

УДК 551.7:551.763

СТРОЕНИЕ И ВОЗРАСТ ОСАДОЧНО-ВУЛКАНОГЕННЫХ МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ПАЛАНСКОГО РАЗРЕЗА (ЗАПАДНАЯ КАМЧАТКА)

© 2003 г. Т. Н. Палечек, А. В. Соловьев, М. Н. Шапиро

Институт литосферы окраинных и внутренних морей РАН, Москва

Институт физики Земли РАН, Москва

Поступила в редакцию 28.05.2001 г., получена после доработки 17.10.2001 г.

На западной Камчатке мезозойские отложения обнажены весьма фрагментарно, что затрудняет расшифровку докайнозойской истории этого района. В статье приводится описание одного из наиболее полных разрезов мезозоя на западной Камчатке – паланского разреза, который удалось подразделить на вулканогенную и олистостромовую толщи. Возраст вулканогенной толщи обоснован определениями радиолярий как кампан-маастрихтский. Кремнистые олистолиты и олистоплаки формировались с конца юры до конца мела. Матрикс олистостромы, согласно определениям радиолярий, в позднем кампане – маастрихте, однако, присутствие обломков пород вулканогенной толщи в олистостроме позволяет считать, что основная ее часть сформирована в постранимаастрихтское время. Таким образом, тектоническое скупивание и связанное с ним олистостромообразование, скорее всего, произошло после раннего маастрихта. Резкое несогласие в основании анадырской свиты обусловлено общей деформацией паланского разреза, которая, согласно опубликованным данным, завершилась к середине дания.

Ключевые слова. Кампан – маастрихт, радиолярии, верхнемаастрихтская олистостромовая толща, паланский разрез, западная Камчатка

ВВЕДЕНИЕ

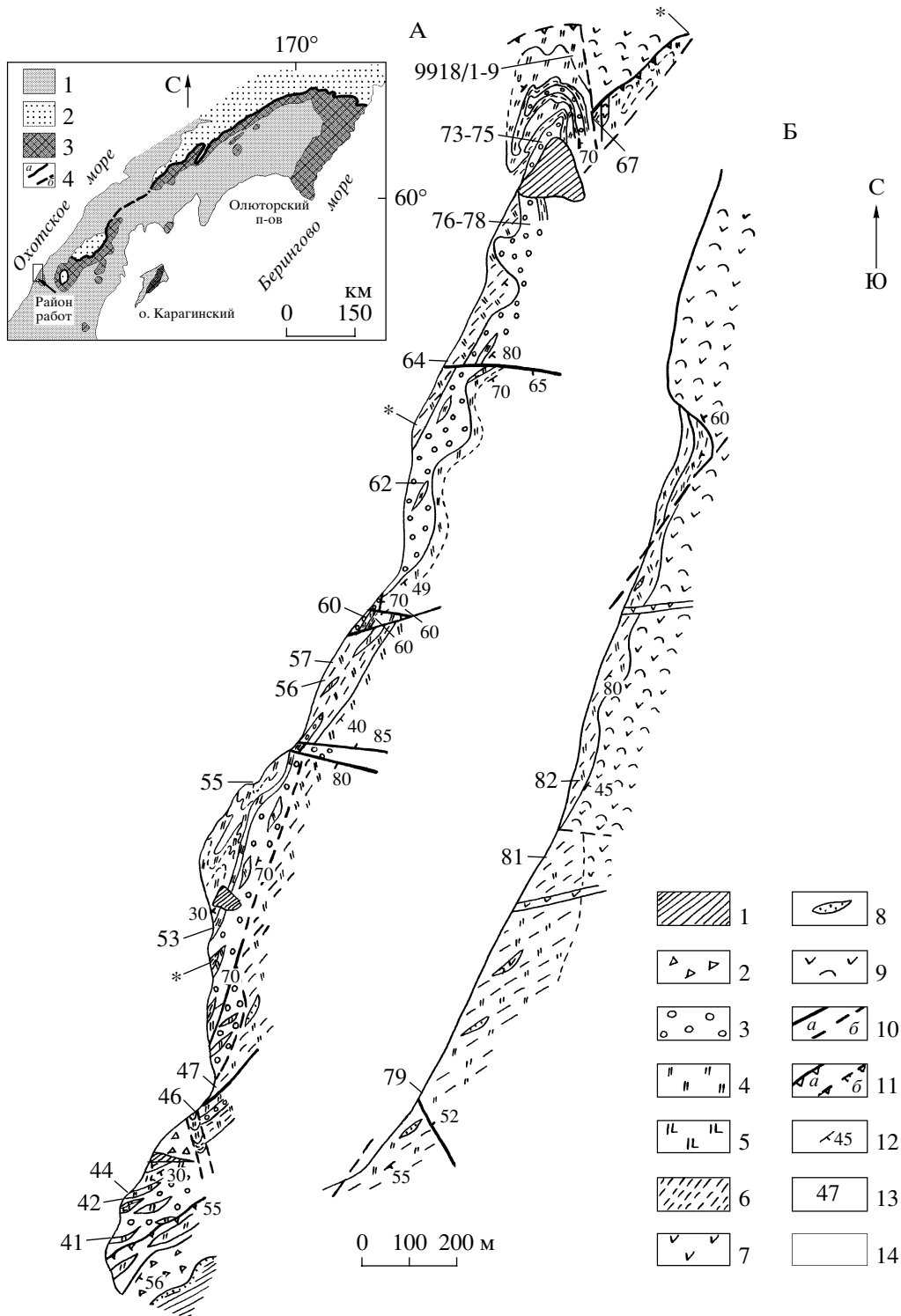
Западная Камчатка – область преимущественного развития кайнозойских образований, и лишь отдельные поднятые блоки сложены здесь докайнозойскими, главным образом, верхнемеловыми толщами (Объяснительная записка..., 2000). Такая фрагментарность выходов при слабой обнаженности большинства из них препятствует расшифровке докайнозойской истории, как полуострова, так и смежных частей Охотского моря. В условиях фрагментарной обнаженности особую ценность имеют выходы верхнего мела в скалах морского берега. Самый северный из этих выходов расположен непосредственно к северу от устья р. Паланы (рисунок).

Первая публикация, специально посвященная этому участку, принадлежит М.Ф. Двали (1957), который описал на мысе Паланский паланский горизонт и туфо-сланцевую серию. В дальнейшем район изучался в ходе геологической съемки масштаба 1 : 200 000 (Демидов, Сулима, 1982). Были выделены кингивеевская, ирунейская, тальническая и усть-паланская свиты. На изданной геологической карте масштаба 1 : 1 000 000 (Геологическая карта..., 1989) меловые породы паланского района были разделены на три свиты: нижнемеловую – кингивеевскую (базальты, до-

лериты, кремнистые породы), кампанскую – ирунейскую (долериты, базальты, туфы, яшмы) и маастрихтскую – усть-паланскую (туфы, туфобрекчии базальтов, трахибазальтов, песчаники, конгломераты). Последнее изучение строения паланского разреза было проведено А.Б. Цукерником и представлено в отчете по тематическим исследованиям ГНПП “Аэрогеология” (1991 г.). Им выделяется вулканогенно-осадочная кампанская ирунейская свита, слагающая большую, северную часть береговых обнажений к югу от реки Анадырки и олистостромовую усть-паланскую свиту. Строение кайнозойских образований, обнаженных в обрыве морского берега к северу от Паланы, подробно описано Ю.Б. Гладенковым и его соавторами (1997).

СТРОЕНИЕ РАЗРЕЗА

Докайнозойские породы паланского разреза разделяются нами на две толщи: вулканогенную и олистостромовую (рисунок). Присутствие обломков пород, характерных для вулканогенной толщи, в олистостромовой толще позволяет считать, что олистостромовая толща первично, по-видимому, перекрывала вулканогенную.



На врезке. Расположение меловых комплексов Олюторской зоны и северной Камчатки.

1 – кайнозойские отложения; 2 – мел-палеогеновые отложения Укэлятско-Лесновского прогиба; 3 – меловые кремнисто-вулканогенные комплексы; 4 – Ватыно-Лесновский надвиг (а – установленный, б – предполагаемый).

А. Береговой разрез к северу от поселка Палана (в плане). 1 – осыпи; 2 – зоны меланжа; 3 – конгломераты, гравелиты, песчаники; 4 – кремни; 5 – кремни с обломками иноцерам; 6 – алевролиты, кремнистые алевролиты; 7 – базальты; 8 – линзы песчаников; 9 – агломератовые базальтовые брекчии, базальты и андезибазальты; 10 – крутопадающие разломы (а – установленные, б – предполагаемые); 11 – надвиги (а – установленные, б – предполагаемые); 12 – элементы залегания; 13 – номера образцов, отобранных на микрофауну; 14 – положение образцов, датированных Д.В. Куриловым (2000).

Б. Продолжение берегового разреза рис. 1 А.

