

**ФАУНИСТИЧЕСКИЕ СВИДЕТЕЛЬСТВА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ АККРЕЦИИ  
ПАЛЕООКЕАНИЧЕСКИХ ФРАГМЕНТОВ ТАУХИНСКОГО ТЕРРЕЙНА (ЮЖНЫЙ  
СИХОТЭ-АЛИНЬ)**

**И.В. Кемкин\*, М. Каметака\*\*, С. Кодзима\*\*\***

\*Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, г. Владивосток

\*\*Нагойский университет, г. Нагойя, Япония

\*\*\*Гифу университет, г.Гифу, Япония

По данным микрофаунистического изучения кремнисто-терригенных отложений Горбушинского субтеррейна в бассейне р. Корейской установлены три разновозрастных последовательных радиоляриевых комплекса (*Xitus gifuensis*, *Stichomitra doliolum* и *Pseudodictyomitra carpatica*) и определен возраст переходных от кремней к турбидитам слоев. На основании данных биостратиграфического изучения переходных слоев Горбушинского субтеррейна в различных районах делается вывод, что, как минимум, двукратное повторение кремнисто-терригенного разреза в составе средней структурной единицы Таухинской аккреционной призмы является результатом последовательной аккреции разновозрастных участков палеоокеанической плиты, а не постаккреционных синскладчатых надвигов. Приведена краткая характеристика радиоляриевых комплексов.

**Ключевые слова:** микрофауна, радиоляриевые комплексы, возраст, поздняя юра, ранний мел, аккреция, Сихотэ-Алинь.

### ВВЕДЕНИЕ

Таухинский террейн представляет собой фрагмент раннемеловой аккреционной призмы, причлененный к восточной окраине Ханкайско-Буреинского палеоконтинента в баррем – альбское время [8]. Он расположен в юго-восточной части Сихотэ-Алиня, а от соседних Самаркинского и Журавлевского террейнов отделен разломами (рис. 1). Таухинский террейн состоит из трех тектоно-стратиграфических единиц (субтеррейнов), характеризующихся близким составом и строением, но отличающихся возрастом слагающих их пород. Каждый субтеррейн состоит из палеоокеанических образований (кремни и известняки, нередко в ассоциации с базальтами), плавно переходящих выше по разрезу в породы окраинно-морского происхождения – турбидиты и далее в олистострому [8]. Таким образом, олистостромовые горизонты являются, как бы, границами между различными субтеррейнами.

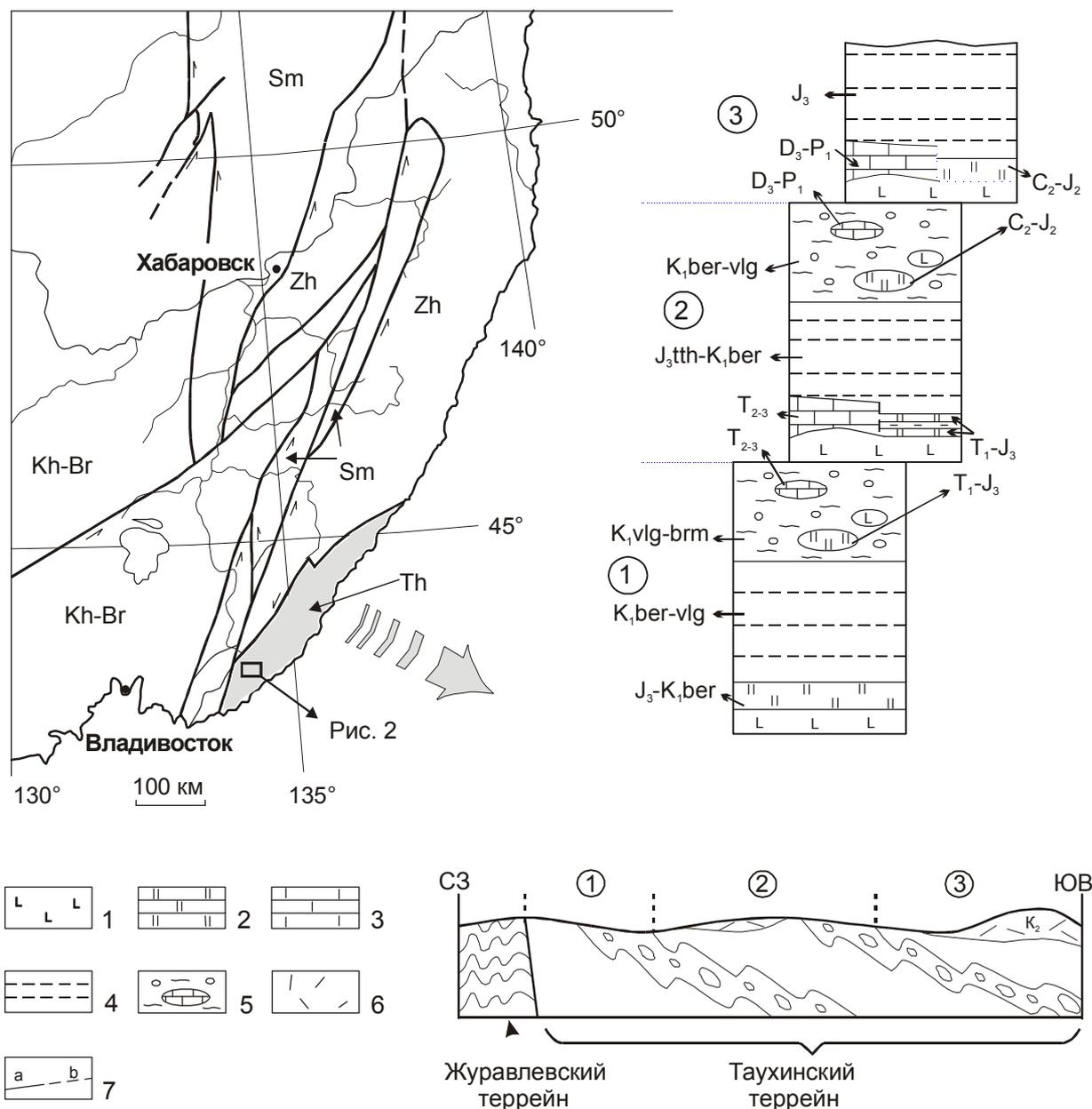
Нижняя структурная единица (Эрдагоуский субтеррейн) сложена базальтами и залегающими на них кремнями и глинистыми кремнями позднеюрско-берриасового возраста (эрдагоуская свита), берриас-валанжинскими турбидитами (силинская толща), согласно и постепенно сменяющимися кремни, и валанжин-барремской олистостромой. Мощность базальтов и кремней составляет немногим более 150 м, а мощность турбидитов оценивается в 2500 м [5], хотя не исключено, что терригенный разрез несколько раз

тектонически повторен. Мощность олистостромовых горизонтов в различных районах изменяется от 100-200 м до 400 м.

Средняя структурная единица (Горбушинский субтеррейн) состоит из средне-позднетриасовых известняков (400-500 м мощностью) с высокотитанистыми щелочными базальтами в основании (тетюхинская свита), раннетриасовых-позднеюрских кремней и глинистых кремней (100 м), которые согласно и постепенно сменяются турбидитами позднего титона-берриаса (горбушинская свита) и берриас-валанжинской олистостромой. Мощность турбидитов в различных пластинах составляет 350 – 700 м [1, 3 и др.], мощность олистостромовых горизонтов – 100-400 м.

Верхняя структурная единица (Скалитореченский субтеррейн) образована позднедевонско-раннепермскими известняками (около 400 м), ассоциирующими с высокотитанистыми щелочными базальтами (скалитореченская свита), кремнями и глинистыми кремнями, возраст которых изменяется от каменноугольного до среднеюрского, и перекрывающими их позднеюрскими турбидитами (пантовая свита). Истинная мощность кремней и терригенных пород ввиду фрагментарности их выходов не установлена.

