Андского типа, окраинных морей, внутриконтинентальных орогенических поясов. В книге приведены результаты сотен химических анализов практически всех разновидностей магматических пород, извергающихся в разных же геодинамических обстановках. В пособии приведено также немало данных, касающихся некоторых геохимических особенностей таких пород (в частности, данные о соотношениях некоторых разновидностей редкоземельных элементов и их изотопов), а также структурно-текстурных особенностей наиболее ярких представителей вулканогенных образований. Так или иначе, данное учебное пособие изобилует первичным материалом, необходимым для корректного решения вопроса по сопоставлению петрохимии и особенностей строения эталонных магматитов с их древними (фанерозойскими) аналогами с целью проведения качественного формационного анализа складчатых структур континентов. Другие две книги [1, 3], наоборот, посвящены, в основном, вопросам определения трассеров и меток магматических пород различных геодинамических обстановок и идентификации их с помощью различных классификационных диаграмм. В 2011 году увидело свет еще одно учебное пособие ученых-преподавателей МГУ – Н. В. Короновского и Л. И. Деминой – под названием «Магматизм как индикатор геодинамических обстановок» [2]. В этом пособии основной упор сделан на геохимические особенности магматических образований различных геодинамических обстановок современности и вопросам их диагностики по магматическим комплексам-индикаторам. Поэтому в этой работе в качестве основного индикатора геодинамической обстановки образования магматитов предложены так называемые мультиэлементные диаграммы (спайдер-диаграммы) и спектры редких земель.

Многие из этих диаграмм довольно информативны и вполне пригодны для определения геодинамической природы образования исследуемых магматитов путем сравнения особенностей их геохимии с таковыми эталонов. В доказательство сказанного можно привести несколько примеров. Так, на рисунке 1.1 показано изменение содержания целого перечня разнообразных химических элементов в составе магматических пород различной геодинамической природы в зависимости от глубин дифференциации магмы, здесь особенно важны показатели содержания элементов в магматитах СОХ, островных дуг и внутренних областей континентов.

Довольно высокий диагностический потенциал имеет рисунок 1.2, в треугольной диаграмме которого четко разграничены поля развития толеитовых и известково-щелочных базальтов. Известно, что океаническим структурам характерны в целом толеитовые базальты, тогда как континентальные структуры, в том числе островные дуги, характеризуются в большинстве случаев известково-щелочными разностями базальтов, соответственно, с помощью данной диаграммы без особого труда можно будет расчленить указанные разновидности базальтов в исследуемых складчатых структурах, что является архиважным при проведении палеотектонических реконструкций. Этим же вопросам очень легко можно решить с помощью использования двуосной диаграммы, приведенной на рисунке 1.3.

На рисунках 1.4–1.6 приведены примеры мультиэлементных спектров магматических пород континентальных рифтов, СОХ и островных дуг, которые также могут быть использованы при проведении формационного анализа складчатых структур континентов в качестве трассеров и меток геодинамической природы образования соответствующих объектов.

Таким образом, материалы указанных выше обобщающих работ могут быть использованы в качестве своеобразных справочных данных для определения, с определенной долей условности, формационной принадлежности и геодинамической обстановки формирования магматических образований фанерозойских складчатых структур Земли путем сравнения их с современными аналогами при помощи предложенных в этих обобщениях диагностических (классификационных) диаграмм. Однако эти диаграммы «в большинстве случаев по количеству используемых элементов являются бинарными, тройными или, в редких случаях, четверными, на них отражается *только некоторая часть особенностей геохимии магматитов*» [2, с. 204]. Такое обстоятельство, к сожалению, все же ограничивает эффективность и достоверность результатов сравнительных исследований по решению обсуждаемых проблем, поскольку для сопоставления предлагаются не весь петрохимический состав магматических пород, а ряд особенностей их элементного (геохимического) состава и лишь отдельные показатели их петрохимии. Данное обстоятельство требует, на