Вулканогенная толща. Основание вулканогенной толщи в изученном районе не обнажено. Толща слагает северную часть береговых обнажений к югу от устья р. Анадырки и в основном представлена массивными агломератовыми брекчиями базальтов и андезибазальтов. Обломки брекчий представлены темно-серыми до черных порфировыми породами с крупными (до 3–4 мм) изометричными вкрапленниками клинопироксена. Некоторые разности андезибазальтов обогащены игольчатыми вкрапленниками черной роговой обманки. Угловатые обломки базальтов размером от первых сантиметров до первых метров, как правило, погружены в цемент близкого к ним состава. Некоторые породы с различающимися по текстуре и слегка окатанными обломками могут считаться туфобрекчиями. Никакой, даже самой грубой слоистости в этих породах не наблюдается, и определить их залегание в большинстве случаев невозможно, хотя в обнажениях часто видны протяженные разнонаправленные трещины и зоны дробления. Базальты и агломератовые брекчии содержат маломощные (10–30 м) пачки аргиллитов, туфогенных алевролитов и песчаников, кремнистых алевролитов, серых и черных кремней с примесью туфового материала. В некоторых туфопесчаниках и туфогенных алевролитах наблюдается нечеткая градационная слоистость. Контакты слоистых пачек с вмещающими брекчиями обычно сорваны, а сами слоистые породы сильно дислоцированы с формированием тектонических брекчий и разорванных мелких складок. Преобладают крутые залегания и субмеридиональные простирания с падением на восток-юго-восток или запад-северо-запад (в самых северных выходах вулканогенной толщи). Эти простирания близки к простиранию береговой линии и, по-видимому, отражают залегание толщи в целом. Пачки слоистых пород лишены индивидуальности, и не исключено, что выходы некоторых из них повторяются, хотя самая нижняя заметно отличается и состоит почти из одних аргиллитов с редкими линзами кремней и обломками тонких призматических слоев раковин иноцерамид. Общая видимая мощность вулканогенной толщи не поддается точной оценке, но если считать, что она образует моноклираль приблизительно параллельную берегу, то ее мощность превышает 1 километр.

Обоснование возраста вулканогенной толщи. Амфиболы из двух образцов андезибазальтов, отобранных из этой толщи в 3 км к югу от устья реки Анадырка, датированы K/Ar как 72.5 ± 3.5 млн. лет (обр. Ш88) и 72.0 ± 3.5 млн. лет (обр. Ш89) (определения М.М. Аракелянц).

Из 5 образцов кремнистых пород вулканогенной толщи получены радиолярии удовлетвори-

тельной сохранности (табл. 1). Наиболее представительные комплексы радиолярий, свидетельствуют о позднекампан-маастрихтском возрасте вмещающих отложений и встречены в (обр. 37, 79/b). Ранее по сборам А.Б.Цукерника (ГНПП “Аэрогеология”) из образца (Ц17/1.2) кремнистых аргиллитов этой толщи В.С. Вишневецкая (устное сообщение) выделила кампанские радиолярии: *Archaeospongoprunum nishiyamae* Nakaseko & Nishimura, *Orbiculiforma quadrata* Pessagno, *Pseudoaulophacus* sp., *Amphipyndax stocki* (Campbell & Clark), *Eucyrtis carnegiense* Campbell & Clark, *Lithostrobus* sp.

Олистостромовая толща. К югу от выходов вулканогенной развита олистостромовая толща, которая слагает обрыв морского берега и приливную полосу непосредственно к северу от Усть-Паланы (рисунок). Олистостромовая толща отделена от вулканогенной крутым субмеридиональным разрывом. Толща выглядит как хаотическое или слабо упорядоченное (ориентированное) скопление глыб, коротких или протяженных (до 80 м) линз слоистых красных, серо-зеленых и почти черных кремней и кремнистых аргиллитов в песчано-брекчиевом матриксе. Значительно реже в составе крупных олистолитов и мелких глыб встречаются пироксеновые базальты с агломератовой текстурой, характерные для описанной выше вулканогенной толщи Паланского разреза. Кремни и кремнистые аргиллиты в олистолитах и олистоплаках как правило содержат обломки призматического слоя толстостворчатых крупнораковинных иноцерамид. Нередко эти обломки сгущаются в слои раковинных известняков со сравнительно небольшим количеством цементирующего кремня.

Матрикс олистостромовой толщи сложен обломочными породами: мелкообломочными брекчиями и конглобрекчиями, гравелитами и песчаниками с редкими маломощными линзовидными прослоями черных кремнистых аргиллитов и кремней. В составе обломков резко преобладают разнообразные кремнистые породы, в том числе и содержащие фрагменты призматических слоев раковин иноцерамид. В песчаниках обломки призматических слоев часто образуют самостоятельные зерна. В виде самостоятельных зерен встречаются и переотложенные радиолярии в мелких фрагментах материнской породы. Некоторые песчаники являются двухкомпонентной смесью обломков кремней и фрагментов базальтоидов: плагиоклазов, пироксенов и микролитовой основной массы. В сумме эти фрагменты аналогичны по минеральному составу пироксеновым базальтам вулканогенной толщи.

Хаотический комплекс интенсивно дислоцирован, пронизан зонами милонитов, часто ограни-

Таблица 1. Радиоларии из прослоев кремнистых пород вулканогенной толщи. Заштрихованные поля обозначают присутствие вида в образце

| Виды | № образцов | | | | |
|--|------------|-----|-----|-----|-----|
| | 37 | 79b | 81a | 82a | 87b |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <i>Phaseliforma carinata</i> Pessagno | | | | | |
| <i>Phaseliforma subcarinata</i> Pessagno | | | | | |
| <i>Praestylosphaera pusilla</i> (Campbell & Clark) | | | | | |
| <i>Lithomespilus mendosa</i> (Krashennikov) | cf | | | | |
| <i>Lithomespilus</i> sp. | | | | | |
| <i>Actinomma</i> sp. | | | | | |
| <i>Actinommidae</i> Gen. et sp. indet. | | | | | |
| <i>Orbiculiforma renillaeformis</i> (Campbell & Clark) | | | | | |
| <i>Orbiculiforma quadrata</i> Pessagno | | | | | |
| <i>Orbiculiforma</i> sp. | | | | | |
| <i>Spongodiscus impressus</i> Lipman | | | | | |
| <i>Spongodiscus rhabdostylus</i> (Ehrenberg) | | | | | |
| <i>Porodiscus cretaceus</i> Campbell & Clark | | | | | |
| <i>Spongurus</i> sp. | | | | | |
| <i>Spongopyle</i> ? sp. | | | | | |
| <i>Amphibrachium sansalvadorensis</i> Pessagno | | aff | | | |
| <i>Pseudoaulophacus lenticulatus</i> (White) | cf | | | | |
| <i>Pseudoaulophacus</i> sp. | | | | | |
| <i>Neosciadiocapsa</i> sp. | | | | | |
| <i>Stichomitra livermorensis</i> (Campbell & Clark) | | | | | |
| <i>Stichomitra</i> sp. | | | | | |
| <i>Amphipyndax stocki</i> (Campbell & Clark) | | | | | |
| <i>Xitus asymbatos</i> (Foreman) | | | | | |
| <i>Lithostrobus rostovzevi</i> Lipman | | | | | |
| <i>Cornutella californica</i> Campbell & Clark | | | | | |
| <i>Theocampe vanderhoofi</i> Campbell & Clark | | | | | |
| <i>Dictyomitra densicostata</i> Pessagno | | | | | |
| <i>Dictyomitra</i> sp. | | | | | |
| <i>Clathrocyclus tintinnaeformis</i> Campbell & Clark | | | | | |
| Sponge spicules | | | | | |

чивающих крупные глыбы и олистоплаки. В блоках кремнистых пород наблюдаются мелкие складки, в том числе с крутыми шарнирами. В некоторых случаях картируются резкие изгибы отдельных олистоплаков. Тем не менее, мы не считаем этот хаотический комплекс тектоническим меланжем или тектонической мегабрекчией, а вслед за А.Б. Цукерником идентифицируем его как олистострому. Такая диагностика основана,

прежде всего, на строении матрикса, который сложен, хотя и своеобразными, но типично осадочными породами: конглобрекчиями, гравелитами, песчаниками и алевролитами. Считать что эти породы, также как и кремни являются результатом тектонической фрагментации исходного единого разреза – значит предполагать, что этот разрез представлял собой чередование грубоблочных терригенных пород с кремнями, лишены-

Таблица 2. Радиолярии из олистолитов кремнистых пород олистостромовой толщи. Заштрихованные поля обозначают присутствие вида в образце

| Виды | № образцов | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 41 | 42 | 44 | 46 | 53 | 55 | 60 | 62 | 67 | 9918/1 | 9918/2 | 9918/6 | 9918/7 | 9918/9 |
| <i>Phaseiforma carinata</i> Pessagno | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Phaseiforma</i> sp. | | cf | | | | | | | | | | | | |
| <i>Praestyllosphaera pusilla</i> (Campbell & Clark) | | | | | | cf | | | | | | | | |
| <i>Praestyllosphaera hastata</i> (Campbell & Clark) | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Praestyllosphaera</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Haliomma schucherti</i> Campbell & Clark | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Haliomma</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Actinomma</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Amphisphaera priva</i> (Foreman) | | | | | | | | | | | | | | |
| Actinommidae Gen. et sp. indet. | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lithomespilus mendosa</i> (Krasheninnikov) | | | | | | cf | | | | | | | | |
| <i>Cromyodruppa concentrica</i> Lipman | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Orbiculiforma renillaeformis</i> (Campbell & Clark) | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Orbiculiforma</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Spongodiscus impressus</i> Lipman | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Spongodiscus alveatus</i> (Sanfilippo & Riedel) | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Spongodiscus rhabdostylus</i> (Ehrenberg) | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Spongodiscus</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Spongotripus morenoensis</i> Campbell & Clark | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Spongotripus</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Spongurus</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Spongosaturnalis spiniferus</i> Campbell & Clark | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Spongosaturnalis</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Archaeospongoprunum hueyi</i> Pessagno | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Archaeospongoprunum</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pseudoaulophacus lenticulatus</i> (White) | | cf | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pseudoaulophacus</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Histiastrium latum</i> Lipman | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Histiastrium</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Amphibrachium spongiosum</i> Lipman | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Prunobrachium</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Patulibracchium petroleumensis</i> Pessagno | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Patulibracchium</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | |
| Spummellaria Gen. et sp. indet. | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Crucella</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Praeconocaryomma</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Gongylothorax verbeeki</i> (Tan Sin Hok) | | cf | | | | | | | | | | | | |
| <i>Kuppellella cayeuxi</i> (Squinabol) | | | | | | | | | | | | | | aff |

