

## КАМПАНСКИЕ ОКЕАНИЧЕСКИЕ КРЕМНИСТО-ВУЛКАНОГЕННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ В ФУНДАМЕНТЕ ВОСТОЧНОГО КАМЧАТСКОГО ВУЛКАНИЧЕСКОГО ПОЯСА

*Д.П. Савельев\**, *Т.Н. Палечек\*\**, *М.В. Портнягин\*.,\*\*\*.,\*\*\*\*.,\*\*\*\*\**

*\*Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, г. Петропавловск-Камчатский*

*\*\*Геологический институт РАН, г. Москва*

*\*\*\* IfM-GEOMAR, Kiel, Germany*

*\*\*\*\*Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, г. Москва*

Изучены кремнисто-вулканогенные отложения, слагающие разрез в береговых обрывах бухты Моховой в р-не г. Петропавловска-Камчатского. Из прослоев кремней среди подушечных базальтов выделен комплекс радиолярий, позволяющий датировать вмещающие отложения кампаном. Такая датировка предложена для данных отложений впервые, ранее возраст определялся как позднемеловой, но лишь предположительно. Возраст и характер разреза позволяют сопоставить изученные отложения с валагинской серией Восточной Камчатки. Петрогеохимические характеристики базальтов свидетельствуют об их образовании в условиях океанической или задуговой обстановки.

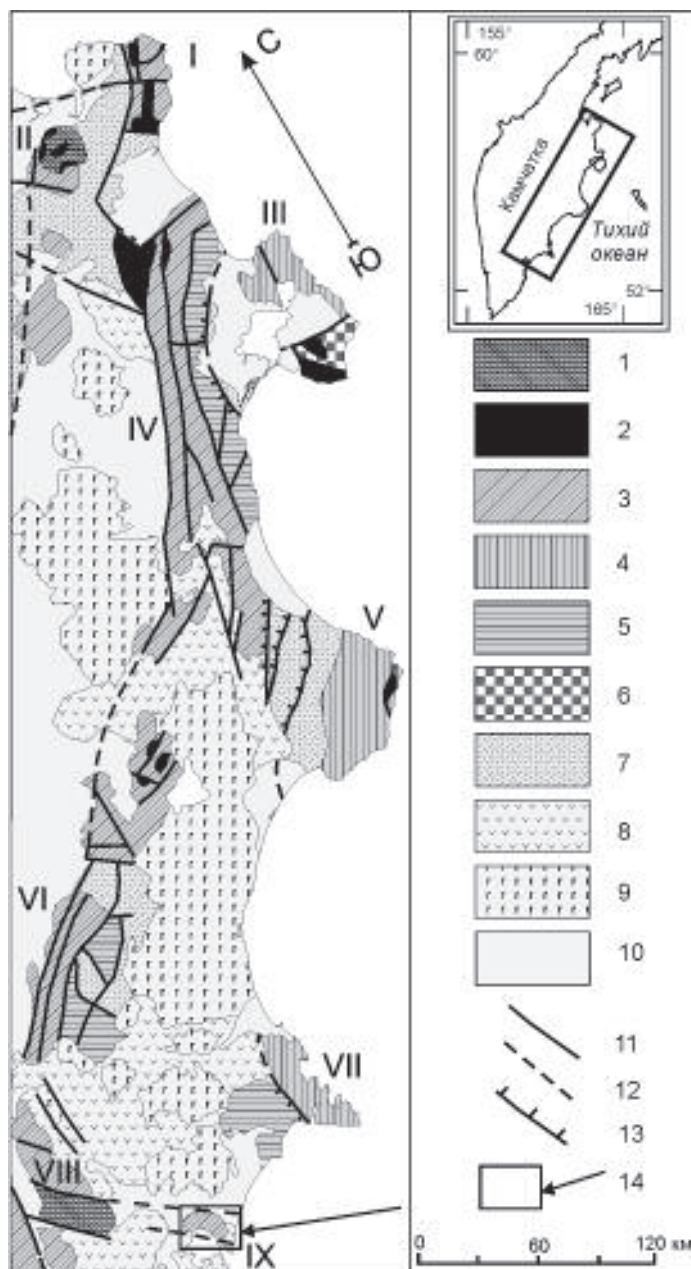
**Ключевые слова:** кремнисто-вулканогенные отложения, кампан, радиолярии, базальты, Восточная Камчатка.

### ВВЕДЕНИЕ

Распространенные в пределах восточных хребтов Камчатки вулканогенно-кремнисто-терригенные отложения верхнего мела–эоцена достаточно хорошо расчленены и датированы благодаря работам многих исследователей [1–3, 6, 8, 10], а также геологическим и стратиграфическим работам М.Е. Бояриновой и Б.И. Сляднева. Эти отложения слагают аккреционно-складчатое основание Восточно-Камчатского вулканического пояса (рис. 1), представляющее собой тектонически совмещенные комплексы островной дуги и окраинного бассейна [1]. В районе г. Петропавловска-Камчатского наблюдается наиболее южный выход меловых пород на Восточной Камчатке. Кремнисто-вулканогенные отложения этого района до сих пор относились к верхнемеловым лишь предположительно. Это связано с отсутствием фаунистических находок и метаморфизмом пород зеленосланцевой фации. Выделение представительного комплекса радиолярий позволяет достоверно датировать эти отложения и более надежно проводить геодинамические построения для данного временного интервала.

### ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

Меловые породы в рассматриваемом районе протягиваются полосой северо-западного простирания от бухты Моховой в Авачинской губе до Халактырского пляжа на побережье Тихого океана (рис. 2). На изданной геологической карте [12] эти образования отнесены к никольской толще предположительно позднемелового возраста, прорванной позднемеловыми субвулканическими телами долеритов, редко – диоритов и сиенитов. Недавно были получены более молодые, миоценовые радиометрические датировки субвулканических тел сиенитов (В.С. Шеймович, устное сообщение). Никольская толща в основном поле своего развития разделена на две подтолщи – нижнюю, сложенную преимущественно песчаниками, глинистыми и кремнистыми сланцами, и верхнюю, сложенную туфами основного и среднего состава, туфоалевролитами с потоками базальтов, андезитов. Стратиграфические соотношения между подтолщами нигде не наблюдались, граница либо тектоническая, либо вдоль нее внедрены тела долеритов. В качестве доказательства согласных взаимоотношений двух подтолщ приводятся наблюде-



**Рис. 1.** Тектоническая схема Восточной Камчатки.

1–6 – аккреционно-складчатые комплексы основания Курило-Камчатской островодужной системы: 1 – выступы метаморфических пород (II – Хавывенский, VIII – Ганальский), 2 – гипербазиты и габбро офиолитовой ассоциации, 3 – мел-палеоценовые аллохтонные образования Озерновско-Валагинской островной дуги и окраинного моря (I – п-ова Озерного, IV – хр. Кумроч, VI – Валагинского хр-та, IX – Авачинской губы), 4 – верхнемеловые–эоценовые образования Кроноцкой островной дуги (III – п-ова Камчатский Мыс, V – п-ова Кроноцкий, VII – п-ова Шипунский), 5 – палеоцен-эоценовые образования ветловского аккреционного комплекса, 6 – меловые океанические образования смагинского комплекса; 7 – олигоцен-миоценовые молассовые образования Тюшевского и Литкенского прогибов; 8–9 – образования Восточно-Камчатского вулканического пояса: 8 – миоцен-плиоценовые и плиоцен-эоплейстоценовые комплексы, 9 – четвертичные вулканы; 10 – рыхлые отложения четвертичных депрессий; 11–13 – разрывные нарушения: 11 – достоверные, 12 – предполагаемые под рыхлыми отложениями, 13 – надвиги; 14 – район исследований.

ния разреза на склоне сопки Петровской, где выделяется пачка переслаивания кремнистых и глинистых сланцев мощностью 70 м [12]. Однако данная пачка по набору пород может относиться к терригенной подтолще, в которой среди темно-серых, черных песчаников, алевролитов и углисто-глинистых сланцев наблюдаются прослои серо-зеленых кварц-хлорит-серицит-эпидотовых сланцев. Поэтому взаимоотношения терригенной и вулканогенно-кремнистой подтолщ по-прежнему остаются неясными.

На берегу бухты Моховой обнажен кремнисто-базальтовый разрез, базальты слагают мощные (до 12 м) потоки с редкими прослоями (0,1–0,8 м) крем-

нистых пород. Далее по берегу Авачинской губы от бухты Моховой к бухте Сероглазка (на юго-восток) среди базальтов, кроме прослоев кремнистых пород, появляются пачки (1,5–3 м, редко до 20 м) переслаивающихся псаммитовых, алевроитовых туфов и туфосилицитов и редкие прослои агломератовых туфов мощностью до 10 м. Еще дальше на юго-восток, в береговых обрывах бухты Сероглазка на мощной пачке базальтов залегают кремнистые породы, псаммито-алевроитовые рассланцованные туфы и туфо-алевролиты. Южнее, в обрывах сопки Никольской, базальты и грубые туфы из разреза исчезают, разрез представлен переслаиванием кремнистых, туфокрем-

нистых, глинисто-кремнистых пород, туфоалевролитов, псаммитовых туфов, редко – туфопесчаников. Мощность отдельных фрагментов разреза не превышает 700 м, а общая мощность подтолщи оценена в 1500 м. Терригенные породы, отнесенные В. С. Шеймовичем к нижней подтолще никольской толщи [12] обнажены к северо-востоку от полосы кремнисто-вулканогенных пород (рис. 2). В основном они представлены чередующимися черными сланцами и песчаниками, характер переслаивания близок к флиш-идному. Кроме естественных обнажений, терригенные отложения вскрыты глубокими скважинами в пределах г. Петропавловска-Камчатского, их мощность превышает 1500 м.