Характерной особенностью Горбушинского субтеррейна (средняя структурная единица) является то, что кремни и перекрывающие их турбидиты четырехкратно повторяются в разрезе. Такая учетверенная кремнисто-терригенная последовательность



**Рис. 1.** Тектоническая схема Сихотэ-Алиня, генерализованный разрез Таухинской аккреционной призмы и слагающие ее тектоно-стратиграфические комплексы [8].

1 – базальты, 2 – кремни, 3 – известняки, 4 – турбидиты, 5 – олистострома, 6 – позднемеловые вулканиты, 7 – характер контакта между различными литогенетическими типами пород: седиментационный (а), неустановленный (б).

Kh-Br – Ханкайско-Бурейнский супертеррейн, Sm – Самаркинский террейн, Zh – Журавлевский террейн, Th – Таухинский террейн.

Цифры в кружках: 1 – Эрдагоский субтеррейн, 2 – Горбушинский субтеррейн, 3 – Скалистореченский субтеррейн.

горбушинского разреза наблюдается практически во всех районах развития Таухинской призмы [1, 3, 6, 7, 17 и др.]. Однако до сих пор было не ясно, является ли это дуплексирование результатом постааккреционных синскладчатых надвигов в едином кремнисто-терригенном разрезе, или же последовательной аккреции очередных порций палеоокеанической плиты. Решение этого вопроса возможно лишь при тща-

тельном биостратиграфическом изучении каждой из четырех пластин и, особенно, переходных от кремней к турбидитам слоев. Плавная смена кремненакопления терригенной седиментацией свидетельствует о постепенной смене пелагической обстановки осадкообразования гемипелагической и далее окраинно-морской и фиксирует тем самым приближение участков палеоокеанической плиты к зоне конвер-

генции. Следовательно, возраст переходных слоев может служить своеобразным репером начала последующей аккреции океанических фрагментов.

В ходе литолого-биостратиграфических исследований были получены новые данные о возрасте переходных от кремней к турбидитам слоев Горбушинского субтеррейна, способствующие решению обозначенной проблемы. Результаты этих исследований приводятся в данной статье.

#### **КРАТКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ**

В геологическом строении бассейна р. Корейской принимают участие три группы стратифицированных отложений (рис. 2), отличающихся как составом, так и возрастом. Результаты исследований показывают [16], что в основании разреза рассматриваемого района залегает олистостромовая толща, которая по составу и возрасту олистолитов идентифицируется с верхней частью разреза Эрдагуского субтеррейна. Олистостромы – это хаотические образования, содержащие глыбы и блоки разновозрастных и генетически разнородных пород, заключенных в алевро-аргиллитовый матрикс. Размер олистолитов (обломков пород) изменяется от нескольких миллиметров и десятков сантиметров до нескольких десятков метров. Форма олистолитов разнообразна: от изометричной и удлиненной до линзовидной и неправильной. Количество обломков составляет 35 – 40 % от объема породы. Среди олистолитов установлены [16] позднепермские известняки, триасовые песчаники и алевролиты, триасовые и юрские кремни, позднеюрские кремнистые аргиллиты, раннемеловые (?) алевролиты и песчаники, а также базальты. Матрикс олистостромы представлен плохо отсортированным алевролитовым материалом, нередко со следами течения и оползания слабо литифицированного осадка. Видимая мощность олистостромовых отложений до 200 м.

Структурно выше залегают кремнисто-терригенные породы, которые по возрастным и литологическим особенностям сопоставляются с таковыми Горбушинского субтеррейна. Контакт их с олистостромой тектонический. Следует отметить однако, что в бассейне р. Корейской обнажены только две пластины кремнисто-терригенных пород Горбушинского субтеррейна, в то время как в большинстве других случаев мы наблюдали четырехкратное повторение. Нижняя часть пластин сложена сургучными, розовато-красными, желтовато- и зеленовато-серыми слоистыми кремнями и глинистыми кремнями. Слоистость обусловлена маломощными (1-3 мм) глинистыми прослоями. Мощность собственно кремневых слоев изменяется от 1.5-2 см до 3-5 см, реже 7-10 см. Породы интенсивно катаклазированы, смяты

в дисгармоничные малоамплитудные складки и разбиты многочисленными трещинами типа микросбросов. Мощность кремневой части, с учетом микрофаунистических данных, составляет порядка 100 м, хотя в пределах пластин разновозрастные фрагменты кремневого разреза повторяют 3-5 раз [14, 17]. Кремни согласно и постепенно, через пачку кремнистых аргиллитов, сменяются черными аргиллитами, алевролитами и далее по разрезу флишоидным переслаиванием алевролитов и песчаников, переходящих в массивные средне- и крупнозернистые песчаники. Видимая мощность терригенной части составляет 300-350 м. Возраст кремней в пределах пластин изменяется от раннего триаса до поздней юры, а возраст терригенных пород – поздний титон–берриас [14, 16].

На олистостромовые отложения Эрдагуского субтеррейна и кремнисто-терригенные породы Горбушинского субтеррейна надвинуты мелководноморские отложения таухинской свиты. Они представлены мелко-среднегалечными конгломератами с прослоями гравелитов и флишоидным переслаиванием разнозернистых песчаников и алевролитов, которые составляют до 90 % видимой мощности. В песчаниках и алевролитах содержатся многочисленные остатки макрофауны и флоры [4], характеризующие возраст пород как берриас-валанжин. Отложения таухинской свиты сопоставляются с образованиями преддугового бассейна, накапливающимися синхронно с турбидитами и олистостромой, но не в желобе, а в примыкающей к нему мелководной (шельфовой) части.

#### **ФАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ**

Детальные литолого-биостратиграфические исследования Горбушинского субтеррейна были выполнены вдоль береговых обнажений на левобережье р. Корейской в первой (по отношению к подстилающей олистостроме) пластине. Кремнисто-терригенные отложения образуют здесь запрокинутую антиклинальную складку северо-восточного простирания (см. рис. 2 и 3). Зеркало складчатости имеет северо-западную вергентность и полого погружается на юго-восток. Результаты микрофаунистического анализа кремневой части разреза (охватывающей интервал с триаса по среднюю юру) описаны нами в предыдущих статьях [14, 16]. В данной работе мы подробнее остановимся на переходной от кремней к турбидитам части разреза.

Изучение микрофаунистических остатков показало, что последние слои кремневой части (зеленовато-серые глинистые кремни), кремнистые аргиллиты (также зеленовато-серого цвета) и первые слои терригенных пород (черные аргиллиты) содержат радиолярии, указывающие на их позднеюрский возраст. Вместе с тем, различия видового состава