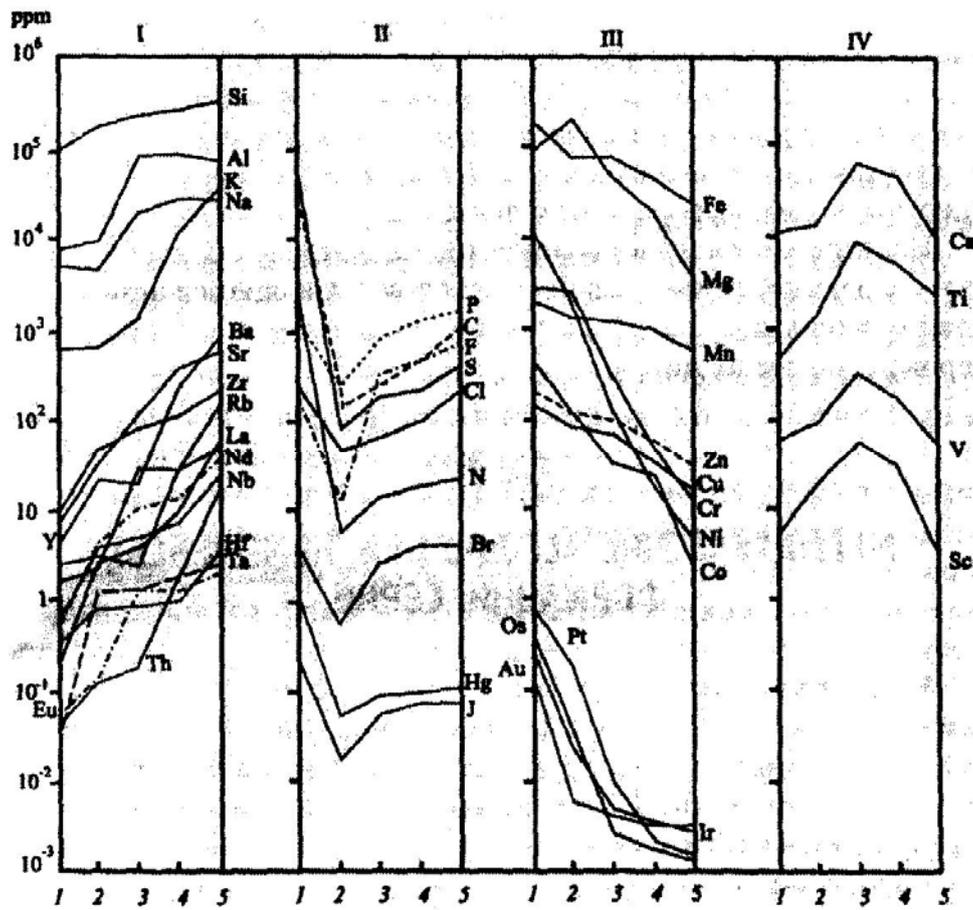


Рисунок 1.1 – Поведение химических элементов в ряду глубиной дифференциации вещества Земли (Шульц и др., 1991).

I–IV – Группы элементов: I – центробежных; II – центробежных летучих; III – центростремительных; IV – элементов-океанитов. 1–5 – Содержание элементов (ppm): 1 – в хондритах; 2 – в гранатовых лерцолитах астеносферы; 3 – в базальтах и габбро срединно-океанических хребтов; 4 – в андезито-базальтах и андезитах островных дуг; 5 – в гранитах континентов. (Рисунок взят из [2])

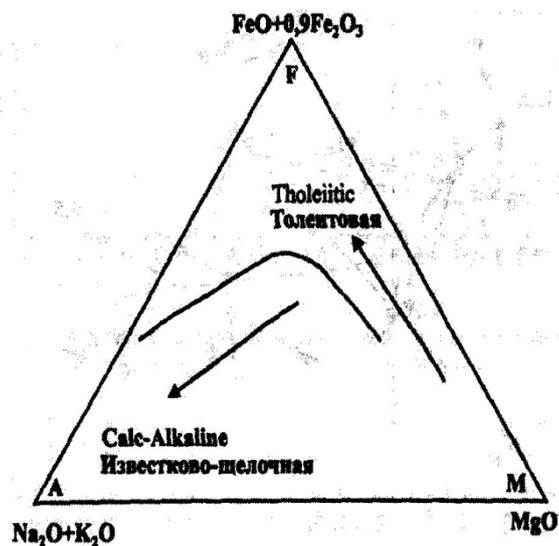


Рисунок 1.2 – Диаграмма AFM. Стрелками показано направление дифференциации магмы толетовых и известково-щелочных серий. Линия раздела между сериями по Т. Ирвайну и В. Барагару (1971). (Рисунок взят из [2])