Среди кремнисто-туфогенных пород наблюдаются субпластовые тела долеритов и габбро-долеритов. Наблюдаемые контакты в основном тектонические, но иногда видны апофизы во вмещающие породы. На побережье Авачинской губы (в бухте Раковой) наблюдается небольшая зона мономиктового

серпентинитового меланжа северо-западного простираения. На севере меловые породы перекрыты туфами ранней фазы авачинского вулканического комплекса плейстоцен-голоценового возраста. К югу они граничат по разлому с миоценовым завойковским вулканическим комплексом [12] (рис. 2).

Авторами изучен кремнисто-базальтовый разрез по берегу бухты Моховой (рис. 3). Вулканические породы представлены зеленокаменно измененными базальтами и долеритами. В базальтах местами проявлена подушечная отдельность, размер подушек 0,5–1 м. Переходы к массивным разностям и к долеритам затушеваны метаморфическими преобразованиями, поэтому часто невозможно различить центральные части потоков, сложенные долеритами, и субпластовые тела долеритов. Отдельные потоки базальтов разделены прослоями слоистых, зеленовато-серых и зеленых кремней мощностью 0,1–0,8 м. Местами, на поверхности потоков, кремни облекают отдельные подушки базальтов.

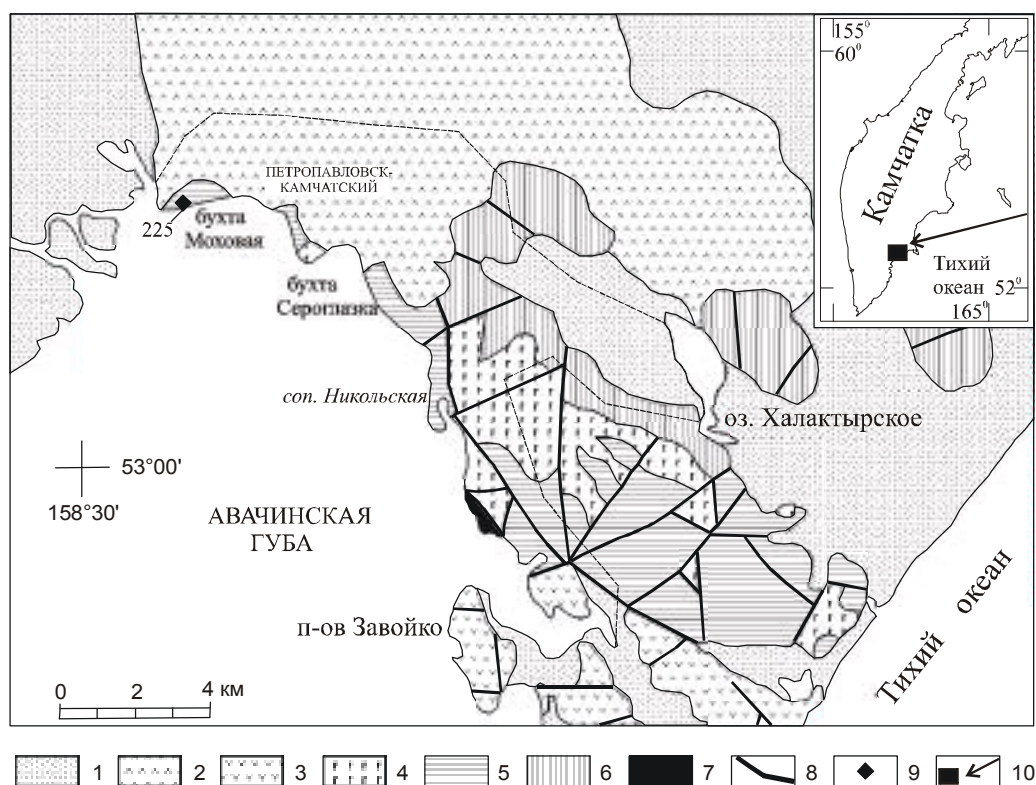


Рис. 2. Геологическая схема района г. Петропавловска-Камчатского (по [12]).

1 – рыхлые четвертичные отложения; 2 – плейстоцен – авачинский вулканический комплекс, ранняя фаза, покровная фация: вулканические пески, андезиты, туфы; 3 – миоцен – завойковский вулканический комплекс: андезибазальты, андезиты, их туфы, субвулканические тела андезитов; 4 – поздне меловые субвулканические тела долеритов, редко – диоритов, сиенитов; 5, 6 – верхний мел, никольская толща (5 – кремнисто-вулканогенные отложения, 6 – терригенные отложения); 7 – серпентинитовый меланж; 8 – разрывные нарушения; 9 – место находок радиолярий и отбора проб базальтов; 10 – на врезке – местоположение описываемого участка.