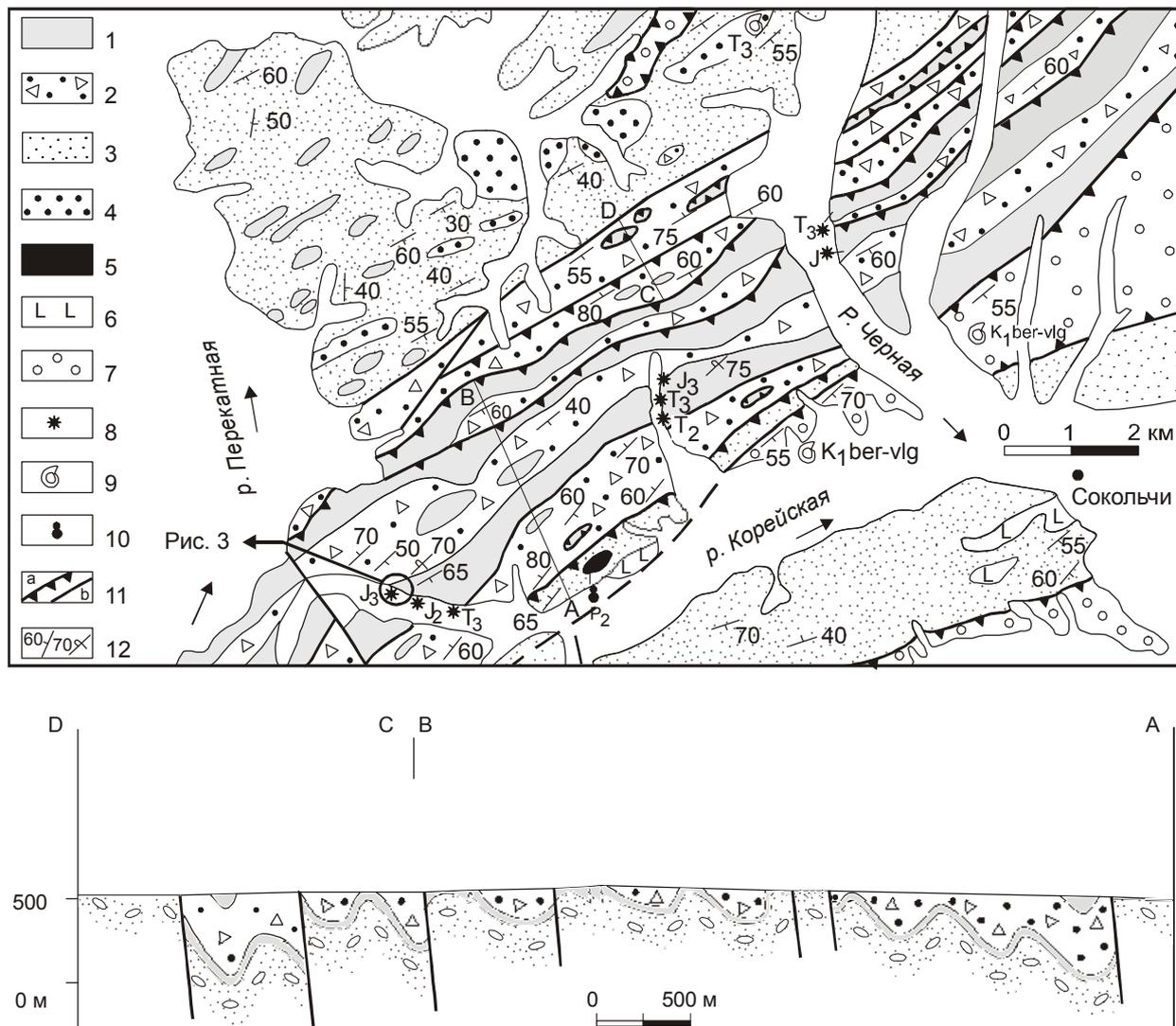


Рис. 2. Геологическая карта и разрез бассейна р. Корейской.

1 – триас-юрские кремни и глинистые кремни, 2 – позднеитон-берриасские турбидиты, 3 – валанжин-барремская олистострома, 4 – средне-позднетриасовые песчаники и алевролиты, 5 – пермские известняки, 6 – базальты, 7 – берриас-валанжинские конгломераты, песчаники и алевролиты, 8-10 – местонахождения остатков фауны: 8 – радиолярий, 9 – макрофауны, 10 – фораминифер, 11 – разрывные нарушения: надвиги (а), сдвиги (б), 12 – элементы залегания пород: нормальные и опрокинутые.

(Табл., Рис. 4) в пределах рассматриваемой части разреза позволили выделить три разновозрастных последовательных радиоляриевых комплекса. Два из них установлены в глинистых кремнях, а последний встречен в кремнистых аргиллитах и черных аргиллитах. Ниже приводится краткая характеристика выявленных комплексов.

**1. Комплекс *Xitus gifuensis*** экстрагирован из зеленовато-серых глинистых кремней (образцы ЗКо-3, ЗКо-4, ЗКо-5, ЗКо-6, ЗКо-7, С-58, С-61, С-63, С-64, С-65, С-66, С-67, С-68, С-69, С-70, С-71, С-74). Комплекс содержит многочисленные, хорошей сохранности радиолярии, отличающиеся богатым видовым

разнообразием (Табл.). Наиболее характерны представители родов *Archaeodictyomitra*, *Cinguloturris*, *Hsuum*, *Parvicingula*, *Pseudodictyomitra*, *Sethocapsa*, *Spongocapsula*, *Stichocapsa*, *Stichomitra*, *Thanarla*, *Xitus*, *Wrangellium* и др. Возрастной диапазон данного комплекса принят в интервале поздний киме-ридж – ранний титон. Нижняя возрастная граница соответствует времени первого появления таких видов как *Xitus gifuensis* Mizutani, *Archaeodictyomitra excellens* (Tan), *Obesacapsula verbana* (Parona) и *Sethocapsa horokanaiensis* Kawabata [11, 15, 22]. Верхний рубеж ограничен последним присутствием видов *Eucyrtidiellum ptyctum* (Riedel et Sanfilippo), *Parvicin-*

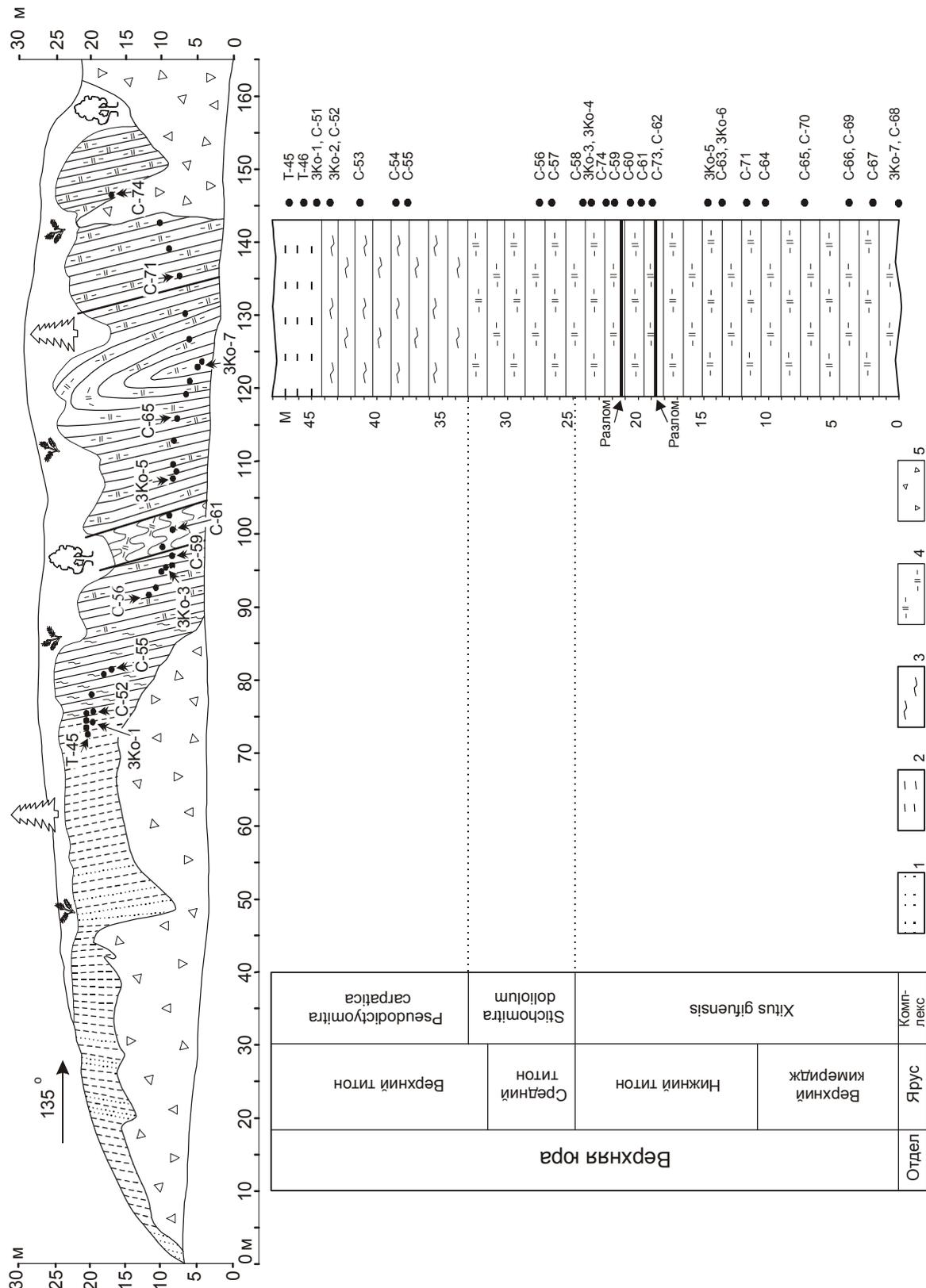


Рис. 3. Фрагмент разреза Горбушинского субтеррейна на левобережье р. Корейской и литолого-стратиграфическая колонка, иллюстрирующая распределение комплексов радиоларий.

