

УДК 551.761.3(571.651) + 552.5(571.651)

## СТРАТИГРАФИЯ И ПЕТРОГРАФИЯ ВЕРХНЕТРИАСОВЫХ ТЕРРИГЕННО-КРЕМНИСТО-ВУЛКАНОГЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НА ЗАПАДЕ ЧУКОТСКОГО ПОЛУОСТРОВА

*Г. А. Тынанкергав<sup>1</sup>, Т. А. Ланецкая<sup>2</sup>, Ю. М. Бычков<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Департамент промышленной политики и строительства Чукотского автономного округа,  
г. Анадырь

E-mail: [G.Tinankergav@anadyr.chukotka.org](mailto:G.Tinankergav@anadyr.chukotka.org)

<sup>2</sup>ЗАО «Чукотголд», г. Анадырь

<sup>3</sup>Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт ДВО РАН  
(пенсионер, г. Кимры Тверской области)

На западе Чукотского полуострова в 1980-х гг. обнаружены натриевые трахибазальты, сочетающиеся с кремниевыми породами с остатками позднеюрских монотисов и аммоноидей и другой фауны; общая мощность «спилитовой» формации не менее 1–1,5 км. По петрографическим признакам и палеонтологическому содержанию эта формация подобна одновозрастным отложениям бассейна р. Бол. Анюй и юга хр. Брукса (Аляска), контрастирует с типичным в миогеосинклинальном комплексе Чукотской складчатой системы терригенным верхним триасом.

**Ключевые слова:** натриевые трахибазальты, кремниевые породы, триас, кымьнейвеемская толща, Чукотский полуостров.

Более 20 лет назад Т. А. Ланецкая и Г. А. Тынанкергав обнаружили на западе Чукотского полуострова терригенно-кремнисто-вулканогенные отложения, содержащие остатки позднетриасовой фауны, определенные и изученные Ю. М. Бычковым (Тынанкергав, Бычков, 1987). Кремнисто-вулканогенный состав верхнетриасовых толщ необычен в Чукотской складчатой системе, где, считалось, осадконакопление в позднем триасе было исключительно терригенным (Решения..., 1978; Бычков, 1991). Однако в этой части Чукотки уже была выделена В. Н. Воеводиным, Н. Г. Житковым и В. А. Соловьевым (1978) Заливкрестовская зона, представляющая собой позднемезозойскую структуру эвгеосинклинального характера. Обнаружение подобных верхнетриасовых образований позволило, в частности, по-новому интерпретировать геологическую историю этой зоны. К сожалению, пока нет ни новых находок триасовых окаменелостей в терригенно-кремнисто-вулканогенных породах, ни уточненных данных о распространении подобных отложений, и более детальное описание их стратиграфии и петрографии даже по старым материалам представляется уместным. Окаменелости в этих отложениях собраны в обнажениях в верховьях р. Кымьнейвеем (Вельмай) и на ее водоразделах с соседними водотоками; триасовые породы здесь частично пе-

рекрыты субаэральными вулканитами, составляющими северо-восточное окончание мелового Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (ОЧВП; см. рисунок, В, Г, Д).

### СТРАТИГРАФИЯ

Верхнетриасовые кремнисто-вулканогенные отложения этого района были выделены Г. А. Тынанкергавом в 1987 г. в **кымьнейвеемскую** толщу (Решения..., 2009), которая подразделена на три подтолщи.

**Нижнекымьнейвеемская подтолща** – это обнаженные в истоках р. Кымьнейвеем темно-серые, черные и зеленовато-серые мелко-среднепорфировые трахибазальты, редко расслоенные пачками и прослоями темно-серых алевролитов, глинистых и кремниевато-глинистых сланцев, песчаников и зеленых кремниевых пород (см. рисунок, В).

Разрез подтолщи общей мощностью около 350 м (снизу вверх) построен на правом берегу р. Кымьнейвеем:

