

В. И. Лысенко

НОВЫЕ ДАННЫЕ О СОСТАВЕ АЛЛОТИГЕННОГО МАТЕРИАЛА АЛЬБСКИХ ТУФОВ БАЛАКЛАВСКОЙ КОТЛОВИНЫ (ЮГО-ЗАПАДНЫЙ КРЫМ)

(Рекомендовано акад. НАН Украины Е. Ф. Шнюковым)

Алотигенний відламковий матеріал в альбських туфах представлений магматичними, метаморфічними й осадовими породами. Петрографічна різноманітність кристалічних сланців і гнейсів вказує на зв'язок альбського вулканізму з активізацією тектонічних процесів на Чорноморському дорифейському масиві, складеному породами амфіболітової фації метаморфізму. Знахідки серпентинітів свідчать про можливість знаходження офіолітової зони на південь від Балаклави. Ідентичний набір відламкового матеріалу магматичних і метаморфічних порід у туфах та альбській олістостромі говорить про загальний материнський масив, але різні постачальники відламкового матеріалу. Незначна віддаль центра виверження дозволяє рекомендувати пошуки телетермальних родовищ у карбонатно-теригенних товщах нижньої крейди.

The Allotigenic clastik material of Albain tuff is presented by the magmatic, metamorphic and sedimentary rocks. The petrographic variety of the crystalline schists points to the connection of Albain vulcanicity with the activity of the tectonic process on the Dorifeis massive of Black Sea, that is formed by the rocks of the amphibolite facies's metamorphism. The finds of the serpentinite point to the possibility of finding the parts of the ofilots zone in the earth crust southerner Balaklava. The identical composition of the magmatic and metamorphic rock's clastic material from tuff and Albain olistostrome points to the common matrix massif and the different suppliers of the clastic material. The small remoteness the center of the erupion allows to recommend the search of the teletermonal deposit in the Mesozoic carbonate-terigenous depths of Balaklava's gap.

Еще П. С. Паллас (1795 г.) впервые обратил внимание, что в Горном Крыму отсутствует древнее гранитизированное кристаллическое ядро, которое, по его представлениям, опущено в Черное море. Это предположение разделялось многими исследователями Крыма. Данные о наличии галек гранита в конгломератовой толще Юго-Восточного Крыма обычно служат основанием для утверждения, что к югу от Крыма в пределах Черноморской впадины находится выступ массива раннебайкальского гранитогнейсового комплекса [8, 11, 12-13], который являлся поставщиком обломочного материала. Изучение обломочного материала Е. Е. Шнюковой [12] показало, что возраст галек гранитов составляет 975—1350 млн лет, что соответствует среднему и раннему протерозою. В Юго-Западном Крыму валуны и галька древних магматических и метаморфических пород встречаются в конгломератах верхней юры и верхнеальбских валунных отложениях. Последние подробно изучены А. Ф. Слудским в 1953 г. Он пришел к выводу,

что материнский массив, размыв которого дал обломочный материал, связан предположительно с герцинскими структурами, находящимися к югу от современного побережья на месте Черного моря. Частично с этим согласен и автор статьи. Интерес к вопросу о строении и возрасте юго-западного кристаллического блока особенно возрос после находок магматических пород в Черном море на Ломоносовском подводном массиве [12].