1 – песчаники, 2 – алевролиты и аргиллиты, 3 – кремнистые аргиллиты, 4 – глинистые кремни, 5 – делювиальная осыпь.



## Продолжение таблицы

С-53 Виды	Интервал распространения		
	kim	tth	ber
<i>Arch. apiarium</i>			
<i>Arch. ex gr. apiarium</i>			
<i>Arch. cf. elliptica</i>			
<i>Arch. ex gr. vulgaris</i>			
<i>Arch. excellens</i>			
<i>Arch. minoensis</i>			
<i>Mirifusus</i> sp.			
<i>Parvic. omgoniense</i>			
<i>Pseudodic. carpatica</i>			
<i>Pseudodic. lodogaensis</i>			
<i>Pseudodic. ex gr. nuda</i>			
<i>Pseudodic. primitiva</i>			
<i>Pseudodictyomitra</i> sp.			
<i>Sethocapsa</i> sp.			
<i>Sethocapsa</i> sp. nov.			
<i>Setho. subcrassitestata</i>			
<i>Spongocapsula</i> sp.			
<i>Sticho. ex gr. criбата</i>			
<i>Stichomit. japonica</i>			
<i>Thanarla brouweri</i>			
<i>Wrangellium</i> sp. nov.			
<i>Xitus cf. spicularius</i>			

С-54 Виды	Интервал распространения		
	kim	tth	ber
<i>Arch. apiarium</i>			
<i>Arch. ex gr. apiarium</i>			
<i>Arch. elliptica</i>			
<i>Arch. ex gr. rigida</i>			
<i>Arch. excellens</i>			
<i>Arch. minoensis</i>			
<i>Cingul. cylindra</i>			
<i>Cinguloturris</i> sp. nov.			
<i>Parvic. boesii</i> gr.			
<i>Parvicingula</i> sp.			
<i>Phuseliforma</i> sp.			
<i>Protunuma japonicus</i>			
<i>Pseudodic. carpatica</i>			
<i>Ps. ex gr. leptoconica</i>			
<i>Pseudodic. ex gr. nuda</i>			
<i>Ristola cretacea</i>			
<i>Sethoc. ex gr. kitoi</i>			
<i>Sethoc. kaminogoensis</i>			
<i>Sethoc. horokanaitensis</i>			
<i>Sethocapsa</i> sp.			
<i>Setho. subcrassitestata</i>			
<i>Spongocaps. perampla</i>			
<i>Stichoc. ex gr. criбата</i>			
<i>Stich. ex gr. mediocris</i>			
<i>Stichoc. altiforemia</i>			
<i>Stichomit. japonica</i>			
<i>Stichomitra</i> sp.			
<i>Thanarla brouweri</i>			
<i>Wrang. crystallinum</i>			
<i>Wrang. depressum</i>			
<i>Xitus gifuensis</i>			
<i>Xitus spicularius</i>			
<i>Xitus cf. plenus</i>			
<i>Zhamoidellum</i> sp.			

С-56 Виды	Интервал распространения		
	kim	tth	ber
<i>Arch. apiarium</i>			
<i>Arch. ex gr. apiarium</i>			
<i>Arch. elliptica</i>			
<i>Arch. excellens</i>			
<i>Arch. minoensis</i>			
<i>Cingul. cylindra</i>			
<i>Cinguloturris</i> sp. nov.			
<i>Deviatius diamphidus</i>			
<i>Emiluvia</i> sp.			
<i>Eucyrt. pyramis</i>			
<i>Hemicryptoc. tuberosa</i>			
<i>Hsuum cuestaense</i>			
<i>Paronaella</i> sp.			
<i>Parvic. boesii</i> gr.			
<i>Parvic. mashitaensis</i>			
<i>Parvicingula</i> sp.			
<i>Podobursa</i> sp.			
<i>Protunuma japonicus</i>			
<i>Ps. ex gr. leptoconica</i>			
<i>Pseudodi. ex gr. nuda</i>			
<i>Pseudodic. primitiva</i>			
<i>Ristola altissima</i>			
<i>Sethocapsa</i> sp.			
<i>Sethocapsa</i> sp. nov.			
<i>Setho. subcrassitestata</i>			
<i>Spongocapsula</i> sp.			
<i>Stichoc. ex gr. criбата</i>			
<i>Stich. ex gr. mediocris</i>			
<i>Stichoc. altiforamina</i>			
<i>Stichomitra doliolum</i>			
<i>Stichomitra tairai</i>			
<i>Stichomit. japonica</i>			
<i>Stichomitra</i> sp.			
<i>Thanarla brouweri</i>			
<i>Tritrabs</i> sp.			
<i>Wrang. crystallinum</i>			
<i>Wrangellium</i> sp.			
<i>Xitus gifuensis</i>			
<i>Xitus spicularius</i>			

3Ко-3, 3Ко-4, С-58 Виды	Интервал распространения		
	kim	tth	ber
<i>Acueniotype</i> sp.			
<i>Arch. apiarium</i>			
<i>Arch. ex gr. apiarium</i>			
<i>Arch. cf. elliptica</i>			
<i>Arch. ex gr. vulgaris</i>			
<i>Arch. excellens</i>			
<i>Arch. minoensis</i>			
<i>Archaeodictyomit. sp.</i>			
<i>Cingul. cylindra</i>			
<i>Cinguloturris</i> sp. nov.			
<i>Cinguloturris</i> sp.			
<i>Emiluvia</i> sp.			
<i>Eucyrtidiel. ozaiense</i>			
<i>Mirifusus</i> sp.			
<i>Paronaella</i> sp.			
<i>Parvic. dhimenaensis</i>			

Продолжение таблицы

<i>Parvic. mashitaensis</i>			
<i>Parvicingula</i> sp.			
<i>Podobursa triacantha</i>			
<i>Podoc. amphitreptera</i>			
<i>Protunuma japonicus</i>			
<i>Ps. ex gr. leptoconica</i>			
<i>Pseudodi. ex gr. nuda</i>			
<i>Ristola altissima</i>			
<i>Sethocapsa</i> sp.			
<i>Sethocapsa</i> sp. nov.			
<i>Sethocap. funatoensis</i>			
<i>Setho. subcrassitestata</i>			
<i>Spongocaps. perampla</i>			
<i>Stichoc. ex gr. cribata</i>			
<i>Stichocap. mediocris</i>			
<i>Stichoc. altiforamina</i>			
<i>Stichomit. japonica</i>			
<i>Stichomitra</i> sp.			
<i>Thanarla brouweri</i>			
<i>Triactoma</i> sp.			
<i>Wrang. crystallinum</i>			
<i>Wrang. okamurai</i>			
<i>Xitus gifuensis</i>			
<i>Xitus spicularius</i>			
<i>Xitus cf. plenus</i>			
<i>Zhamoidellum ovium</i>			
<i>Zhamoidellum</i> sp.			