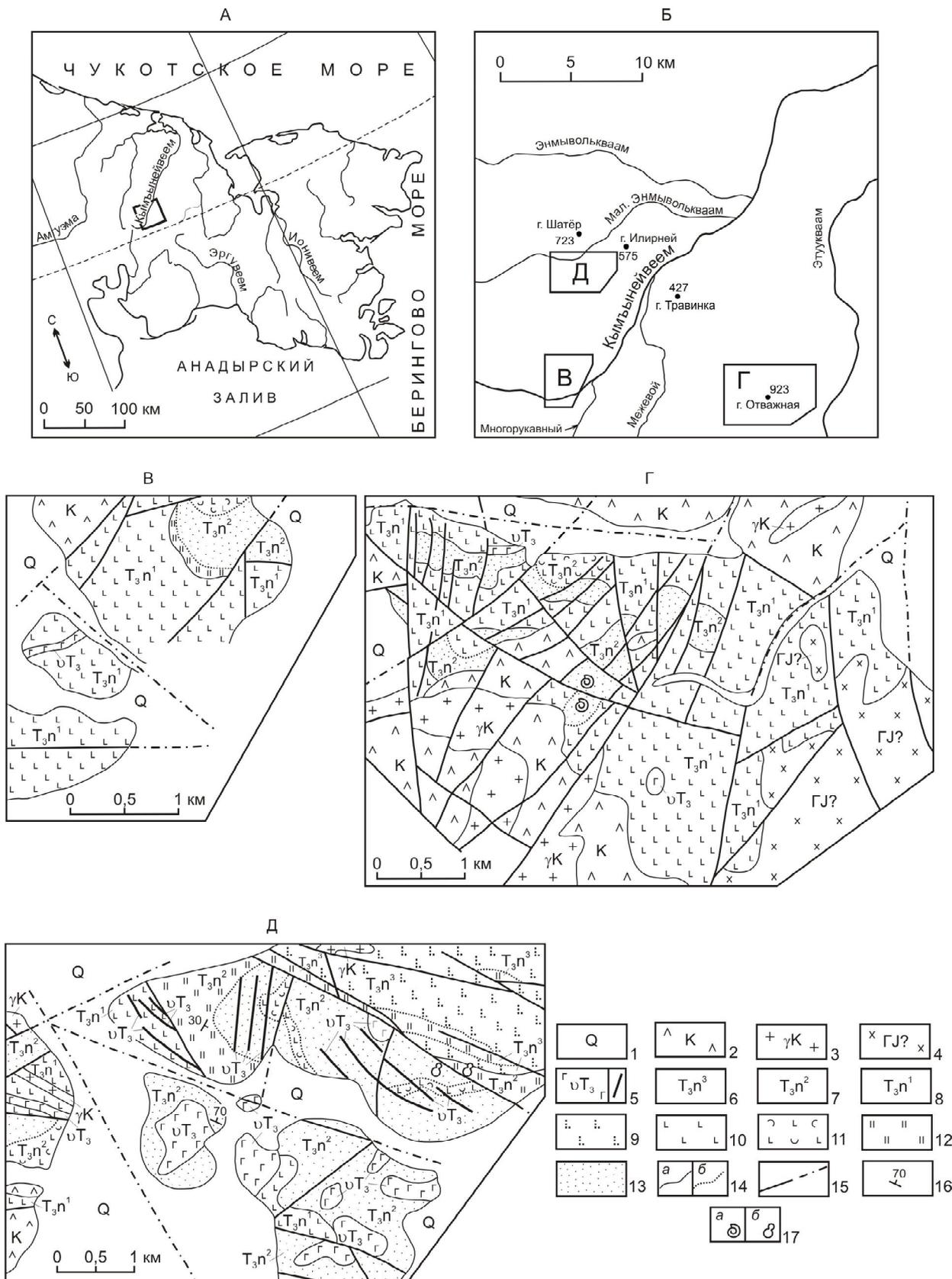
1) трахибазальты средне-мелкопорфировые с вкрапленниками темноцветных минералов, зеленовато-серые до черных. Мощность 100 м;

2) трахибазальты с преобладанием вкрапленников темноцветных внизу и плагиоклаза в верхней части. Повсеместны лавобрекчии и миндалекаменные базальты, сверху обычны шлаки базальтов. Мощность 240 м.

На северных отрогах г. Отважная (см. рисунок, Г) в трахибазальтах заключены линзы (до 10 м) переслаивающихся зеленых кремней и зеленовато-серых туфоалевролитов, а на правобережье р. Мал. Энмыволькввам (см. рисунок, Д) – пачки

алевролитов, глинистых, кремниво-глинистых сланцев и кремниевых пород; видимая мощность подтолщи в этих местах – до 150–200 м.

**Среднекымынейвеемская подтолща** вскрыта в мелких тектонических блоках на водоразде-



ле рр. Кымьнейвеем и Мал. Энмыволькваам, близ г. Отважная и Травинка и по руч. Многоуркавний (см. рисунок, Д, Г, В). Она составлена преимущественно зелеными кремниевыми породами (глинисто-кремниевыми, серицито-кремниевыми, известково-кремниевыми), темно-серыми и зеленовато-серыми туфосилицитами, туффитами и туфами основного состава, реже – тефроидами, туфопесчаниками, туфогравелитами, туфоалевролитами, глинистыми сланцами, песчаниками и алевролитами. Встречаются линзы и прослои ракушечников, пелитоморфных известняков и известковистых песчаников.

Разрез подтолщи составлен на северных склонах г. Отважная. Здесь согласно на трахибазальтах нижней подтолщи залегают:

1) мелкозернистые туфопесчаники и туфоалевролиты, серые, зеленовато-серые и серо-зеленые, со слоями (первые метры) зеленых кремниевых пород – 30 м;

2) кремниевые породы, зеленые – 20 м;

3) туффиты и туфы трахибазальтов, литокристаллокластические, зеленовато-серые и темно-серые, с прослоями туфоалевролитов. В верхней части пачки в туффитах и туфах – многочисленные ядра и отпечатки позднеюрских двусторчатых моллюсков *Monotis subcircularis* Gabb и значительно более редких *Septocardia* sp. indet., *Oxytoma* ? sp. indet., *Gryphaea* ? sp. indet., брахиопод из семейства Terebratulidae и аммоноидей *Megaphyllites* ex gr. *insectus* Mojs., *Placites* ? sp. indet., фрагменты скелетов губок (?) и мшанок (?), отпечаток листа *Sagenopteris* ? sp. indet. – 35 м;

4) серовато-зеленые туфы трахибазальтов, кристаллолитокластические, псефо-псаммитовые – 15 м.