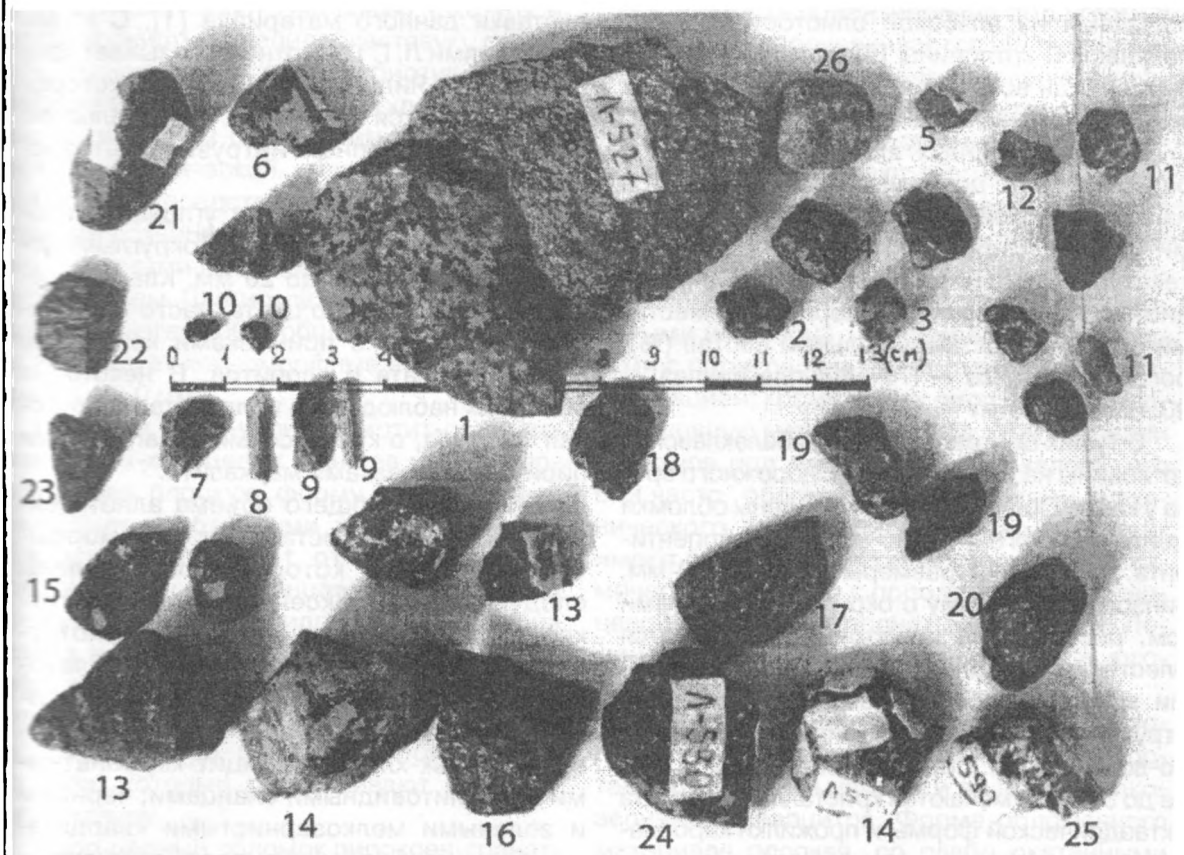
При изучении альбской туфовой толщи Балаклавской котловины мы обратили внимание на присутствие в них аллотигенного обломочного материала, представленного магматическими, метаморфическими и осадочными породами. Хотя экзотический материал в них составляет менее 5% общего объема породы, но он несет информацию о глубинном строении массива, который прорывался альбским вулканизмом. Выбросы такого материала описаны при современных извержениях вулканов Стромболи, Вулькано, Мерапи и др. [7]. Его образование связывают с отрывом материала пород на значительных глубинах от стенок

© В. И. Лысенко, 2005

водных каналов и некоторой переработкой по пути перемещения в жерле вулкана во время извержения. Обычно материал имеет угловатую форму с обтертыми углами. Признаки сортированности таких обломков по размерам как в вертикальном, так и горизонтальном направлениях отсутствуют. Распределение их в туфах хаотичное, нередко длинная ось обломков ориентирована под углом 30—60° к слоистости. Несмотря на то, что большинство петрографических разновидностей пород представлено единичными находками, все же их изучение позволяет характеризовать петрографическую массу, с которым была связана альбская вулканическая деятельность. Ниже приводится характеристика изученного материала экзотического обломочного материала туфовой толщи.

Аллотигенный материал магматических пород представлен находками плагиогранитов, грано-диоритов, габброидов, амфиболитов, серпентинитом, антигоритовым серпентинитом и кварцем (см. рисунок).

Обломки плагиогранитов и гранодиоритов имеют угловатую форму с обтертыми углами и размеры 10—60 мм. Они обладают светло-серой окраской, свежим обликом и массивной текстурой. Структура пород крупнозернистая, монцонитовая, у одного образца пегматитовая. Минеральный состав породы представлен кварцем, плагиоклазом, ортоклазом, роговой обманкой и биотитом. Степень идиоморфизма роговой обманки и плагиоклаза одинакова, ксеноморфные зерна ортоклаза и кварца заполняют оставшиеся промежутки между кристаллами. Плагиоклаз сильно серицитизирован.