<i>Cingul. cylindra</i>			
<i>Cinguloturris</i> sp. nov.			
<i>Cinguloturris</i> sp.			
<i>Hsuum cuestaense</i>			
<i>Obesacap. verbana</i>			
<i>Paronaella</i> sp.			
<i>Protunuma japonicus</i>			
<i>Pseudoaulophacus</i> sp.			
<i>Ps. ex gr. leptoconica</i>			
<i>Pseudodi. ex gr. nuda</i>			
<i>Pseudodic. primitiva</i>			
<i>Pseudodi. lodogaensis</i>			
<i>Pseudodictyomitra</i> sp.			
<i>Ristola altissima</i>			
<i>Sethocapsa</i> sp.			
<i>Sethocapsa</i> sp. nov.			
<i>Setho. horokanaiensis</i>			
<i>Spongocapsula obesa</i>			
<i>Spongocaps. perampla</i>			
<i>Stichoc. ex gr. cribata</i>			
<i>Stich. ex gr. mediocris</i>			
<i>Stichomit. japonica</i>			
<i>Stichomitra</i> sp.			
<i>Thanarla brouweri</i>			
<i>Wrangellium</i> sp. nov.			
<i>Xitus gifuensis</i>			
<i>Xitus cf. plenus</i>			
<i>Xitus</i> sp.			
<i>Zhamoidellum</i> sp.			

С-61 Виды	Интервал распространения		
	kim	tth	ber
<i>Arch. excellens</i>			
<i>Arch. minoensis</i>			
<i>Archaeodictyomit. sp.</i>			
<i>Cingul. cylindra</i>			
<i>Cinguloturris</i> sp.			
<i>Parvic. mashitaensis</i>			
<i>Parvicingula</i> sp.			
<i>Ps. ex gr. leptoconica</i>			
<i>Pseudodi. ex gr. nuda</i>			
<i>Pseudodic. primitiva</i>			
<i>Pseudodictyomitra</i> sp.			
<i>Sethocapsa</i> sp.			
<i>Sethocapsa</i> sp. nov.			
<i>Setho. horokanaiensis</i>			
<i>Stichoc. ex gr. cribata</i>			
<i>Stichocap. mediocris</i>			
<i>Stichomit. japonica</i>			
<i>Stichomitra</i> sp.			
<i>Thanarla brouweri</i>			
<i>Tritrabs</i> sp.			
<i>Xitus spicularius</i>			
<i>Xitus</i> sp.			
<i>Zhamoidellum ovium</i>			
<i>Zhamoidellum</i> sp.			

С-64	kim	tth	ber
<i>Arch. ex gr. apiarium</i>			
<i>Arch. excellens</i>			
<i>Arch. minoensis</i>			
<i>Cingul. cylindra</i>			
<i>Hsuum cuestaense</i>			
<i>Paronaella</i> sp.			
<i>Pseudoaulophacus</i> sp.			
<i>Ps. ex gr. leptoconica</i>			
<i>Pseudodi. ex gr. nuda</i>			
<i>Pseudodi. lodogaensis</i>			
<i>Pseudodictyomitra</i> sp.			
<i>Sethocapsa</i> sp.			
<i>Spongocapsula obesa</i>			
<i>Stichoc. ex gr. cribata</i>			
<i>Stich. ex gr. mediocris</i>			
<i>Stichomitra</i> sp.			
<i>Thanarla brouweri</i>			
<i>Xitus cf. plenus</i>			
<i>Zhamoidellum</i> sp.			

ЗКо-5, ЗКо-6, С-63 Виды	Интервал распространения		
	kim	tth	ber
<i>Arch. ex gr. apiarium</i>			
<i>Arch. ex gr. vulgaris</i>			
<i>Arch. excellens</i>			
<i>Arch. minoensis</i>			
<i>Archaeodictyomit. sp.</i>			

С-65 Виды	Интервал распространения		
	kim	tth	ber
<i>Acaeniotyle</i> sp.			
<i>Cinguloturris</i> sp.			
<i>Emiluvia</i> sp.			
<i>Paronaella</i> sp.			
<i>Parvic. mashitaensis</i>			
<i>Parvicingula</i> sp.			
<i>Sethocapsa</i> sp.			
<i>Stich. ex gr. mediocris</i>			

## Продолжение таблицы

С-66 Виды	Интервал распространения		
	kim	tth	ber
<i>Parvingula</i> sp.			
<i>Pseudodic. primitiva</i>			
<i>Sethocapsa</i> sp.			
<i>Thanarla brouweri</i>			

С-67 Виды	Интервал распространения		
	kim	tth	ber
<i>Cinguloturris</i> sp. nov.			
<i>Parvic. mashitaensis</i>			
<i>Parvingula</i> sp.			
<i>Pseudodic. primitiva</i>			
<i>Setho. horokanaiensis</i>			
<i>Sethocapsa</i> sp.			
<i>Stichomitra</i> sp.			
<i>Thanarla brouweri</i>			
<i>Trirabs</i> sp.			
<i>Zhamoidellum ovum</i>			

ЗКо-7, С-68 Виды	Интервал распространения		
	kim	tth	ber
<i>Arch. ex gr. apiarium</i>			
<i>Archaeodic. apiarium</i>			
<i>Arch. cf. elliptica</i>			
<i>Arch. minoensis</i>			
<i>Arch. ex gr. vulgaris</i>			
<i>Archaeodictyomit. sp.</i>			
<i>Archaeospongop. sp.</i>			
<i>Cingul. cylindra</i>			
<i>Cinguloturris</i> sp. nov.			
<i>Cinguloturris</i> sp.			
<i>Eucyrtidiel. ozaense</i>			
<i>Eucyrtidiel. pcticum</i>			
<i>Hsuum cuestaense</i>			
<i>Hsuum</i> sp. nov.			
<i>Mirifusus</i> sp.			
<i>Parvic. boesii</i> gr.			
<i>Parvic. dhimenaensis</i>			
<i>Parvic. mashitaensis</i>			
<i>Podobursa</i> sp.			
<i>Podobursa triacantha</i>			
<i>Protunuma japonicus</i>			
<i>Pseudod. lodogaensis</i>			
<i>Ps. ex gr. leptoconica</i>			
<i>Pseudodi. ex gr. nuda</i>			
<i>Pseudodic. primitiva</i>			
<i>Pseudodictyomitra</i> sp.			
<i>Ristola altissima</i>			
<i>Sethocapsa</i> sp.			
<i>Sethocapsa</i> sp. nov.			
<i>Spongocaps. perampla</i>			
<i>Stichoc. altiforamina</i>			
<i>Stichoc. ex gr. crihata</i>			
<i>Stich. ex gr. mediocris</i>			
<i>Stichocap. sp.</i>			
<i>Stichomit. japonica</i>			
<i>Stichomitra</i> sp.			
<i>Thanarla brouweri</i>			
<i>Triactoma blakei</i>			
<i>Trirabs exotica</i>			

Unknown Nassellaria			
<i>Wrang. crystallinum</i>			
<i>Wrang. okamurai</i>			
<i>Wrangellium</i> sp. nov.			
<i>Wrangellium</i> sp.			
<i>Xitus gifuensis</i>			
<i>Xitus</i> cf. <i>spicularius</i>			
<i>Xitus</i> cf. <i>plenus</i>			
<i>Xitus</i> sp.			
<i>Zhamoidellum ovum</i>			
<i>Zhamoidellum</i> sp.			