Положение изученных образцов	Литология	Мощность, м	Характеристика
		30	Долериты массивные
225-11		10	Базальты массивные с редкими подушками
225-10		7	Базальты подушечные
		3	Долериты массивные
		20	Перерыв
225-5		12	Базальты массивные, местами долериты
225-6, 225-7		0.1	Кремни слоистые
225-4/1, 225-4/2, 225-4/3		6	Базальты подушечные
		0.8	Кремни слоистые
225-3, 225-2, 225-1		12	Базальты подушечные, размер подушек 0.5 x 1 м
		8	Долериты массивные

Рис. 3. Фрагмент кремнисто-вулканогенного разреза бухты Моховой.

#### ПЕТРОГРАФИЯ И ПЕТРОХИМИЯ БАЗАЛЬТОВ

По результатам петрографического изучения, среди базальтов берегового разреза бухты Моховой выделены афировые, пироксен-плагиоклазовые и оливин-плагиоклазовые разности, преобладают афировые породы. Вкрапленники плагиоклаза и оливина полностью замещены вторичными минералами. Структуры основной массы – гребенчатые, метельчатые, лучисто-интерсертальные. Центральные части потоков сложены долеритами с долеритовой, офитовой структурами, состоящими из клинопироксена и альбитизированного плагиоклаза. Вторичные изменения в базальтах выражены в интенсивном развитии эпидота, альбита, хлорита, актинолита. В восьми образцах базальтов и долеритов из разреза бухты Моховой был определен химический состав (табл. 1). Среди проанализированных образцов, характеризующихся достаточно высоким содержанием титана (1,34–1,59%  $TiO_2$ ), был встречен долерит с низким

содержанием  $TiO_2$  (0,62%). Для базальтов бухты Моховой (исключая низкотитанистый долерит) характерны содержания  $SiO_2$  47,5–50,8%,  $MgO$  – 6,6–8,3%, низкие содержания фосфора (0,15–0,17%  $P_2O_5$ ); отношения  $Zr/Y$ ,  $Zr/Nb$  и  $(La/Sm)_N$  равны, соответственно, 1,95–2,3, 42,7–47,3 и 0,54–0,65, что несколько отличается от данных, приведенных в [11]. Геохимические характеристики основной выборки базальтов близки к таковым для N-MORB [13] и свидетельствуют о формировании разреза в океанической или задуговой обстановке. Низкотитанистый долерит из этого же разреза (возможно, из субпластового тела, но контакты не определены) обладает отчетливыми островодужными характеристиками ( $Ta-Nb$  минимумом и деплетированностью по всем редкоземельным элементам – рис. 4).

#### ВОЗРАСТ ОТЛОЖЕНИЙ ПО РАДИОЛЯРИЯМ

Из прошлого кремней мощностью 0,8 м были отобраны три пробы, из которых были выделены комплексы радиолярий (табл. 2).

Комплексы радиолярий свидетельствуют о кампанском возрасте кремнисто-вулканогенных отложений бухты Моховой (табл. 3) и хорошо коррелируются с кампанскими радиоляриями из попутновской толщи Валагинского хребта (в составе валагинской серии) [3], а также из ирунейской свиты Срединного хребта [4, 5].

#### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Меловые породы в районе г. Петропавловска-Камчатского слагают несколько изолированных друг от друга блоков. Однако закономерный характер изменения разрезов, одинаковая степень вторичных изменений и залегание в единой тектонической структуре позволяют предполагать не случайное совмещение блоков различного генезиса, а последовательную смену обстановок осадконакопления во времени или по латерали. С северо-запада на юго-восток характер разрезов меняется от кремнисто-базальтовых, через кремнисто-туфовых с грубыми туфами до тонкого переслаивания кремнистых пород и туфоалевролитов. Терригенные породы обнажены к северо-востоку от полосы вулканогенно-кремнистых пород. В.С. Шеймович [12] выстраивает стратиграфическую схему от терригенных пород (нижняя подтолща николевской толщи) к вулканогенно-кремнистым (верхняя подтолща). Такую же последовательность принимает Б.И. Сляднев, сопоставляя терригенные разрезы с вахвинской свитой Валагинского хребта (нижний–верхний мел), а вулканогенно-кремнистые разрезы – с валагинской серией (рис. 5). Однако возраст вахвинской свиты в

Таблица 1. Содержания петрогенных окислов и редких элементов в базальтах.