Таблица 2. Окончание

| Виды | № образцов | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|----|-----|----|----|----|----|----|----|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 41 | 42 | 44 | 46 | 53 | 55 | 60 | 62 | 67 | 9918/1 | 9918/2 | 9918/6 | 9918/7 | 9918/9 |
| <i>Neosciadiocapsa diabloensis</i> Pessagno | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Neosciadiocapsa</i> sp. | | | cf | | | | | | | | | | | |
| <i>Tricolocapsa</i> ? sp. | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Theocapsomma erdnussa</i> (Empson-Morin) | | | aff | | | | | | | | | | | |
| <i>Theocapsomma amphora</i> Campbell & Clark | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Theocapsomma</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Hemiptocapsa conara</i> Foreman | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Novodiathocapsa manifesta</i> (Foreman) | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sciadiocapsa</i> (?) <i>campbelli</i> Pessagno | | | | cf | | | | | | | | | | |
| <i>Holocryptocapsa</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Mylocercion</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Schadelfusslerus</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Eucyrtidium carneigense</i> Campbell & Clark | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Stichopilium teslaense</i> Campbell & Clark | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Stichomitra livermorensis</i> (Campbell & Clark) | | | | | cf | | | | | | | | | |
| <i>Stichomitra shirshovica</i> Vishnevskaya | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Stichomitra campi</i> (Campbell & Clark) | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Stichomitra</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Amphipyndax stocki</i> (Campbell & Clark) | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Amphipyndax streckta</i> (Empson-Morin) | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Amphipyndax</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Xitus asymbatos</i> (Foreman) | | | | | | | | | | cf | | | | |
| <i>Xitus</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lithostrobilus rostovzevi</i> Lipman | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lithostrobilus</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cornutella californica</i> Campbell & Clark | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Theocampe altamontensis</i> (Campbell & Clark) | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Theocampe yaoi</i> Taketani | | | cf | | | | | | | | | | | |
| <i>Theocampe</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Archaeodictyomitra regina</i> (Campbell & Clark) | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Dictyomitra andersoni</i> (Campbell & Clark) | | | | | | cf | | | | | | | | |
| <i>Dictyomitra densicostata</i> Pessagno | | | | | cf | | | | | | | | | |
| <i>Dictyomitra multicostata</i> Zittel | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Dictyomitra</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Clathrocyclas hyronia</i> Foreman | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Clathrocyclas tintinnaeformis</i> Campbell & Clark | | | | | | | | | | | | | cf | |
| <i>Clathrocyclas</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sponge spicules</i> | | | | | | | | | | | | | | |

Таблица 3. Радиоларии из кремнеобломочных пород матрикса олистостромы. Заштрихованные поля обозначают присутствие вида в образце

| Виды | № образцов | | | | | | | | | |
|--|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 73 | 75b | 75v | 76b | 76d | 77a | 77v | 78a | 78v | 78d |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <i>Phaseliforma carinata</i> Pessagno | | | | | cf | | | | | cf |
| <i>Phaseliforma</i> sp. | | | | | | | | | | |
| <i>Praestylosphaera pusilla</i> (Campbell & Clark) | | | | | | | | | | |
| <i>Praestylosphaera hastata</i> (Campbell & Clark) | | | | | | | | | | |
| <i>Praestylosphaera</i> sp. | | | | | | | | | | |
| <i>Actinomma</i> sp. | | | | | | | | | | |
| <i>Cromyosphaera vivenkensis</i> Lipman | | | | | | | | | | |
| <i>Lithomespilus mendosa</i> (Krasheninnikov) | | cf | | | | | | | cf | cf |
| <i>Lithomespilus</i> sp. | | | | | | | | | | |
| ? <i>Staurodictya fresnoensis</i> Foreman | | | | | | | | | | |
| <i>Orbiculiforma renillaeformis</i> (Campbell & Clark) | | | | | | | | | | |
| <i>Orbiculiforma quadrata</i> Pessagno | | | | | | | | | | |
| <i>Orbiculiforma</i> sp. | | | | | | | | | | |
| <i>Spongodiscus impressus</i> Lipman | | | | | | | | | | |
| <i>Spongodiscus alveatus</i> (Sanfilippo & Riedel) | | | | | | | | | | |
| <i>Spongodiscus</i> sp. | | | | | | | | | | |
| <i>Porodiscus cretaceus</i> Campbell & Clark | | | | | | | | | | |
| <i>Spongurus</i> sp. | | | | | | | | | | |
| <i>Spongotripus morenoensis</i> Campbell & Clark | | | cf | | | | | | | |
| <i>Pseudoaulophacus lenticulatus</i> (White) | | | | | | | | | | cf |
| <i>Patulibracchium</i> sp. | | | | | | | | | | |
| <i>Spummellaria</i> . Gen. et sp. indet. | | | | | | | | | | |
| <i>Holocryptocapsa</i> sp. | | | | | | | | | | |
| <i>Novodiacanthocapsa manifesta</i> (Foreman) | | | | | | | | | | |
| <i>Theocapsomma</i> sp. | | | | | | | | | | |
| <i>Stichomitra livermorensis</i> (Campbell & Clark) | | | | | | | | cf | | |
| <i>Stichomitra shirshovica</i> Vishnevskaya | | | | | | | | | | |
| <i>Stichomitra campi</i> (Campbell & Clark) | | | | | | | cf | | | |
| <i>Stichomitra</i> sp. | | | | | | | | | | |
| <i>Amphipyndax stocki</i> (Campbell & Clark) | | | | | | | | | | |
| <i>Amphipyndax streckta</i> (Empson-Morin) | | | | | | | | | | |
| <i>Amphipyndax tylotus</i> Foreman | | | | | | | | | | |
| <i>Amphipyndax</i> sp. | | | | | | | | | | |
| <i>Wildeus punctulatus</i> (Pessagno) | | | | | | | | | | |
| <i>Lithostrobus rostovzevi</i> Lipman | | | | cf | | | | | | |
| <i>Theocampe vanderhoofi</i> Campbell & Clark | | | | | cf | | cf | | | cf |
| <i>Theocampe</i> sp. | | | | | | | | | | |
| <i>Archaeodictyomitra squinaboli</i> Pessagno | | | | | | | | | | |
| <i>Archaeodictyomitra regina</i> (Campbell & Clark) | | | | | | | | | | |
| <i>Dictyomitra andersoni</i> (Campbell & Clark) | | | | | | | | | | |
| <i>Dictyomitra densicostata</i> Pessagno | | | | | | cf | | | | cf |
| <i>Dictyomitra multicostata</i> Zittel | | | | | | | | | | |
| <i>Dictyomitra</i> sp. | | | | | | | | | | |
| <i>Clathrocyclas hyronia</i> Foreman | | | | | | | | | | |
| <i>Clathrocyclas</i> sp. | | | | | | | | | | |
| Sponge spicules | | | | | | | | | | |

Таблица 4. Радиоларии из кремнистых прослоев в матриксе олистостромовой толщи. Заштрихованные поля обозначают присутствие вида в образце

