

О возможном существовании пролива на территории Чукотки

Палечек Т.Н.

Геологический Институт РАН, г.Москва



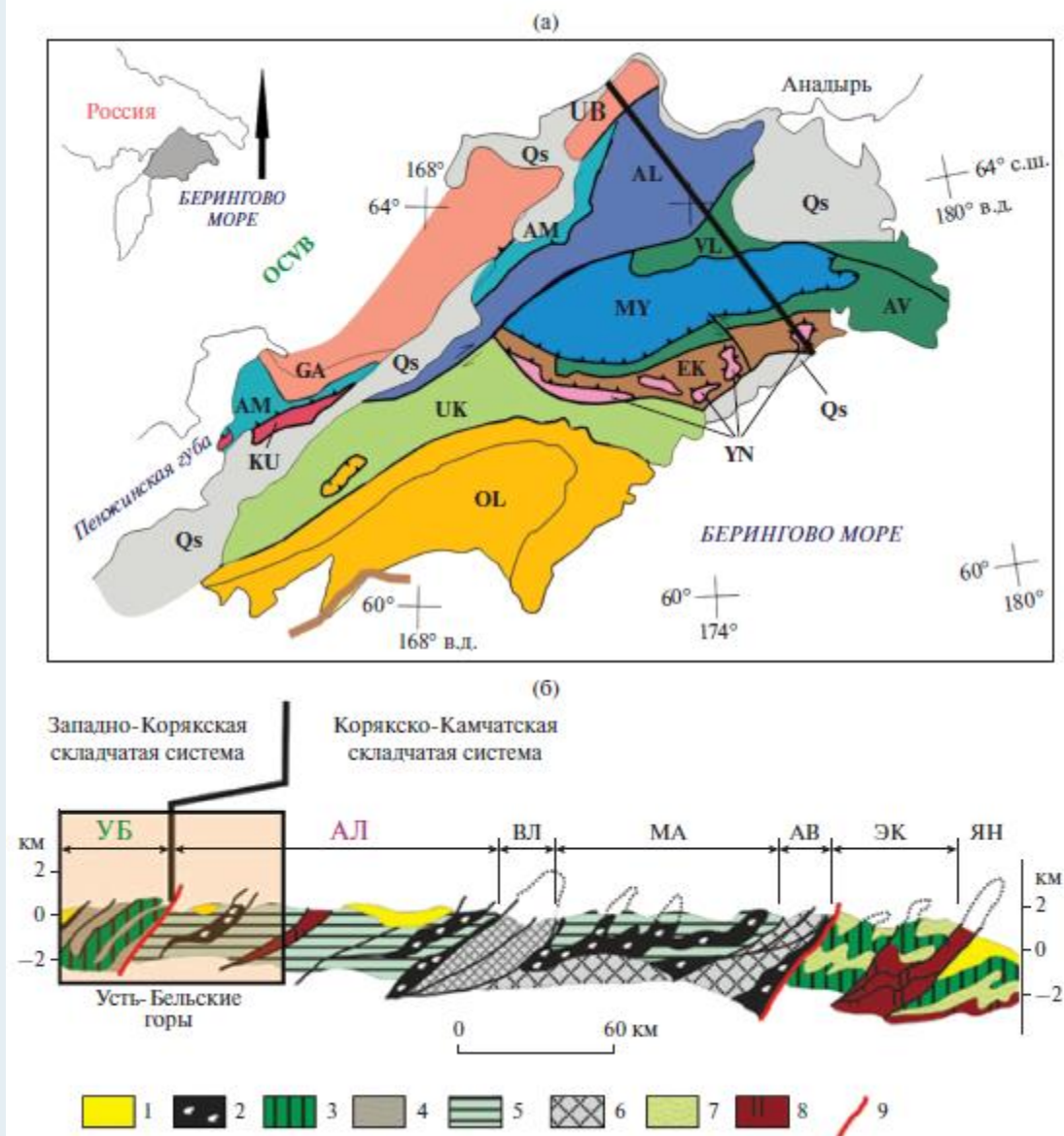


Рис. 1. (а) Тектоническая схема Корякского нагорья (по Sokolov et al., 2003) и (б) геологический профиль через северную часть Корякского нагорья (по Соколов, 2003, с изменениями А.В. Моисеева (2015)).
Рис. 1а: Qs – палеоген-четвертичные отложения; террейны: UB – Усть-Бельский, GA – Ганычаланский; KU – Куюль-ский, AM – Айныноско-Майнский, AL – Алганский, VL – Великореченский; MY – Майницкий; AV – Алыкатваамский; EK – Эконайский; YN – Янраинский; UK – Укляятский; OL – Олюторский; OCVB – Охотско-Чукотский вулканический пояс.



Рис.2. Схема расположения изученных участков Олюторского и Алганского террейнов в современных координатах.

Олюторская зона (I): фронтальная часть: 1 – район бухты Анастасии; 2 – район верховий рек Ильпи и Матыскен; 3 – бассейн реки Тапельваам; **восточная часть (комплексы Олюторского хребта):** 4 – район мыса Витгенштейна; 5 – район лимана Мачевна; 6 – Олюторский полуостров. **Алганская зона (II):** 7 – район г. Кымылннай; 8 – отроги г.Пик.

Схема геологического строения Усть-Бельских гор

(Палечек, Моисеев, Гульпа, 2016)

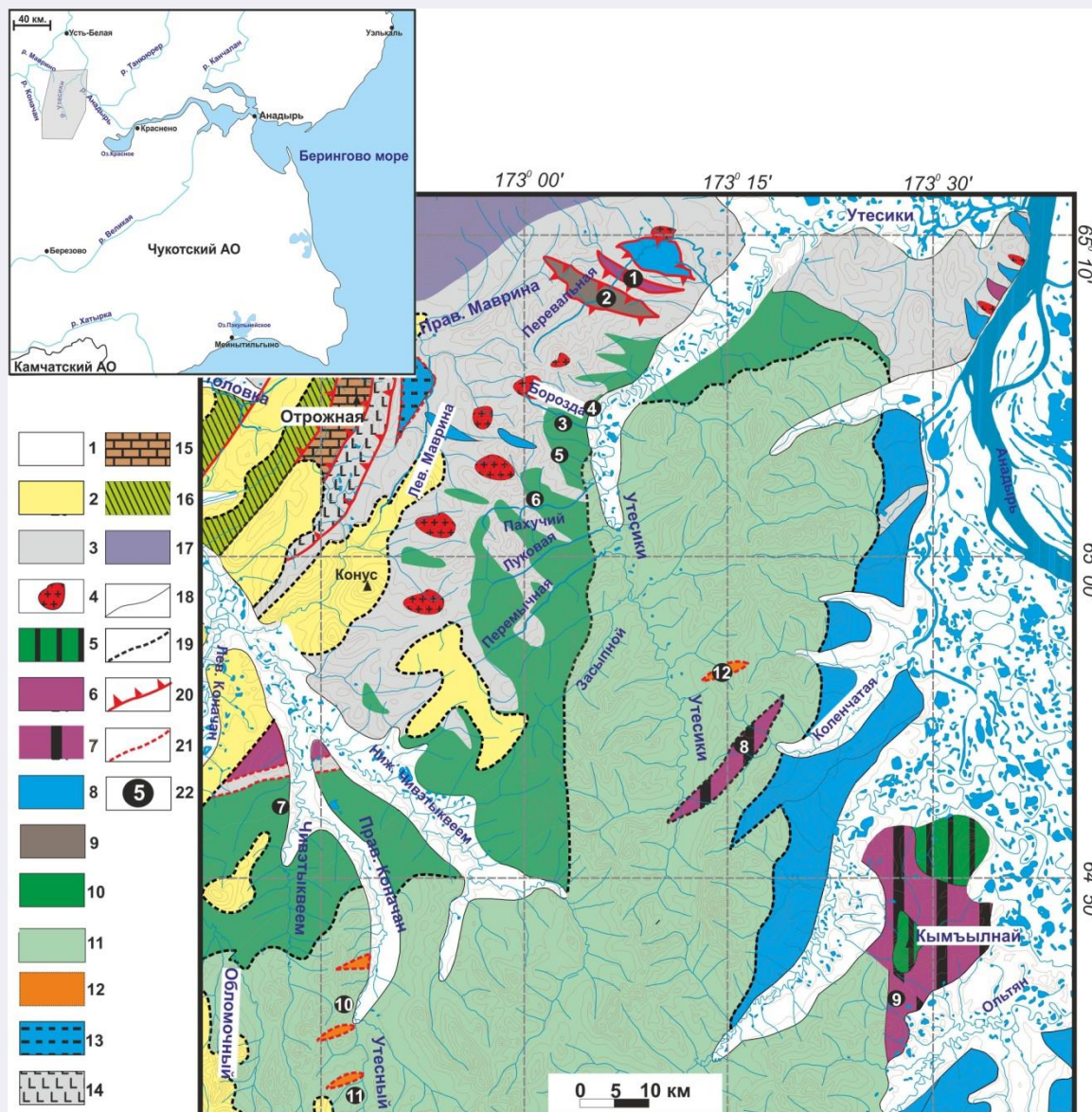


Рис. Составлена с использованием оригинальных материалов и по (Захаров, 1974; Александров, 1978; Паланджян и др., 2011; Гульпа, 2014).

Условные обозначения: 1 – четвертичные отложения; 2 – палеогеновые отложения; 3 – тела серпентинитового меланжа; 4 – крупные блоки докембрийских плагиогранитов; 5-11 – Алганский террейн (относительный автохтон): 5 – габбро-долериты; 6-10 – до позднемеловые структурно-вещественные комплексы: 6 – вулканогенно-кремнистый; 7 – вулканогенно-кремнистый, с кампанскими радиоляриями; 8 – вулканогенно-кремнисто-туфотерригенный; 9 – туфотерригенный; 10 – вулканогенно-туфотерригенный; 11 – альб-туронские отложения основания неовтохтона Алганского террейна (перекатинская свита); 12 – тектонические блоки (?) вулканогенно-кремнистого состава; 13-17 – Усть-Бельский террейн (аллохтон): 13 – терригенные отложения средней юры и раннего мела; 14 – до среднедевонские основные магматические породы; 15 – вулканогенно-осадочные породы среднего девона-раннего карбона; 16 – терригенные образования поздней юры – раннего мела; 17 – гипербазит-базитовый Усть-Бельский массив; 18 – согласные границы, 19 – несогласные границы; 20 – надвиги; 21 – предполагаемые надвиги; 22 – положение изученных разрезов мезозойских пород, цифра соответствует номеру разреза (разрезы 1-9 находятся на См. рис. 3, разрезы 10-12 – См. рис. 4). На врезке – положение района исследования.

Тектоностратиграфические колонки комплексов Алганского террейна

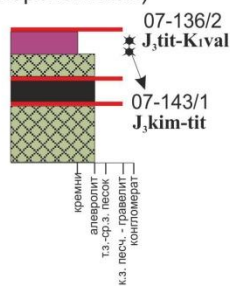
Колонки расположены с СВ на ЮЗ

Вулканогенно-кремнистый комплекс

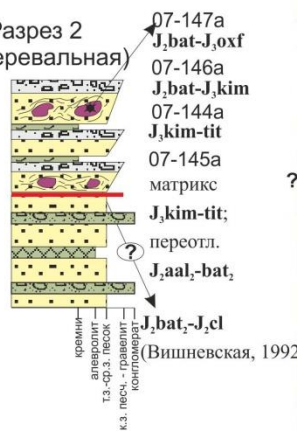
Туфотерригенный комплекс

Вулканогенно-туфотерригенный комплекс

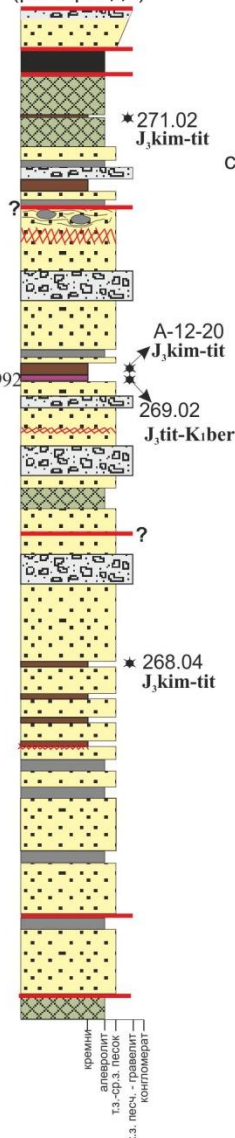
Разрез 1
(р. Перевальная)



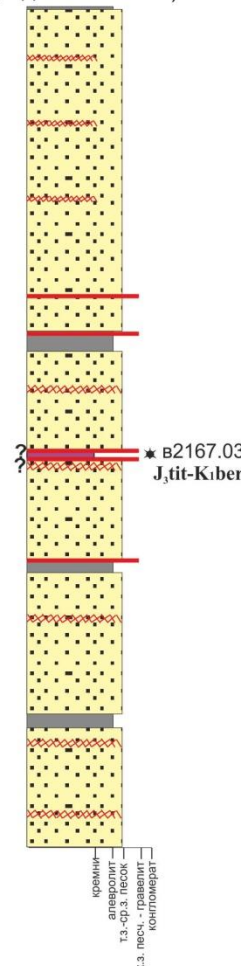
Разрез 2
(р. Перевальная)



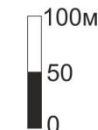
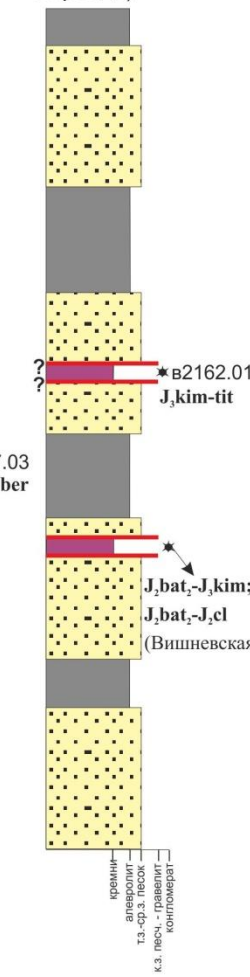
Разрез 3
(р. Борозда)



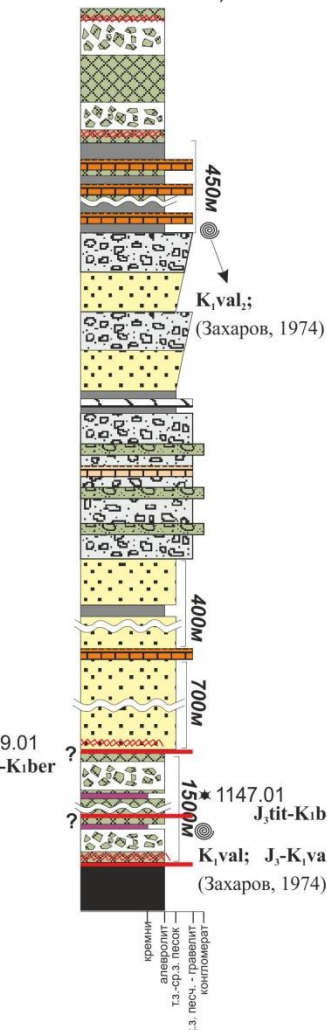
Разрез 4
(р. Утесики, среднее течение)



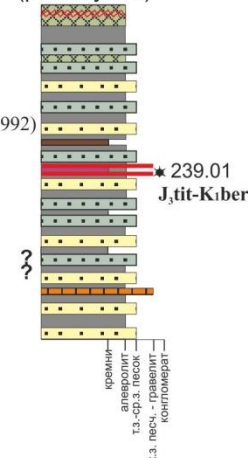
Разрез 5
(водораздел Пахучий-Борозда)



Разрез 7
(р. Правый Кончан, нижнее течение)

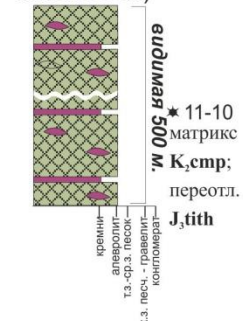


Разрез 6
(р. Пахучий)

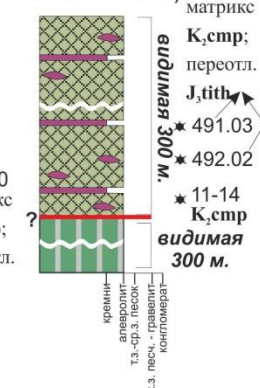


Вулканогенно-кремнистый комплекс с кампанской фауной

Разрез 8
(междуречье р. Утесики - Коленчатая)