Суммарная видимая мощность по разрезу – 100 м.

В 4 км к северо-северо-востоку, на левом берегу руч. Послеобеденный (бассейн р. Этуукваам) обнажаются вулканосадочные породы, вероятно, составляющие среднюю и верхнюю части подтолщи:

1) зеленовато-серые и серые тефроиды основного состава, псаммитовые разнозернистые, со слоями туфопесчаников и ракушечников, состоящих из толстых створок бивальвий *Trigonodus* ? sp. (возможно, относящихся к видам *T. aff. sandbergeri* Alb. и *T. aff. carniolicus* Bittn.), *Unionites* ? sp. indet., *Schafhauetia* ? sp. indet., *Neoschizodus* ? sp. (*N. ex gr. laevigata* (Goldf.)), *Pachycardiidae* ? gen., а также из ядер брахиопод из семейства Rhynchonellidae и гастропод типа *Ampulospira* и *Trochus* – 30 м.

После перерыва в обнажении (90 м):

2) туфопесчаники средне- и крупнозернистые известковистые с редкими слоями (1–2 м) гравелитов. В средней части пачки единичные створки раковин *Trigonodus* ? sp. – 22 м;

3) туфопесчаники гравелистые известковистые. В верхах – линзы ракушечников с остатками *Trigonodus* ? sp. – 6 м;

4) туфогравелиты известковистые с редкими линзами туфопесчаников. В туфогравелитах много (до 10%) обломков зеленых и красных кремниевых пород. Обломочный материал не сортирован – 22 м;

5) туфопесчаники крупно-, средне- и мелкозернистые с линзами (до 1–2 м) зеленовато-серых псаммитовых кристаллолитокластических туфов базальтов и туфогравелитов – 15 м;

←  
Распространение и условия залегания верхнетриасовых кремнисто-вулканогенных и вулканогенно-терригенных накоплений (кымьнейвеемская толща). А – географическое положение (квадрат) стратотипического района кымьнейвеемской толщи верхнего триаса. Б – расположение схематизированных фрагментов (В, Г, Д) неопубликованной Геологической карты бассейна верхнего течения р. Кымьнейвеем, м-б 1 : 50 000, 1984–1987 гг. (авторы Т. А. Ланецкая, Г. И. Прага, Н. И. Романов, Г. А. Тынанкергав, Г. Н. Тепаева): 1 – четвертичный покров; 2 – мел, ОЧВП; 3 – меловые гранитоиды; 4 – предположительно юрские гранитоиды; 5 – позднетриасовые габброиды (в масштабе и вне масштаба); 6–8 – верхний триас, кымьнейвеемская толща, подтолщи: верхняя (6), средняя (7) и нижняя (8); 9–13 – литологический состав верхнего триаса: трахибазальты, миндалекаменные с подушечной и шаровой отдельностью (9), массивные, переслаивающиеся с миндалекаменными (10), трахибазальтовые туфы и туффиты (11), преобладающие кремниевые породы (12), не разделенные по составу осадочные породы (13); 14 – границы геологические (а) и между литологическими подразделениями (б); 15 – тектонические разломы, где штрих-пунктир – скрытые под четвертичным покровом; 16 – элементы залегания слоев; 17 – палеонтологические находки: макро- (а) и микрофауна (б)

The distribution and occurrences of the Upper Triassic siliceous-volcanic and volcanic-terrirogenous rocks (Kumyneiveem sequence). А – the geographic position (a quadrate) of the stratotype area of the Upper Triassic Kumyneiveem sequence. Б – schematized fragments (В, Г, Д) of an unpublished Geologic Map for the Kumyneiveem R. upper runs, scale 1 : 50 000, 1984–1987 (the authors T. A. Lanetskaya, G. I. Praga, N. I. Romanov, G. A. Tynankergav and G. N. Tepaeva): 1 – the Quaternary cover; 2 – Okhotian-Chukotian Volcanic Belt of the Cretaceous; 3 – the Cretaceous granitoids; 4 – the suggested Jurassic granitoids; 5 – the Late Triassic gabbroids (both in scale and not in scale); 6–8 – the Upper Triassic rocks, the Kumyneiveem sequence and its subsequences: the upper (6), the middle (7) and the lower one (8); 9–13 – the Upper Triassic lithology: trachybasalt rocks, amygdaloid, pillow and spheroidal structures (9), massive rocks with amygdaloid intercalations (10), trachybasalt tuff and tuffite (11), dominating siliceous rocks (12), undifferentiated sediments (13); 14 – geologic boundaries (a) and lithologic units (b); 15 – tectonic faults, those beneath the Quaternary cover are indicated by dotted lines; 16 – bed position; 17 – fossil findings: macro- (a) and microfauna (b)

6) туфопесчаники средне- и крупнозернистые плохосортированные с линзами (до 1 м) ракушечников из раковин *Trigonodus* ? sp., редких ядер гастропод и обломков скелета мшанки (?) – 30 м;

7) туфогравелиты и туфопесчаники известковистые зелено-серые, средне- и крупнозернистые, с линзами ракушечников из *Trigonodus* ? sp. – 50 м.

Суммарная мощность по разрезу более 175 м.