№ обр.	D225-1	D225-2	D225-3	D225-5	D225-6	D225-7	D225-10	D225-11
SiO <sub>2</sub> , %	47,49	47,6	47,82	45,69	50,84	50,44	49,79	48,29
TiO <sub>2</sub>	1,45	1,54	1,59	0,62	1,34	1,37	1,56	1,39
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,82	16,42	15,61	17,02	15,35	15,47	14,97	15,84
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10,5	10,71	11,39	10,74	8,8	9,58	10,27	9,86
MnO	0,16	0,21	0,21	0,11	0,17	0,16	0,18	0,16
MgO	7,35	7,73	8,32	9,95	6,93	6,74	7,84	6,58
CaO	12,04	8,81	7,89	8,97	10,29	10,84	8,44	11,64
Na <sub>2</sub> O	2,22	3,56	3,8	2,9	3,55	2,99	4,4	3,07
K <sub>2</sub> O	0,18	0,21	0,26	0,12	0,19	0,3	0,06	0,12
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,15	0,16	0,16	0,1	0,15	0,15	0,17	0,15
H <sub>2</sub> O	3,04	3,51	3,79	4,32	2,2	2,73	3,04	2,68
CO <sub>2</sub>	0,02	0,03	0,02	0,02	0,05	0,05	0,03	0,04
Сумма	100,42	100,49	100,86	100,56	99,86	100,82	100,75	99,82
Co, ppm	43	46	49	43	36	36	42	38
Cr	253	299	314	222	250	256	272	258
Ni	110	105	107	79	91	88	128	92
V	285	316	312	238	271	279	290	288
Li	10,9	11,0	11,2	17,1	9,5			8,9
Sc	44,6	48,4	50,6	47,7	43,7			43,1
Cu	67,5	111,2	114,0	122,1	60,1			53,7
Zn	79,5	89,8	92,8	70,0	70,3			70,3
Ga	18,0	14,4	14,7	13,2	16,6			18,0
Rb	3,10	2,77	2,84	2,05	3,37			1,98
Sr	159	170	173	102	118			143
Y	35,4	36,5	37,4	15,9	33,1			32,9
Zr	76,0	71,7	72,8	20,7	74,8			68,3
Nb	1,66	1,65	1,71	0,42	1,45			1,44
Mo	1,16	0,16	0,15	0,10	0,22			0,19
Sn	0,74	0,81	0,82	0,10	0,73			0,72
Cs	0,08	0,11	0,11	0,15	0,09			0,06
Ba	36,7	172	177	71,3	97,2			64,1
La	3,37	3,09	3,07	1,71	3,16			3,06
Ce	10,7	10,4	10,4	4,94	9,82			9,86
Pr	1,90	1,90	1,89	0,85	1,74			1,75
Nd	10,0	10,2	10,3	4,39	9,17			9,31
Sm	3,44	3,60	3,67	1,51	3,14			3,19
Eu	1,30	1,10	1,12	0,49	1,15			1,17
Gd	4,47	4,70	4,78	1,96	4,05			4,14
Tb	0,83	0,88	0,89	0,36	0,75			0,77
Dy	5,50	5,78	5,87	2,39	4,98			5,10
Ho	1,14	1,20	1,22	0,51	1,04			1,06
Er	3,23	3,30	3,39	1,44	2,91			2,96
Tm	0,48	0,48	0,49	0,22	0,43			0,43
Yb	3,09	3,11	3,14	1,43	2,82			2,84
Lu	0,45	0,43	0,43	0,21	0,40			0,41
Hf	2,07	2,05	2,10	0,66	1,94			1,91
Ta	0,10	0,10	0,10	0,02	0,08			0,08
Tl	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02			0,01
Pb	0,32	0,74	0,77	1,40	0,26			0,29
Th	0,16	0,14	0,15	0,19	0,15			0,14
U	0,15	0,11	0,11	0,09	0,08			0,08

Примечание. Содержания петрогенных окислов и элементов группы железа (Co, Cr, Ni, V) определены методом рентгено-флюоресцентной спектроскопии (XRF) в научном центре Ifm-GEOMAR (г. Киль, Германия), содержания других редких элементов – методом масс-спектрометрии индуцированно-связанной плазмы (ICP-MS) в Университете г. Киль.