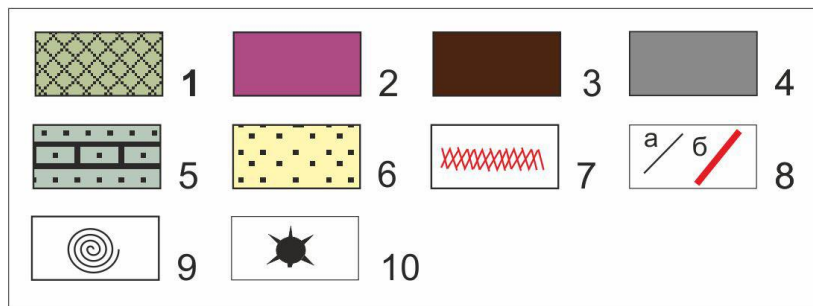
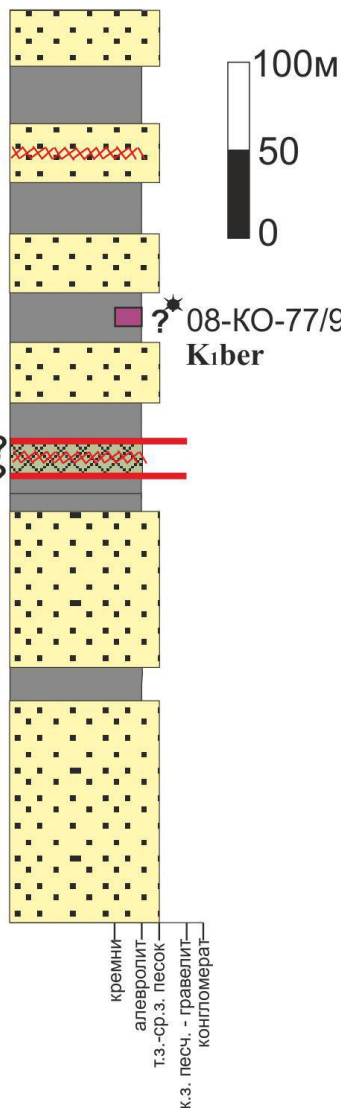


Разрез 9
(район г. Кымзыльный)



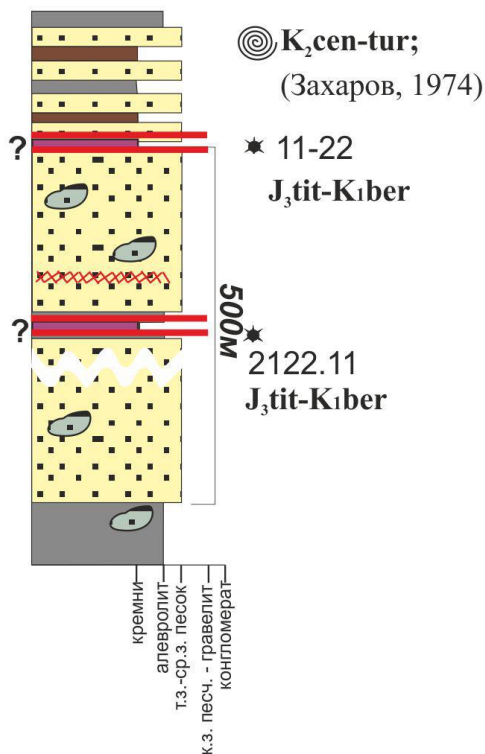
Тектоностратиграфические колонки комплексов Алганского террейна

Разрез 10
(р. Правый Коначан,
верхнее течение)

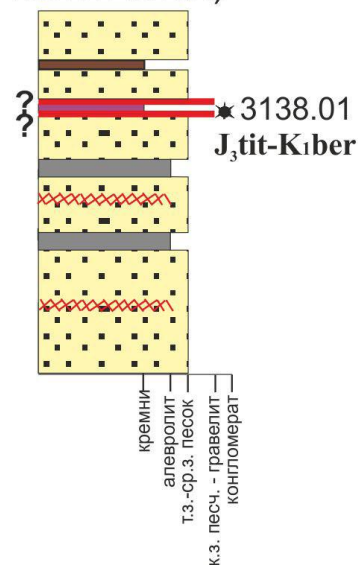


Условные
обозначения: 1 –
подушечные базальты; 2 –
бордовые яшмы; 3 –
коричневые, зеленые и
серые кремнистые породы;
4 – алевролиты; 5 –
карбонатные песчаники; 6 –
туфопесчаники; 7 – зоны
дробления; 8 – контакты: а –
стратиграфические, б –
тектонические (надвиги); 9 –
возраст пород по
макрофауне; 10 –
определения
радиоляриевых форм.

Разрез 11
(руч. Утесный)



Разрез 12
(междуречье
р. Утесики -
Коленчатая)



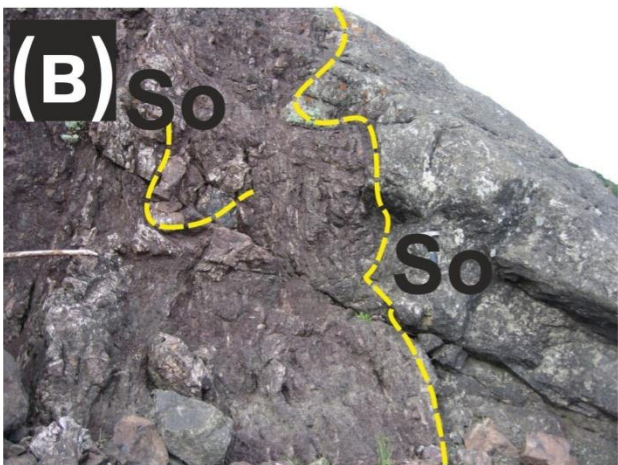
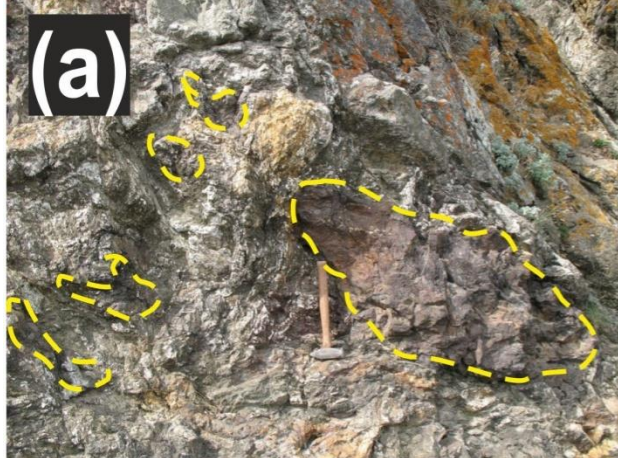
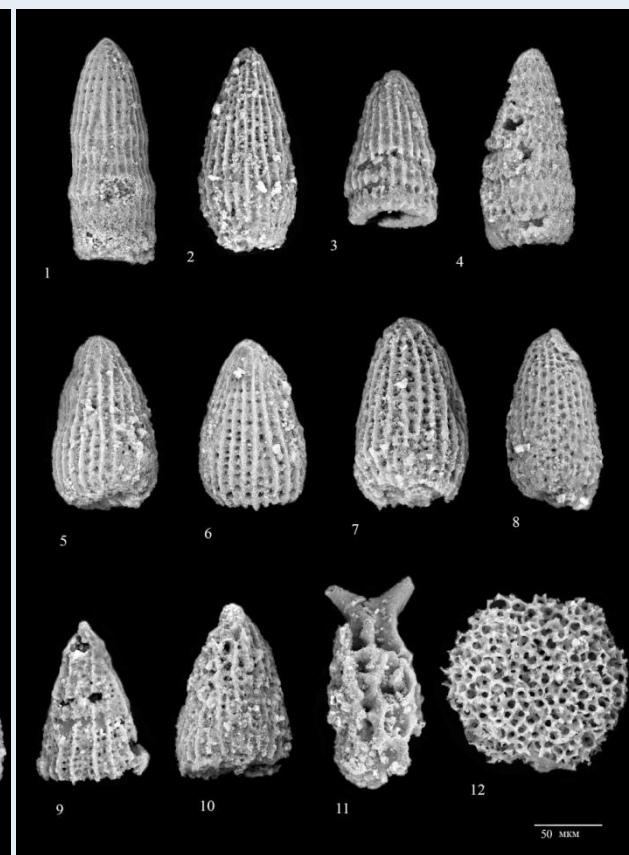
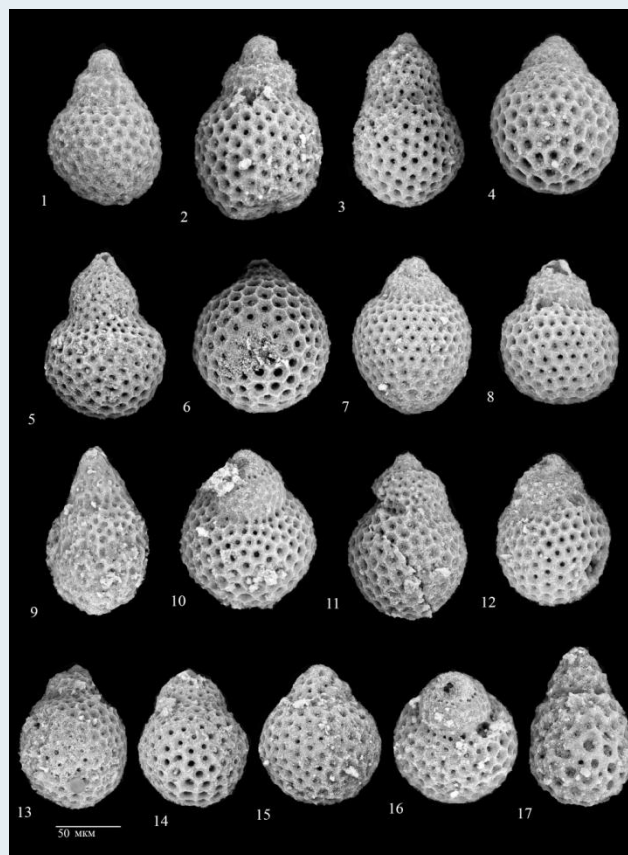
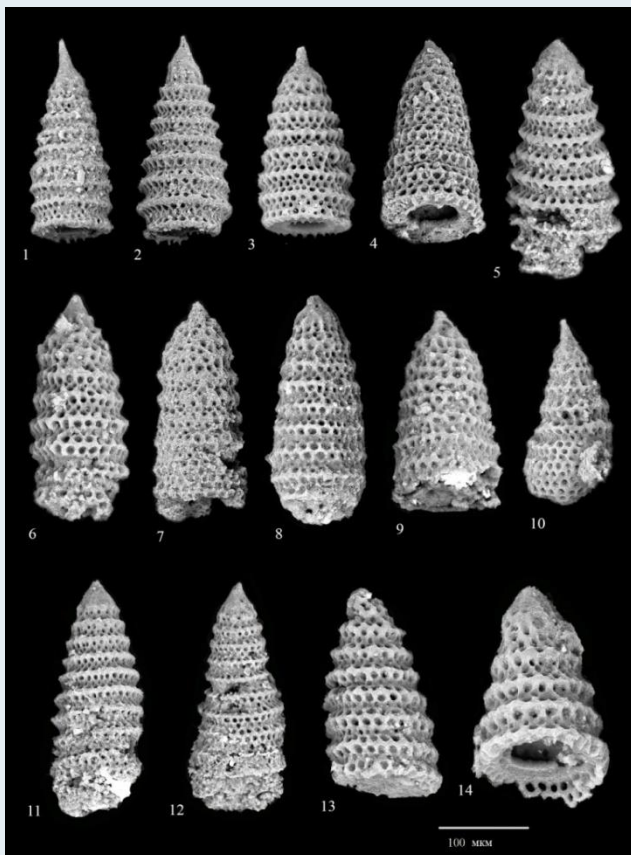


Рис. Фотографии, отражающие особенности строения вулканогенно-кремнисто-туфотерригенных пород Алганского террейна.

фото А.В.Моисеева в
(Палечек, Моисеев, Гульпа, 2016)

а — тектонические включения кремнистых пород (пунктирная линия) в базальтовом матриксе; б — кремни образуют не выдержанные по мощности прослой среди базальтов; в — стратиграфический контакт между базальтами (справа) и тонкоплитчатыми кремнями, смятыми в складки; г — стратиграфический «карман» вдоль согласного контакта базальтов (слева) и плитчатых кремнистых пород (справа); д — будины базальтов ориентированы вдоль кливажной поверхности (S1) туфоалевролитов.

Кимеридж-титонские радиолярии Усть-Бельских гор



(Обр.268.04).

- 1,2 – *Parvicingula vera* (Pessagno et Whalen);
- 3,8,11,12 – *Parvicingula elegans* Pessagno et Whalen;
- 4,5 – *Parvicingula ex gr. elegans* Pessagno et Whalen;
- 6,13,14 – *Praeparvicingula cosmoconica* (Foreman);
- 7 – *Parvicingula jonesi* Pessagno;
- 9 – *Parvicingula ex gr. elegans* Pessagno et Whalen;
- 10 – *Parvicingula* sp.

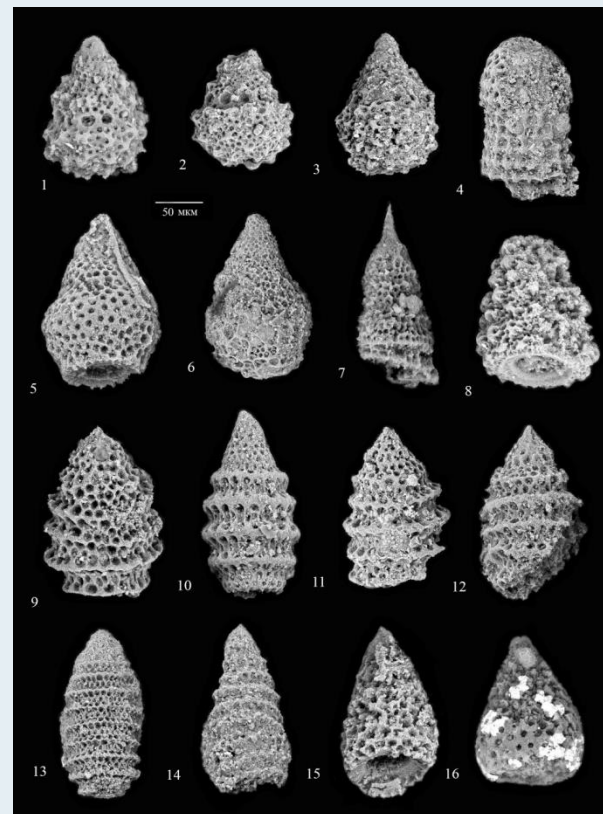
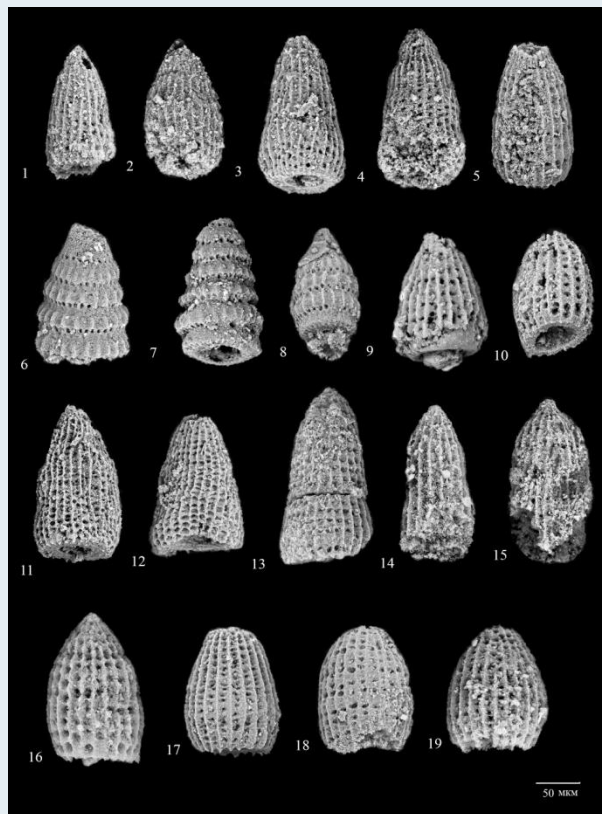
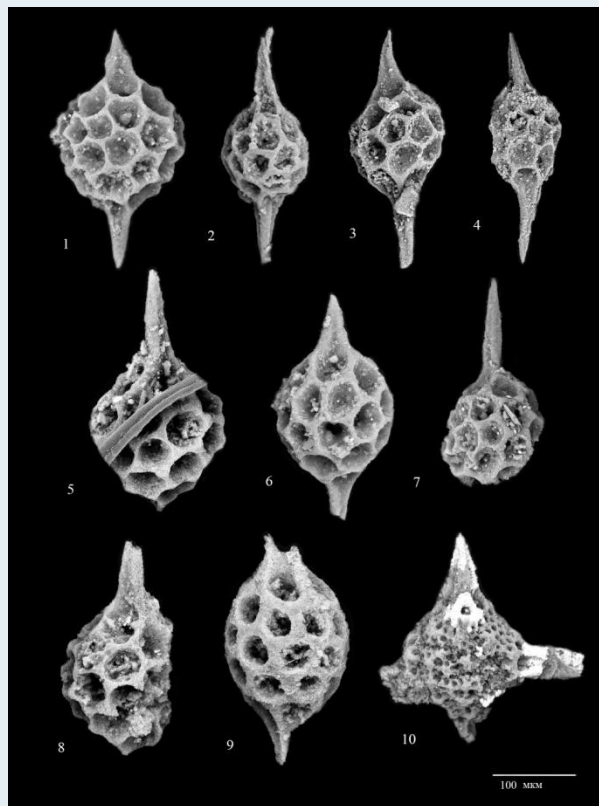
(Обр.268.04).

- 1,2 – *Zhamoidellum ovum* Dumitrica;
- 4,8,10,15,16 – *Zhamoidellum frequens* (Tan Sin Hok);
- 3,5,7,9,11-14 – *Zhamoidellum ovum* Dumitrica;
- 6 – *Gongylothorax favosus* Dumitrica;
- 17 – *Zhamoidellum* sp.

(Обр.268.04).