С-69 Виды	Интервал распространения		
	kim	tth	ber
<i>Arch. ex gr. apiarium</i>			
<i>Archaeodic. apiarium</i>			
<i>Arch. minoensis</i>			
<i>Arch. ex gr. vulgaris</i>			
<i>Archaeodictyomit. sp.</i>			
<i>Archaeospongop. sp.</i>			
<i>Cingul. cylindra</i>			
<i>Cinguloturris</i> sp. nov.			
<i>Cinguloturris</i> sp.			
<i>Eucyrtidiel. ozaense</i>			
<i>Eucyrtidiel. pcticum</i>			
<i>Hsuum</i> sp. nov.			
<i>Mirifusus</i> sp.			
<i>Parvic. dhimenaensis</i>			
<i>Parvic. mashitaensis</i>			
<i>Podobursa</i> sp.			
<i>Podobursa triacantha</i>			
<i>Protunuma japonicus</i>			
<i>Pseudod. lodogaensis</i>			
<i>Ps. ex gr. leptoconica</i>			
<i>Pseudodi. ex gr. nuda</i>			
<i>Pseudodic. primitiva</i>			
<i>Pseudodictyomitra</i> sp.			
<i>Ristola altissima</i>			
<i>Sethocapsa</i> sp.			
<i>Sethocapsa</i> sp. nov.			
<i>Spongocaps. perampla</i>			
<i>Stichoc. altiforamina</i>			
<i>Stichoc. ex gr. crihata</i>			
<i>Stich. ex gr. mediocris</i>			
<i>Stichocap. sp.</i>			
<i>Stichomit. japonica</i>			
<i>Stichomitra</i> sp.			
<i>Thanarla brouweri</i>			
<i>Triactoma blakei</i>			
<i>Trirabs exotica</i>			
Unknown Nassellaria			
<i>Wrang. crystallinum</i>			
<i>Wrang. okamurai</i>			
<i>Wrangellium</i> sp. nov.			
<i>Wrangellium</i> sp.			
<i>Xitus gifuensis</i>			
<i>Xitus</i> cf. <i>spicularius</i>			
<i>Xitus</i> cf. <i>plenus</i>			
<i>Xitus</i> sp.			
<i>Zhamoidellum ovum</i>			
<i>Zhamoidellum</i> sp.			

Окончание таблицы

С-70 Виды	Интервал распространения		
	kim	tth	ber
<i>Arch. ex gr. apiarium</i>			
<i>Arch. excellens</i>			
<i>Arch. minoensis</i>			
<i>Arch. ex gr. vulgaris</i>			
<i>Hsuum sp. nov.</i>			
<i>Mirifusus dinae minor</i>			
<i>Parvic. dhimenaensis</i>			
<i>Parvicingula sp.</i>			
<i>Podobursa sp.</i>			
<i>Podobursa triacantha</i>			
<i>Praeconocariomma sp.</i>			
<i>Ps. ex gr. leptonica</i>			
<i>Pseudodi. ex gr. nuda</i>			
<i>Pseudodic. primitiva</i>			
<i>Ristola altissima</i>			
<i>Sethoc. yahazuensis</i>			
<i>Sethocapsa sp.</i>			
<i>Spongocaps. perampla</i>			
<i>Stichoc. ex gr. criбата</i>			
<i>Stichomitra sp.</i>			
<i>Thanarla brouweri</i>			
<i>Triactoma blakei</i>			
<i>Tritrabs sp.</i>			
<i>Wrang. okamurai</i>			
<i>Wrangellium sp. nov.</i>			
<i>Xitus gifuensis</i>			
<i>Xitus cf. plenus</i>			
<i>Xitus sp.</i>			
<i>Zhamoidellum sp.</i>			

С-71 Виды	Интервал распространения		
	kim	tth	ber
<i>Archaeodic. apiarium</i>			
<i>Hsuum sp.</i>			
<i>Mirifusus dinae minor</i>			
<i>Podobursa triacantha</i>			
<i>Pseudodi. ex gr. nuda</i>			
<i>Ristola altissima</i>			
<i>Stichoc. ex gr. criбата</i>			
<i>Stichomitra sp.</i>			
<i>Wrang. okamurai</i>			
<i>Zhamoidellum sp.</i>			

С-74 Виды	Интервал распространения		
	kim	tth	ber
<i>Arch. minoensis</i>			
<i>Archaeodictyomit. sp.</i>			
<i>Archaeospongop. sp.</i>			
<i>Cingul. cylindra</i>			
<i>Cinguloturris sp. nov.</i>			
<i>Emiluvia sp.</i>			
<i>Mirifusus dinae minor</i>			
<i>Paronaella sp.</i>			
<i>Parvic. mashitaensis</i>			
<i>Podobursa sp.</i>			
<i>Podobursa triacantha</i>			
<i>Protunuma japonicus</i>			
<i>Pseudodi. ex gr. nuda</i>			
<i>Pseudodic. primitiva</i>			
<i>Ristola altissima</i>			
<i>Setho. horokunaiensis</i>			
<i>Sethocapsa sp.</i>			
<i>Sethocapsa sp. nov.</i>			
<i>Spongocapsula obesa</i>			
<i>Spongocaps. perampla</i>			
<i>Stichoc. altiforamina</i>			
<i>Stichoc. ex gr. criбата</i>			
<i>Stich. ex gr. mediocris</i>			
<i>Stichocap. sp.</i>			
<i>Stichomit. japonica</i>			
<i>Stichomitra sp.</i>			
<i>Thanarla brouweri</i>			
<i>Triactoma blakei</i>			
<i>Xitus gifuensis</i>			
<i>Xitus cf. spicularius</i>			
<i>Xitus sp.</i>			
<i>Zhamoidellum ovum</i>			
<i>Zhamoidellum sp.</i>			

*gula dhimenaensis* Baumgartner, *Sethocapsa funatoensis* Aita, *Wrangellium okamurai* (Mizutani), *Triactoma blakei* (Pessagno), *Tritrabs exotica* (Pessagno) и приходится на ранний титон [9, 11, 22, 24]. Данный комплекс коррелируется с верхами зоны *Hsuum maxwelli* и низами зоны *Pseudodictyomitra primitiva*, установленными в Японии [20]. Следует добавить, что комплекс содержит кроме того вид *Stichocapsa altiforamina* Tumanda, который был описан из валанжин-барремских отложений [25]. Совместное сосуществование этого вида с поздним кимеридж-раннетитонскими радиоляриями дает основание расширить его возрастной диапазон с баррема до позднего кимериджа.

**2. Комплекс *Stichomitra doliolum*** также обнаружен в зеленовато-серых глинистых кремнях (образец С-56). Среди многочисленных и разнообразных радиолярий этого комплекса преобладающими являются населлярии родов *Pseudodictyomitra*, *Cinguloturris*, *Parvicingula*, *Archaeodictyomitra*, *Xitus*, *Thanarla*, *Stichocapsa*, *Stichomitra*, *Sethocapsa*, а также спумеллярии родов *Tritrabs* и *Emiluvia*. (Табл.). Возрастной диапазон комплекса установлен как средний титон – начало позднего титона. Нижняя граница определена по первому появлению вида *Stichomitra doliolum* Aita, описанному из среднего титона Японии [10], и отсутствию видов, закончивших свою эволюцию в раннем титоне (см. комплекс *Xitus gifuensis*). Верхний возрастной рубеж контролируется последним присутствием вида *Ristola altissima* (Rust), что соответствует началу позднего титона [11], и нижней границей следующего комплекса. Данный комплекс коррелируется с верхней частью зоны *Pseudodictyomitra primitiva*, выделенной в Японии [20]. Комплекс также содержит вид *Stichocapsa altiforamina* Tumanda.