Аллотигенный обломочный материал из альбских туфов Балаклавской котловины

1 — обломок плагиогранита в туфах; 2—4 — гранодиориты; 5 — пегматитовый гранит; 6 — габбро; 7 — серпентинит с хризотил-асбестом; 8—9 — антигоритовый серпентинит; 10 — амфиболит; 11—12 — жильный кварц с сульфидами; 13 — гранат-биотит-плагиоклазовый гнейс; 14 — биотит-кварц-плагиоклазовый гнейс; 15 — биотит серицит-плагиоклаз-кварцевый сланец; 16 — пироксен-гранат-плагиоклаз-биотитовый сланец; 17 — тальк-хлорит-серицит-карбонатный сланец; 18—20 — черные филлитовидные сланцы; 21—22 — черные кварциты; 23 — зеленые кварциты; 24 — железистые кварциты; 25—26 — белый мрамор

ван, характеризуется резко выраженными кристаллографическими очертаниями, имеет полизональное строение и составляет 30—40% общего объема породы. Роговая обманка обладает сильно удлинёнными кристаллами с включениями хлорита и зерен эпидота, слагает 10—20% общего объема. Биотит почти полностью замещен хлоритом с эпидотом. Также встречаются зерна апатита, циркона и магнетита.

Обломки серо-зеленого габбро имеют угловатую форму, размеры 10x15 мм. Структура среднезернистая, габбровая, на отдельных участках офитовая, текстура массивная. Минеральный состав: плагиоклаз, авгит, роговая обманка и магнетит. Идиоморфные кристаллы плагиоклаза зональны. Из вторичных минералов присутствуют пренит и хлорит. По минеральному составу и текстурно-структурным характеристикам гранитоиды и габбро имеют большое сходство с породами из альбской олистостромы Балаклавской котловины [6], отмечается различие лишь во внешней форме и размерах обломочного материала.

Обломки черных амфиболитов имеют размеры от 4 до 8 мм. Характеризуются изометрической формой со слабо обтертыми углами, свежим обликом и массивной текстурой. Структура породы среднезернистая, панидиоморфно-зернистая, местами сидеритовая. Минеральный состав (%): роговая обманка — 70—80; плагиоклаз — 20—25; магнетит — 1—5.

В туфах центральной части Балаклавской котловины на склоне железнодорожного врез у кафе "Солнышко" нами найдены обломки желто-зеленого и черно-зеленого серпентинита. Они имеют размеры от 10 до 20 мм, линзовидную форму с округленными углами (см. рисунок). На поверхности отмечаются блестящие зеркала скольжения с прожилками хризотил-асбеста. Текстура массивная, структура сетчатая, петлевидная и поперечно-волнистая. Порода просвечивает в сколе до 3 мм. Отмечаются кристаллы магнетита октаэдрической формы и прожилки карбоната по зеркалам скольжения. Необходимо отметить, что найденные серпентиниты в туфах имеют большое петрографическое сходство с такими же обломками из глыб конгломератов оксфорда в олистостроме старого Балаклавского карьера на горе Таврос.

Обломки серо-зеленого антигоритового серпентинита найдены в обнажениях туфов в районе пос. Золотая Балка. Форма обломков прямоугольная, размеры от 3x10 до 10x25 мм (см. рисунок). Текстура породы стебельчатая, структура игольчатая, немаглобластовая. По данным рентгеноструктурного анализа, антигорит слагает 90% породы, в незначительном количестве содержится магнетит и карбонат. Несмотря на то, что антигоритовый серпентинит имеет малую твердость, хорошая сохранность обломочного материала свидетельствует о незначительном переносе материала в пространстве и мгновенной седиментации в осадке. Наличие на участке шельфа между Севастополем и Балаклавой полосовых магнитных (до +1000 гамм) и гравитационных аномалий позволяет предположить существование здесь массивов ультраосновных пород, которые являлись источником поставки данного материала [1]. С этими аномалиями Л. Г. Плахотный связывает зону глубинного Яйлинского разлома, которая характеризуется наличием в байкальском фундаменте крупных интрузий ультраосновного состава [8].

Обломки кварца имеют угловатую изометрическую форму со слабо округлыми углами, размеры от 5 до 20 мм. Кварц плотный, молочно-белого цвета, часто крупнокристаллический с примазками карбоната, полевого шпата и хлоритов. В некоторых обломках наблюдается полосчатая и друзовая текстура, с кубическими вкраплениями пирита и примазками марказита.