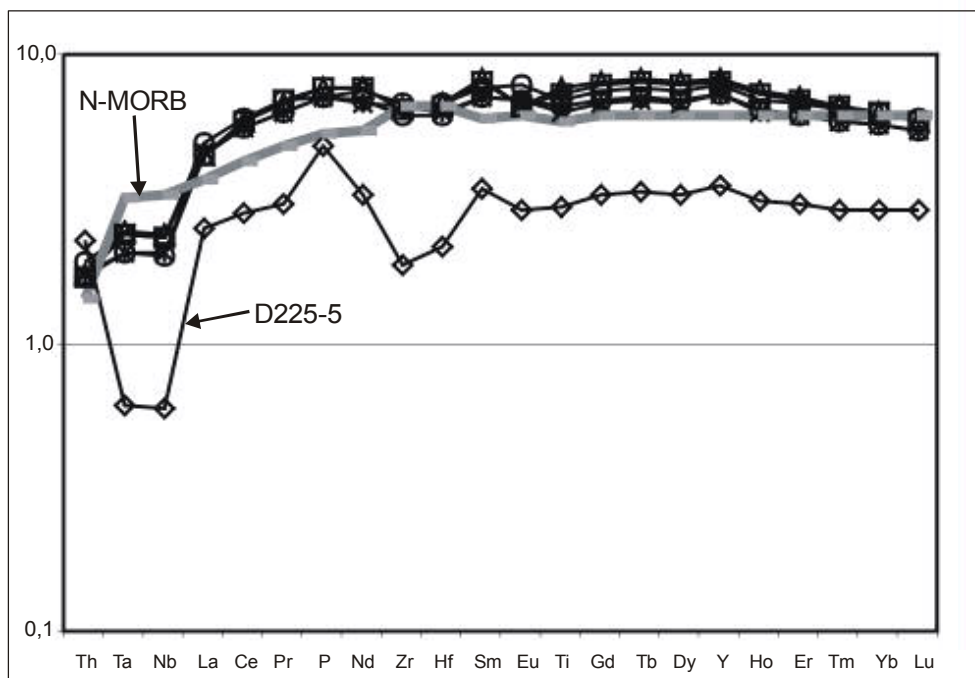


Рис. 4. Спайдер-диаграмма для изученных образцов базальтов. Породы нормированы на примитивную мантию по [13], из этой же работы взяты содержания микроэлементов в океанических толеитах (N-MORB).

Таблица 2. Таксономический состав радиолярий из кремней бухты Моховой.

Виды	Образцы		
	225-4/1	225-4/2	225-4/3
<i>Crucella espartoensis</i> Pessagno	+		
<i>Crucella aster</i> (Lipman)	cf		
<i>Histiastrum latum</i> Lipman		+	+
<i>Patulibracchium petroleumensis</i> Pessagno	cf	+	
<i>Patulibracchium</i> sp.			+
<i>Srongotripus morenoensis</i> Campbell et Clark	+	cf	+
<i>Praestylosphaera hastata</i> (Campbell et Clark)		cf	
<i>Amphipyndax stocki</i> (Campbell et Clark)		+	+
<i>Amphipyndax stocki</i> var B Vishnevskaya	+		
<i>Dictyomitra formosa</i> Squinabol	+	cf	cf
<i>Dictyomitra densicostata</i> Pessagno		cf	
<i>Theocampe altamontensis</i> (Campbell et Clark)		cf	cf
<i>Paronaella</i> sp.	+	+	+
<i>Alievium</i> sp.	+	+	+
<i>Xitus</i> sp.		+	
<i>Clathrocyclas</i> sp.	+		
<i>Orbiculiforma</i> sp.			+

Валагинском хребте также проблематичен, в частности, М.Е. Бояринова считает все отложения, выделяемые в вахвинскую свиту, стратиграфическими аналогами тальниковской толщи палеоцен-эоценового возраста. М.К. Бахтеев [2] также считает, что в центральной части Валагинского хребта распространена единая терригенная толща, залегающая

выше кремнисто-вулканогенного разреза (голубовской толщи и китильгинской свиты).

Кампанские комплексы радиолярий, выделенные из кремней бухты Моховой, позволяют сопоставлять вмещающие их отложения с попутновской толщей северной части Валагинского хребта, т. е. с низами вулканогенно-кремнисто-терригенного разреза валагинской серии. Терригенные отложения мож-

Таблица 3. Распространение встреченных видов радиолярий, по литературным данным.

Виды	K <sub>2</sub>			
	con.	sant.	camp.	maastr.
<i>Crucella espartoensis</i> Pessagno			■	
<i>Crucella aster</i> (Lipman)		■	■	
<i>Histiastrum latum</i> Lipman		■	■	
<i>Patulibracchium petroleumensis</i> Pessagno			■	
<i>Srongotripus morenoensis</i> Campbell et Clark			■	■
<i>Praestylosphaera hastata</i> (Campbell et Clark)			■	■
<i>Dictyomitra formosa</i> Squinabol	■	■	■	
<i>Dictyomitra densicostata</i> Pessagno		■	■	■
<i>Theocampe altamontensis</i> (Campbell et Clark)			■	■
<i>Amphipyndax stocki</i> (Campbell et Clark)	■	■	■	■
<i>Amphipyndax stocki</i> var B Vishnevskaya		■	■	■