В разрезе по правому берегу р. Мал. Энмыволькввам (см. рисунок, Д) среднекмынейвеемская подтолща представлена в основном зеленовато-серыми кремниевыми, глинистыми и кремниво-глинистыми сланцами, переслаивающимися с алевролитами, редко – с мелкозернистыми песчаниками. Но здесь верхняя часть (50 м из общей мощности 550 м) подтолщи – это кристаллолитокластические туфы трахибазальтов, темные серовато-зеленые, псефо-псаммитовые и псаммитовые. Здесь также можно видеть согласно налегание средней подтолщи на нижней. Однако близ устья руч. Многорукавный (см. рисунок, В) пачка (90 м) серо-зеленых кристаллолитокластических основных туфов, характерных для верхов средней подтолщи, залегает непосредственно на трахибазальтах нижней подтолщи. Получается, что большая глинисто-кремнистая часть средней подтолщи либо выпадает здесь из разреза, либо замещается туфами трахибазальта.

Мощность подтолщи колеблется от 90 до 550 м, она максимальная на правобережье р. Мал. Энмыволькввам.

**Верхнекмынейвеемская подтолща** прослеживается на склонах г. Илирней, Шатер, Травинка и по руч. Многорукавный (см. рисунок, Д). Она объединяет афировые миндалекаменные трахибазальты и пачки тонкопереслаивающихся кремниво-глинистых и кремниевых сланцев, реже алевролитов и песчаников.

На юго-западном склоне г. Илирней без видимого несогласия на средней подтолще залегают:

1) афировые миндалекаменные трахибазальты, темные зеленовато-серые до черных – 75 м;

2) тонкопереслаивающиеся кремниво-глинистые и кремниевые сланцы, реже алевролиты и песчаники от светло-серых до черных – 90 м;

3) афировые миндалекаменные трахибазальты, темно-серые до черных. В подошве – флюидальные кластолавы (первые метры) с обломками кремниевых пород, шаровые и подушечные лавы – 130, но местами – до 300 м.

Мощность верхней подтолщи достигает 450 м.

## ПЕТРОГРАФИЯ

### *Нижнекмынейвеемская подтолща*

Трахибазальты – черные, темно-серые, зеленовато-серые, текстура – массивная, в подошве и кровле – миндалекаменная и флюидальная. Структура – порфировая, основной массы – пи-

лотакситовая и интерсертальная, реже офитовая. В виде вкрапленников (всего 10–30%) представлен моноклинный пироксен либо один, либо с резко подчиненным оливином, либо еще и с плагиоклазом (вместе с оливином и без него), либо с плагиоклазом, оливином и роговой обманкой (единичные выделения). Количество вкрапленников плагиоклаза, где они есть, соизмеримо с суммарным содержанием вкрапленников темноцветных. Химический анализ (см. таблицу, анализы 1–4) выявляет близость трахибазальтов к гавайитам и муджиеритам, преобладающий натриевый тип щелочности. Но щелочность увеличивается снизу вверх по разрезу, и при этом растет содержание оксида калия. В самых верхах встречен трахибазальт (анализ 4:  $\text{SiO}_2 = 48,75\%$ ,  $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} = 6,23\%$ ,  $\text{K}_2\text{O} = 2,98\%$ ), переходный к тефриту.

Вулканические шлаки – флюидальные, пористые и миндалекаменные с витрофировой структурой. Вулканическое стекло хлоритизировано, включает тонкие лейсты плагиоклаза, пылевидные выделения рудных. Миндалины выполнены хлоритом, карбонатом, гематитом, эпидотом, кое-где серицитом.

### *Среднекмынейвеемская подтолща*

Кремниевые породы – зеленые, темно-серые, серые, красные с тонкой горизонтальной слоистостью, иногда неясной. Многие слои сложены микрозернистым и криптозернистым кварцем почти без примеси глинистого или алевритового материала; это собственно кремни. В серицитокремниевых слоях примесь одинаково ориентированных чешуек серицита достигает 40%, есть и глинистые частицы, встречаются мелкие (до 0,1 мм) неправильной формы скопления микрозернистого карбоната и хлорита, а также угловатые зерна (0,05–0,1 мм) кварца. В карбонат-серицитовых слоях количество тонкозернистого карбоната увеличивается до 30–40%, в глинисто-кремниевых и хлоритово-кремниевых – соответственно больше глинистой или хлоритовой примеси. В яшмовидных красных разновидностях кремней обильна рудная пыль. В туфосилицитовых слоях содержится до 50–70% алевритовых и псаммитовых минеральных и литических зерен, вероятно, пирокластического происхождения. Это альбит и вулканическое стекло, замещенное хлоритом и карбонатом. Местами в кремниевых породах много (до 10–20%) перекристаллизованных скелетов радиолярий. Нередки тончайшие хлоритово-карбонатные прожилки.