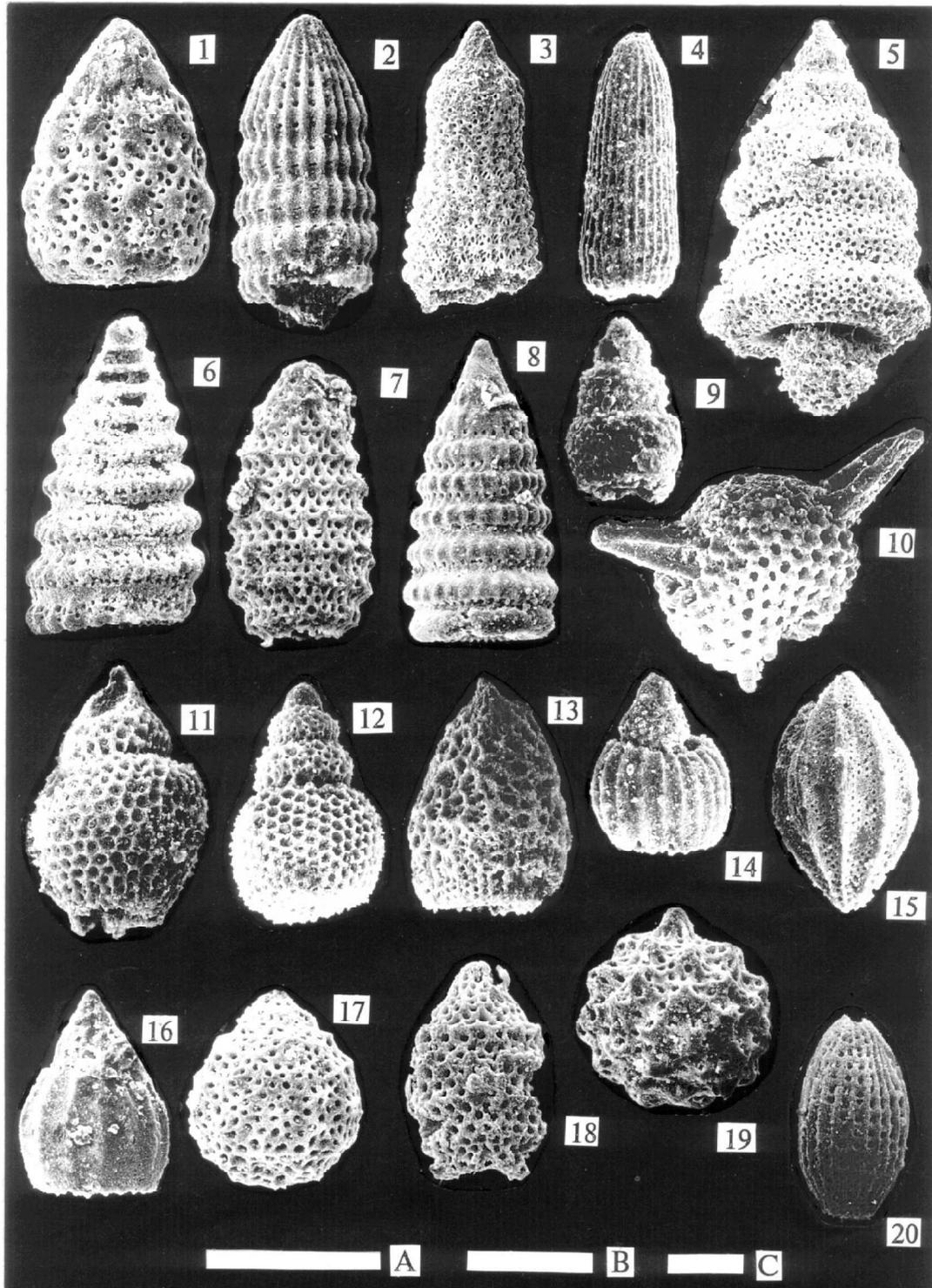


Рис. 4. Позднеюрские радиолярии из переходных слоев Горбушинского субтеррейна.

Все маркеры - 100 мкм. 1. *Xitus gifuensis* Mizutani (обр. С-54); 2. *Archaeodictyomitra minoensis* (Mizutani) (обр. С-56); 3. *Ristola altissima* (Rust) (обр. С-69); 4. *Archaeodictyomitra excellens* (Tan) (обр. С-51); 5. *Spongocapsula perampla* (Rust) (обр. С-74); 6. *Wrangellium okamurai* (Mizutani) (обр. С-69); 7. *Parvicingula dhimenaensis* Baumgartner (обр. С-58); 8. *Pseudodictyomitra carpatica* (Loznyiak) (обр. С-54); 9. *Obesacapsula verbana* (Parona) (обр. С-63); 10. *Triactoma blakei* (Pessagno) (обр. С-69); 11. *Stichomitra doliolum* Aita (обр. С-56); 12. *Sethocapsa horokanaiensis* Kawabata (обр. С-61); 13. *Stichocapsa altiforamina* Tumanda (обр. С-56); 14. *Eucyrtidielum ptictum* (Riedel et Sanfilippo) (обр. С-68); 15. *Protunuma japonicus* Matsuoka et Yao (обр. С-56); 16. *Eucyrtidellum pyramis* (Aita) (обр. С-51); 17. *Sethocapsa yahazuensis* Aita (обр. С-51); 18. *Parvicingula* sp. cf. *P. omgoniensis* Vishnevskaya (обр. С-53); 19. *Sethocapsa funatoensis* Aita (обр. С-58); 20. *Archaeodictyomitra elliptica* Vishnevskaya (обр. С-56); А -  $\times 266$  (№№ 1, 2, 7, 8, 9, 11-20), В -  $\times 190$  (№№ 4, 5, 6, 10), С -  $\times 114$  (№ 3).

**3. Комплекс *Pseudodictyomitra carpatica*** установлен в зеленовато-серых кремнистых аргиллитах и черных аргиллитах (образцы Т-45, Т-46, ЗКо-1, ЗКо-2, С-51, С-53 и С-54). Многочисленные и разнообразные в видовом отношении радиолярии конца юрского – начала мелового времени были выделены из этих образцов (Табл.). Преобладающими среди них являются представители родов *Archaeodictyomitra*, *Cinguloturris*, *Eucyrtidiellum*, *Hsuum*, *Parvicingula*, *Pseudodictyomitra*, *Sethocapsa*, *Stichocapsa*, *Stichomitra*, *Thanarla*, *Wrangelium*, *Xitus* и др. Возраст комплекса определен как конец позднего титона. Нижняя возрастная граница принята в соответствии с первым появлением вида *Pseudodictyomitra carpatica* (Lozuniak), которое зарегистрировано в конце позднего титона [19]. Верхний возрастной предел ограничивается присутствием видов *Archaeodictyomitra minoensis* (Mizutani), *Spongocapsula perampla* (Rust), *Protunuma japonicus* Matsuoka et Yao, *Eucyrtidiellum pyramis* (Aita) и *Sethocapsa yahazuensis* Aita, эволюция которых заканчивается в позднем титоне [9, 11, 21, 22]. По возрасту комплекс коррелируется с нижней частью зоны *Pseudodictyomitra carpatica*, описанной в Японии [20]. Данный комплекс также содержит вид *Stichocapsa altiforamina* Tumanda. Кроме того в составе комплекса присутствуют виды *Archaeodictyomitra elliptica* Vishnevskaya и *Parvicingula omgoniensis* Vishnevskaya, которые описаны из среднеюрских (байос–батских) отложений Камчатки [2]. Совместное существование этих видов с радиоляриями конца позднего титона позволяет расширить их возрастной диапазон с байоса до, по крайней мере, начала берриаса.

#### ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно полученным данным радиоляриевого анализа, возраст переходных от кремней к турбидитам слоев Горбушинского субтеррейна в бассейне р. Корейской в пределах первой пластины соответствует концу позднего титона. Такой возраст принят на основании эволюционно первого появления в кремнистых аргиллитах вида *Pseudodictyomitra carpatica*. Из этого следует, что время подхода данного участка палеоокеанической плиты к зоне конвергенции приходится на конец позднего титона. С другой стороны, наши предшествующие данные [7] показывают, что возраст переходных слоев Горбушинского субтеррейна в районе г. Дальнегорска в пределах второй (по отношению к подстилающей олистостроме) пластины соответствует интервалу времени поздний кимеридж–средний титон. Комплекс *Pseudodictyomitra carpatica* здесь установлен в черных аргиллитах, последовательно сменяющих в разрезе кремнистые аргиллиты. Эти данные указывают на то, что подход данного фрагмента палеоокеанической плиты к зоне субдукции имел место несколько раньше. Принимая во внимание мощность кремнистых аргиллитов в бассейне

р. Корейской (11 м) и средние скорости накопления кремнисто-глинистых осадков (5 – 10 мм в 1000 лет), можно определить, что время начала аккреции палеоокеанических фрагментов в районе г. Дальнегорска и бассейне р. Корейской отличается примерно на 1.5 млн лет. Другими словами, на примере двух пластин мы фиксируем скользящий возраст переходных слоев, а учитывая возраст подстилающей олистостромы – и время аккреции палеоокеанических образований. Аналогичная ситуация отмечается и для современных аккреционных призм, формирующихся на внутреннем склоне желобов современных конвергентных окраин [12, 13, 18, 23 и др.]. Такое строение призм обусловлено тем, что при субдукции океанической плиты первыми аккретируются ее передовые (наиболее удаленные от центра спрединга и поэтому более древние) участки. Далее к ним, а вернее под них, последовательно аккретируются более молодые участки океанической плиты.