- 1 – *Archaeodictyomitra rigida* Pessagno;
- 2,3 – *Archaeodictyomitra ex gr. rigida* Pessagno;
- 4 – *Loopus cf. primitivus* (Matsuoka et Yao);
- 5-8 – *Archaeodictyomitra apiara* (Rost);
- 9 – *Hsuum cf. mclaughlini* Pessagno et Blome;
- 10 – *Hsuum* sp.;
- 11 – *Bernoullius* sp.;
- 12 – *Orbiculiforma* sp.

Титон-берриасские радиолярии Усть-Бельских гор



(Обр.1147.01).

- 1,5 – *Pantanellium quintachillaence* Pessagno et MacLeod;
 2-4,6,7 – *Pantanellium fischeri* (Pessagno);
 8,9 – *Pantanellium* sp.;
 10 – *Emiluvia* sp.

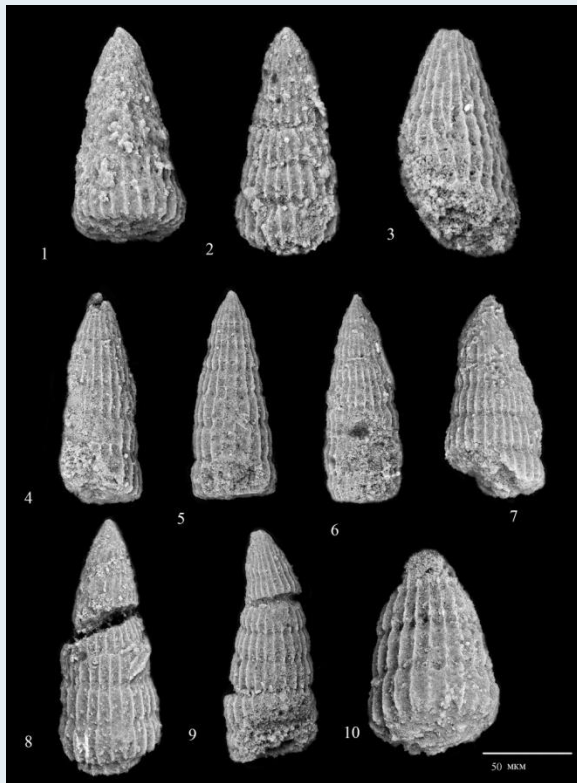
(Обр.1147.01).

- 1,2 – *Archaeodictyomitra rigida* Pessagno;
 3,11,12 – *Archaeodictyomitra exigua* Blome;
 4 – *Archaeodictyomitra sixi* Yang;
 5 – *Archaeodictyomitra* cf. *rigida* Pessagno;
 6-8 – *Pseudodictyomitra carpatica* (Loznyiak);
 9,10 – *Archaeodictyomitra* sp.;
 13 – *Archaeodictyomitra rigida* Pessagno;
 14 – *Archaeodictyomitra* cf. *sixi* Yang;
 15 – *Archeodictyomitra excellens* (Tan Sin Hok);
 16-19 – *Archaeodictyomitra apiara* (R□st).

(Обр.1147.01).

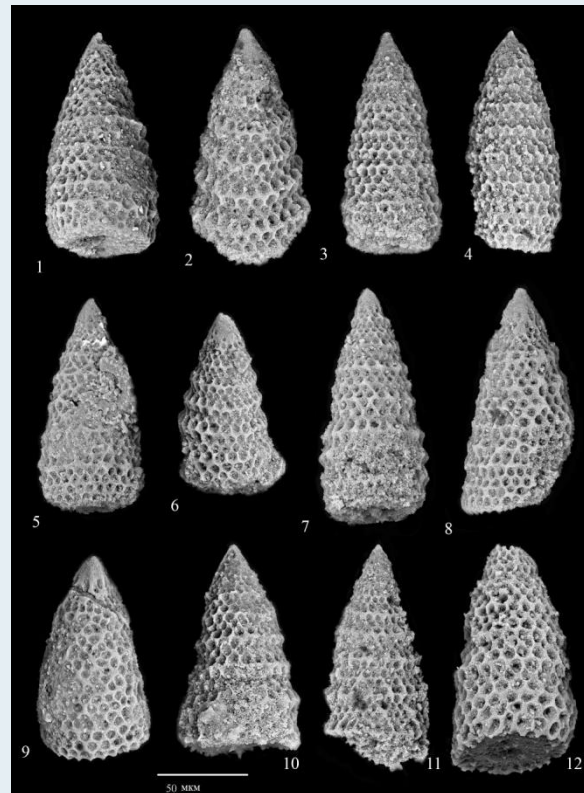
- 1-3 – *Hiscocapsa kaminogoensis* (Aita);
 4 – *Ristola* sp.;
 5 – *Stichomitra doliolum* Aita;
 6 – *Obesacapsula* cf. *ruscoensis* Baumgartner;
 7 – *Parvicingula khabakovi* Zhamoida;
 8 – *Xitus* cf. *clava* (Parona);
 9-12 – *Parvicingula boesii* (Parona);
 13 – *Praeparvicingula* cf. *rotunda* Hull;
 14 – *Parvicingula* sp.;
 15 – *Windalia* sp.;
 16 – *Amphipyndax* (?) sp.

Берриасские радиолярии Усть-Бельских гор



(Обп. 08-KO-77/9).

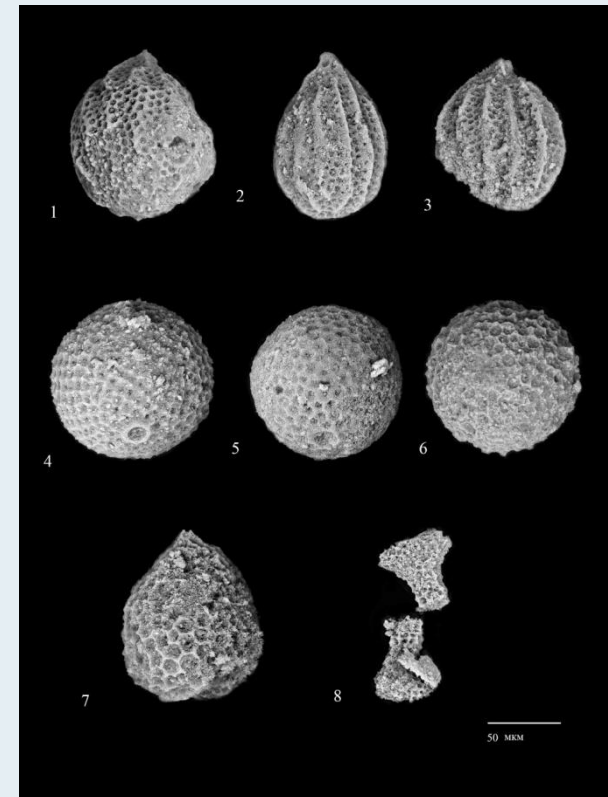
1-9 – *Archaeodictyomitra vulgaris* Pessagno.



(Обп. 08-KO-77/9).

1-4 – *Windalia* ex gr. *epiplatus* (Renz);

5 – 12 – *Windalia* sp. A.



(Обп. 08-KO-77/9).

1 – *Protonuma* sp.;

2,3 – *Protonuma japonica* Matsuoka et Yao;

4,5 – *Holocryptocanium barbui* Dumitrica;

6 – *Cryptamphorella* sp.;

7 – *Gongylothorax* sp.;

8 – *Ditrabs* sp.

В матриксе с кимеридж-титонскими радиоляриями были встречены позднеаален-позднебатские формы радиолярий (район р.Перевальная, Корякское нагорье)

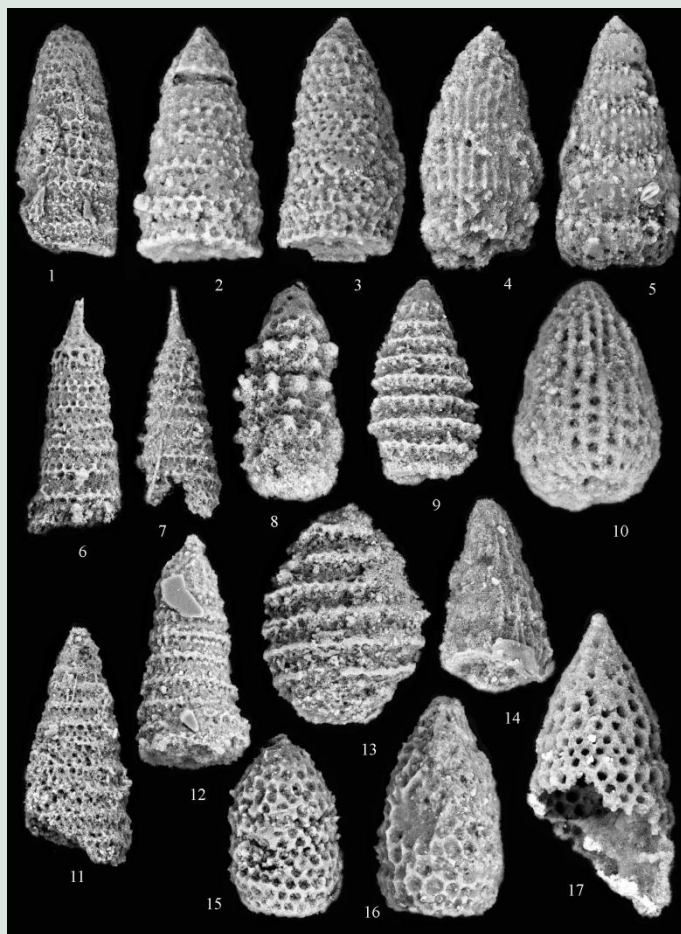


Plate VII.

(sample 07-145-a)

1 – *Parvicingula* ? sp., x450; 2,3 – *Parvicingula* sp., 2 – x500; 3 – x400; 4,5 – *Archaeodictyomitra* ex gr. *rigida* Pessagno, 4 – x500; 5 – 450; 6,7 – *Parvicingula khabakovi* (Zhamoida), 6 – x300; 7 – x250; 8 – *Xitus* ex gr. *mclaughlini* Pessagno, x350; 9 – *Parvicingula* cf. *boesii* (Parona), x250; 10 – *Archaeodictyomitra apiara* (Rust), x500; 11,12 – *Parvicingula* sp., x300; 13 – *Parvicingula* ex gr. *boesii* (Parona), x250; 14 – *Hsuum* sp., x250; 15,16 – *Windalia* sp., x300; 17 – *Windalia* (?) sp. F, x500.

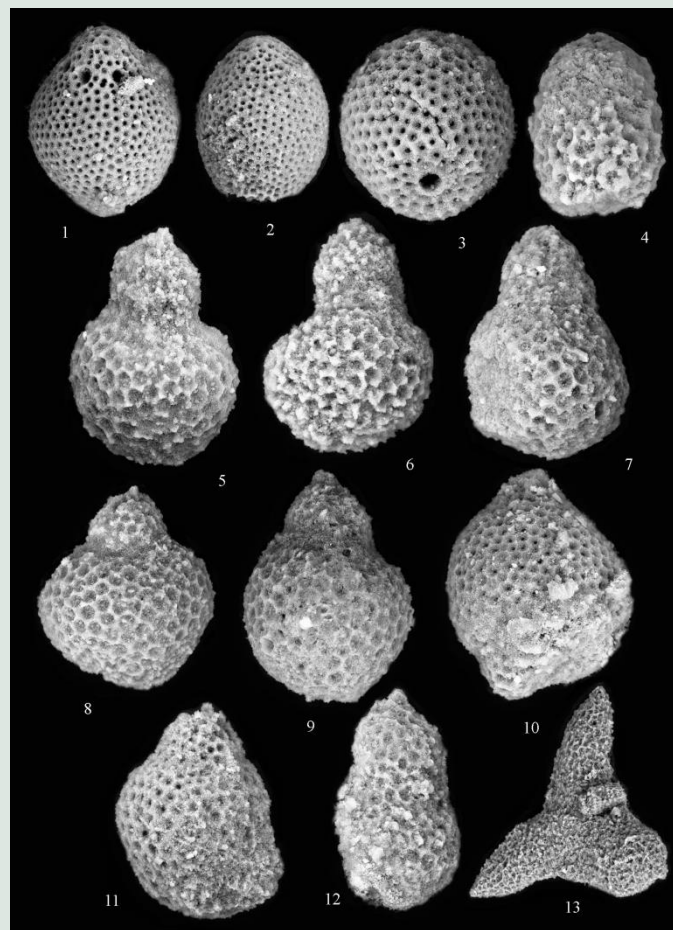


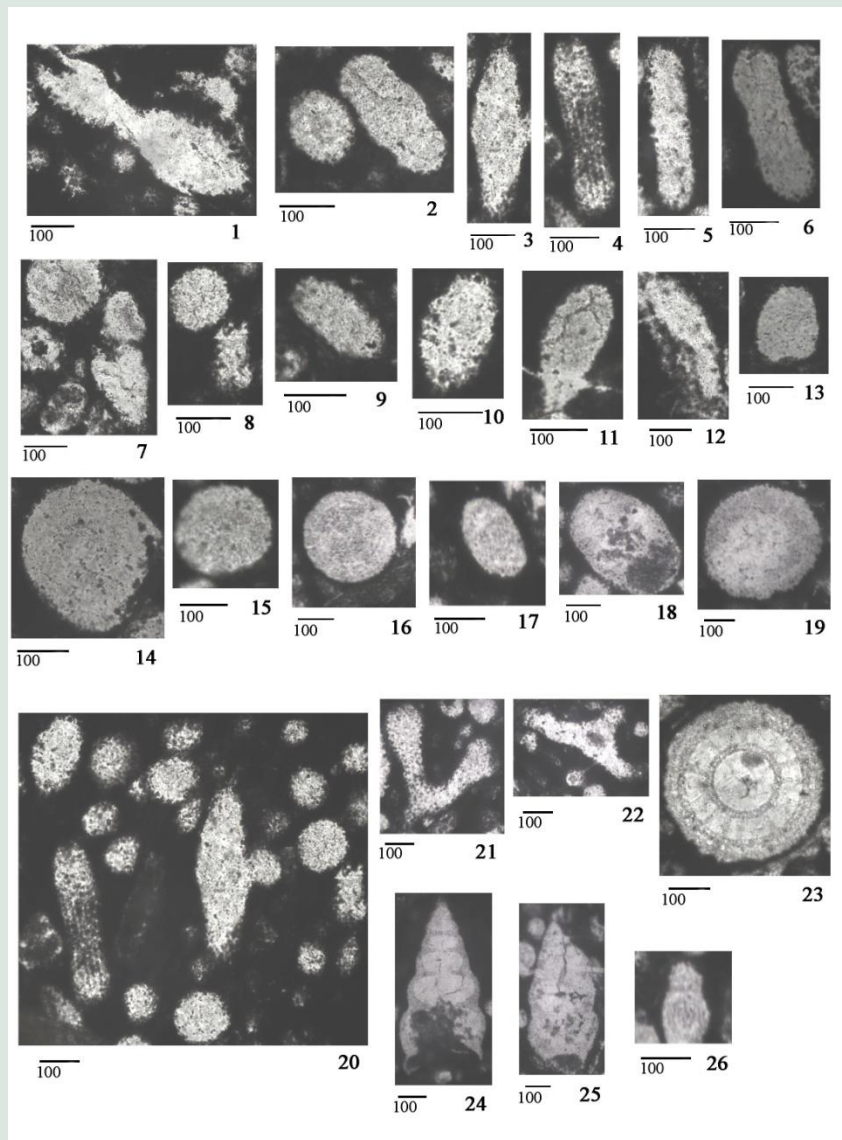
Plate VIII.

(sample 07-145-a).