| Виды | № образцов | | | | | | | | | | |
|--|------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 47 | 56 | 57 | 64 | 75a | 76a | 76v | 76g | 77b | 78b | 78g |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| <i>Phaseliforma carinata</i> Pessagno | | | | | | | | | | | |
| <i>Phaseliforma laxa</i> Pessagno | | | | | | | | | | | |
| <i>Phaseliforma</i> sp. | | | | | | | | | | | |
| <i>Praestylosphaera pusilla</i> (Campbell & Clark) | | | | | | | | | | | |
| <i>Praestylosphaera hastata</i> (Campbell & Clark) | | | | | | | | | | | |
| <i>Praestylosphaera</i> sp. | | | | | | | | | | | |
| <i>Haliomma minor</i> Campbell & Clark | | cf | cf | | | | cf | | | | |
| <i>Haliomma</i> sp. | | | | | | | | | | | |
| <i>Actinomma</i> sp. | | | | | | | | | | | |
| <i>Acanthosphaera</i> sp. | | | | | | | | | | | |
| <i>Amphishaera goruna</i> (Sanfilippo & Riedel) | | | | | | | | | | | |
| <i>Lithomespilus mendosa</i> (Krasheninnikov) | | | | | | | | | | | |
| <i>Actinommidae</i> Gen. et sp. indet. | | | | | | | | | | | |
| <i>Orbiculiforma renillaeformis</i> (Campbell & Clark) | | | cf | | | | | | | | |
| <i>Orbiculiforma</i> sp. | | | | | | | | | | | |
| <i>Porodiscus cretaceus</i> Campbell & Clark | | cf | | | | | | | | | |
| <i>Spongodiscus impressus</i> Lipman | | | | | | | | | | | |
| <i>Spongodiscus alveatus</i> (Sanfilippo & Riedel) | cf | | | | | | | | | | |
| <i>Spongodiscus</i> sp. | | | | | | | | | | | |
| <i>Spongotrochus polygonatus</i> (Campbell & Clark) | | | | | | | | | | | |
| <i>Stylotrochus</i> sp. | | | | | | | | | | | |
| <i>Spongurus quadratus</i> Campbell & Clark | | | | | | | | | | | |
| <i>Spongurus</i> sp. | | | | | | | | | | | |
| <i>Spongosaturnalis spiniferus</i> Campbell & Clark | | | | | | | | | | | |
| <i>Protoxiphotractus perplexus</i> Pessagno | | | | | | | | | | | |
| <i>Patulibracchium</i> sp. | | | | | | | | | | | |
| <i>Pseudoaulophacus</i> sp. | | | | | | | | | | | |
| <i>Spummellaria</i> . Gen. et sp. indet. | | | | | | | | | | | |
| <i>Neosciadiocapsa</i> sp. | | | | | | | | | | | |
| <i>Eucyrtis</i> sp. | | | | | | | | | | | |
| <i>Eucyrtidium carnegiense</i> Campbell & Clark | | | | | | | | | | | |
| <i>Stichomitra livermorensis</i> (Campbell & Clark) | | | | | | | | | | | |
| <i>Stichomitra shirshovica</i> Vishnevskaya | | | | | | | | | | | |
| <i>Stichomitra</i> sp. | | | | | | | | | | | |
| <i>Novodiacanthocapsa manifesta</i> (Foreman) | | | | | | | | | | | |
| <i>Theocapsomma erdnussa</i> (Empson-Morin) | | | | | | | | | | | |
| <i>Theocapsomma</i> sp. | | | | | | | | | | | |
| <i>Amphipyndax stocki</i> (Campbell & Clark) | | | | | | | | | | | |
| <i>Amphipyndax stocki</i> var. C Vishnevskaya | | | | | | | | | | | |
| <i>Amphipyndax streckta</i> (Empson-Morin) | | | | | | | | | | | |
| <i>Amphipyndax tylotus</i> Foreman | | | | | | | | | | | |
| <i>Amphipyndax</i> sp. | | | | | | | | | | | |

Таблица 4. Окончание

| Виды | № образцов | | | | | | | | | | |
|--|------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 47 | 56 | 57 | 64 | 75a | 76a | 76v | 76g | 77b | 78b | 78g |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Xitus asymbatos (Foreman) | | | | | | | | | | | |
| Lithostrobus rostovzevi Lipman | | | | | | | | | | | |
| Lithostrobus sp. | | | | | | | | | | | |
| Cornutella californica Campbell & Clark | | | | | | | | | | | |
| Theocampe altamontensis (Campbell & Clark) | | | | | | | | | | | |
| Theocampe vanderhoofi Campbell & Clark | | | | | | | | | | | |
| Theocampe sp. | | | | | | | | | | | |
| Archaeodictyomitra regina (Campbell & Clark) | | | | | | | | | | | |
| Archaeodictyomitra sp. | | | | | | | | | | | |
| Dictyomitra andersoni (Campbell & Clark) | | | | | | | | | | | |
| Dictyomitra densicostata Pessagno | | | | | | | | | | | |
| Dictyomitra multicostata Zittel | | | | | | | | | | | |
| Dictyomitra sp. | | | | | | | | | | | |
| Clathrocyclus hyronia Foreman | | | cf | | | | | | | | |
| Clathrocyclus diceros Foreman | | | | | | | | | | | |
| Clathrocyclus tintinnaeformis Campbell & Clark | | | | | | | | | | | |
| Clathrocyclus sp. | | | | | | | | | | | |
| Sponge spicules | | | | | | | | | | | |

ми терригенной примеси и базальтами, типичными для островных дуг – сочетание крайне маловероятное. Но даже если такой разрез существовал, то состав обломков в его терригенных породах не мог быть полным подобием состава залегающих в этом же разрезе кремнистых пород, как это наблюдается в олистостромовой толще.

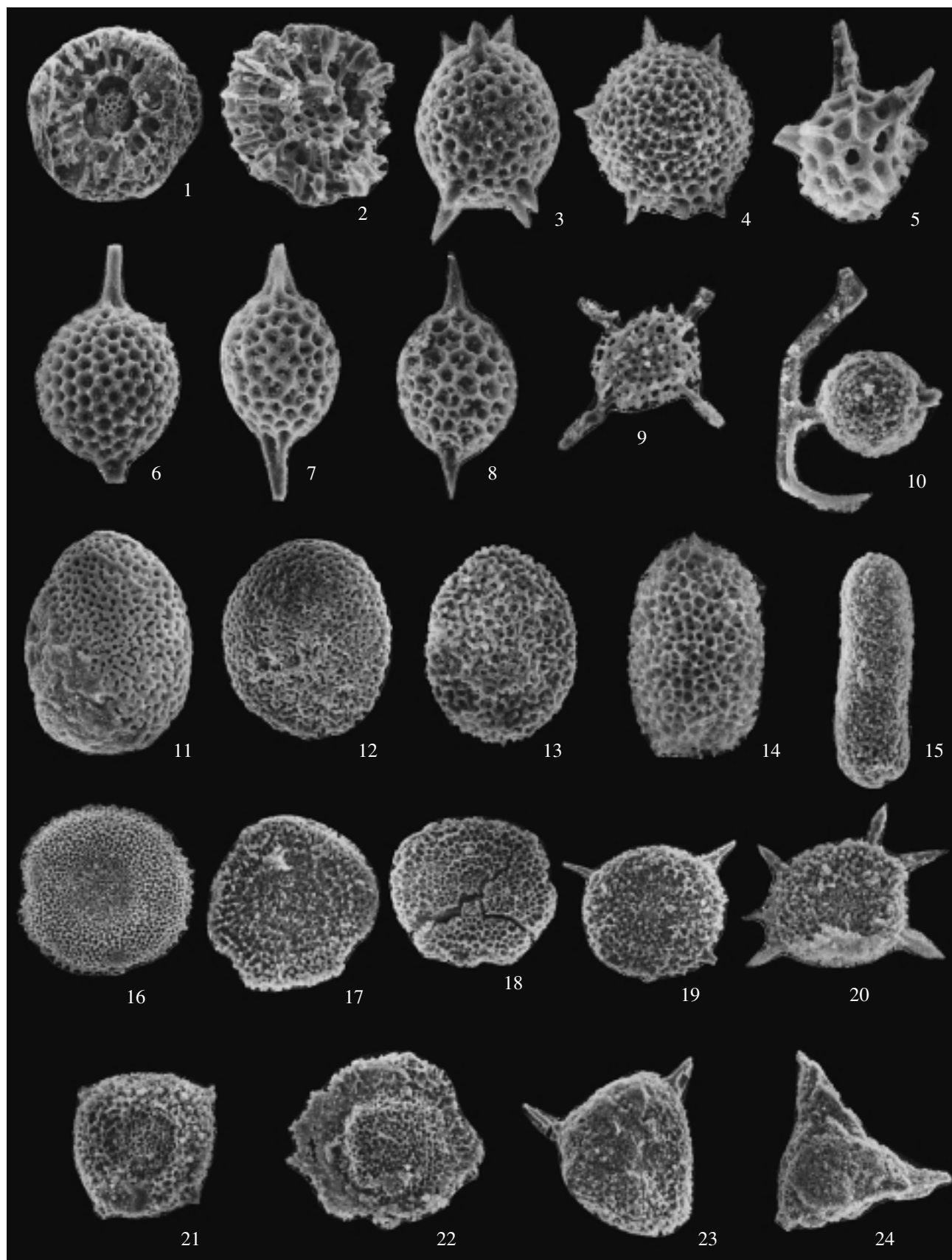
При всей сложности внутренней структуры олистостромовой толщи в ее матриксе и крупных олистолитах (олистоплаках) преобладают субмеридиональные простирания с крутым падением на восток-юго-восток. Если считать, что толща залегаает в виде моноклиальной структуры, то ее мощность должна превышать 500 м.

Обоснование возраста олистостромовой толщи. Из олистолитов и матрикса олистостромы отобраны пробы кремней и кремнистых аргиллитов для определения возраста по радиоляриям.