Кремниевый туффит зеленый, с неправильной, местами взмученной слоистостью. Микрозернистая кремниво-хлоритовая масса (50–60%), местами со скоплениями тонкозернистого карбоната (до 10–20%), включает зерна полевого шпата и обломки средних и основных вулканитов псамми-

**Химический состав вулканических пород кымынейвеемской толщи (коллекция Г. А. Тынанкергава)**  
**Chemical composition of volcanic rocks from Kymuniveem sequence (collection of G. A. Tynankergav)**

Компоненты	1	2	3	4	5	6	7
Образцы	647-1	3572-1	3580-2	3572	904	4209	1505
SiO <sub>2</sub>	44,34	47,66	46,18	48,75	48,88	45,13	46,89
TiO <sub>2</sub>	1,16	0,97	1,05	1,31	0,72	2,33	3,10
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,94	16,45	17,21	17,15	17,59	12,98	13,85
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> общ.	11,77	10,05	10,82	10,87	8,42	13,37	14,31
MnO	0,12	0,19	0,14	0,16	0,16	0,14	0,20
MgO	7,63	8,58	8,08	4,79	3,66	8,37	4,83
CaO	10,70	8,37	7,91	6,12	7,78	6,06	10,07
Na <sub>2</sub> O	3,15	2,47	3,6	3,33	4,88	3,70	3,65
K <sub>2</sub> O	0,10	1,25	0,25	2,98	0,64	0,15	0,75
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,19	0,26	0,3	0,37	0,25	0,27	0,40
п. п. п.	4,02	3,0	3,0	3,50	7,2	7,09	< 3,0
Σ	99,12	99,25	98,54	99,33	100,18	99,59	< 100,05
H <sub>2</sub> O <sup>*</sup>						0,37	
FeO	6,11	7,04	6,68	5,46	Не опр.	3,02	5,82
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,99	2,24	3,41	4,81	Не опр.	10,12	7,85

*Примечание.* 1–4 – нижняя подтолща, трахибазальты, близкие к муджиериту и гавайиту (1–3), переходные к тефриту (4); 5 – средняя подтолща, туффит трахибазальтовый (открыты также Ba + Ce 300 г/т); 6, 7 – верхняя подтолща, трахибазальты, близкие к муджиериту и гавайиту. Анализы 1–4, 6 и 7 выполнены в ЦЛ СВНГО (г. Магадан), анализ 5 – в Лаборатории рентгеновских методов в Институте геохимии СО РАН (г. Иркутск).

товой (0,1–0,3 мм) и алевритовой (0,02–0,05 мм) размерности, которые занимают до трети объема породы. Обломки полевого шпата угловатые, некоторые идиоморфные. Вероятно, это кристаллокластическая тефра. Хлорит, по-видимому, замещает пепловый материал. Встречаются скелеты радиоларий, замещенные карбонатом.

Туффит трахибазальтовый темно-серый с зеленоватым и голубоватым оттенком, а на выветрелой поверхности – зеленовато-серый, алевритовый (0,03–0,07 мм), в отдельных прослоях псаммитовый (0,3–0,6 мм), кристаллокластический и лито-кристаллокластический. Обломанные и целые идиоморфные зерна плагиоклаза – с тонкими двойниками, слабопелитизированы или хлоритизированы, реже карбонатизированы, с многочисленными карбонатизированными включениями вулканического стекла. Обломков трахибазальта – с гиалопилитовой и пилотакситовой структурой – бывает до 10–30%. Более редки зерна пироксена, обычно карбонатизированные; в некоторых из них проступает структура песочных часов. Встречаются обломки раковин монотисов. Цемент (20–40%) – поровый и базальный глинисто-хлоритовый. Участками сильно карбонатизирован. Идиоморфные кристаллы плагиоклаза и осколки таких кристаллов, а также зерна пироксена с фигурой песочных часов – это кристаллокластическая тефра. Литические обломки с измененной существенно стекловатой основной массой, однородные по строению и составу, – это литокластическая тефра. Глинисто-хлоритовый цемент в основном, вероятно, первично пепловый. Карбонатизация – это, по-видимому, диагенетическое изменение, как-то сопряженное с отложением орга-

ногенного детрита. Туффит не обнаруживает ни кристаллизационной сланцеватости, ни перекристаллизации минеральных зерен, которая бы неизбежно привела к потере ими признаков быстрого роста при спаде высоких температур, – ничего, что указывало бы на региональный метаморфизм. По химическому составу (см. таблицу) он относится к семейству трахибазальтов и близок к гавайиту и муджиериту.

Глинистый туффит голубовато-серый, на выветрелой поверхности – зеленовато-серый. Микрочешуйчатый хлоритово-глинистый цемент (60–80%) включает лейсты и таблицы плагиоклаза (от 0,03 до 0,1 мм, реже до 0,5 мм – 25–30%) без всяких признаков окатанности, более редкие (3–8%) – моноклинного пироксена, более или менее изометричные, до 0,05 мм, реже до 0,2 мм в поперечнике. Зерна плагиоклаза, иногда зональные, обычно двойниковые, сосюритизированы или карбонатизированы. Хлорит и глинистые минералы, по-видимому, хотя бы отчасти замещают основное вулканическое стекло, представляющее собой пепловый материал. Встречаются обломки скелетов монотисов и мшанок (?). Неравномерное – линзовидное до пятнистого – распределение алевритового, псаммитового и пелитового материала, возможно, связано с биотурбацией глинистого и пеплового осадка; иногда намечаются нечеткие слойки.