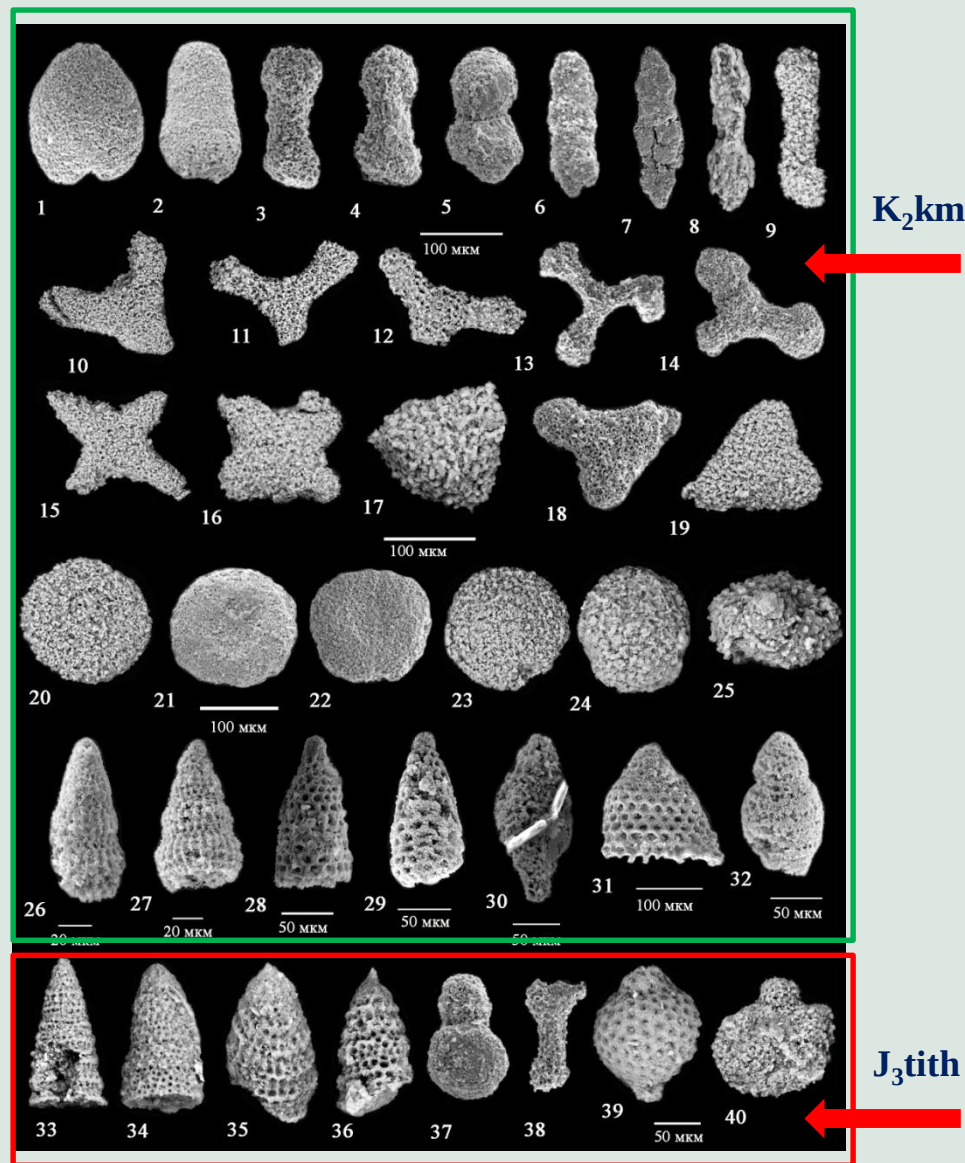
1 – *Striatojaponocapsa fusiformis* (Yao), x300; 2 – *Stichocapsa* sp., x250; 3 – *Stichocapsa* ? sp., x500; 4 – *Bagotum* ? sp., x500; 5-7 – *Tricolocapsa* ex gr. *campana* Kiessling, 5,6 – x500; 7 – x450; 8 – *Zhamoidellum frequens* (Tan Sin Hok), x400; 9 – *Complexapora kiesslingi* Hull, x450; 10 – *Williriedellum* sp., x450; 11 – *Sethocapsa* sp., x420; 12 – *Tricolocapsa* sp., x500; 13 – *Paronaella mulleri* Pessagno, x150.

Кампанские радиолярии Усть-Бельских гор

г. Кымьылннай



поляризационный микроскоп, николи II. Обр.491.03, увеличение в мкм.



сканирующий электронный микроскоп. Обр.491.03, увеличение в мкм.



а



б



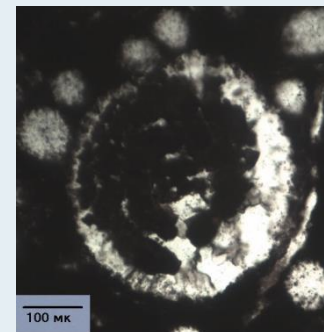
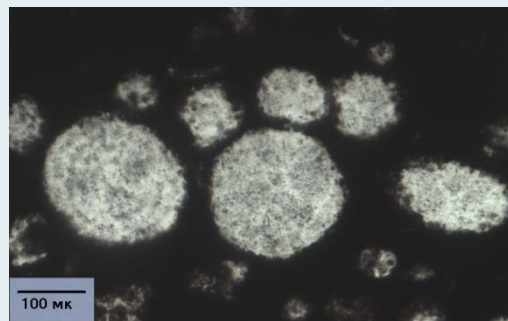
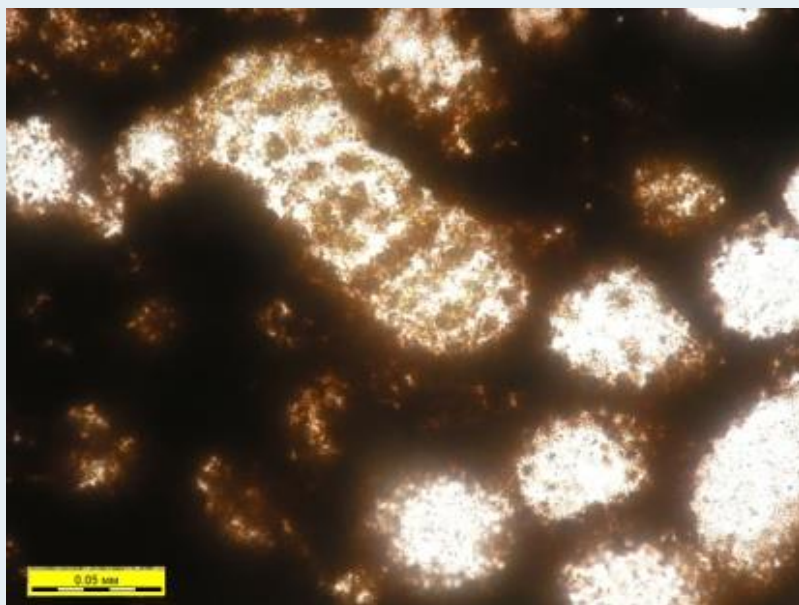
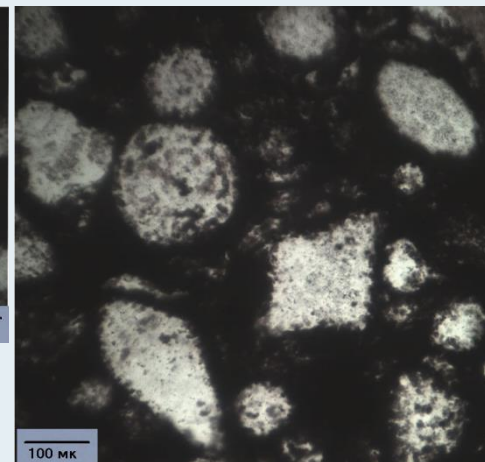
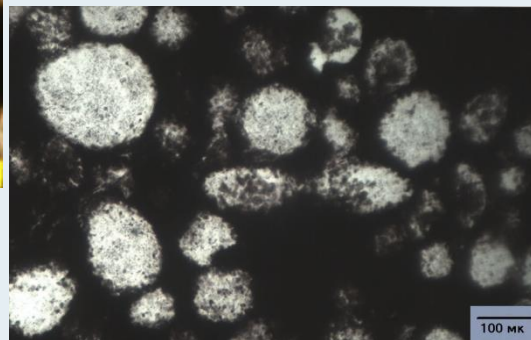
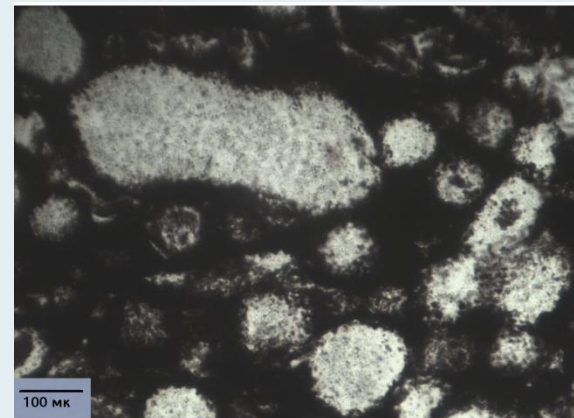
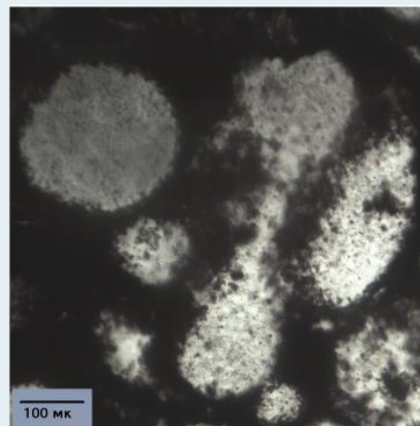
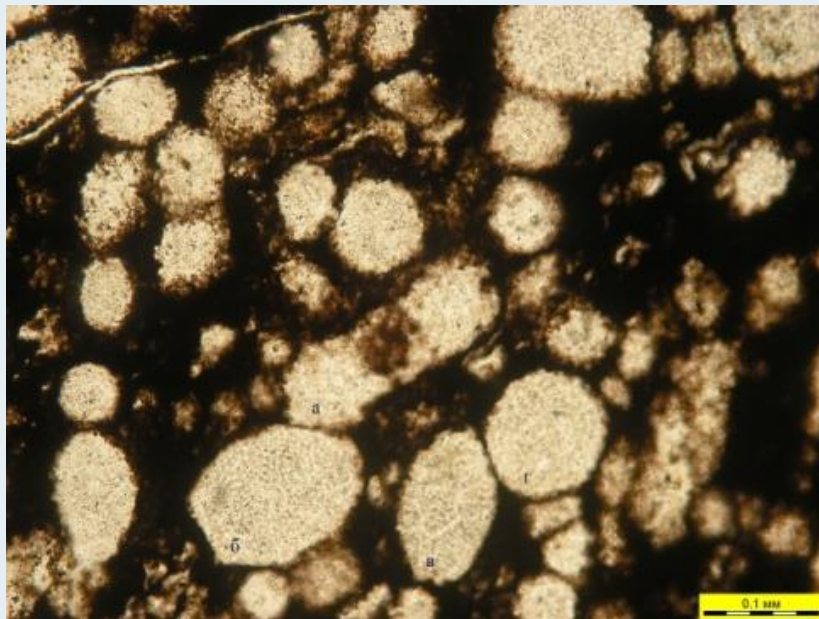
в



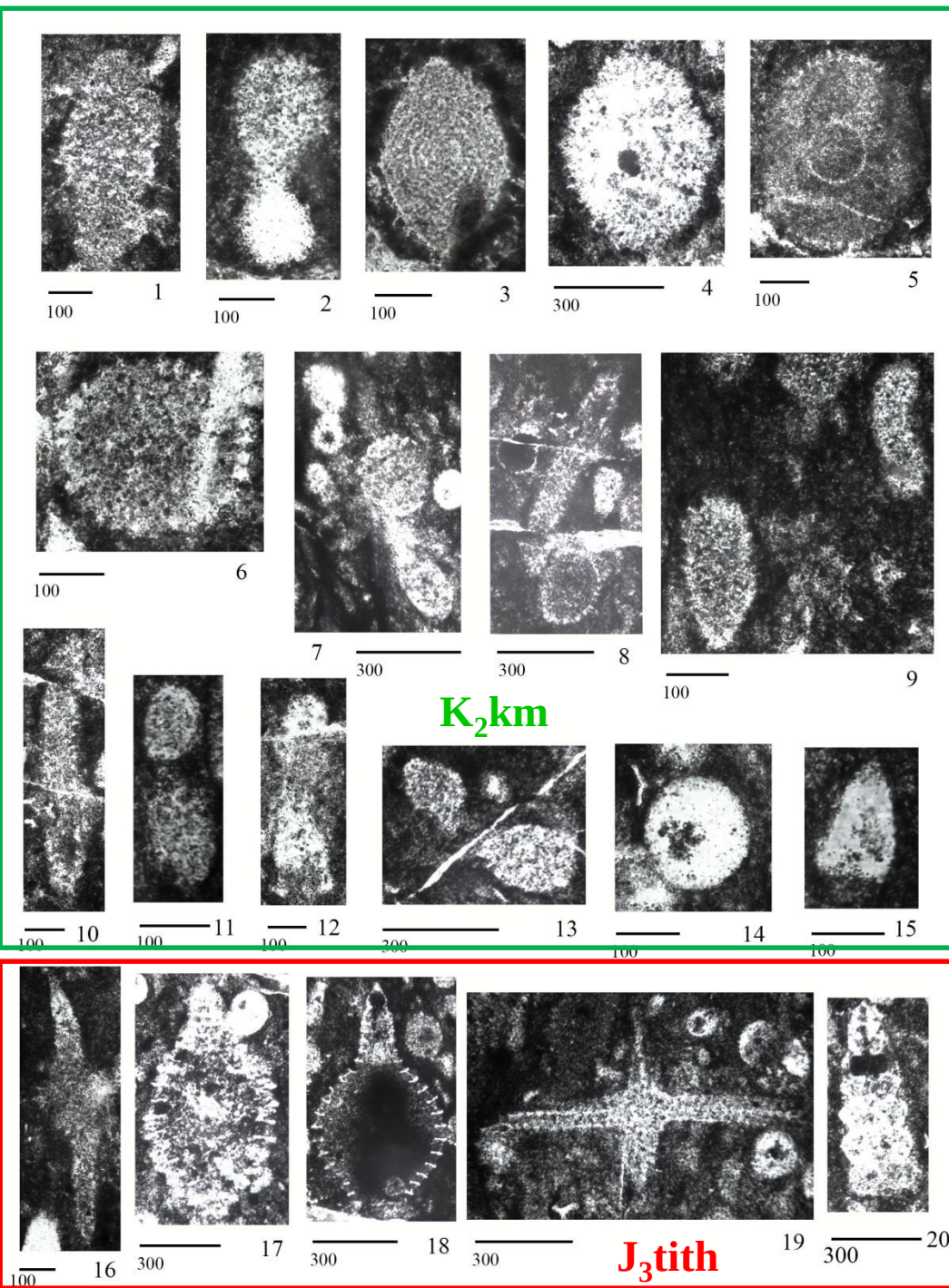
г

Рис. Отроги г.
Кымьылннай,
общий вид (а,б);
выходы сургучных яшм
в р-не г. Кымьыэлннай
(в);
контакт яшм и
базальтов в р-не г.
Кымьылннай (г).

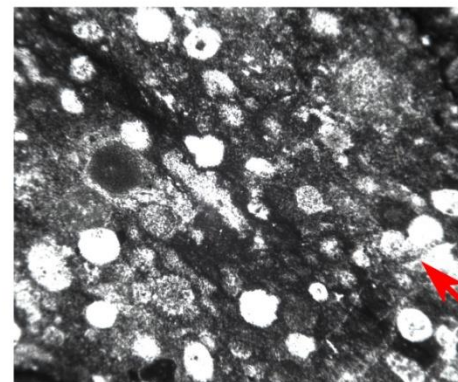
Кампанские радиолярии Усть-Бельских гор (г. Кымтылнай)



(шлиф 491.03, ник. II)

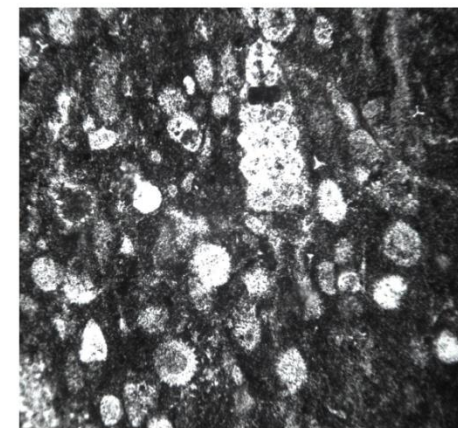


Фототаблица. Радиоларии Усть-Бельских гор (район г. Кымьылннай), совместно с кампанскими радиолариями (1 – 15) встречены титонские формы (16 - 20). Фотографии в шлифах в проходящем свете, поляризационный микроскоп, николи II. Обр.109tp16, увеличение в мкм.