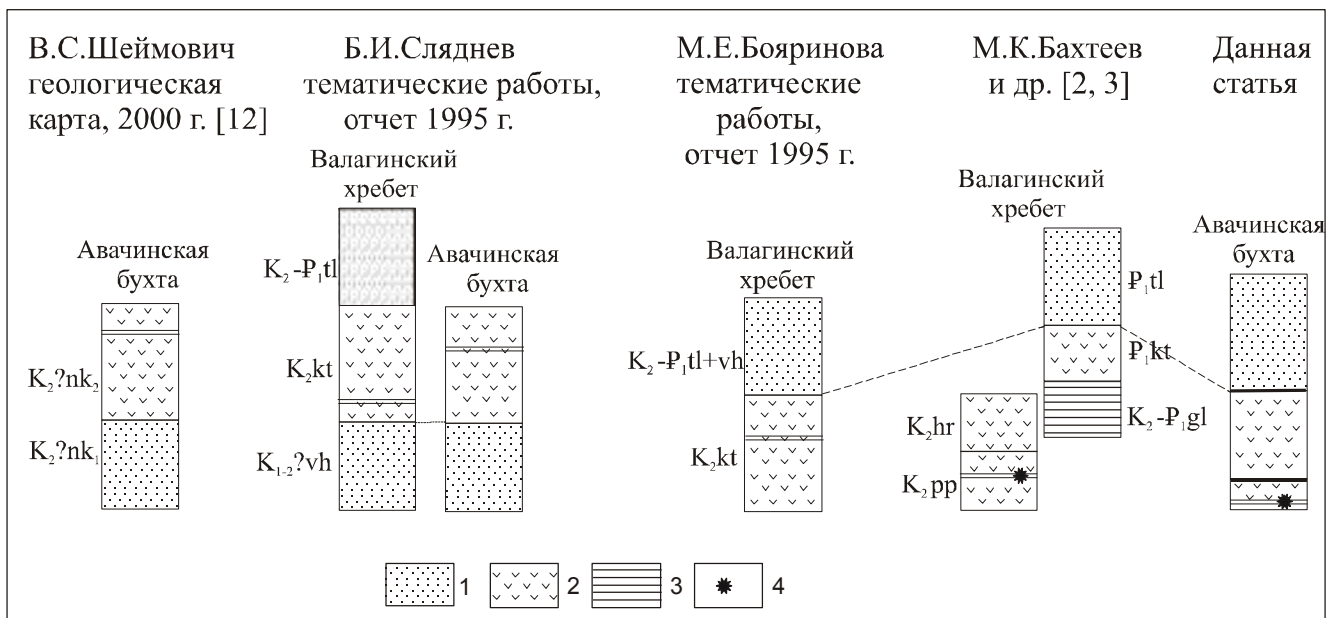


Рис. 5. Схема корреляции отложений района г. Петропавловска-Камчатского и Валагинского хребта.

1 – терригенные породы, 2 – вулканогенные породы, 3 – кремнистые и туфогенно-кремнистые породы, 4 – радиолярии кампанского возраста. Обозначения стратиграфических подразделений: nk<sub>1</sub> – нижняя подтолща никольской толщи, nk<sub>2</sub> – верхняя подтолща никольской толщи, vh – вахвинская свита, kt – кительгинская свита, tl – тальниковская толща, pp – попутновская толща, hr – хребтовская толща, gl – голубовская толща.

но сопоставить в этом случае с тальниковской толщей. Зеленосланцевый метаморфизм меловых отложений района г. Петропавловска-Камчатского, не характерный для отложений валагинской серии, обусловлен их нахождением в Петропавловско-Малкинской зоне дислокаций, в пределах которой находится также Ганальский метаморфический комплекс с эоценовым возрастом метаморфизма [1].

Данные, полученные по вещественному составу базальтов, накладывают некоторые ограничения на корреляцию разрезов бухты Моховой с отложениями Валагинского хребта. Как было показано выше, базальты бухты Моховой соответствуют толеитам срединно-океанических хребтов или задуговых бассейнов. Океанической обстановке образования не противоречит и характер разреза – подушечные базальты с маломощными прослоями кремней. Титанистые базальты в кампанских отложениях нижней толщи ирунейской свиты известны на Камчатском перешейке, но эти образования ирунейской свиты интерпретируются как окраинноморские [7]. Ранее, основываясь на петрогеохимическом сходстве, базальты бухты Моховой предположительно сопоставлялись с альб-сеноманскими океаническими образованиями смагинского комплекса п-ова Камчатский Мыс [9, 11], а также с базальтами из серпентинитового меланжа Кроноцкого п-ова [9]. Однако, полученный теперь кампанский возраст базальтов бухты Моховой опровергает данные сопоставления. Остается также открытым вопрос о связи разреза бухты Моховой с расположенными к юго-востоку разрезами. Как было показано выше, наблюдается закономерная смена кремнисто-базальтовых отложений через кремнисто-туфовые до туфоалевролитовых. Причем среди туфов в разрезах, переходных от базальтовых к тонкообломочным, присутствуют агломератовые разности с размером обломков до 0,5 м, состав туфов соответствует трахитам [12], то есть формационный состав этих отложений соответствует островным дугам. При этом в кремнисто-базальтовом разрезе бухты Моховой развиты базальты типа N-MORB (кроме низкотитанистого долерита, который как раз может говорить о связи с островодужными образованиями). Как один из возможных вариантов можно предположить такую последовательность событий: образование в кампане океанической коры, затем заложение и развитие на этой молодой коре энсиматической островной дуги. Другой вариант – образование титанистых базальтов типа N-MORB в задуговой обстановке одновременно с накоплением островодужных толщ и их последующее совмещение.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Из кремней в кремнисто-вулканогенном разрезе бухты Моховой выделен представительный комплекс радиолярий, характеризующий возраст отложений как кампан.