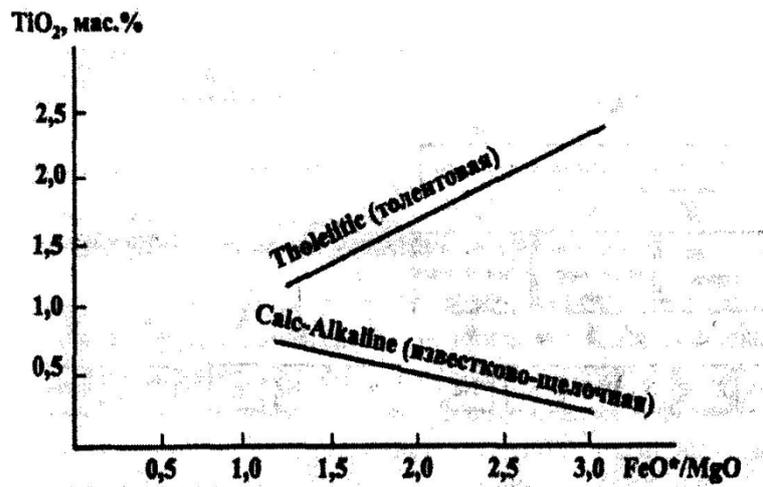


Рисунок 1.3 – Линии дифференциации вулканитов известково-щелочной и толеитовой серий (Miyashiro, 1974).
(Рисунок взят из [2])

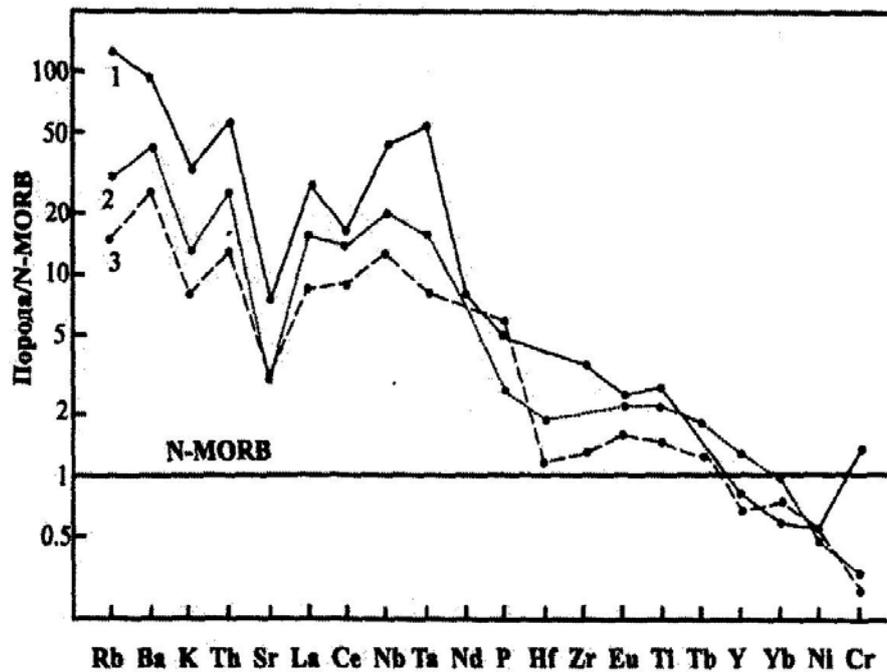


Рисунок 1.4 –Мультиэлементные спектры базальтов континентальных рифтов (составы пород по Thompson et al., 1984; Baker et al., 1977):
1 – щелочной базальт (западная ветвь Восточно-Африканской рифтовой зоны); 2 – ферробазальт (южная часть рифта Грегори); 3 – базальт (южная часть рифта Грегори).
N-MORB по Дж.Тарни и др. (Tarney et al., 1981). (Рисунок взят из [2])