Туфы основного состава литокристаллокластические, псаммитовые до псефитовых, темно-серые, на выветрелой поверхности зеленовато-серые. Состоят из относительно крупных (0,5–1 мм), часто идиоморфных таблитчатых зерен зонального плагиоклаза, из обломков основных вулкаников (0,7–4 мм), где в черном стекловатом

базисе заключены микролиты и вкрапленники карбонатизированного плагиоклаза, из обломков основных туфов, из карбонатизированных зерен пироксена и зерен рудного минерала. Базальный и поровый цемент (2–5%) – алевритово-пелитовая масса, такая же по составу, как и относительно крупные обломки. Встречаются обломки раковин двустворок (монотисов). В туфе из нижней части подтолщи примечательны обломки шлаков, в которых микроиндалины и трещинки выполнены хлоритом. В кристаллокластическом материале туфов из верхней части подтолщи, кроме плагиоклаза и моноклинного пироксена, обнаружены роговая обманка и кварц; здесь же в литокластике есть примесь осадочных пород – известняка, песчаника и алевролита. Из вторичных изменений наряду с карбонатизацией отмечаются хлоритизация, в верхней части подтолщи – еще и эпидотизация. Есть очень тонкие прожилки кальцита.

Ракушечник – серый с зеленоватым оттенком – из толстых раковин двустворок (тригонодусов?) и редких гастроподовых раковин в песчаном (от 0,5 до 4 мм, реже – 0,1–0,25 мм) цементе, количество самых крупных гравийных зерен в котором местами достигает 20–30%. Ракушечник включает слои туфопесчаников – из округлых обломков основного вулканического стекла с микроиндалинами хлорита, с очень редкими вкрапленниками плагиоклаза и с мельчайшими его микролитами, создающими пилотакситовую, реже гиалопилитовую структуру. В виде примеси к стекловатым обломкам встречаются (до 3%) отдельные угловатые и окатанные зерна плагиоклаза, а также – в мелких (0,1–2 мм) единичных зернах кварц, в том числе характерной для вулканических пород скелетной формы, и микрофельзитовый агрегат. До 3–5% туфопесчаника составляют округлые и угловатые зерна (0,2–0,4 мм) магнетита. Поровый и базальный (прорастания) цемент туфопесчаника – преимущественно карбонатный, занимает 30–50% его объема, в небольших участках и в меньшем количестве (до 20%) хлоритовый; в порах до 1–5% хлорита встречается почти всюду.

Тефроид основного состава разнозернистый (0,1–1,2 мм), но преимущественно крупнозернистый. Состоит на 60% из плохоокатанных обломков основного вулканического стекла, сильно карбонатизированного и иногда хлоритизированного. В некоторых видах вкрапленники зонального плагиоклаза и редкие идиоморфные вкрапленники пироксена, замещенного почти нацело карбонатом и (или) хлоритом. В небольшом количестве (до 5%) встречаются обломки и идиоморфные зерна карбонатизированного плагиоклаза, редкие зерна кварца и обломки фельзитового агрегата. Довольно много (до 15%) обломков магнетита угловатой и округлой формы, от 0,05 до 0,4 мм в поперечнике; по-видимому, это вулканокластический мате-

риал. Единичны мелкие зерна пирита и халькопирита; цемент (20–25%) – хлоритовый и иногда карбонатный поровый. Этот тефроид переслаивается с ракушечником.

Туфопесчаники и песчаники серые, темно-серые, зеленовато-серые массивные и неясно-слоистые, от мелко- до крупнозернистых, реже разнозернистые. В обломочной фракции (60–85%), содержащей примесь пирокластического материала (до 20% и более), преобладает (более 60%) альбитизированный плагиоклаз, встречаются обломки основной лавы и реже кремниевых пород (2–40%), редкие зерна кварца и темноцветных, замещенные карбонатом и гидроксидами железа. Материал плохо сортирован, зерна угловатые. Цемент базальный и поровый, кремниевый, кремниевоглинистый, кремниевоглинисто-карбонатный, карбонато-хлоритово-кремниевый.

Известняки пелитоморфные темно-серые до черных, сложены тонко-микрозернистым карбонатом, иногда с примесью глинистого (до 20%), а также кремниевого материала, единичных зерен альбита и кварца.

Глинистые и кремниевоглинистые сланцы с примесью углеродистого вещества. Алевритовый материал в них (5–30%) частично, возможно, пирокластической природы.

Туфы трахибазальтов из верхней части подтолщи кристаллолитокластические темные, серовато-зеленые, буровато-зеленые, псефо-псаммитовые и псаммитовые. Кристаллокластика (5–20%) – идиоморфные кристаллы и их обломки – плагиоклаз, моноклинный пироксен, реже роговая обманка, единичные зерна кварца. Литокластика (более 80%) – трахибазальты, вулканическое стекло, кремни, редко известняки, песчаники, алевролиты. Обломочный материал не сортирован. Цемент – вулканический пепел, замещенный хлоритом, эпидотом, карбонатом и гидроксидами железа.

#### *Верхнекымынейвеемская подтолща*

Трахибазальт темно-серый до черного, с вкрапленниками сосюритизированного плагиоклаза (до 50%) и редкими (до 5%) – моноклинного пироксена; вулканическое стекло основной массы (45%) включает многочисленные длинные тонкие лейсты плагиоклаза. Химический анализ (анализы 6, 7) выявляет натриевый тип щелочности трахибазальта).