Более 40% общего объема аллотигенного материала составляют метаморфические породы, которые представлены следующим: пироксен-магнетит-биотит-кварц-плагиоклазовыми, гранат-биотит-плагиоклазовыми и биотит-плагиоклазовыми гнейсами; серицит-плагиоклаз-кварцевыми, пироксен-гранат-кварц-биотитовыми, тальк-хлорит-серицит-карбонатными и филлитовидными сланцами; черными и зелеными мелкозернистыми кварцитами; белыми и зелеными среднезернистыми мраморами. Черные филлитовидные сланцы и кварциты составляют 90% обломочного материала метаморфических пород, остальные разновидности представлены единичными находками.

Обломки серо-черных пироксен-магнезио-биотит-плагиоклазовых гнейсов имеют угловатую форму со слабо округленными углами, размеры от 6х15 до 10х25 мм. Текстура полосчатая, структура гранолепидобластная. Послойно располагаются прослои, обогащенные магнетитом и биотитом. Пироксен частично замещен хлоритом.

Обломок серого гранат-биотит-плагиоклазового гнейса размером 30х60 мм имеет угловатую форму со слабо округленными углами. Минеральный состав: оранжево-розовый гранат, биотит и плагиоклаз. Текстура массивная и полосчатая, структура среднезернистая, гранобластовая. Прослои, обогащенные гранатом и биотитом, подчеркивают полосчатость породы.

Обломки серовато-черного биотит-кварц-агидроклазового гнейса угловатой формы со слабо окатанными углами размером от 5х16 до 12х25 мм. Имеют гнейсовую текстуру и среднезернистую, лепидобластовую структуру. Минеральный состав: биотит, кварц, агидроклаз, апатит, магнетит и хлорит. Зерна кварца размером 0,1—1,5 мм характеризуются изометрической ксеноморфной формой. Биотит представлен чешуйками с неровными границами размером 1-2 мм, ориентированными по направлению гнейсовидности породы. Плагиоклаз сильно серицитирован, слагает 60% общего объема породы и образует ксеноморфные зерна размером 0,1—2,0 мм.

Обломки серо-черных биотит-серицит-агидроклаз-кварцевых сланцев имеют изометричную плоскую форму с угловатыми границами и обтертыми углами, размеры обломков составляют от 15 до 25 мм. Текстура породы сланцеватая, структура среднезернистая, лепидобластовая. Зерна кварца и плагиоклаза ксеноморфны, с заостренными контурами границ. Чешуйки биотита и серицита ориентированы по сланцеватости и образуют обогащенные прослои, которые подчеркивают полосчатую текстуру.

Серовато-черный обломок пироксен-гранат-агидроклаз-биотитовых сланцев, размер 30 мм. Имеет изометричную угловатую форму, сланцевую текстуру, гранолепидобластовую структуру. Пироксен серовато-зеленого цвета, частично замещен хлоритом. Порфириобласты розовато-красного граната

размером до 2 мм, слагают 20% общего объема породы. Удлиненные прозрачные кристаллы плагиоклаза составляют до 20% породы. Черные блестящие чешуйки биотита слагают более 60% породы и облегают порфириобласты граната, пироксена и плагиоклаза.

Тальк-хлорит-серицит-карбонатные сланцы характеризуются плоской угловатой формой, размер их 15х22х5 мм. Порода имеет перламутровый блеск и слегка жирная на ощупь. Структура лепидогранобластовая. Минеральный состав: тальк, хлорит, серицит и карбонат, акцессорный магнетит.

Обломки черных филлитовидных сланцев составляют более 30% общего объема обломочного материала метаморфических пород, имеют плоскую угловатую форму, размеры от 3,0 до 80 мм, микролепидобластовую структуру и полосчатую текстуру. Сланцеватость ориентирована под углом к слоистости и подчеркивается шелковистым блеском. Порода сложена агрегатами мелких чешуек гидрослюды, биотита и обломками кварца. Чешуйки ориентированы субпараллельно и обтекают терригенные зерна кварца. Косая слоистость характеризуется обогащенными прослоями биотита и углисто-го вещества. Порода рассечена многочисленными разноориентированными кварцевыми и карбонатно-кварцевыми прожилками с пиритовой и халькопиритовой минерализацией; кроме этого, пирит пропитывает основную массу филлитов. При изучении образцов под микроскопом оказалось, что они часто обогащены включениями вулканического пепла. Филлитовидные сланцы имеют большое минералогическое и геохимическое сходство с породами "черносланцевой формации", поднятыми в районе Ломоносовского подводного массива к юго-западу от Балаклавы [12].