2. Базальты изученного разреза имеют в основном петрогеохимические характеристики типа N-MORB.

3. Меловые образования района г. Петропавловска-Камчатского сопоставляются с островодужными образованиями Валагинского хребта, при этом титанистые базальты бухты Моховой могут являться образованиями океанического основания дуги или задугового бассейна.

Авторы признательны Д. Рау (Ifm-GEOMAR, г. Киль, ФРГ) за помощь в проведении анализов базальтов, которые выполнены при финансовой поддержке Министерства науки и развития ФРГ (BMBWF) в рамках проекта КОМЕХ-II и при поддержке Министерства Науки и Технологий РФ в рамках ФЦП «Мировой океан»; определения радиолярий выполнены при финансовой поддержке РФФИ (проект № 03-05-64425), программы государственной поддержки ведущих научных школ (НШ-1980. 2003. 5).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аккреционная тектоника Восточной Камчатки / Зинкевич В. П., Константиновская Е. А., Цуканов Н. В. и др. М.: Наука, 1993. 272 с.
2. Бахтеев М. К., Беньямовский В. Н., Брагин Н. Ю. и др. Новые данные по стратиграфии мезозоя – кайнозоя Восточной Камчатки (Валагинский хребет) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1994. Т. 2, № 6. С. 77–84.
3. Бахтеев М. К., Палечек Т. Н., Тихомирова С. Р., Морозов О. А. Кампанские радиолярии северной части валагинского хребта (Восточная Камчатка) // Стратиграфия и геол. корреляция. 2002. Т. 10, № 4. С. 52–61.
4. Вишневская В. С. Радиоляриевая биоистратиграфия юры и мела России. М.: ГЕОС, 2001. 374 с.
5. Зинкевич В. П., Колодяжный С. Ю., Брагина Л. Г., Константиновская Е. А., Федоров П. И. Тектоника восточного обрамления Срединнокамчатского массива метаморфических пород // Геотектоника. 1994. № 1. С. 81–96.
6. Константиновская Е. А. Меловые структурно-формационные комплексы северной части Валагинского хребта (Восточная Камчатка) // Очерки по геологии северо-западного сектора Тихоокеанского тектонического пояса. М.: Наука, 1987. С. 143–154.
7. Константиновская Е. А. Камчатское поздне меловое окраинное море // Литология и полез. ископаемые. 1997. № 1. С. 58–73.
8. Петрина Н. М., Шапиро М. Н., Бояринова М. Е. и др. Верхнемеловые и нижнепалеогеновые отложения Восточных хребтов Камчатки // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1983.



- Т. 47, № 3. С. 26–35.
9. Савельев Д. П. Внутриплитные вулканические образования в составе меловых океанических комплексов Восточной Камчатки: Автореф. дис.... канд. геол.-минер. наук. М., 2004. 23 с.
  10. Цуканов Н. В. Новые данные по тектонике хребта Кумроч (Восточная Камчатка) // Докл. АН СССР. 1985. Т. 284, № 5. С. 1205–1028.
  11. Цуканов Н. В., Федорчук А. В. Офиолитовые комплексы в аккреционной структуре Восточной Камчатки // Петрология и металлогения базит-гипербазитовых комплексов Камчатки. М.: Науч. мир, 2001. С. 159–169.
  12. Шеймович В. С. Государственная геологическая карта Российской Федерации. 1:200 000. Серия Южно-Камчатская. Листы N-57-XXI (Северные Коряки), N-57-XXVII (Петропавловск-Камчатский), N-57-XXXIII (сопка Мутновская): Объясн. зап. М., 2000. 302 с. +2 вкл.
  13. Sun S.-S., McDonough W.F. Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implications for mantle composition and processes / Eds Saunders A. D., Norry M. J. // Magmatism in the Ocean Basins. Geol. Soc. Spec. Publ. London, 1989. V 42. P. 313–345.

Поступила в редакцию 9 ноября 2004 г.

Рекомендована к печати Л.И. Попеко

*D.P. Savelyev, T.N. Palechek, M.V. Portnyagin*

**Campanian oceanic siliceous-volcanogenic deposits in the basement of the East Kamchatka volcanic belt**

We studied siliceous-volcanogenic deposits from the coastal outcrops of Mokhovaya Bay near the City of Petropavlovsk-Kamchatsky. A radiolarian assemblage was distinguished in the chert interbeds among pillow basalts. This assemblage makes it possible to date the enclosing deposits as Campanian. Such dating was obtained for these deposits for the first time; earlier the Late Cretaceous age was only presumptive. The inferred age and the structure of the deposits allows a comparison of the studied deposits with the Valaginskaya series of East Kamchatka. The petrogeochemical characteristics of basalts suggest their formation in conditions of an oceanic or backarc setting.