Датирование олистолитов. В изученных нами кремнистых породах из олистолитов в основном встречены радиоляриевые ассоциации кампан–маастрихтского возраста: обр. 42, 55, 60, 9918/2 – поздний кампан–маастрихт, обр. 44 – кампан–маастрихт, обр. 46, 53 – кампан, обр. 62, 9918/1 – средний кампан–маастрихт, 9918/7 – поздний кампан – ранний маастрихт (табл. 2, 5; фототабл. III). Кроме того, известны более древние ассоциации радиолярий кимеридж – нижневаланжинского, альб-сеноманского и коньяк-маастрихтского возраста, выделенные, по-видимому,

Фототаблица I. Радиолярии из олистостромовой толщи

1,2 – *Cromyosphaera vivenkensis* Lipman, 1 – 76/b, ×100; 2 – 75/v, ×100; 3 – *Lithomespilus mendosa* (Krasheninnikov), 76/v, ×120; 4 – *Acanthosphaera* sp., 76/v, ×100; 5 – *Amphisphaera goruna* (Sanfilippo & Riedel), 76/v, ×200; 6.7 – *Praestyllosphaera pusilla* (Campbell & Clark), 6 – 76/a, ×200; 7 – 76/v, ×150; 8 – *Protoxiphotractus perplexus* Pessagno, 76/a, ×200; 9 – ? *Staurodictya fresnoensis* Foreman, 76/d, ×110; 10 – *Spongosaturnalis spiniferus* Campbell & Clark, 76/v, ×150; 11 – *Phaseliforma carinata* Pessagno, 75/a, ×100; 12 – *Phaseliforma subcarinata* Pessagno, 77/b, ×85; 13 – *Phaseliforma laxa* Pessagno, 77/b, ×100; 14 – *Spongurus quadratus* Campbell & Clark, 75/a, ×200; 15 – *Spongurus* sp., 76/v, ×150; 16 – *Orbiculiforma rennilaeformis* Campbell & Clark, 76/a, ×85; 17.18 – *Porodiscus cretaceous* Campbell & Clark, 17 – 76/b, ×100; 18 – 77/v, ×100; 19 – *Spongodiscus* cf. *alveatus* (Sanfilippo & Riedel), 47, ×80; 20 – *Spongotrochus polygonatus* (Campbell & Clark), 76/a, ×150; 21 – *Orbiculiforma quadrata* Pessagno, 77/v, ×100; 22 – *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), 76/b, ×120; 23 – *Patulibracchium* sp., 77/b, ×100; 24 – *Spongotripus* cf. *morenoensis* Campbell & Clark, 75/v, ×120.



из олистолитов паланского разреза и изученные Д.В. Куриловым (2000).

Датирование матрикса олистостромы. Из песчаников и гравелитов матрикса олистостромы также получены многочисленные радиолярии (в 10 образцах) (табл. 3, 5; фототабл. I–II), свидетельствующие о кампанском возрасте вмещающих отложений. Наиболее представительные образцы: 75v, 77v – ранний-средний кампан, 76b – кампан, 76d – средний – поздний кампан. Очевидно, что в своем большинстве радиолярии из песчаников и гравелитов матрикса являются переотложенными. Поэтому позднекампан–маастрихтский возраст этого комплекса отражает возраст преобладающей (по мощности) части той кремнистой толщи, которая была источником большинства олистолитов и кремнеобломочной части матрикса. Из кремнистых прослоев в матриксе олистостромы также получены радиолярии (в 11 образцах) (табл. 4; фототабл. I–II) позднекампан–маастрихтского возраста (наиболее представительные обр. 76a, 76v, 77b). Однако, несмотря на большое количество форм радиолярий, скорее всего свидетельствующих о позднекампан–маастрихтском возрасте матрикса олистостромы, остается вероятность, что формирование изучаемой толщи продолжалось и в начале палеоцена, на что указывают находки таких форм: *Amphiphaera goruna* (Sanfilippo & Riedel), *Orbiculiforma renillaeformis* (Campbell & Clark), *Spongodiscus alveatus* (Sanfilippo & Riedel), *Spongotrochus polygonatus* (Campbell & Clark) и др. (табл. 5).

СООТНОШЕНИЕ МЕЛОВЫХ И ПАЛЕОГЕНОВЫХ КОМПЛЕКСОВ

В 1.5 км к ЗЮЗ от устья р. Анадырки в обрыве морского берега виден контакт интенсивно деформированных туфогенно-осадочных пород вулканогенной толщи с конгломератами и песчаниками анадырской (или хулгунской) свиты. По Ю.Б. Гладенкову и с соавторами (1997) эта свита относится к палеоцену. Вместе с тем, согласно устному сообщению А.Е. Шанцера, появились новые биостратиграфические данные, указывающие на более молодой, эоценовый возраст анадырк-

ской свиты. Контакт этой свиты с вулканогенной толщей осложнен почти перпендикулярным к берегу вертикальным разрывом. К западу от перекрытого осью интервала шириной около 2 м залегают дробленные вулканические брекчии и туфогенно-осадочные породы вулканогенной толщи. Только в 200 м западнее в них можно хорошо наблюдать слои, которые наклонены на запад-северо-запад 290–315 под углами 45–60 градусов (15 замеров на расстоянии около 100 м вдоль берега). Непосредственно к востоку от контакта двух свит залегают плохо обнаженные полурыхлые грубозернистые песчаники, которые примерно через 30 м перекрываются конгломератами, наклоненными на северо-восток под углами около 40 градусов. Далее на протяжении 200 м в обрыве хорошо обнажена полого наклоненная на северо-восток толща линзовидного переслаивания косослоистых конгломератов, гравелитов и песчаников с отпечатками листовой флоры. Это основание анадырской свиты подробно охарактеризовано в работе Гладенкова и др., (1997). Судя по этому описанию, залегание анадырской свиты на протяжении 2 км к северо-востоку от устья Анадырки близко горизонтальному. В составе конгломератов основания анадырской свиты резко преобладают базальты, в том числе пироксеновые и роговообманковые, типичные для вулканогенной толщи Паланского разреза. Таким образом, и литологические и структурные данные убедительно свидетельствуют о резком несогласии между анадырской свитой и подстилающим мелом.

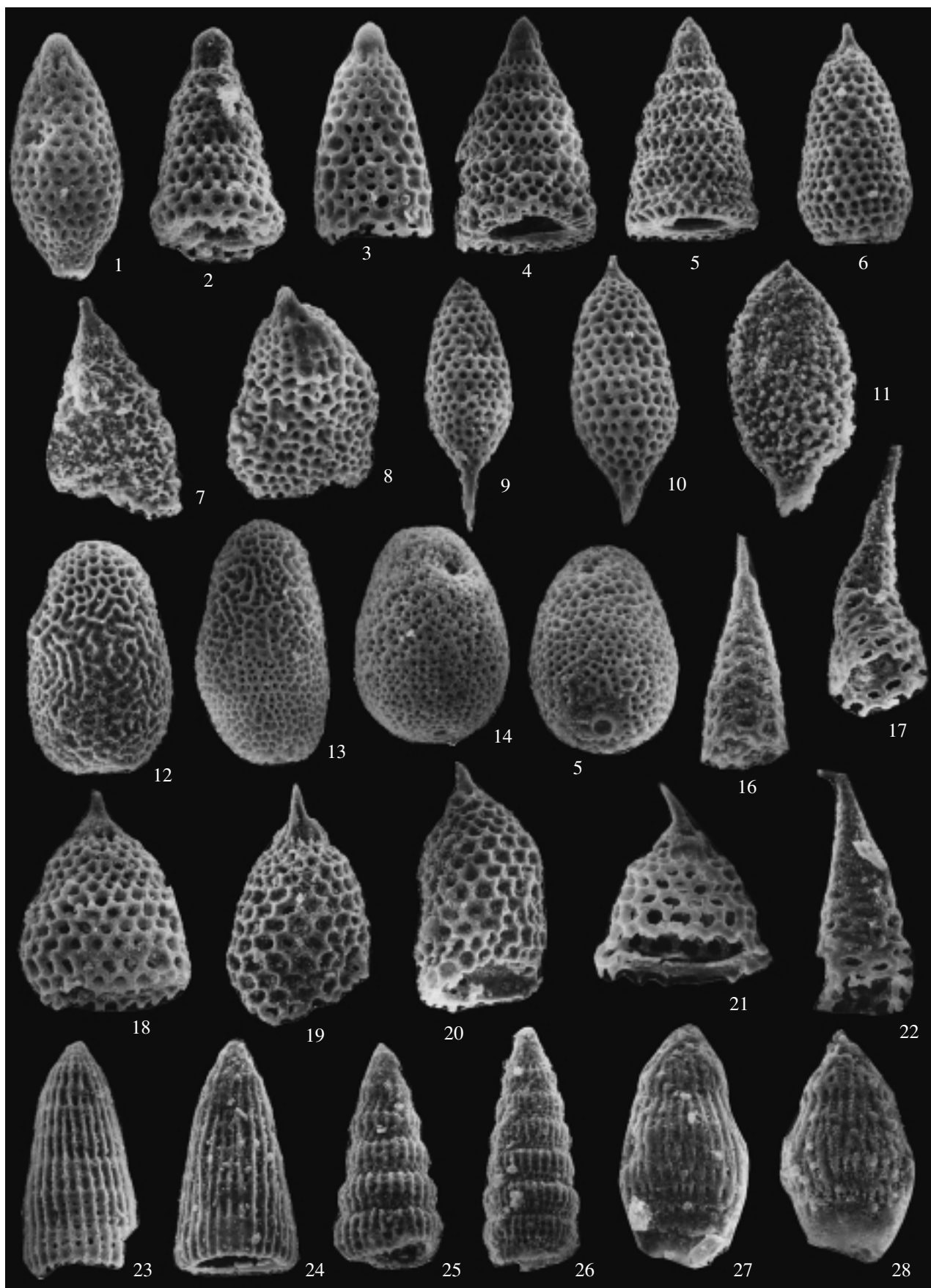
ОБСУЖДЕНИЕ

Комплексы радиолярий. Радиоляриевые комплексы исследованного объекта уникальны по своей полноте и сохранности. Из 60 образцов, отобранных на микрофаунистический анализ, практически во всех были выявлены радиолярии, причем в подавляющем большинстве хорошей сохранности.

Радиолярии были выделены как из кремнистых прослоев вулканогенной толщи, так и из олистолитов и матрикса олистостромовой толщи.