Более 40% общего объема аллотигенного материала метаморфических пород составляют обломки черных и зеленых мелкозернистых кварцитов. Форма обломочного материала плоская, со слабо окатанными углами, размеры от 3,0 до 90 мм. Кварциты почти мономинеральные, серо-черного, реже серовато-зеленого цвета, с массивной, иногда слоистой текстурой и мелкозернистой гранобластовой, иногда мозаичной структурой. Кроме кварца в породе присут-

ствуют чешуйки биотита, мусковита, графита, пироксена и рудного минерала. Часто встречаются кварцевые прожилки мощностью 1—3 мм с халькопиритовой, пиритовой и марказитовой минерализацией.

Мрамор обнаружен в единичных обломках, угловатой изометрической формы, со слабо округленными углами, размером 15—25 мм. На поверхности обломочного материала отмечаются следы вдавливания или растворения кристаллокластов туфов. Цвет породы белый и серо-зеленый, текстура массивная, структура среднезернистая гранобластовая. Карбонаты составляют 98% общего объема породы. Вторичные минералы: серицит и хлорит. Также встречаются вкрапления пирита кубической формы.

По минеральному составу, петрографическим и геохимическим свойствам филлитовидные сланцы, черные кварциты, зеленые и белые мраморы аллотигенных обломков имеют большое сходство с аналогичными породами, слагающими обломочный материал олистолитов Балаклавской котловины, которые стратиграфически залегают несколько выше туфовой толщи [5, 6].

Осадочные породы составляют более 50% общего объема инородного туфового материала и представлены красно-коричневыми и серо-зелеными известняками, серо-зелеными и черными песчаниками, серо-зелеными гравелитами и мелкообломочными черными и серыми туфами. Песчаники и гравелиты содержат микрофауну верхнего альба [5]. Их обломки в плане имеют плоскую изометричную форму с округленными углами и размеры от 2 до 80 мм. Часто по длинной оси обломочный материал ориентирован под углом к слоистости. В туфах нами были найдены единичные угловатые обломки гагата размером от 10 до 25 мм. Аллотигенные осадочные породы в пределах Балаклавской котловины не встречаются и несут информацию о породах, которые слагали склоны альбского вулкана южнее современной береговой линии.

К приведенной характеристике аллотигенного материала альбских туфов можно добавить, что обломочный материал отложений олистостром верхнего альба Балаклавской котловины имеет почти идентичный набор магматических и метаморфических пород [5, 6]. Это позволяет говорить об об-

щем для них материнском массиве, который служил поставщиком обломочного материала. Различие состоит лишь в том, что материал олистостром представлен крупными валунами и галькой хорошей окатанности, а аллотигенный материал туфов — мелкими, плоскими угловатыми обломками со слабо округленными углами, что можно объяснить различными условиями образования. Обломочный материал олистостром приобрел хорошую окатанность в волноприбойной зоне, а аллотигенный — во время транспортировки в жерле вулкана. Более пестрый петрографический состав обломочного материала туфовой толщи говорит о том, что вынос происходил из больших глубин, сложенных протерозойскими, возможно палеозойскими, породами амфиболитовой фации метаморфизма. Размеры аллотигенных обломков глубоких горизонтов земной коры значительно меньше обломочного материала филлитовидных сланцев и кварцитов, слагающих большую часть приповерхностного разреза основания вулкана. Можно полагать, что значительные размеры обломков инородного материала в туфах свидетельствуют о близком расположении центра извержения альбского вулканизма. Выклинивание туфов и изменение размеров обломков с юга на север являются доказательством нахождения вулкана южнее современной береговой линии Черного моря. Петрографическое разнообразие гнейсов и кристаллических сланцев в составе аллотигенного комплекса позволяет предполагать связь альбской вулканической деятельности с активизацией Черноморского дорифейского континентального массива. Глубинные части этого массива также сложены породами амфиболитовой фации метаморфизма, что подтверждается минералогической ассоциацией [12, 13] в кристаллических сланцах и гнейсах. Находки обломков серпентинитов указывают на вероятную связь с офиолитовой зоной и рифтовыми структурами окраины Черноморского массива.

Незначительное удаление центра извержения альбского вулканизма от Балаклавской котловины является геологическим критерием для проведения поисковых работ на низкотемпературные телетермальные месторождения в мезозойских карбонатно-тер-

огненных толщах. При этом необходимо уделять особое внимание изучению зон окисления, гематизации, пиритизации, кварц-карбонатного и карбонат-кварц-халцедонового прожилкования в южной и центральных частях Балаклавской котловины.