### **ОБСУЖДЕНИЕ ВОЗРАСТА И СОПОСТАВЛЕНИЯ**

Поздненорийский возраст отложений среднекымынейвеемской подтолщи, где они содержат остатки монотисов, несомненен. Вид *Monotis subcircularis* Gabb широко распространен в верхненорийских отложениях обеих Америк, в частности на Аляске, но крайне редко встречается на

Северо-Востоке Азии (Бычков, 1994а; Дагис и др., 1979; Silberling, 1985). В Чукотской складчатой системе находок достоверных *Monotis subcircularis* до их обнаружения на Чукотском полуострове не было. Род *Septocardia* тоже часто встречается в Северной Америке; находки его известны и в Корякском нагорье, в хр. Кэнкэрэн (Бычков, 1994б). Интересно, что вместе с монотисами захоронены раковины норийских аммоноидей – *Megaphyllites* ex gr. *insectus* Mojs. и, по-видимому, рода *Placites*. Совместные находения монотисов и аммоноидей на Северо-Востоке Азии крайне редки (верховья р. Бол. Анюй, восточное побережье Пенжинской губы, р. Вилига; Дагис и др., 1979) и обнаружены только там, где в терригенных отложениях значительна примесь пирокластического материала, где среди них отмечаются слои туфов и туффитов среднего и/или основного состава. В одном из образцов среднекымыневской подтолщи встречен отпечаток, вероятно, скелета губки. Губки в бореальном триасе на Северо-Востоке до сих пор не были известны, но они есть в тегическом триасе хр. Кэнкэрэн в Корякском нагорье. Остатки мшанок, отмеченные в шлифах, напротив, довольно обычны во всех районах распространения верхненорийских вулканогенно-терригенных отложений на правом берегу р. Колыма, в верховьях р. Анадырь, на северном побережье Охотского моря, но особенно многочисленны в верховьях р. Бол. Анюй.

В целом этот позднеорийский фаунистический комплекс, назовем его вельмайским, больше сходен с одновозрастными сообществами Аляски и Северной Америки, чем с обычными для Северо-Востока Азии бореальными комплексами. Характерные элементы позднеорийской фауны Чукотской складчатой системы в нем отсутствуют. Определенное сходство отмечается с позднеорийским комплексом из верховьев р. Бол. Анюй, который, будучи очень обильным и разнообразным (Афицкий, 1970; Бычков, 1994б), включает почти все элементы довольно бедной вельмайской фауны. Однако в анюйской биоте доминантой является вид *Monotis ochotica* (Keys.), резко преобладающий количественно над *Monotis subcircularis* Gabb, тогда как в верховьях р. Кымыневеем (Вельмай) род *Monotis* представлен исключительно последним видом.

Представления о возрасте накоплений, в которых остатки монотисов не обнаружены, пока остаются предварительными. О возрасте ракушечников с *Trigonodus* (?) sp., описанных как линзы и прослои в нескольких пачках из вулканосадочных пород, составляющих, вероятно, среднюю и верхнюю часть среднекымыневской подтолщи в разрезе по руч. Послеобеденный, можно сказать только, что он, вероятно, поздне триасовый. Остатки радиолярий, которые встречаются в шлифах кремниевых пород, сильно перекристал-

лизованы и пока мало изучены. По мнению Л. И. Казинцовой, просмотревшей несколько таких шлифов, возраст радиолярий раннемезозойский. Можно предположить, что среднекымыневская подтолща в целом относится к норийскому ярусу. Тогда нижнюю существенно лавовую подтолщу можно условно считать карнийской, хотя это, конечно, требует дальнейшего подтверждения. Геологических наблюдений, которые могли бы уточнить вывод о нижней возрастной границе кымыневской толщи, пока нет. Контакты нижнекымыневской подтолщи с ниже-среднетриасовой амгуэмской свитой тектонические. Само по себе выделение амгуэмской свиты здесь основывается только на некотором литологическом сходстве отложений со стратотипическими. Ближайшие находки остатков раннетриасовой фауны сделаны лишь в сотне километров к востоку и в 200 км к северо-западу, а то, что амгуэмская свита включает и среднетриасовые слои, вообще находится под сомнением (Бычков, 1994а,б; и др.). Также неясен и возраст верхнекымыневской подтолщи. Он может быть рэтским, но не исключено и отнесение (по крайней мере, части подтолщи) к нижней юре.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обнаруженные на западе Чукотского полуострова верхнетриасовые терригенно-кремнисто-вулканогенные образования не имеют аналогов среди ранее известных триасовых стратон в Чукотской складчатой системе. Вулканические породы – подчеркнуто натриевые трахибазальты, с их характерными текстурными признаками и особенностями минерального состава, вместе с породами вулканобломочными и с кремниевыми, в присутствии резко подчиненных карбонатных пород, составляют формацию натриевых базальтов («спилитов»). Как обычно для этой формации, она ассоциирует с интрузивными залежами и с несколько более поздними дайками мелкозернистых габброидов (см. рисунок). Отсутствие каких-либо признаков регионального метаморфизма лав и вулканобломочных пород показывает, что повышенная натриевость трахибазальтов – это их первичное свойство. Они близки к гавайитам и муджиеритам и в этом отношении подобны натриевым вулканикам палеозоя и мезозоя Корякского нагорья и других районов западного Тихоокеанского обрамления, как везде, изредка сопровождаются натрий-калиевыми основными вулканиками повышенной щелочности (см. Гельман, Эпштейн, 1979; и др.). Поэтому при палеогеографическом районировании Северо-Востока Азии (Бычков, 1994а,б) Заливкрестовская зона в триасе отнесена к Корякской структурно-фациальной области. Однако сходство норийской формации натриевых базальтов на Чукотском полуострове и в