Фототаблица II. Радиолярии из олистостромовой толщи

1 – *Amphipyndax stocki* (Campbell & Clark), 76/a, ×150; 2 – *Amphipyndax stocki* var. C *Vishnevskaya*, 76/a, ×150; 3 – *Amphipyndax streckta* (Empson-Morin), 76/d, ×100; 4 – *Amphipyndax tylotus* Foreman, 75/a, ×150; 5 – *Wildeus punctulatus* (Pessagno), 75/v, ×120; 6 – *Lithostrobos rostovzevi* Lipman, 76/v, ×120; 7 – *Xitus* cf. *asymbatos* (Foreman); 76/v, ×100; 8 – *Novodiacanthocapsa manifesta* (Foreman), 76/b, ×150; 9.10 – *Stichomitra livermorensis* (Campbell & Clark), 9 – 77/b, ×150; 10 – 76/a, ×200; 11 – *Stichomitra* cf. *shirshovica* *Vishnevskaya*, 76/v, ×120; 12.13 – *Theocapsomma erdnussa* (Empson-Morin), 75/a, ×100; 14.15 – *Theocapsomma* ? sp., 75/a, ×100; 16.17 – *Cornutella californica* Campbell & Clark, 16 – 76/v, ×150; 17 – 76/v, ×180; 18 – *Clathrocyclus hyronia* Foreman, 76/v, ×150; 19 – *Clathrocyclus diceros* Foreman, 76/v, ×150; 20 – *Clathrocyclus tintinnaeformis* Campbell & Clark, 77/b, ×110; 21 – *Clathrocyclus* sp., 76/a, ×200; 22 – *Cornutella californica* Campbell & Clark, 77/b, ×200; 23.24 – *Archaeodictyomitra squinaboli* Pessagno, 23 – 76/b, ×100; 24 – 76/d, ×190; 25.26 – *Dictyomitra densicostata* Pessagno, 25 – 76/a, ×200; 26 – 77/v, ×100; 27.28 – *Theocampe vanderhoofi* Campbell & Clark, 77/b, ×200.



Количество видов радиолярий в наиболее представительных пробах из паланского разреза составляет до 31 вида, относящихся к 25 родам. Сравнительно таксономический состав радиолярий, полученных из разных толщ паланского разреза (табл. 1–4), следует отметить большое сходство ассоциаций из прослоев кремней вулканогенной толщи, из матрикса олистостромовой толщи, из некоторых олистолитов, что, вероятно, свидетельствует о формировании толщ в непосредственной близости друг от друга. В изученных ассоциациях наряду с кампанскими и кампан-маастрихтскими формами радиолярий заметное место занимают виды, существовавшие в позднемаастрихт-палеоценовое время: *Amphisphaera goruna* (Campbell & Clark), *Lithomespilus mendosa* (Krasheninnikov), *Orbiculiforma rennilaeformis* (Campbell & Clark), *Spongodiscus alveatus* (Sanfilippo & Riedel), *S. rhabdostylus* (Ehrenberg), *Spongotrochus polygonatus* (Campbell & Clark) и присутствующие в матриксе олистостромовой толщи (табл. 5), поэтому формирование олистостромовой толщи продолжалось, скорее всего, и в начале палеоценового времени.

В позднекампан-маастрихтских ассоциациях радиолярий паланского разреза выделен широкий спектр форм: из спумеллярий – это, встречаемые практически во всех разрезах Олюторской зоны и Камчатки, представители сем. *Phaseliformidae*, *Orbiculiformidae*, родов – *Praestylosphaera*, *Lithomespilus*; кроме этого, многоосферные – *Cromyosphaera*, *Actinomma*; многочисленные *Spongodiscidae* – *Spongodiscus alveatus*, *S. impressus*, *Porodiscus cretaceus*, *Spongotrochus polygonatus* и др., и *Sponguridae*. Здесь встречены и псевдоаулофакоидные формы типа – *Pseudoaulophacus lenticulatus*. Из населярий это – различные амфипиндациды: *Amphipyndax stocki*, *A. streckta*, *A. tylotus*, *A. pseudocornulus*; многочисленные дицитиды: *Archaeodictyomitra*, *Dictyomitra*, *Stichomitra*., теокампыды – *Theocampe altamontensis*, *T. vanderhoofi*, *T. yaoi*; клатроциклиды – *Clathrocyclus hyronia*, *Cl. diceros*, *Cl. tintinnaeformis*. Отличительной особенностью изученных ассоциаций паланского района являются многочисленные трехсегмент-

ные населярии – *Theocapsomma amphora*, *T. erdnussa*, *Hemicryptocapsa conara*, *Novodiacanthocapsa manifesta*, *Sciadiocapsa campbelli* и др.

В морфологическом отношении в изученных ассоциациях присутствуют различные типы структур стенки раковины – мелко-среднепористая до 70%, пористо-губчатая – 24%, псевдоаулофакоидная – 2%, кситоидная – около 4%, что свидетельствует об относительной высокоширотности описываемых комплексов радиолярий. Наш вывод подтверждается исследованиями кампанских радиолярий из различных точек земного шара (Empson-Morin, 1984). В своей работе она отмечает, что, например, род *Prunobrachium*, присутствующий в нашем материале, всегда указывает на высокие широты. Кроме этого встречены формы рода *Neosciadiocapsa*, область обитания которого по данным М.Г. Петрушевой (1981), были преимущественно высокие и умеренные широты.

Из образцов паланского разреза определено 62 вида радиолярий. Из них 23 вида известны из позднеэоценовых отложений Калифорнии (Campbell & Clark, 1944), 12 – описаны из верхней части формации Фобес (Forbes formation) позднего кампана Северной Калифорнии (Pessagno, 1976), среди них *Phaseliforma carinata* Pessagno, являющийся индекс-видом подзоны низов позднего кампана Северной Калифорнии (Pessagno, 1976). Восемь видов встречены из позднемаастрихтских отложений Калифорнии (Foreman, 1968), а два вида, такие как *Amphipyndax streckta* (Empson-Morin), *Theocapsomma erdnussa* (Empson-Morin), описаны из комплекса кампанских радиолярий скв. 313 DSDP, пробуренной в центральной части Тихого океана (Empson-Morin, 1984). Отдельные виды встречены в кампанских отложениях северо-восточной части о-ва Хоккайдо (Iwata & Tajika, 1986), например *Theocampe yaoi* Taketani. Большая часть видов характерна и для кампан-маастрихтских комплексов Олюторской зоны Корьякии (Вишневская, 1985; Палечек, 1997; Соловьев и др., 1998; Соловьев и др., 2000); 13 общих видов отмечено с кампан-маастрихтскими ассоциациями Западного Сахалина (Казинцова, 2000). Также на-

Фото таблица III. Радиолярии из олистолитов олистостромовой толщи

1 – 20, 25, 26 – обр. 9918/2; 21–24 – обр. 44

1.2 – *Praestylosphaera pusilla* (Campbell & Clark), 1 – ×120; 2 – ×200; 3 – *Amphisphaera priva* (Foreman), ×200; 4 – *Lithomespilus mendosa* (Krasheninnikov), ×200; 5 – *Spongodiscus rhabdostylus* (Ehrenberg), ×100; 6 – *Cromyodruppa concentrica* Lipman, ×90; 7 – *Phaseliforma carinata* Pessagno, ×100; 8 – *Spongodiscus impressus* Lipman, ×100; 9 – *Spongosaturnalis spiniferus* Campbell & Clark, ×100; 10 – *Stichomitra livermorensis* (Campbell & Clark), ×100; 11 – *Stichomitra campi* (Campbell & Clark), ×120; 12 – *Eucyrtidium carnegiense* Campbell & Clark, ×100; 13 – *Stichopilium teslaense* Campbell & Clark, ×100; 14 – *Xitus* cf. *asym-batos* (Foreman), ×110; 15 – *Theocampe altamontensis* (Campbell & Clark), ×200; 16 – *Clathrocyclus hyronia* Foreman, ×200; 17 – *Clathrocyclus tintinnaeformis* Campbell & Clark, ×180; 18 – *Clathrocyclus* sp., ×100; 19 – *Stichomitra* ? sp., ×200; 20 – *Cornutella californica* Campbell & Clark, ×200; 21 – *Hemicryptocapsa* aff. *conara* Foreman, ×200; 22 – *Patulibracchium* cf. *petroleumensis* Pessagno, ×100; 23 – *Histiastrum* sp., ×100; 24 – *Neosciadiocapsa* cf. *diabloensis* Pessagno, ×90; 25 – *Dictyomitra multicostata* Zittel, ×180; 26 – *Archaeodictyomitra regina* (Campbell & Clark), ×100.