1. Архипов И. В., Гайнанов А. Г., Гончаров В. П. и др. Глубинное строение Черноморской впадины к югу от берегов Крыма по данным геологических и геофизических исследований // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. геол. — 1970. — Т. 45(2), вып. 2. — С. 81—102.
2. Гордиевич Н. А., Бондаренко В. Г., Плотникова А. Ф. и др. Новые данные о геологическом строении шельфа Черного моря по результатам бурения скважины на Ильичевской структуре // Строение и эволюция земной коры и верхней мантии Черного моря. — М.: Наука, 1989. — С. 41—42.
3. Лебединский В. И., Макаров Н. Н. Вулканизм Горного Крыма. — Киев.: Изд-во АН УССР, 1962. — 207 с.
4. Лучицкий В. И. Петрография Крыма // Петрография СССР. — М.: Изд-во АН СССР, 1939. — Вып. 8. — С. 97.
5. Лысенко В. И. Новые данные о валунах Балаклавской котловины (Юго-Западный Крым) // Геол. журн. — 2003. — № 4. — С. 40—47.
6. Лысенко Н. И., Лысенко В. И. Валунно-страновики из окрестностей Балаклавы (Крым) с по-

зиции событийной геологии и стратиграфии // Тез. докл. на конф. УПО. — Киев, 2000. — С. 36—37.

7. Макдональд Г. Вулканы. — М.: Мир, 1975. — 430 с.
8. Плехотный Л. Г. Байкалиды Крыма // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. геол. — 1988. — Т. 63, вып. 6. — С. 3—13.
9. Слудский А. Ф. О происхождении валунов окрестностей Балаклавы. — Симферополь: Изд-во Крым. отд-ния ВГО СССР, 1953. — Вып. 2. — С. 39-45.
10. Чатский В. П. О меловом вулканизме северо-западного шельфа Черного моря // Изв. АН СССР. Сер. геол. — 1984. — № 9. — С. 24—30.
11. Чернов В. Г. К вопросу о строении дна Черного моря к югу от Крыма // Геотектоника. — 1970. — № 5.
12. Шнюков Е. Ф., Щербаков И. Б., Шнюкова Е. Е. Палеоостровная дуга севера Черного моря. — Киев, 1977. — 287 с.
13. Юрк Ю. Ю., Добровольская Т. И. О рифейском возрасте гранитных галек и валунов из верхнеюрских конгломератов восточной части Горного Крыма // Геохронология докембрия Украины. — Киев: Наук. думка, 1965 — С. 161—164.

ГКП "Севастопольская
гидрогеологическая партия",
Севастополь

Статья поступила
30.11.04

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

**ГЕОЛОГІЧНИЙ
ЖУРНАЛ**



**GEOLOGICAL
JOURNAL**

2005 * № 4

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE

Засновники
Національна академія наук України
Інститут геологічних наук
НАН України

Науковий журнал,
заснований у березні 1934 року
Виходить один раз
на три місяці

Головний редактор

член-кореспондент НАН України П. Ф. ГОЖИК

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

П. Ф. ГОЖИК (гол. редактор)
В. І. ЛЯЛЬКО (заст. гол. редактора)
В. М. ШОВКОПЛЯС (заст. гол. редактора)
Н. І. ДУГІНА (заст. гол. редактора)
В. А. ВЕЛІКАНОВ
Л. С. ГАЛЕЦЬКИЙ
В. Х. ГЕВОРК'ЯН
М. Г. ДЕМЧИШИН
П. О. ЗАГОРОДНЮК
В. В. КИР'ЯНОВ
О. Ю. ЛУКІН
Д. Є. МАКАРЕНКО
О. Ю. МИТРОПОЛЬСЬКИЙ

М. С. ОГНЯНИК
Є. І. ПАТАЛАХА
А. Я. РАДЗІВІЛЛ
В. М. СЕМЕНЕНКО
А. Б. СИТНИКОВ
Ю. В. ТЕСЛЕНКО
Д. П. ХРУЦОВ
І. І. ЧЕБАНЕНКО
В. М. ШЕСТОПАЛОВ
Є. Ф. ШНЮКОВ
М. П. ЩЕРБАК
І. Б. ЩЕРБАКОВ