300 mkm

(А) Фотография шлифа, обр.109tp16, николи II. Радиолариевая яшма. Стрелкой показано направление сноса. (г. Кымьылннай, Усть-Бельские горы)



300 mkm

(Б) Фотография шлифа, обр.109tp16, николи II. Радиолариевая яшма. Разный размер раковин радиоларий. (г. Кымьылннай, Усть-Бельские горы)

84tp16	J+cp
85tp16	J+cp
88tp16	J
89tp16	J
90tp16	J+cp
92tp16	cp
93tp16	J
94tp16	J+cp
95tp16	cp
96tp16	cp
97tp16	cp
98tp16	cp
100tp	cp
102tp	cp
103tp	J
106tp	cp
109tp	J+cp
113tp	J+cp
114tp	cp
115tp	J+cp
118tp	cp?
119tp	cp?
120tp	J+cp

Новые данные о возрасте ламутской свиты (Алганские горы, северо-западная часть Корякского нагорья) (Палечек, Моисеев, Гущина, 2018)

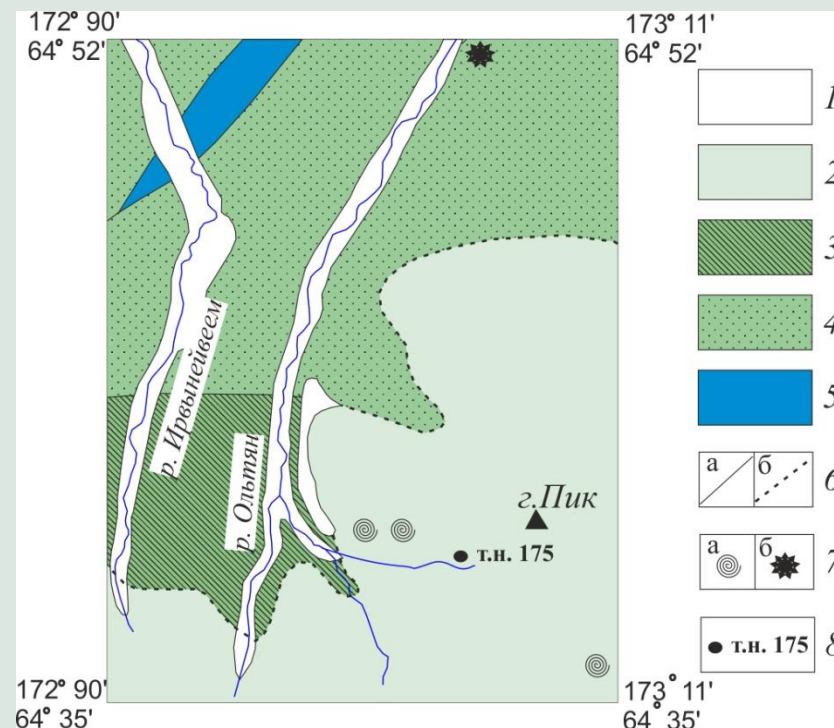
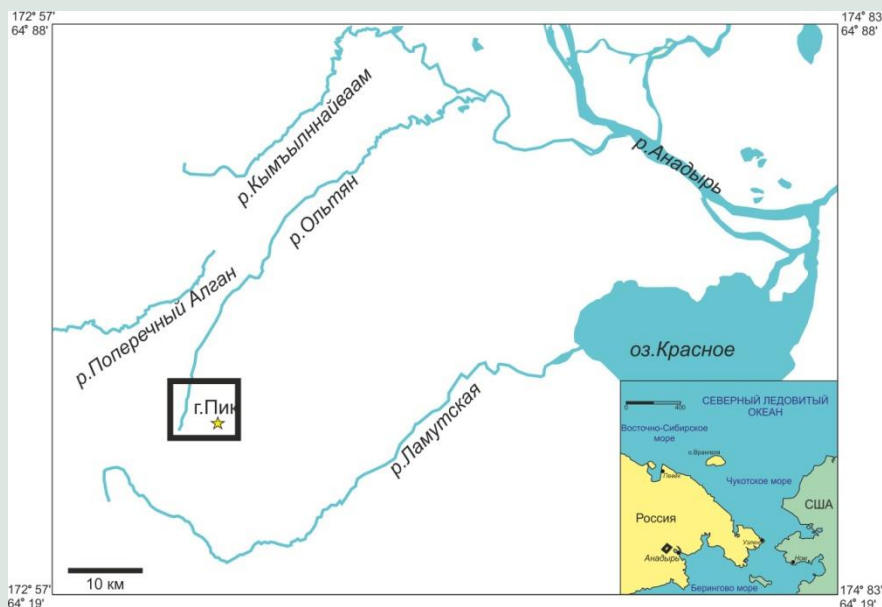
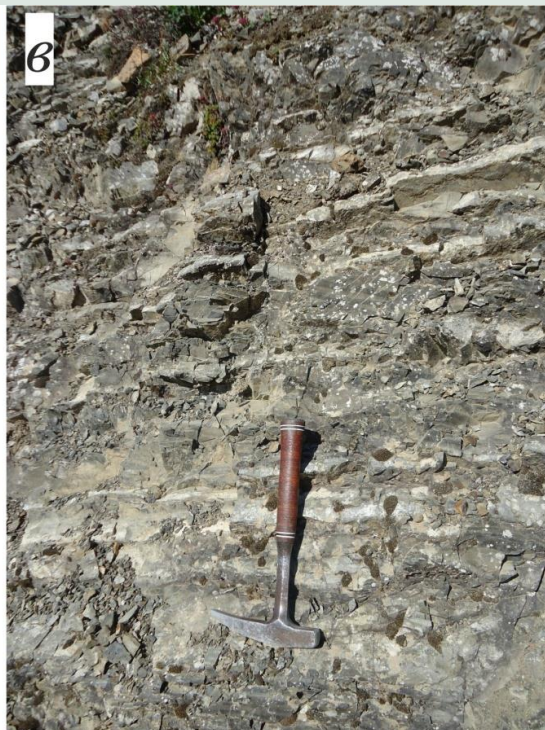


Рис. 1. Географическое положение района исследований; квадратом обозначен район исследований.

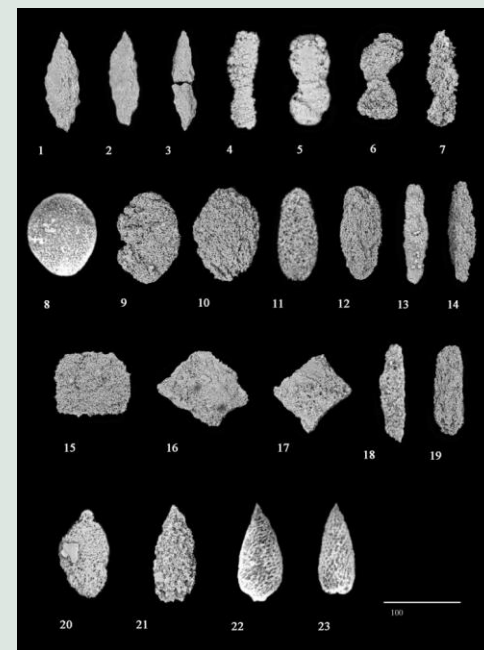
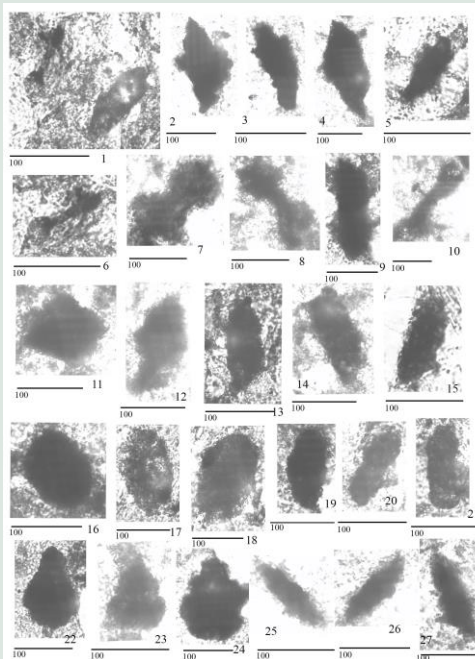
Рис. 2. Схема геологического строения района верхний р. Олюкх – г. Пика (Вяткин, 1990). Условные обозначения: 1 – четвертичные отложения; 2 – коньяк-кампанские отложения ламутской свиты; 3, 4 – альб-туронские отложения перекактинской свиты: 3 – верхней подсвиты, 4 – нижней подсвиты; 5 – титон - валанжинские отложения алганской свиты; 6 – контакты: *а* – согласные, *б* – несогласные; 7 – места находок иноцеромов на карте Q-59-XXXV, XXXVI (Григорьева и др., 1989): *а* – сеноманского возраста, *б* – коньяк-кампанского возраста; 8 – точка наблюдения.



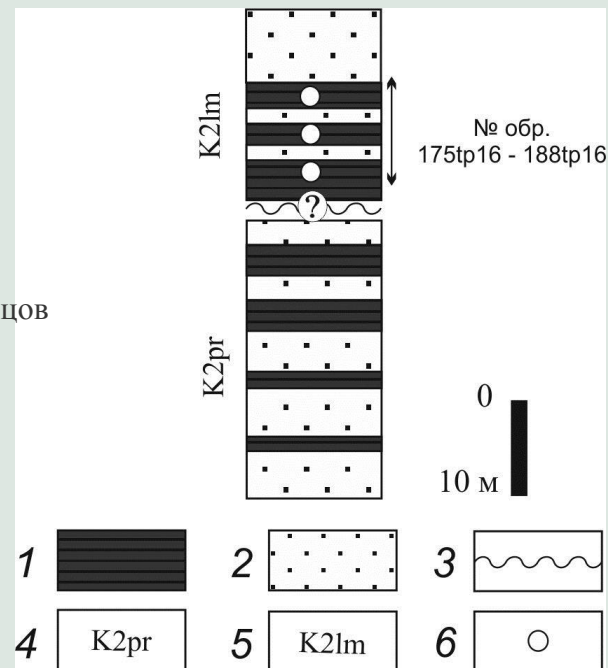
Выходы ламутской свиты в верховьях р. Ольтян - г. Пик (Алганские горы) (а) - общий вид ламутской свиты; (б) - выходы кремневых алевролитов; (в) - ритмичное переслаивание тонкозернистых серо-зеленых песчаников и кремневых алевролитов.

U-Pb датирование обломочных цирконов.

Песчаники (обр. G16-12-117) представлены средне-мелкозернистыми полимиктовыми кварцево-полевошпатовыми граувакками. Средневзвешенный возраст популяции составляет 86.9 ± 1.4 млн лет.



14 образцов



Некоторые выводы по Алганской зоне

1. На основании строения и состава пород в пределах Алганского террейна Усть-Бельских гор были выделены несколько комплексов: вулканогенно-кремнистый, вулканогенно-туфотерригенный и туфотерригенный. Изучение особенностей состава и строения выделенных комплексов позволило реконструировать ряд палеоструктур, сформированных во фронте Удско-Мургальской островодужной системы. В результате исследований был установлен возраст выделенных тектоно-стратиграфических комплексов. Данные радиоляриевого анализа были учтены при составлении геологической карты 1:200000 масштаба и объяснительной записке к ней (Гульпа, 2014). Изучение позднеюрско-раннемеловых радиолярий района Усть-Бельских гор позволило установить новые кимеридж-титонскую и берриасскую ассоциации радиолярий. Кремнистые горизонты различных стратиграфических уровней были образованы в разнообразных палеоклиматических зонах. Кимеридж-титонские кремни были накоплены в северо- и южно-бореальной провинциях; титон-берриасские – в южно-бореальной и северо-тетической.

2. Изучение таксономического состава кимеридж-титон-берриасских радиоляриевых ассоциаций Усть-Бельских гор показало, что наибольшее сходство наблюдается с ассоциациями, описанными В.Кисслингом из Антарктики (Kiessling, 1999), определенные черты сходства также есть и при сравнении с позднеюрскими-раннемеловыми радиоляриевыми ассоциациями Северной Америки (Hull, 1997; Pessagno et al., 2009). В некоторых титон-берриасских ассоциациях радиолярий Корякии присутствуют общие виды, встреченные в верхнеюрских-нижнемеловых разрезах Японии (Aita, Okada, 1986). Из кимеридж-титонской радиоляриевой ассоциации был описан новый вид *Milax vitukhini* Palechek et Moiseev. Находки представителя рода *Aitaum* в бате-оксфорде и *Windalia* в титоне-берриассе Усть-Бельских гор, ранее считавшихся распространенными только в южном полушарии, позволяют сделать вывод о биполярном распространении этих родов.

3. Описаны мощные выходы кремнисто-базальтовых пород района г. Кымьылнай, которые датированы кампанскими формами радиолярий, найденными в регионе впервые (Палечек и др., 2016).

4. Из ламутской свиты впервые выделены радиолярии кампанского возраста. Во всех образцах, отобранных из ламутской свиты, встречен *P. articulatum*, являющийся репером для кампанского интервала в бореальной области. Данные U-Pb датирования обломочных зерен цирконов указывают на накопление осадочного материала в постконьякское время и не противоречат микропалеонтологическим данным (Палечек и др., 2018).

5. Проведенный анализ показал, что в кампанское время на территории северо-западной части Корякского нагорья в радиоляриевой фауне наблюдается доминирование пруноидных и дискоидных форм, характерных для умеренно-холодноводных бассейнов, при присутствии единичных населлярий. Среди встреченных видов в изученных ассоциациях более половины (52- 53%) видов впервые описаны из кампанских отложений Западной Сибири и Тургайского прогиба (Козлова, Горбовец, 1966; Липман, 1962;), остальные описаны из позднеэоценовых отложений Калифорнии (Campbell et Clark, 1944; Pessagno, 1976).

6. Для северо-западной части Корякского нагорья было впервые выделено биостратиграфическое подразделение в ранге слоя с фауной с *Prunobrachium articulatum* (Палечек, 2018). В настоящее время уровень с *Prunobrachium articulatum* прослежен на Русской плите, Урале, Западной Сибири и Тихоокеанской окраине.

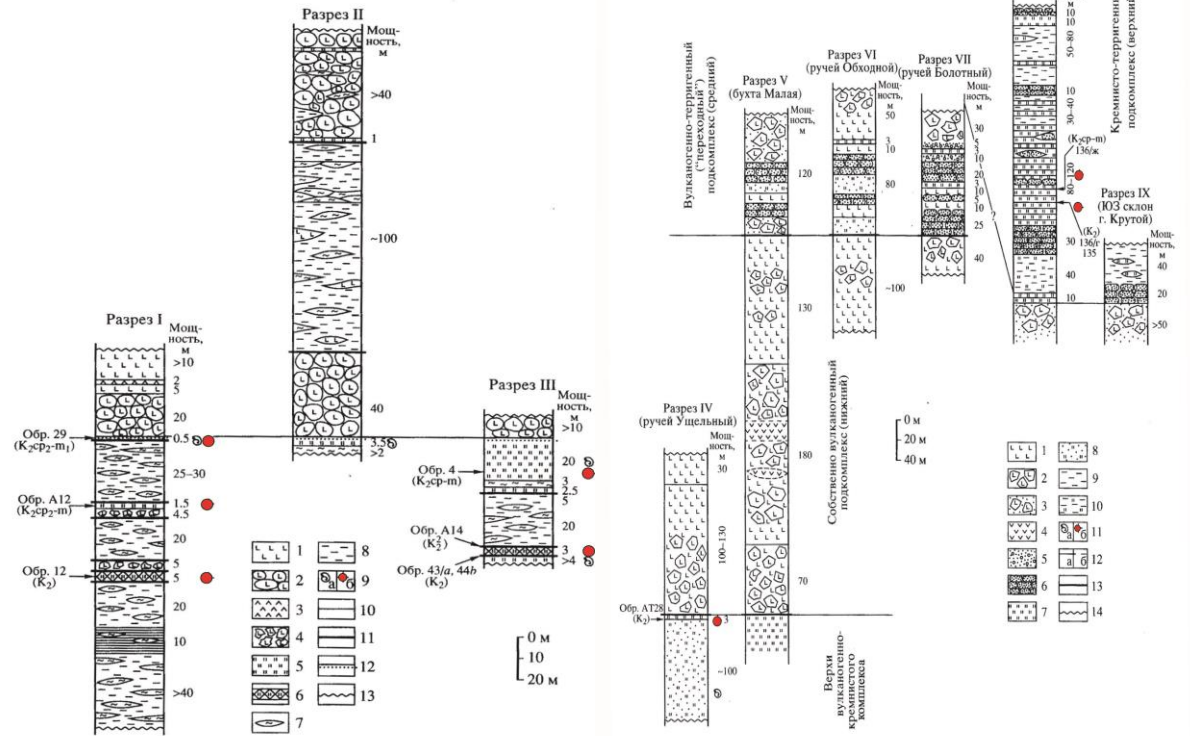
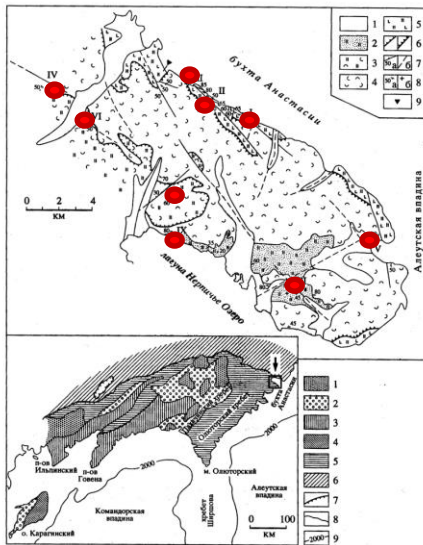
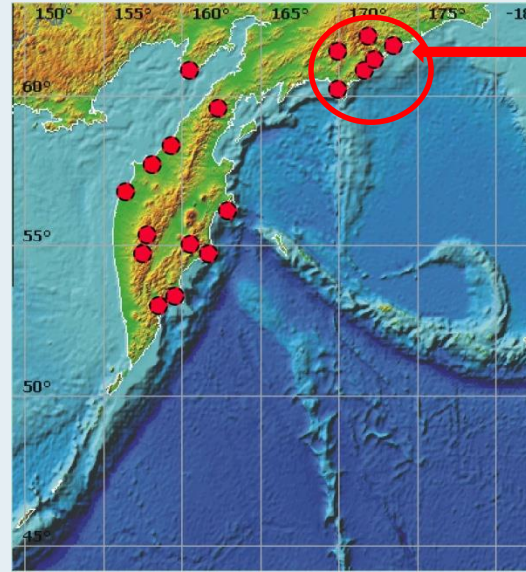
Южная часть (Олюторская зона)

(Палечек, 1997; Соловьев и др., 1998; Богданов и др., 1999; Соловьев и др., 2000)