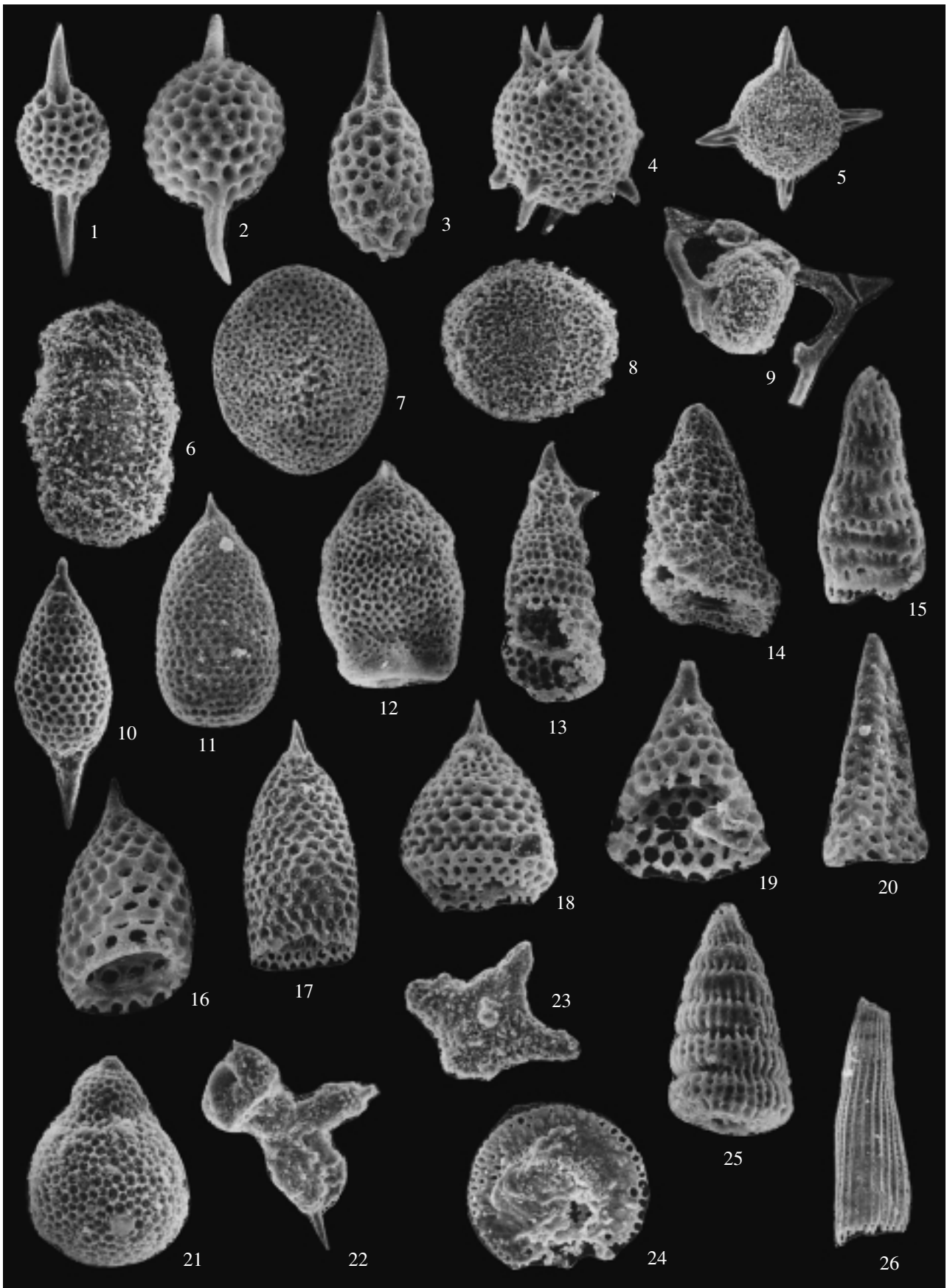


Таблица 5. Распространение встреченных видов по литературным данным

| Виды | st | cp | | | m | | d |
|--|----|-----|-----|-----|----|----|---|
| | | cp1 | cp2 | cp3 | m1 | m2 | |
| Archaeodictyomitra squinaboli Pessagno | | | | | | | |
| Dictyomitra densicostata Pessagno | | | | | | | |
| Orbiculiforma quadrata Pessagno | | | | | | | |
| Novodiapycapsa manifesta (Foreman) | | | | | | | |
| Theocapsomma erdnussa (Empson-Morin) | | | | | | | |
| Lithostrobus rostovzevi Lipman | | | | | | | |
| Kuppelella cayeuxi (Squinabol) | | | | | | | |
| Wildeus punctulatus (Pessagno) | | | | | | | |
| Cromyodruppa concentrica Lipman | | | | | | | |
| Pseudoaulophacus lenticulatus (White) | | | | | | | |
| Patulibracchium petroleumensis Pessagno | | | | | | | |
| Amphibrachium spongiosum Lipman | | | | | | | |
| Archaeospongoprimum hueyi Pessagno | | | | | | | |
| Histiastrum latum Lipman | | | | | | | |
| Haliomma minor Campbell & Clark | | | | | | | |
| Praestylosphaera hastata (Campbell & Clark) | | | | | | | |
| P. pusilla (Campbell & Clark) | | | | | | | |
| Prothoxiphotractus perplexus Pessagno | | | | | | | |
| Spongosaturnalis spiniferus Campbell & Clark | | | | | | | |
| Phaseliforma carinata Pessagno | | | | | | | |
| P. subcarinata Pessagno | | | | | | | |
| P. laxa Pessagno | | | | | | | |
| Spongurus quadratus Campbell & Clark | | | | | | | |
| Amphipyndax streckta (Empson-Morin) | | | | | | | |
| A. tylotus Foreman | | | | | | | |
| Clathrocyclas hyronia Foreman | | | | | | | |
| C. diceros Foreman | | | | | | | |
| C. tintinnaeformis Campbell & Clark | | | | | | | |
| Archaeodictyomitra regina (Campbell & Clark) | | | | | | | |
| Dictyomitra andersoni (Campbell & Clark) | | | | | | | |
| Stichomitra livermorensis (Campbell & Clark) | | | | | | | |
| S. shirshovica Vishnevskaya | | | | | | | |
| S. campi (Campbell & Clark) | | | | | | | |
| Cornutella californica Campbell & Clark | | | | | | | |
| Theocampe altamontensis (Campbell & Clark) | | | | | | | |
| T. yaoi Taketani | | | | | | | |
| T. vanderhoofi Campbell & Clark | | | | | | | |
| Gongylothorax verbeeki (Tan Sin Hok) | | | | | | | |
| Staurodictya fresnoensis Foreman | | | | | | | |
| Neosciadiocapsa diabloensis Pessagno | | | | | | | |
| Hemicryptocapsa conara Foreman | | | | | | | |
| Amphibrachium sansalvadorensis Pessagno | | | | | | | |
| Amphisphaera priva (Foreman) | | | | | | | |
| A. goruna (Campbell & Clark) | | | | | | | |

Таблица 5. Окончание

| Виды | st | cp | | | m | | d |
|--|----|-----|-----|-----|----|----|---|
| | | cp1 | cp2 | cp3 | m1 | m2 | |
| <i>Orbiculiforma renillaeformis</i> (Campbell & Clark) | | | | | | | |
| <i>Lithomespilus mendosa</i> (Krashennikov) | | | | | | | |
| <i>Spongodiscus alveatus</i> (Sanfilippo & Riedel) | | | | | | | |
| <i>S. rhabdostylus</i> (Ehrenberg) | | | | | | | |
| <i>Spongotrochus polygonatus</i> (Campbell & Clark) | | | | | | | |
| <i>Cromyosphaera vivenkensis</i> Lipman | | | | | | | |
| <i>Spongodiscus impressus</i> Lipman | | | | | | | |
| <i>Porodiscus cretaceus</i> Campbell & Clark | | | | | | | |
| <i>Spongotripus morenoensis</i> Campbell & Clark | | | | | | | |
| <i>Haliomma schucherti</i> Campbell & Clark | | | | | | | |
| <i>Theocapsomma amphora</i> Campbell & Clark | | | | | | | |
| <i>Sciadiocapsa campbelli</i> Pessagno | | | | | | | |
| <i>Stichopilidium teslaense</i> Campbell & Clark | | | | | | | |
| <i>Eucyrtidium carnegiense</i> Campbell & Clark | | | | | | | |
| <i>Xitus asymbatos</i> Foreman | | | | | | | |
| <i>Dictyomitra multicostata</i> Zittel | | | | | | | |
| <i>Amphipyndax stocki</i> (Campbell & Clark) | | | | | | | |
| <i>Amphipyndax stocki</i> var. <i>C</i> Vishnevskaya | | | | | | | |

блюдается некоторое сходство с позднемиоценовыми радиоляриями Новой Зеландии (Hollis, 1997). Все вышеперечисленные виды характерны для Тихоокеанского обрамления. В то же время, в Паланском разрезе встречено 7 видов (*Lithostrobilus rostovzevi*, *Histiastrium latum*, *Amphibaculum spongiosum* и др.), описанных из позднемиоценовых отложений Западно-Сибирской низменности (Липман, 1962), что, вероятно, свидетельствует о связи Арктического и Тихоокеанского бассейнов в это время.

Реконструкции геологических событий по отложениям паланского разреза. Разрез, наблюдаемый в обрыве морского берега между р. Паланой и р. Анадыркой, отражает ряд последовательных геологических событий. Сюда включается накопление кремнистой толщи, реконструируемой по олистоликам и олистоплакам усть-паланской свиты, формирование вулканогенной толщи, образование олистостромовой усть-паланской свиты, отражающее совместную деформацию кремнистой и вулканогенной толщ и, наконец, совместная деформация усть-паланской свиты и вулканогенной толщи, приведшая к поднятию и размыву, завершившемуся накоплением континентальной молассы анадырской свиты.