Основываясь на данных биостратиграфического изучения переходных от кремней к турбидитам слоев Горбушинского субтеррейна в бассейне р. Корейской и в районе г. Дальнегорска, можно заключить, что, как минимум, двукратное повторение кремнисто-терригенного разреза в составе средней структурной единицы Таухинской призмы является результатом последовательной аккреции разновозрастных участков палеоокеанической плиты, а не постаккреционных синскладчатых надвигов.

#### БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают благодарность В. С. Вишневской за критические замечания и ценные советы, а также Ю. Г. Волохину за содействие в проведении исследований.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке Российского Фонда Фундаментальных Исследований (грант № 98-05-65346).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Брагин Н.Ю. Радиолярии и нижнемезозойские толщи Востока СССР. М: Наука, 1991. 125 с.
2. Вишневская В.С., Богданов Н.А., Бондаренко Г.Е. Борельные радиолярии средней юры – раннего мела Охотоморского побережья Камчатки // Тихоокеан. геология. 1998. Т. 17, № 3. С. 22-35.
3. Волохин Ю.Г., Бурий Г.И., Руденко В.С., Филиппов А.Н. Триасовая кремневая формация Южного Сихотэ-Алиня // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1990. № 4. С. 45-57.
4. Геология СССР. Т. 32: Приморский край. М: Недра, 1969. 690 с.
5. Голозубов В.В., Ханчук А.И. Таухинский и Журавлевский террейны (Южный Сихотэ-Алинь) – фрагменты раннемеловой Азиатской окраины // Тихоокеан. геология. 1995. Т. 14, № 2. С. 13-26.
6. Голозубов В.В., Ханчук А.И., Кемкин И.В., Панченко И.В., Симаненко В.П. Таухинский и Журавлевский тер-

- рейны (Южный Сихотэ-Алинь): Препринт. Владивосток, 1992. 83 с.
7. Кемкин И.В., Кемкина Р.А. Юрско-раннемеловая био-стратиграфия кремнистых и терригенных отложений Дальнегорского рудного района (Южный Сихотэ-Алинь) // Тихоокеан. геология. 1998. Т. 17, № 1. С. 59-76.
  8. Кемкин И.В., Кемкина Р.А. Таухинский террейн Южного Сихотэ-Алиня: строение и условия формирования // Геотектоника. 2000. (в печати).
  9. Aita Y. Middle Jurassic to Lower Cretaceous radiolarian biostratigraphy of Shikoku with reference to selected section in Lombardy Basin and Sicily. Tohoku Univ., Sci. Rep., 2nd ser. (Geol.). 1987. 58. P. 1-91.
  10. Aita Y. and Okada H. Radiolarians and calcareous nannofossils from the uppermost Jurassic and Lower Cretaceous strata of Japan and Tethyan regions // Micropaleontol. 1986. 32. P. 97-128.
  11. Baumgartner P.O., O'Dogherty L., Gorican S., Urquhart E., Pillevuit A. and De Wever P., eds. Middle Jurassic to Lower Cretaceous Radiolaria of Tethys: Occurrences, Systematics, Biochronology // Mem. Geol. Lausanne, 1995. N 23. 1172 p.
  12. Fujioka K., Taira A., et al., eds. 6000 meters deep: A trip to the Japanese Trenches. Tokyo: Univ. Tokyo Press, 1988. 103 p.
  13. Huene R., Langseth M., Nasu N. and Okada H. A summary of Cenozoic tectonic history along the IPOD Japan Trench transect // Geol. Soc. Amer. Bull. 1982. 93. P. 829-846.
  14. Kametaka M., Kojima S. and Kemkin I.V. Mesozoic radiolarians from the Taukha terrane, Far East Russia // News Osaka Micropaleont. 1997. Spec. Vol., N 10. P. 143-154.
  15. Kawabata K. New species of latest Jurassic and earliest Cretaceous radiolarians from the Sorachi Group in Hokkaido, Japan // Bull. Osaka Museum Natural History. 1988. N 43. P. 1-13.
  16. Kemkin I.V. New data on the geology and age of the Koreyskaya River area (south Sikhote-Alin) // The Island Arc. 1996. 5. P. 130-139.
  17. Kemkin I.V., Rudenko V.S. and Taketani Y. Some Jurassic and Early Cretaceous radiolarians from chert-terri-genous sequence of the Taukha Terrane, southern Sikhote-Alin // Mem. Geol. Soc. Japan. 1997. N 48. P. 163-175.
  18. Matsuda T. and Isozaki Y. Well-documented travel history of Mesozoic pelagic chert in Japan: From remote ocean to subduction zone // Tectonics. 1991. 10. P. 475-499.
  19. Matsuoka A. Jurassic and Early Cretaceous radiolarians from Leg. 129, Sites 800 and 801, western Pacific Ocean // Larson, R.L., Lancelot, Y., et al., eds. Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results, 1992. 129. P. 203-220.
  20. Matsuoka A. Jurassic and Lower Cretaceous radiolarian zonation in Japan and in the western Pacific // The Island Arc. 1995. 4. P. 140-153.
  21. Matsuoka A. and Yao A. Latest Jurassic Radiolarians from the Torinosu Group in Southwest Japan // Jour. Geosci., Osaka City Univ. 1985. 28. P. 125-145.
  22. Mizutani, S. A Jurassic formation in the Hida-Kanayama area, central Japan // Bull. Mizunami Fossil Museum, 1981. N. 8. P. 147-190.
  23. Ogawa Y. Variety of subduction and accretion processes in Cretaceous to recent plate boundaries around southwest and central Japan // Tectonophysics. 1985. 112. P. 493-518.
  24. Pessagno E.A., Jr. Upper Jurassic Radiolaria and radiolarian biostratigraphy of the California Coast Ranges // Micropaleontol. 1977. 23. P. 56-113.
  25. Tumanda F.P. Cretaceous radiolarian biostratigraphy in the Esashi Mountain area, Northern Hokkaido, Japan // Sci. Rep. Inst. Geosci. Univ. Tsukuba, 1989. Sec. B, N 10. P. 1-44.

Поступила в редакцию 31 января 2000 г.

Рекомендована к печати Л.И. Попеко

*I. V. Kemkin, M. Kametaka, S. Kojima*

### **Faunal evidence of successive accretion of the Taukha terrane paleoceanic fragments (Southern Sikhote-Alin).**

Based on the microfaunal study of the Gorbousha subterranean chert-clastic deposits, three successive radiolarian assemblages of different ages have been distinguished. They are *Xitus gifuensis*, *Stichomitra doliolum* and *Pseudodictyomitra carpatica* assemblages. The age of transitional layers from cherts to turbidites has been determined. Biostratigraphic data on the Gorbousha subterranean transitional layers from different regions suggest at least two-times recurrence of Gorbousha subterranean chert-terri-genous section within the Taukha accretionary prism resulting from paleoceanic plate successive accretion, but not from post-accretionary synfolding thrusts. A short description of radiolarian assemblages is given.