Тектоностратиграфические колонки р-на бухты Анастасии

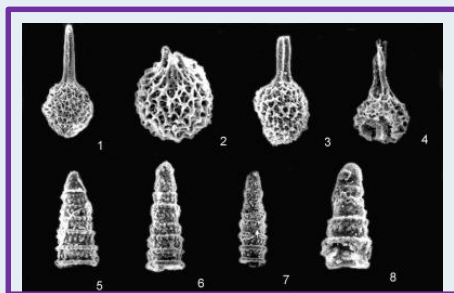
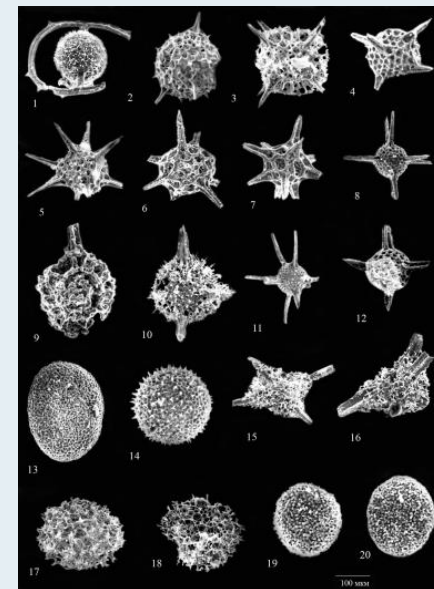
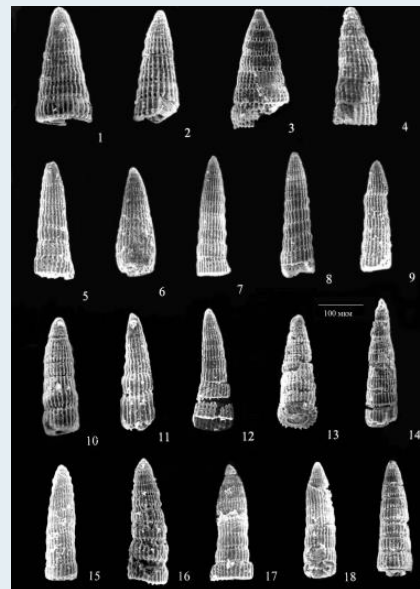
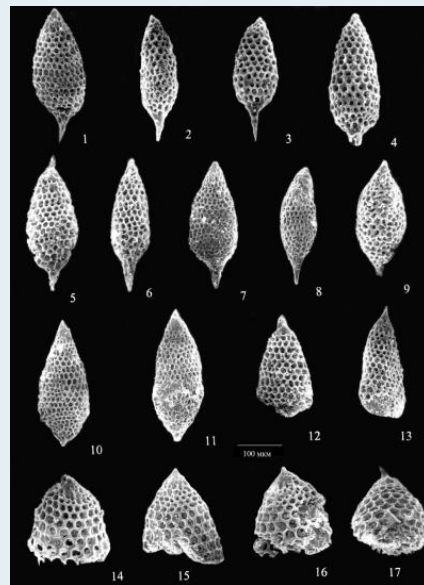
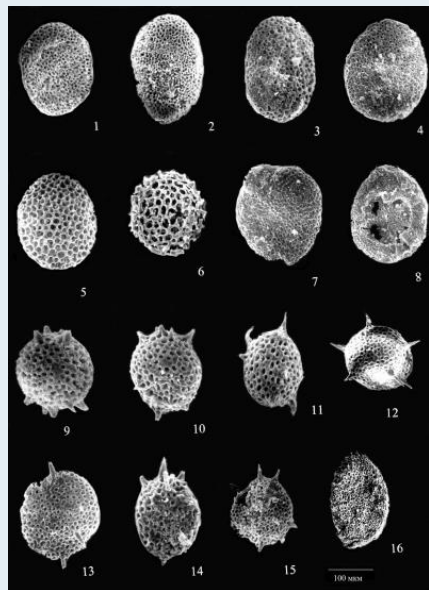
Вулканогенно-кремнистый комплекс

Осадочно-вулканогенный комплекс



Геологическая схема р-на бухты Анастасии (Соловьев, Палечек и др., 1998)

Кампан-маастрихтская радиолариевая ассоциация (Олюторская зона, юг Корякского нагорья)

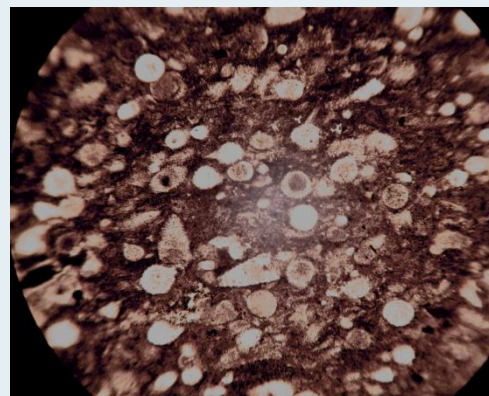


T₂an-ld

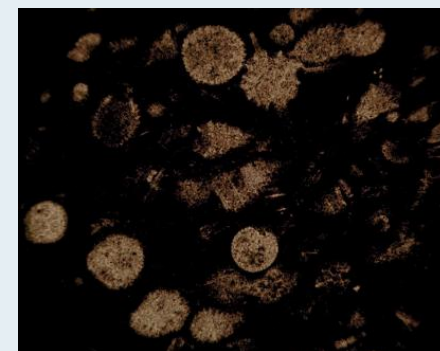
Комплекс триасовых (верхний анизий - нижний ладиний) радиоларий (фиг. 1-8) в сантон-кампанском матриксе (фиг.9-18) Мыс Витгенштейна.



K₂st-km



николи II



николи X

Радиоларит. Фотография шлифа

Некоторые выводы по Олюторской зоне

1. Проведен анализ комплексов Олюторской зоны (фронтальной части и Олюторского хребта), а также Олюторского полуострова. С использованием радиоляриевого анализа были рассмотрены три структурно-формационных комплекса: вулканогенно-кремнистый, осадочно-вулканогенный и флишоидно-олистостромовый. В современной структуре отложения комплексов находятся в тектоностратиграфических разрезах.

2. Изученные кампан-маастрихтские радиоляриевые ассоциации из вулканогенно-кремнистых отложений различных участков фронтальной части Олюторской зоны в целом похожи по своему таксономическому составу и хорошо коррелируются между собой. Полученные ассоциации радиолярий сопоставляются с поздневатынским и раннеинетываямскими комплексами региональной схемы для Беринговоморского региона (Вишневская, 1985).

3. Вулканогенно-кремнистые отложения на всех изученных участках фронтальной части Олюторской зоны близки по составу, структурному положению и содержат, наряду с более древними, горизонты кампан-маастрихтского возраста, что позволяет скоррелировать их между собой на этом временном интервале. По вещественному составу они сопоставляются с океаническими и/или окраинноморскими образованиями ватынской серии (Богданов и др., 1982; Геология юга..., 1987; Чехович, 1993), формирование которой, на основании вышесказанного, могло продолжаться до конца мела. Осадочно - вулканогенные отложения, изученные лишь на северном участке (район бухты Анастасии), также содержат горизонты кампан-маастрихтского возраста (Палечек, 1997; Соловьев и др., 1998), а по вещественному составу они сопоставляются с островодужными образованиями ачайваямской свиты (Чехович, 1993), формирование которой, таким образом, могло начаться уже в кампане.

4. На основании полученных датировок и литературных данных составлена схема возрастных соотношений меловых океанических (окраинноморских) и островодужных отложений Олюторской зоны (Палечек, 1997; Соловьев и др., 2000). Очевидно, что островодужные отложения кампан-маастрихтского возраста могут перекрывать, возможно, и без видимого несогласия, океанические и/или окраинноморские докампанские комплексы, что отмечалось в ряде публикаций. Такая ситуация, по-видимому, возможна при зарождении островной дуги на океанической коре (Астраханцев и др., 1987; Казимиров и др., 1987). С другой стороны, одновременное формирование островодужных и океанических (окраинноморских) отложений в кампане-маастрихте позволяет считать их первичные взаимоотношения латеральными, а в современной структуре наблюдать тектонические контакты между ними, как результат более позднего тектонического скучивания (Соловьев и др., 2000).

5. Проведенные исследования в районе м. Витгенштейна позволили выделить во флишоидно-олистостромовом комплексе мыса Витгенштейна два подкомплекса: типично-олистостромовый и безолистолитовый. Изучение комплексов радиолярий и наннопланктона показало, что формирование флишоидного матрикса происходило в кампан-маастрихте и, возможно, продолжалось в более позднее время, кремнистых пород олистолитов и олистоплак - в кампане-маастрихте, кремнистых пород аллохтонных пластин - также в кампане-маастрихте. Радиоляриевые комплексы сопоставимы с одновозрастными комплексами фронтальной части Олюторской зоны.

Находка тепловодного триасового (анизий-ладиний) комплекса радиолярий, самого древнего из известных ранее в Олюторской зоне, заключенного в ватынский матрикс, содержащий холодноводный сантон-кампанский комплекс радиолярий, является еще одним подтверждением того, что триасовые образования, сформировавшиеся в низких широтах, были транспортированы в более высокие широты до формирования "ватынской серии". Образования самой же ватынской свиты имеют гораздо более сложное строение, чем предполагалось ранее и требуют переинтерпретации.

6. Наблюдается сходство ассоциаций радиолярий, выделенных из комплексов тектоностратиграфических разрезов с ассоциациями радиолярий позднего мела Калифорнии (Campbell, Clark, 1944; Foreman, 1968; Pessagno, 1976;) и Японии (Taketani, 1982), а также с сообществами, описанными из скв. 275 DSDP (Pessagno, 1975) и Новой Зеландии (Hollis, 1997).



Рис. 1. Местонахождения представителей семейства Prunobrachidae на карте мира в современных координатах.

В Тихоокеанской провинции в северном полушарии было установлено самое северное местонахождение прунOIDных форм в р-не Чаунской губы на 69° с.ш. в современных координатах (Палечек, 2018) и самое южное местонахождение на острове Шикотан (Малая Курильская гряда) на 43° с.ш. (Палечек и др., 2008). Биостратиграфическое подразделение в ранге слоя с фауной с *Prunobrachium articulatum* впервые прослежено в разрезах Корякского нагорья, п-ова Камчатка и о-ва Шикотан. В настоящее время уровень с *Prunobrachium articulatum* становится субглобальным и протягивается от Русской плиты через Урал, Западную Сибирь до Тихоокеанской окраины. Этот факт представляется очень важным, так как позволяет не только датировать отложения на Северо-Востоке России, часто лишенные каких – либо других макро- и микрофаунистических остатков, но проводить межрегиональные корреляции в бореальной провинции и реконструировать условия осадконакопления.

1 – район Чаунской губы (Палечек, 2018); 2 – Усть-Бельские и Алганские горы (Палечек и др., 2016, 2018); 3 – бассейн р. Ватына (Вишневская, Басов, 2007); 4 – Камчатский перешеек (Цуканов, Палечек и др., 2017); 5 – междуречье Анадырка–Палана (Сухов, Кузьмичев, 2005); 6 – п-ов Камчатский Мыс (Цуканов, Палечек и др., 2008); 7 – Кроноцкий п-ов (Объяснительная..., 2000); 8 – Шипунский п-ов и горы Лехова (Палечек, 2014; Цуканов, Палечек и др., 2014); 9 – остров Шикотан (Малая Курильская гряда) (Палечек и др., 2008).



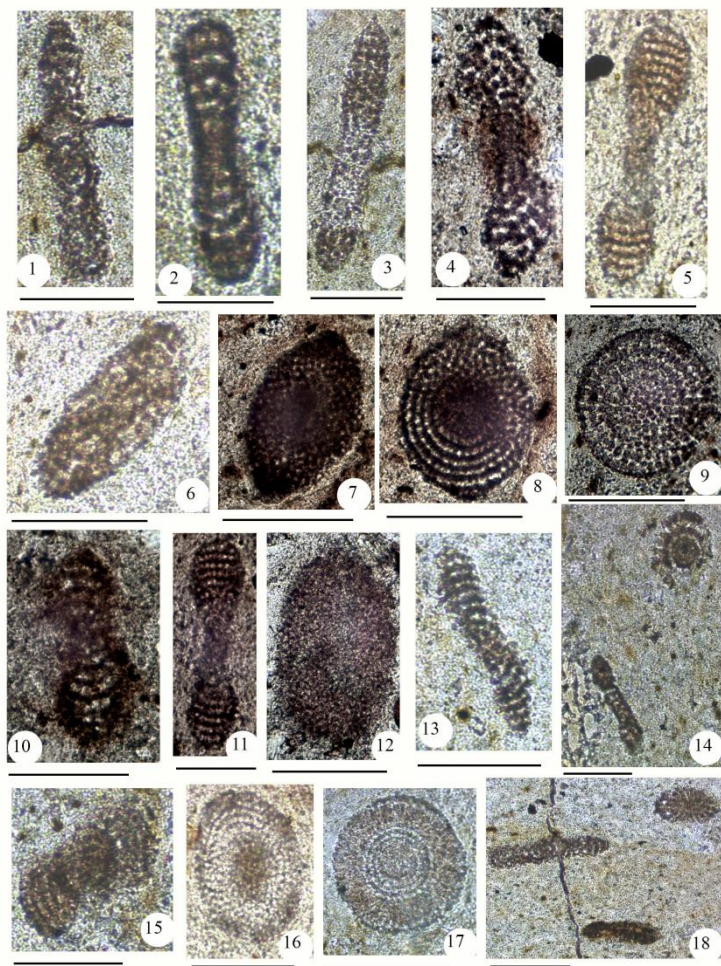


Таблица I. Фотографии Prunobranchiidae в проходящем свете (обр.85, шлиф, николи II, остров Шикотан).

Увеличение в (мк); масштабная линейка – 100мк.

1 – *Prunobranchium incisum* Kozlova; 2 – *Pseudobranchium ornatum* (Lipman); 3 – *Spongurus spongiosus* (Lipman); 4 – *Prunobranchium incisum* Kozlova; 5 – *Pseudobranchium mucronatum* (Lipman); 6 – *Phaseliforma meganosensis* Pessagno; 7 – *Amphibrachium* sp.; 8 – *Cromyodruppa concentrica* Lipman; 9 – *Cromyosphaera vivenkensis* Lipman; 10 – *Pseudobranchium ornatum* (Lipman); 11 – *Pseudobranchium mucronatum* (Lipman); 12 – *Phaseliforma carinata* Pessagno; 13 – *Pseudobranchium ornatum* (Lipman); 14 – *Cromyosphaera vivenkensis* Lipman (сверху) и *Prunobranchium sibiricum* (Gorbovetz) (внизу); 15 – *Spongurus concentricus* (Lipman); 16 – *Cromyodruppa concentrica* Lipman; 17 – *Porodiscus vulgaris* Lipman; 18 – *Porodiscus* sp. (сверху справа), *Prunobranchium incisum* Kozlova (середина) *Amphibrachium* sp. (внизу).

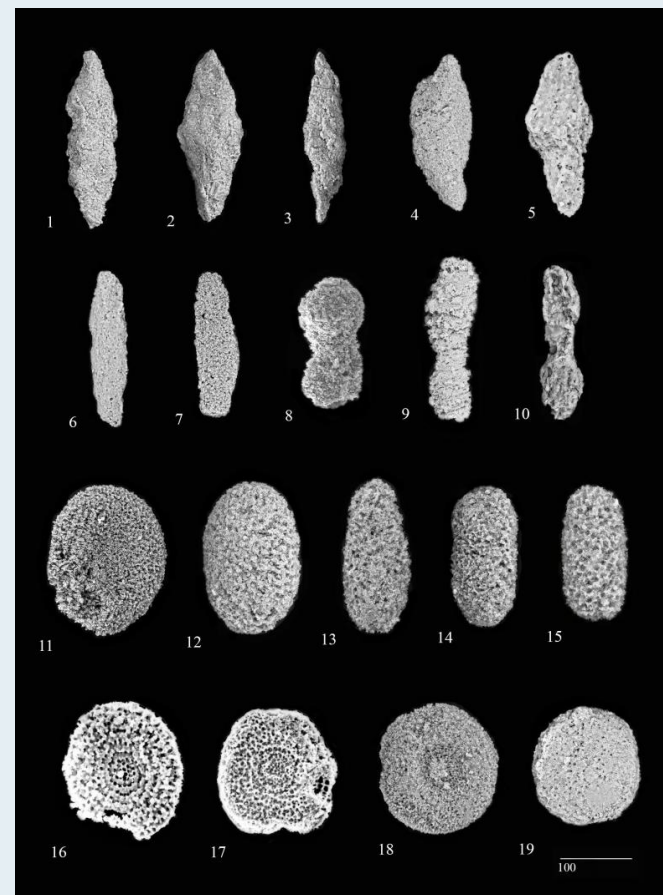


Таблица II. Фотографии прунонидных и дискоидных форм под сканирующим электронным микроскопом.

Увеличение в (мк); масштабная линейка – 100мк.

4 -7, 19 - Камчатский перешеек;

1-3, 11-15, 18 - Шипунский п-ов;

8-10- Усть-Бельские горы;

16,17 – остров Шикотан.

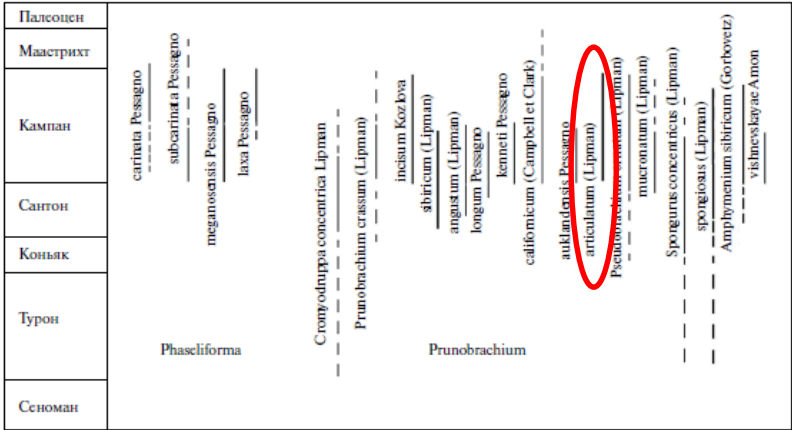
1-3 - *Prunobranchium articulatum* (Lipman), обр. 51tp10; 4 - *Prunobranchium angustum* (Lipman), обр.7028; 5 - *Prunobranchium* cf. *sibiricum* (Lipman), обр.7004/1; 6,7 - *Spongurus spongiosus* (Lipman), обр.7004/1; 8 - *Pseudobranchium ornatum* (Lipman), обр. 114tp16; 9 - *Pseudobranchium* cf. *mucronatum* (Lipman), обр. 184tp16; 10 - *Prunobranchium* cf. *incisum* Kozlova, обр.491-3; 11,12 - *Phaseliforma carinata* Pessagno, 11 - обр.30tp10, 12 - обр.33tp10; 13 - *Phaseliforma meganosensis* Pessagno, обр.33tp10; 14,15 - *Spongurus quadratus* Campbell et Clark, обр.33tp10; 16,17 - *Porodiscus cretaceous* Campbell et Clark, обр.85; 18 - *Orbiculiforma vacaensis* Pessagno, обр.33tp10; 19 - *Spongodiscus volgensis* Lipman, обр.7028.