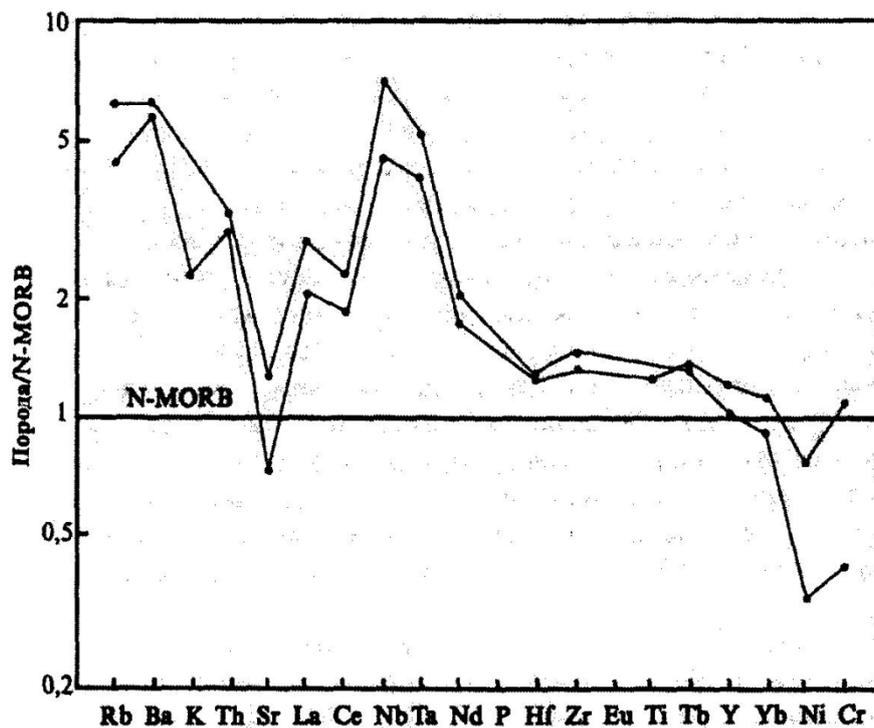


Рисунок 1.5 – Мультиэлементные спектры обогащенных базальтов (E-MORB), хр. Рейкьянес. Диаграмма построена по данным Ch. Walker, 1991. (Рисунок взят из [2])

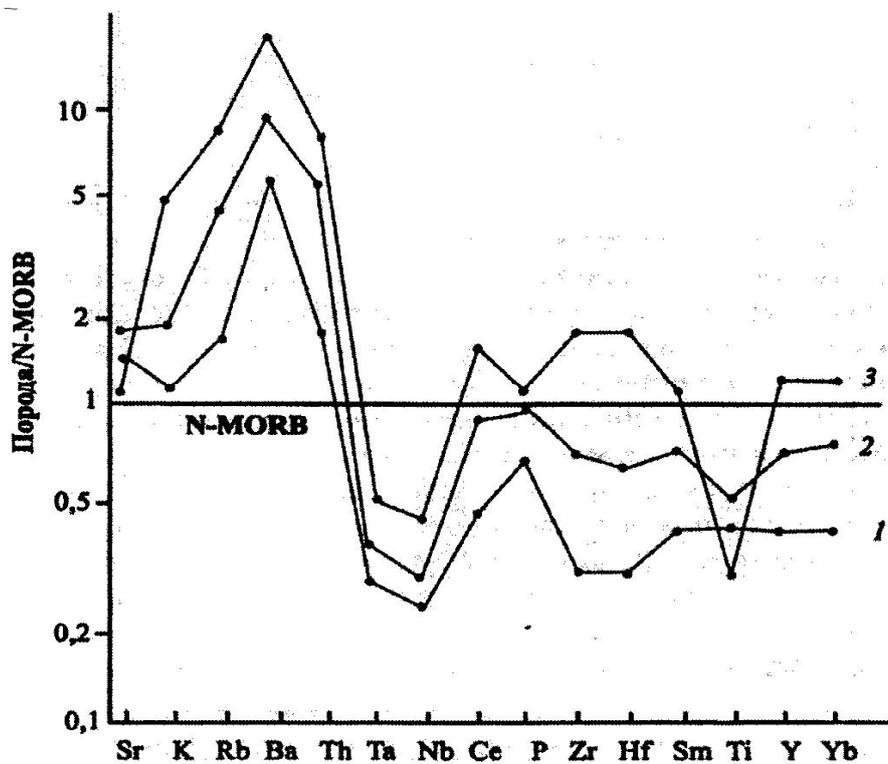


Рисунок 1.6 – Распределение микроэлементов в породах толеитовой серии комплекса платобазальтов о-ва Кунашир Курильской островной дуги (Фролова, Бурикова, 1997), эталон N-MORB по Pearce, 1983: 1 – базальты; 2 – андезиты; 3 – дациты. (Рисунок взят из [2])

наш взгляд, каких-то новых, более эффективных приемов сравнения объектов изучения с эталонами, где бы использовался весь петрохимический состав исследуемых и эталонных магматических образований.