Накопление кремнистой толщи, послужившей источником большей части олистолитов и мат-

рикса олистостромы, началось еще в конце юры и, по-видимому, продолжалось до конца мела (Курилов, 2000; Палечек и др., 2000). Тем не менее, подавляющая часть олистолитов относится к кампан-маастрихтскому интервалу. Это, скорее всего, означает, что мощность докампанских кремней была очень небольшой, а скорость осадконакопления в это время – очень низкой. Присутствие обломков иноцерам в коньяк-нижнекампанских олистолитах (Курилов, 2000) указывает на то, что, начиная с коньяка, на дне бассейна появляется много иноцерамовых банок, являвшихся источником обильного раковинного детрита, перемещавшегося течениями. В кампан-маастрихтское время кремнистая толща продолжала накапливаться в бассейне, где влияние источников туфогенного и терригенного материала было незначительным. По палеомагнитным данным кампан-маастрихтские кремнистые породы накапливались на 40-х широтах (среднее значение), то есть южнее современного места олистостромовой толщи в структуре Западной Камчатки (Чернов и др., 2000). Состав кремней, подтверждает этот вывод, поскольку такие породы могли осадкаться на значительном расстоянии от окраины северо-восточной Азии, поставлявшей огромное количество терригенного материала в смежные бассейны.

Во второй половине кампана начинается формирование вулканогенной толщи, в результате нескольких подводных извержений базальтов, разделенных короткими периодами накопления слоистых туфогенно-осадочных пачек. Состав базальтов вулканогенной толщи типичен для островных дуг. Ближайший их аналог в регионе – вулканиты кирганинской свиты в южной части Срединного хребта Камчатки (Флеров, Колосков, 1976).

Вопрос о возрастных соотношениях вулканогенной толщи и кампан-маастрихтской кремнистой толщи (Курилов, 2000), служившей источником большей части олистолитов не имеет прямого решения, так как их датировки в пределах точности анализа радиолярий совпадают. Поскольку никакой существенной примеси туфогенного материала в кремнях нет, области накопления этих толщ были разнесены либо в пространстве, либо во времени. Если это действительно одновозрастные толщи, то дуга находилась либо ближе к континенту, чем область накопления кремней, либо дальше от него. В первом случае трудно объяснить, как олистострома, сложенная кремнями, в современной структуре оказалась ближе к континенту, чем большая часть верхнемеловых островодужных толщ Камчатки, а во втором случае трудно согласовать палеомагнитные данные по кремням с палеомагнитными данными по Срединному хребту и о. Карагинскому, которые в кампан-маастрихтское время находились на более высоких широтах (Коваленко, 1990; Левашова, Шапиро, 1999). Поэтому представляется более вероятным, что в пределах маастрихт-датского интервала толщи разновозрастны.

Формирование олистостромовой толщи указывает на кратковременные подвижки и, вероятно, надвигообразование, в ходе которого в подводных условиях происходило синхронное разрушение тектонических чешуй (блоков), сложенных вулканогенными и кремнистыми отложениями. Судя по возрасту матрикса олистостромы, этот процесс также происходил в интервале поздний кампан – маастрихт. Но поскольку в течение этого же интервала времени происходило накопление кремнистой, а затем и вулканогенной толщ, формирование олистостромы, скорее всего, относится к концу этого интервала. Возраст вулканогенной толщи обоснован не только радиоляриями как позднекампан-маастрихтский, но K/Ar датировками амфибола из андезибазальтов (72.5 ± 3.5 и 72.0 ± 3.5 млн. лет) как раннемаастрихтский. Присутствие обломков пород вулканогенной толщи в олистостромовой позволяет нам считать, что возраст олистостромовой толщи по-прежнему маастрихтский. Таким образом, тектони-

ческое сучивание и связанное с ним олистостромообразование, скорее всего, произошло после раннего маастрихта. С другой стороны, резкое несогласие в основании анадыркской свиты обусловлено общей деформацией паланского разреза. Если опираться на опубликованную датировку анадыркской флоры (Гладенков и др., 1997), это событие произошло не позже середины дания.

Авторы выражают признательность ПГО “Камчатгеология” (Лесновская партия, начальник Ю.А. Бурмаков) за помощь в организации полевых работ, благодарны Н.А. Богданову, В.С. Вишневской за постоянный интерес к исследованиям и многочисленные консультации.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проекты № 01-05-06205, №00-05-64301, №98-05-64525).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Вишневская В.С.* Биостратиграфия вулканогенно-кремнистых образований позднего мела Берингово-морского региона СССР по радиоляриям // Тихоокеанская геология. 1985. № 4. С. 189–217.
- Геологическая карта СССР. Масштаб 1: 500 000 (новая серия). Лист О-57, (58) – Палана. Объяснительная записка. Л.: ВСЕГЕИ, 1989. 105 с.
- Гладенков Ю.Б., Шанцер А.Е., Челебаева А.И. и др.* Нижний палеоген Западной Камчатки (стратиграфия, палеогеография, геологические события) М.: ГЕОС, 1997 – 367 с.
- Двали М.Ф.* Геологическое строение Паланского района (западное побережье п-ова Камчатка) // Тр. ВНИГРИ, 1957. Вып. 102, 124 с.
- Демидов Н.Т., Сулима Г.С.* Государственная геологическая карта СССР. Масштаб 1:200 000. Западно-Камчатская серия. Лист О-57-Х, XI (Палана, Кинкиль). Л.: ВСЕГЕИ, 1982.
- Казинцова Л.И.* Радиолярии альба-маастрихта Западного Сахалина. В сб. XI семинара по радиоляриям “Радиоляриология на рубеже тысячелетий: итоги и перспективы”, СПб. – М.: ВСЕГЕИ, 2000. С. 31–32.
- Коваленко Д.В.* Палеомагнитные исследования островодужных комплексов о-ва Карагинский и хребта Малиновского (Олюторская зона): тектоническая интерпретация результатов // Геотектоника. 1990. № 4. С. 36–46
- Курилов Д.В.* Новые находки юрско-меловых радиолярий на Западной Камчатке // Исследования литосферы. М.: Ин-т литосферы окраинных и внутренних морей РАН, 2000. С. 40–42.
- Левашова Н.М., Шапиро М.Н.* Палеомагнетизм верхнемеловых островодужных комплексов Срединного хребта Камчатки // Тихоокеанская геология. 1999. Т. 18. № 2. С. 65–75.
- Липман Р.Х.* Позднемеловые радиолярии Западно-Сибирской низменности и Тургайского прогиба // Материалы по стратиграфии мезо-кайнозоя Тургайского прогиба, Северного Приаралья и Западно-Сибирской

- низменности. Тр. ВСЕГЕИ. 1962. Нов. сер. Т. 77. С. 271–323.
- Объяснительная записка к тектонической карте Охотоморского региона масштаба 1 : 2500000 // Под ред. Богданова Н.А., Хаина В.Е. М.: Ин-т литосферы окраинных и внутренних морей РАН. 2000. 193 с.
- Палечек Т.Н.* Строение и условия формирования верхнемеловых вулканогенно-кремнистых отложений Олюторского района (на основе радиоляриевых анализов). Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. М.: Ин-т литосферы РАН, 1997. 25 с.
- Палечек Т.Н., Соловьев А.В., Шапиро М.Н.* Возраст докайнозойских комплексов района поселка Палана // Исследования литосферы. М.: Ин-т литосферы окраинных и внутренних морей РАН, 2000. С. 42–45.
- Петрушевская М.Г.* Радиолярии отряда Nassellaria Мирового океана. Л.: Наука, 1981. 405 с.
- Соловьев А.В., Палечек Т.Н., Леднева Г.В.* Кампан-маастрихтские отложения фронтальной части Олюторской зоны (юг Корякского нагорья) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2000. Т. 8. № 2. С. 88–96.
- Соловьев А.В., Палечек Т.Н., Палечек Р.М.* Тектоностратиграфия северной части Олюторской зоны (Корякское нагорье, район бухты Анастасии) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1998. Т. 6. № 4. С. 92–105.
- Флеров Г.Б., Колосков А.В.* Щелочной базальтовый магматизм Центральной Камчатки. М.: Наука, 1976. 147 с.
- Чернов Е.Е., Коваленко Д.В., Курилов Д.В.* Палеомагнетизм верхнемеловых островодужных комплексов района устья реки Палана (Западная Камчатка) // Исследования литосферы. Ин-т литосферы окраинных и внутренних морей РАН, 2000. С. 39–40.
- Campbell A., Clark B.* Radiolaria from Upper Cretaceous of Middle California // Geol. Soc. Amer. Spec. Pap. 1944. № 57. P. 1–61.
- Empson-Morin K.* Depth and latitude distribution of Radiolaria in Campanian (Late Cretaceous) tropical and subtropical oceans // Micropaleontology. 1984. V. 30. № 1. P. 87–115.
- Foreman H.* Upper Maastrichtian Radiolaria of California // The paleontol. assoc. Spec. Papers Paleontologic. London. 1968. № 3. 82 p.
- Pessagno E.* Radiolarian zonation and stratigraphy of the Upper Cretaceous portion of the Great Valley Sequence, California Coast Ranges // Micropaleontology. Spec. Publ. 1976. № 2. P. 1–95.
- Iwata K., Tajika J.* Late Cretaceous radiolarians of the Yubetsu group, Tokoro Belt, Northeast Hokkaido // J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. IY. 1986. V. 21. № 4. P. 619–644.
- Hollis C.J.* Cretaceous – Paleocene Radiolaria from Eastern Marlborough, New Zealand. Institute of Geological & Nuclear Sciences. Monograph 17, 1997. 152 p.

Рецензенты

Ю.Б. Гладенков, А.Е. Шанцер