Таблица 1. Присутствие пруноидных и дискоидных форм радиолярий в меловых разрезах Северо-Востока России

Роды и виды	Усть-Бельские горы	бассейн р. Ватына	Камчатский перешеек	Западная Камчатка	полуостров Камчатский Мыс	Кроноцкий полуостров	Шипунский полуостров	горы Лехова	остров Шикотан
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Phaseliforma carinata Pessagno	•	•	•	•	•		•	•	•
Phaseliforma subcarinata Pessagno							•		•
Phaseliforma meganosensis Pessagno	•		•	•			•	•	•
Phaseliforma sp.			•						
Prunobrachium articulatum (Lipman)	•		•	aff.	•		•	•	•
Prunobrachium angustum (Lipman)		•	•						
Prunobrachium aucklandensis Pessagno				•					
Prunobrachium crassum (Lipman)		•	•	•		cf.			
Prunobrachium incisum Kozlova	•	•	•		•	•	•	•	•
Prunobrachium sibiricum (Lipman)		•	•	•		•			
Prunobrachium longum Pessagno		•				cf.			
Pseudobrachium ornatum (Lipman)	•			•	cf.				•
Pseudobrachium mucronatum (Lipman)	•	•	•		cf.	cf.			•
Amphibrachium sp.						•			
Spongurus concentricus (Lipman)	•							•	•
Spongurus bilobatus Camp. et Cl.									•
Spongurus mollis Vishnevskaya				?					
Spongurus spongiosus (Lipman)	•		•	•	•		•		•
Spongurus quadratus Campbell et Clark	•		•				•		cf.
Spongurus sp.						•			•
Cromyosphaera vivenkensis Lipman	•	•	•						•
Cromyosphaera tschurini Lipman								•	
Cromyosphaera sp.					•				•
Cromyodruppa concentrica Lipman	•								•
Porodiscus vulgaris Lipman	•								•
Porodiscus cretaceous Campbell et Clark	•								
Spongodiscus volgensis Lipman			•						
Spongodiscus sp.			•				•		
Pseudoaulophacus lenticulatus (White)	•								
Orbiculiforma australis Pessagno		•							
Orbiculiforma monticelloensis Pessagno				?					
Orbiculiforma quadrata Pessagno	•			•			•		
Orbiculiforma vacaensis Pessagno	•						•		
Orbiculiforma rennilaeformis (Camp. et Cl.)						•			•

Примечание. Используемые материалы: 1 – Палечек и др., 2016 (Усть-Бельские горы, северо-западная часть Корякского нагорья); 2 – Вишневская, Басов, 2007 (бассейн р. Ватына, Олюторский п-ов); 3 – Цуканов и др., 2017 (Камчатский перешеек); 4 – Сухов, Кузьмичев, 2005 (междуречье р. Анадырка–р. Палана, мыс Пятибратский, Западная Камчатка); 5 – Цуканов и др., 2008 (п-ов Камчатский Мыс, Восточная Камчатка); 6 – определения Н.Н. Литвиновой и В.С. Вишневской (Государственная..., 2001) (Кроноцкий п-ов, Восточная Камчатка); 7, 8 – Палечек, 2014; Цуканов и др., 2014 (Шипунский п-ов, Леховские горы, Восточная Камчатка); 9 – Палечек и др., 2008 (о-в Шикотан, Малая Курильская гряда).

Таблица 2. Стратиграфический ранг видов семейств Prunobrachiidae и Phaseliformidae с изменениями, с использованием материалов из работы (Вишневская, 2010)



Корреляция радиоляриевых подразделений для сантона-маастрихта на территории России (Палечек, 2018)

Ярус	Польярус	Восточно-Европейские			Предуралье—Урал—Зауралье			Западная Сибирь			Тихоокеанский регион		
		Московская обл. (Вишневецкая, 1987; Vishnevskaya, De Wever, 1998)	Саратовское Поволжье, (Казинцова, 2000)	Пензенское Поволжье (Липман, 1952)	Зауралье и Предуралье (Амон, 2000)	Северный Тургай (Амон, 2000)	Северный Урал (Саркисова, 2005)	Григорьева, 1975	Козлова, Горбовец, 1966	Липман, 1962	Северо- западная часть Корякского нагорья, настоящая статья	Полуостров Камчатка, настоящая статья	Остров Шикотан, настоящая статья
Маастрихт					Diacanthocapsa foveata— D. ancus	O. renillaeformis	Prunobrachium crassum— Tripodiscinus sp.	Sethocyrtis tintinabulum					
	Верхний		Prunobrachium articulatum	Prunobrachium articulatum— Histiastrium crux	Orbiculiforma citra				Amphipyndax stocki	Artostrobiidae	P. articu- latum	Prunobrachium articulatum	Prunobrachium articulatum
Crucella espartoensis— Lithostrobos rostovzevi						Prunobrachium articulatum— Lithostrobos rostovzevi	P. articulatum	Lithostrobos rostovzevi					
Сантон	Верхний	Orbiculiforma quadrata—Pseudo- aulophacus floresensis	Euchitonia santonica	Euchitonia santonica— Conocaryomma clivosa	Prunobrachium crassum	Prunobrachium crassum							
	Нижний	Euchitonia santonica— Alievium praegallowayi	Pseudo- aulophacus		Theocampe animula	T. animula		O. mobilis— S. multa					

(*) Archacospongoprunum andersoni—A. hucyi.

Корякское нагорье

(Южная часть)

(Северо-западная часть)

Олюторский террейн

Алганский террейн

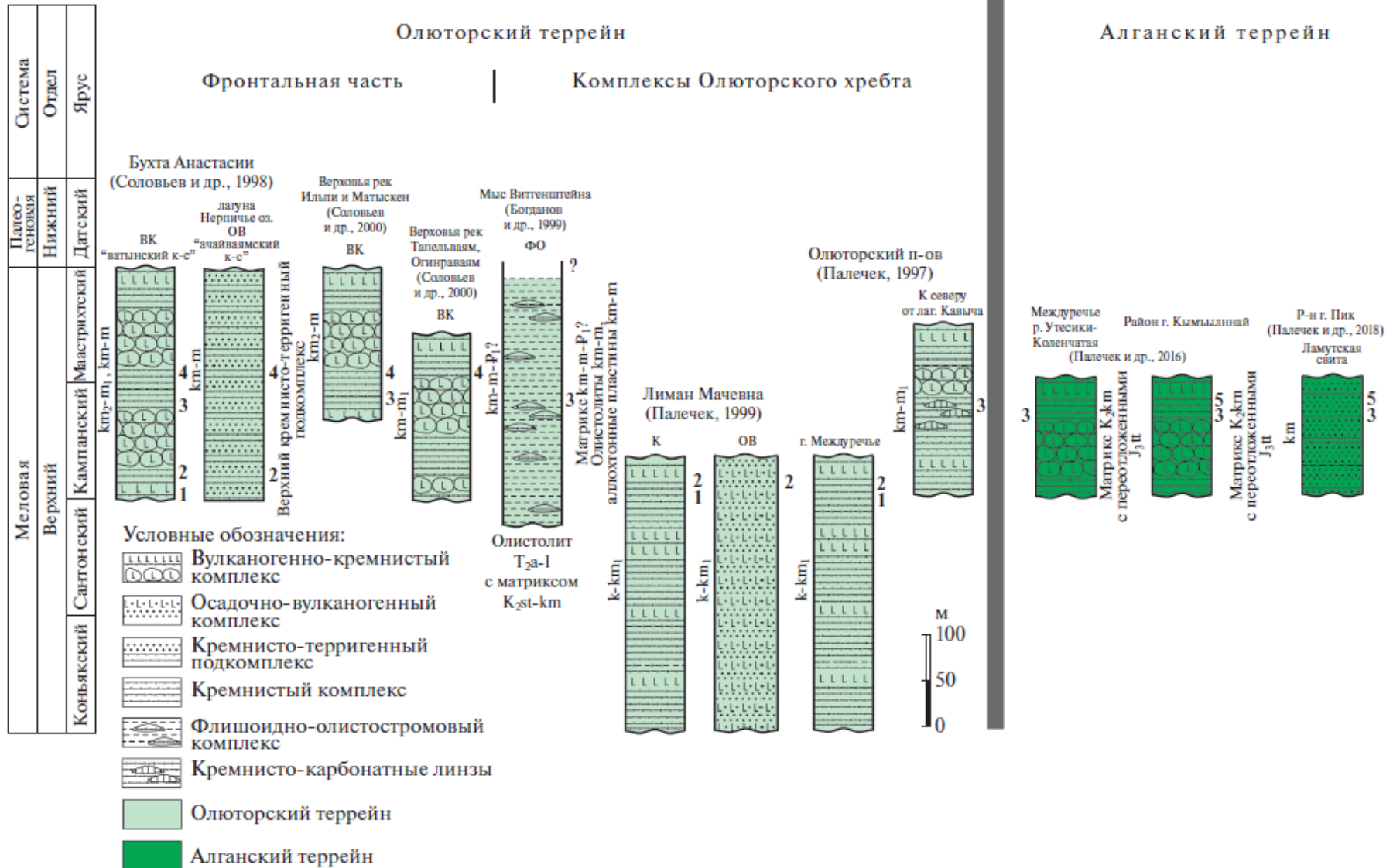


Рис. 3. Тектоностратиграфические колонки изученных комплексов Олюторского и Алганского террейнов. Состав комплексов показан схематично. Слева от колонок приведен возраст, установленный по радиоляриям. Справа от колонок цифрами показаны прослеженные биостратоны по радиоляриям: 1 – *Orbiculiforma quadrata*, 2 – *Dictyomitra densicostata*, 3 – *Phaseliforma carinata*, 4 – *Clathrocyclas hyronia*, 5 – *Prunobrachium articulatum* (см. табл. 2). Сокращения: ВК – вулканогенно-кремнистый комплекс; ОВ – осадочно-вулканогенный; ФО – флишеидно-олистостромовый; К – кремнистый.

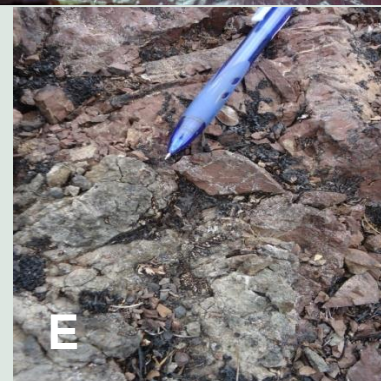
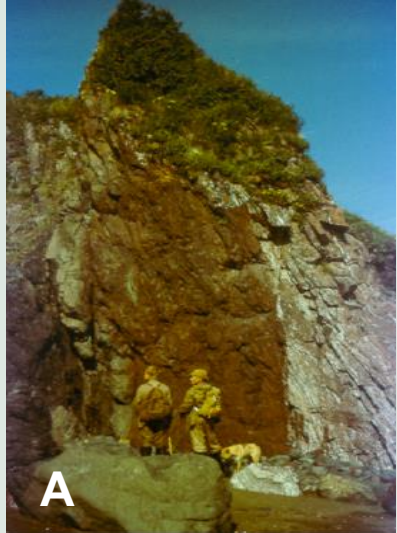
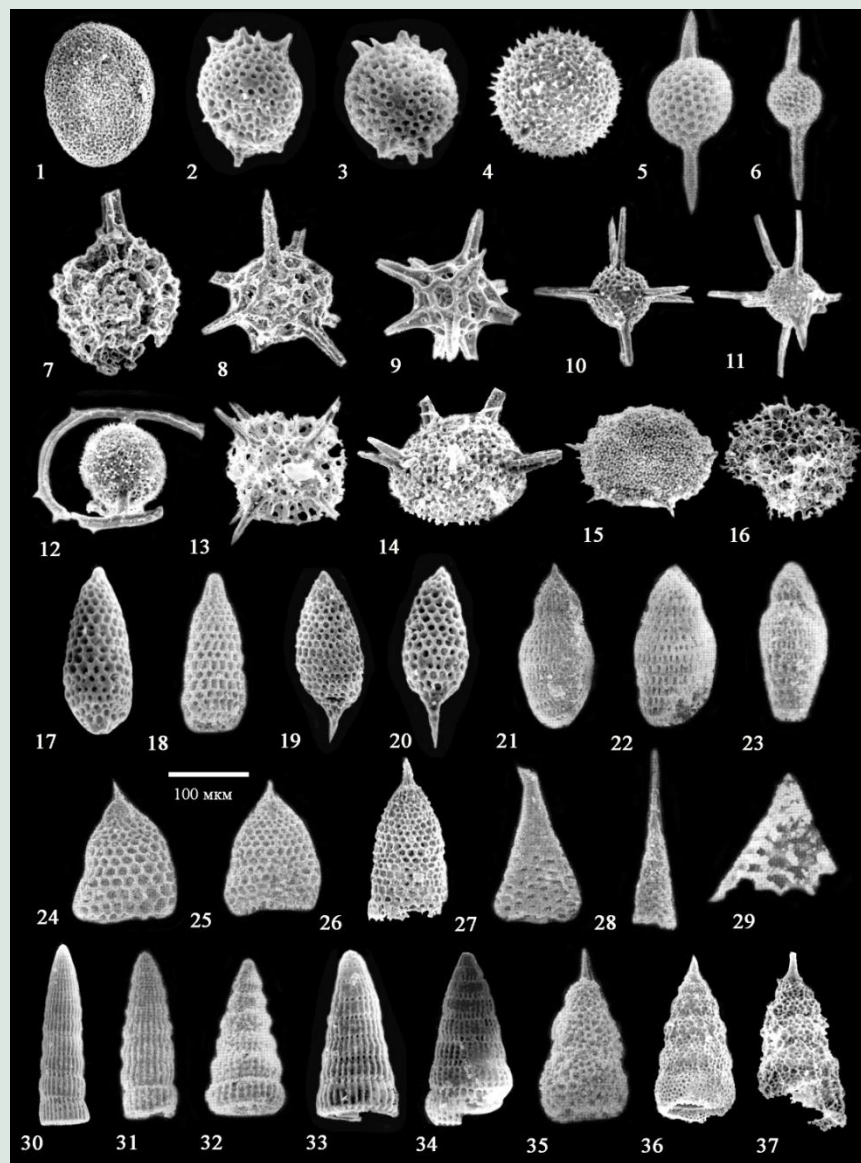
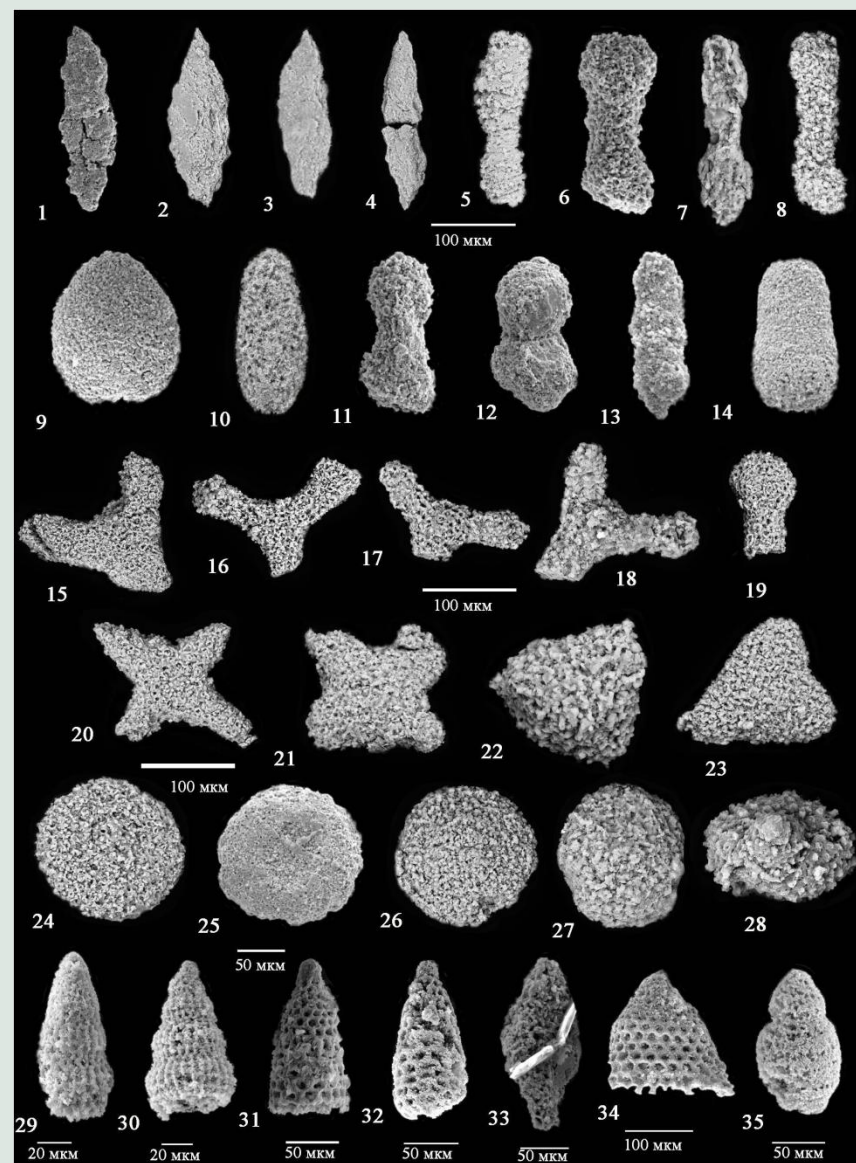