Этот вопрос будет предметом обсуждения следующей статьи на заданную тему.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Геодинамические реконструкции. Методическое пособие для региональных геологических исследований. – Л.: Недра, 1989. – 278 с.
- [2] Короновский Н.В., Демина Л.И. Магматизм как индикатор геодинамических обстановок. – Изд-во «КДУ», 2011. – 233 с.
- [3] Основы геодинамического анализа при геологическом картировании / Сост. Абрамович И.И., Залепугин Н.В., Аплоннов С.В. и др. – МПРРФ. ВСЕГЕИ, ГЕОКАРТ, МАНПО, 1997. – 518 с.
- [4] Фролова Т.И., Бурикова И.А. Магматические формации современных геодинамических обстановок. – М.: Изд-во МГУ, 1997. – 319 с.
- [5] Хаин В.Е., Михайлов А.Е. Общая геотектоника. – М., 1985. – 327 с.

REFERENCES

- [1] Geodynamic reconstruction. Manual for regional geological studies. L.: Nedra, 1989. 278 p. (in Russ.).
- [2] Koronovskii N.V., Demina L.I. Magmatism as an indicator of geodynamic environments. Publ. «KDU», 2011. 233 p. (in Russ.).
- [3] The Basics of geodynamic analysis in geological mapping / Comp. Abramovich I.I., Zalepugin N.V., Aplonov S.V. and oth. – MPRRF. VSEGEI, GEOKART, MANPO, 1997. 518 p. (in Russ.).
- [4] Frolova T.I., Burikova I.A. Magmatic formations of modern geodynamic conditions. M.: publ. MSU, 1997. 319 p. (in Russ.).
- [5] Hain V.E., Mikhailov A.Ye. Total Geotectonics. M., 1985. 327 p. (in Russ.).

КӨНЕ ҚАТПАРЛЫ ҚҰРЫЛЫМДАРДАҒЫ МАГМАЛЫҚ ТАУЖЫНЫС ӨКІЛДЕРІНІҢ ФОРМАЦИЯЛЫҚ ТАБИҒАТЫН ОЛАРДЫҢ ҚАЗІРГІ ТАҢДАҒЫ ӨКІЛДЕРІМЕН САЛЫСТЫРУ АРҚЫЛЫ АНЫҚТАУ ТӘСІЛДЕРІ (1-мақала. ҚАЗІР ҚОЛДАНЫЛЫП ЖҮРГЕН ТӘСІЛДЕР, ОЛАРДЫҢ АЛҒА ҚОЙЫЛҒАН МАҚСАТ-МҮДДЕНІ ШЕШУГЕ ЖЕТКІЛІКСІЗДІГІ)

Н. Сейітов, Қ. Ерубаяев, Д. Корнева

Қ. И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: формациялық талдау; геологиялық карталар; палеотектоникалық қалыпқа келтіру; геодинамикалық табиғат; нысан мен төлнұсқа; көне және қазіргі магмалық таужыныстар; құрамы мен құрылысын салыстыру.

Аннотация. Геологиялық зерттеулердегі формациялық талдаудың жетекші рөлі айтылған. Геосинклинер тұжырымдамасы тұрғысынан формациялық талдау шаралары шартты түрде жүргізілгендігі аталып көрсетілген. «Литосфералық тақталар тектоникасы» тұжырымдамасы геологиялық заттардың көлбеу бағытта жылжитындығын, осылайша олардың бір-бірімен «араласып кететіндігін» дәлелдейді. Олай болса, бұл тұжырымдама тұрғысынан формациялық талдау мүлдем жаңа мазмұнда жүргізілуі тиіс. Ол үшін зерттеу нысандары болып табылатын қатпарлы құрылымдардағы магмалық жаралымдардың құрамы мен құрылысы геодинамикалық табиғаты алдын-ала белгілі, сондықтан да төлнұсқа рөлін атқара алатын қазіргі кезде атқылап жатқан магматиттердің осы көрсеткіштерімен салыстырылуы тиіс. Қазіргі магматиттердің төлнұсқа рөлін атқаратын құрам және құрылыс ерекшеліктері кейінгі жылдары жарық көрген ресейлік әріптестердің еңбектерінде келтірілген. Бірақ олар да көне құрылымдар аумағында сапалы формациялық талдау жүргізуге жеткіліксіз.

Поступила 04.02.2015 г.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

geology-technical.kz

Верстка *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 11.02.2015.
Формат 70x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
6,0 п.л. Тираж 300. Заказ 1.