бассейне р. Бол. Анюй как по составу горных пород, так и по палеонтологическому содержанию наводит на мысль о единстве этой формации в южном обрамлении Чукотского кратонического блока, единстве, отчасти нарушенном в последующей истории сдвиговыми тектоническими движениями. Толща массивных базальтов, переслаивающихся с подушечными «спилитами», с базальтовыми брекчиями и с туфопесчаниками, содержащими линзы известняков и слои серых, зеленых, черных и белых кремней с многочисленными остатками поздне триасовых радиолярий, описана как «вулканыты Кобук» на юге хр. Брукса на Аляске (Plafker et al., 1978). Возможно, это продолжение или аналог зоны на Чукотском полуострове. Отметим, что возраст кремниевовулканогенных толщ, прослеженных на Чукотском полуострове и на смежных территориях (Воеводин и др., 1978; Крюков, Тынанкергав, 1975), не везде ясен и не исключено, что часть из тех, что считались юрскими (Воеводин и др., 1978), раннемеловыми (Крюков, Тынанкергав, 1975) или раннетриасовыми (Тектоника..., 1980), относится к позднему триасу.

Авторы благодарны М. Л. Гельману за помощь в микроскопическом изучении горных пород, конструктивное обсуждение материалов и общую редакцию статьи, Н. А. Костырко за определение рудных минералов в аншлифе, Л. И. Казинцовой за диагностику радиолярий и Н. С. Кашиной за редакционную и компьютерную подготовку к изданию картографических материалов на рисунке.

#### ЛИТЕРАТУРА

Афицкий А. И. Биостратиграфия триасовых и юрских отложений бассейна реки Большой Анюй. – М.: Наука, 1970. – 152 с.

Бычков Ю. М. Сравнительная характеристика триаса Северной Чукотки и Северного Юкона // Геология

складчатого обрамления Американо-Северо-Востока России. – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1994а. – 59 с.

Бычков Ю. М. Триас Северо-Востока России. – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1994а. – 59 с.

Бычков Ю. М. Структурно-фациальная зональность и биостратиграфия триаса Чукотки: препринт. – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1994б. – 53 с.

Воеводин В. Н., Житков Н. Г., Соловьев В. А. Эвгеосинклинальный комплекс мезозой Чукотского полуострова // Геотектоника. – 1978. – № 6. – С. 101–109.

Гельман М. Л., Эпштейн О. Г. Спилиты восточной части Корякского нагорья и некоторые общие вопросы происхождения спилитов // Вулканология и сейсмология. – 1979. – № 6. – С. 41–53.

Дегис А. С., Архипов Ю. В., Бычков Ю. М. Стратиграфия триасовой системы Северо-Востока Азии. – М.: Наука, 1979. – 245 с.

Крюков Ю. В., Тынанкергав Г. А. Стратиграфия меловых отложений восточной части Чукотского полуострова // Мезозой Северо-Востока СССР: тез. докл. – Магадан, 1975. – С. 121–123.

Решения 2-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Северо-Востока СССР (Магадан, 1974–1975 гг.). – Магадан, 1978. – 192 с.

Решения 3-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и мезозою Северо-Востока России. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2009. – 268 с.

Тектоника континентальных окраин северо-запада Тихого океана. – М.: Наука, 1980. – 285 с.

Тынанкергав Г. А., Бычков Ю. М. Кремнисто-вулканогенно-терригенные верхнетриасовые отложения запада Чукотского полуострова // ДАН СССР. – 1987. – Т. 296, № 3. – С. 698–700.

Plafker G., Hudson T., Jones D. L. Upper Triassic radiolarian chert from the Kobuk volcanic sequence in the southern Brooks Range // U. S. Geol. Surv. Circ. – 1978. – 72-b. – P. b47.

Silberling N. J. Significance of the Upper Triassic Bivalve *Monotis* in Circum-Pacific accreted Terranes // Circum-Pacific council for energy and mineral resources. – Earth Sci. Ser. – 1985. – No. 1. – P. 63–70.

Поступила в редакцию 17.05.2010 г.

## STRATIGRAPHY AND PETROGRAPHY OF THE UPPER TRIASSIC TERRIGENOUS-SILICEOUS-VOLCANIC ROCKS OVER THE WESTERN CHUKCHI PENINSULA

G. A. Tynankergav, T. A. Lanetskaya, Yu. M. Bychkov

In 1980ies, sodium trachybasalts were reported from the western areas of Chukchi Peninsula in their association with siliceous rocks yielding fragments of the Late Norian monothales and ammonoids, and other fossils; the over-all thickness of the «spilite» formation is not less than 1–1.5 km. By its petrography and yielded fossils, this formation is similar with the same-aged deposits from the Bolshoi Anui R. area and the southern Brooks Range areas in Alaska, and it contrasts with the Upper Triassic terrigenous rocks typical of the miomagmatic zone of the folded system in Chukotka.

**Key words:** sodium trachybasalt, siliceous rocks, the Triassic, Kymyneiveem sequence, Chukchi Peninsula.