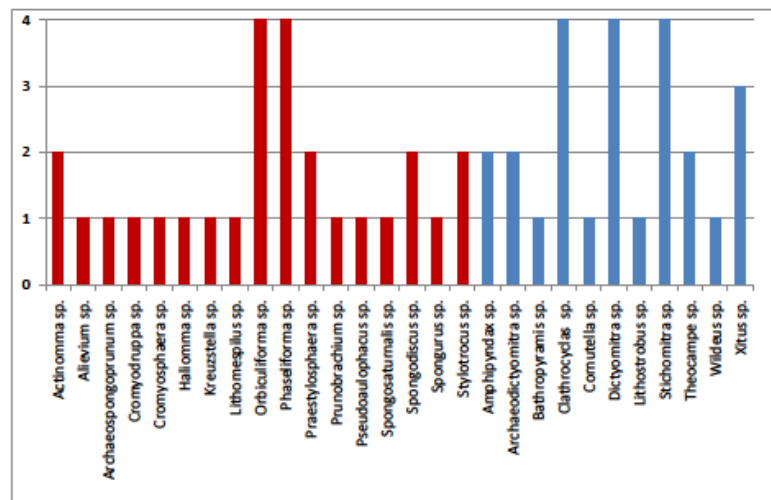
Рис. Выходы сургучных яшм (а,в) и яшм с призматическими слоями иноцерамов (а,б,в) на побережье бухты Анастасии (Олюторская зона, фото а-в); г,ж – отроги г. Кымзылннай, общий вид; д,л – выходы сургучных яшм в р-не г. Кымзылннай; е – контакт яшм и базальтов в р-не г. Кымзылннай; з,и,к - серо-зеленые, черные и красные кремни. Береговые обнажения по р.Кымзылннай (з-к) (Алганская зона, фото г-л).

Кампан-маастрихтские радиоларии Олюторской зоны (южная часть Корякского нагорья)

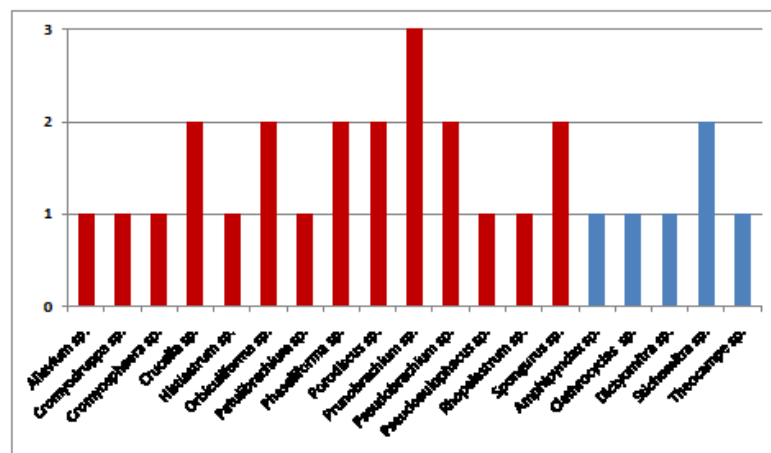


Кампанские радиоларии Алганской зоны (северо-западная часть Корякского нагорья)





А



Б

Рис.6. Видовое разнообразие радиолярий (А) - в Олюторской зоне, (Б) – в Алганской зоне. По вертикальной оси – количество видов. Красным цветом обозначены Spummellaria, синим - Nassellaria.



Рис.7. Диаграммы распределения таксонов радиолярий в Олюторском и Алганском террейнах.

*под "сибирскими" понимаются виды, описанные Р.Х.Липман из кампанских отложений Русской платформы и Западно-Сибирской низменности (Липман, 1952, 1962).

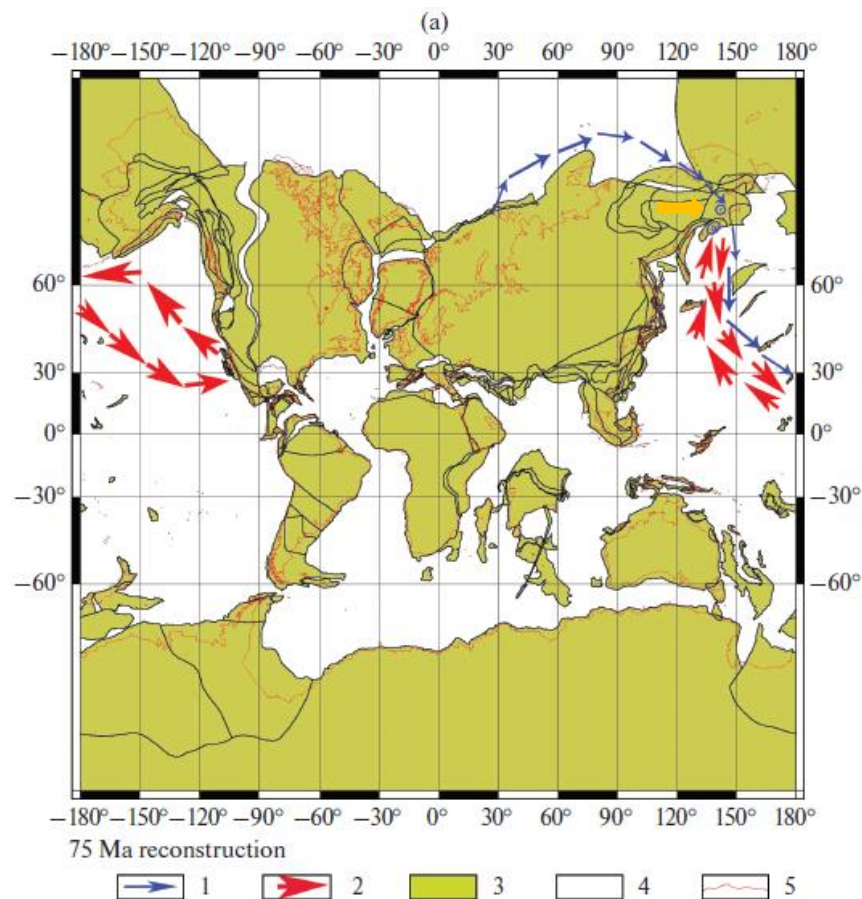
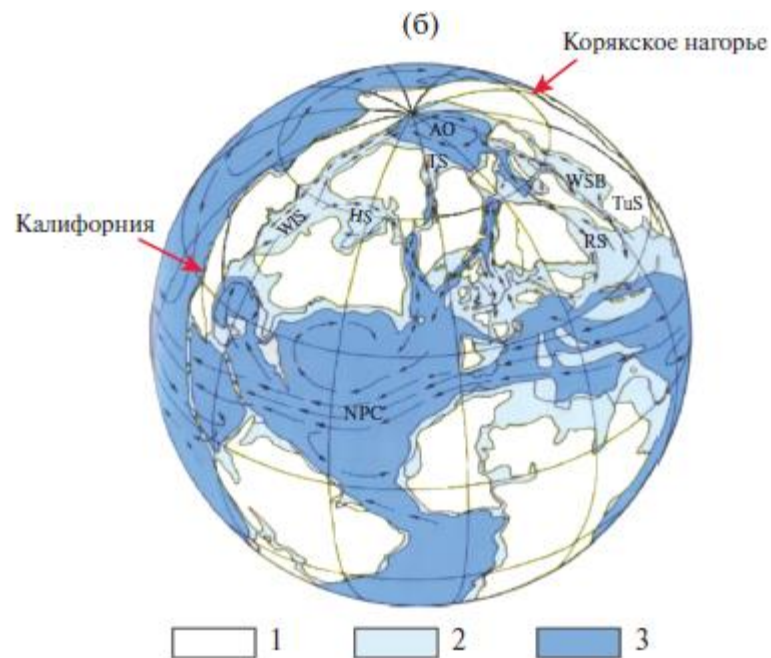
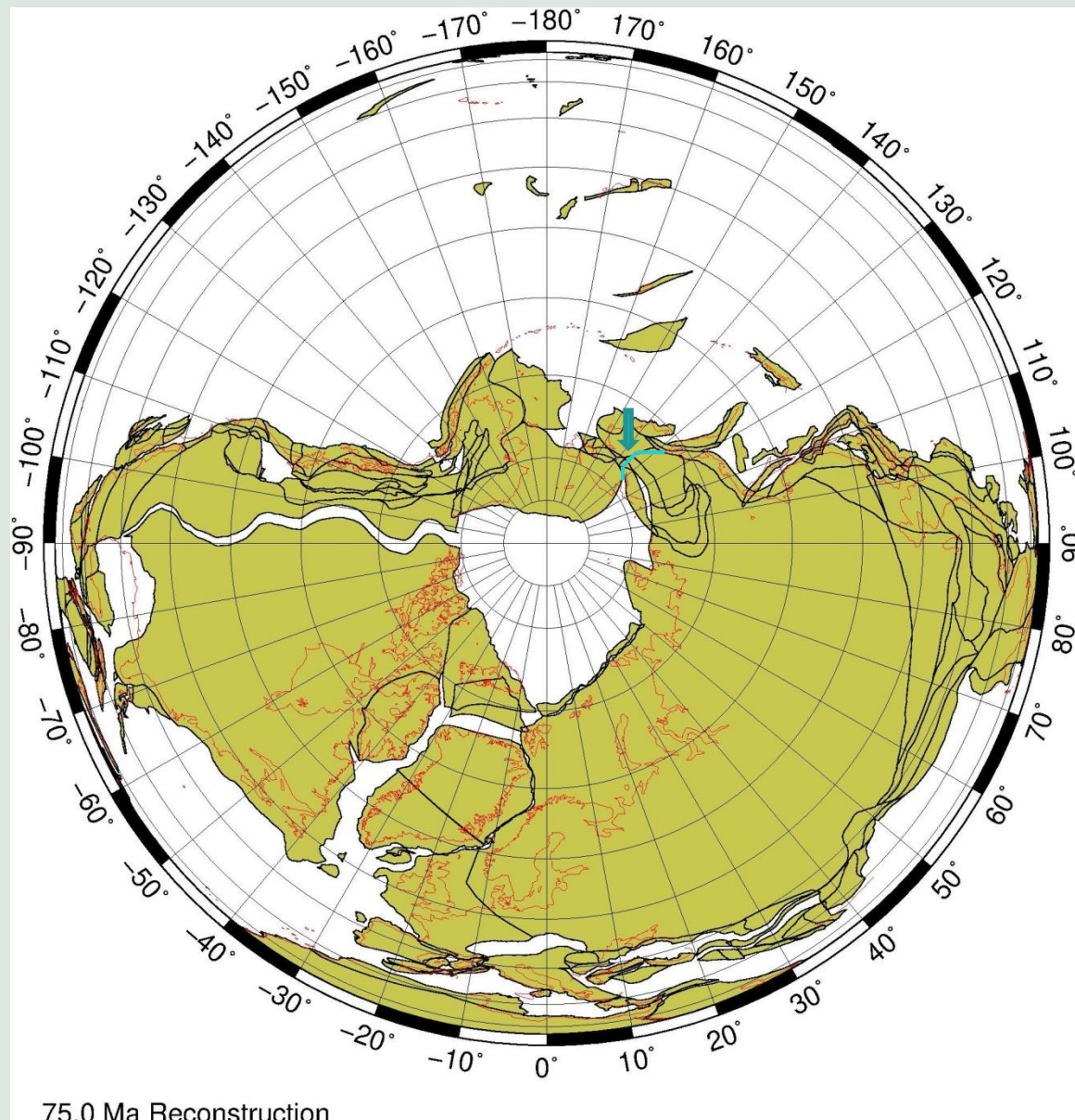


Рис. (А) Схема возможной миграции таксонов в кампанское время. Палеорекострукция для 75 млн. лет. PALEOMAP PaleoAtlas для GPlates (<http://www.odsn.de/odsn/services/paleomap/paleomap.html>) Римскими цифрами обозначены: I - Олюторская зона, II - Алганская зона. 1 – миграция “сибирских” видов, описанных Р.Х.Липман из Русской платформы и Западно-Сибирской низменности (Липман, 1952, 1962); 2 – миграция “калифорнийских” видов (Campbell et Clark, 1944; Foreman, 1968; Pessagno, 1976); 3 – суша; 4 – морские бассейны; 5 – современное положение береговой линии.



(Б) – Гипотетическая реконструкция основных морских течений (показаны стрелками) в Северном полушарии в позднем мелу: длина стрелок приблизительно соответствует относительной силе течения; палеогеография приведена для раннего маастрихта (по Zeigler, Rowley, 1997) с изменениями А.Б.Германа (2004).

Буквами обозначены: АО- Арктический океан, HS – Гудзонов пролив, NPC – Северо-Пассатное течение, RS – Русский пролив, TS – пролив Тейхерта, TuS - Тургайский пролив, WIS – Западный внутренний пролив, WSB – Западно-Сибирский бассейн. 1 – суша, 2 – мелководные морские бассейны, 3 – глубоководные морские бассейны.



Палеореконструкция для 75 млн. лет. PALEOMAP PaleoAtlas для GPlates
<http://www.ods.de/ods/services/paleomap/paleomap.html>

Рис . Возможное расположение меридионального “чукотского” пролива в кампанское время (черная пунктирная линия); красными кружками показаны местонахождения представителей семейства Prunobrachidae на Северо-Востоке России в современных координатах

Таблица 2. Схема корреляции предлагаемых биостратонов Корякского нагорья с подразделениями Тихоокеанского региона, установленными другими авторами

Система, отдел		Ярус		Калифорния (Passagno, 1976)	Вся Япония (Hollis, Kimura, 2001)	Хоккайдо (Taketani, 1982; Iwata, Tajika, 1992)	Тихоокеанская окраина СССР (Вишневская, 1988, 2001; Вишневская, Басов, 2007)	Корякское нагорье	
								Алганская зона (северо-запад) (Палечек, 2018)	Олюторская зона (южная часть) (Эта статья)
		Зона	Подзона	З о н а				Слои	
Верхний мел	Маастрихт	Orbiculiforma renillaeformis					Bathropyramis sanjoaquinensis		
				Clathrocyclas ? gravis	Clathrocyclas hyronia	Clathrocyclas diceros - Amphipyndax tylotus			
				Pseudotheocampe abschnitta					
	Кампан	Patulibracchium dickinsoni		Amphipyndax tylotus				Prunobrachium articulatum	Clathrocyclas hyronia (F.O.)
		Crucella espartoensis	Phaseliforma carinata	Dictyomitra kozlovae (upper)		Amphipyndax enessefi	Phaseliforma carinata (F.O.)	Phaseliforma carinata (F.O.)	Stichomitra livermorensis (F.O.)
			Patulibracchium lawsoni						
			Protoxyphotractus perplexus		Spongostaurus (?) hokkaidoensis	Prunobrachium crassum			
					Archaeospongoprum bipartitum (L.O.)	Pseudopaulophacus floresensis			
		Сантон	Alievium gallowayi		Dictyomitra kozlovae (lower)	Orbiculiforma quadrata(L.O.)			Dictyomitra densicostata (F.O.)

Примечание. F.O. – первое появление, L.O. – последнее присутствие.

(Палечек,2020)

Некоторые выводы

Таким образом, анализ радиоляриевой микрофауны из различных структурно-формационных зон двух разных террейнов, расположенных в южной и северо-западной частях Корякского нагорья, показал существенную разницу в распределении таксонов, морфологии раковин и связи с различными палеобассейнами. В южной части Корякского нагорья (Олюторский террейн) позднемеловая радиоляриевая фауна практически на 100% состоит из калифорнийских видов. На территории северо-западной части Корякского нагорья (Алганский террейн) в кампанское время в радиоляриевой фауне наблюдается доминирование пруноидных и дискоидных форм, характерных для умеренно-холодноводных бассейнов, при присутствии единичных населлярий. Среди встреченных видов в изученных ассоциациях более половины (52- 53%) видов впервые описаны из кампанских отложений Западной Сибири и Тургайского прогиба (Козлова, Горбовец, 1966; Липман, 1962), остальные описаны из позднесенонских отложений Калифорнии (Campbell et Clark, 1944; Pessagno, 1976). По этим данным отчетливо прослеживается связь Алганского палеобассейна с Палеоарктикой и Западно-Сибирским морем, вероятно, при одновременном влиянии тихоокеанских течений, с помощью которых могли проникнуть калифорнийские виды; а для Олюторского террейна существовании тесной связи с Палеопацификой в позднемеловое время. Для северо-западной части Корякского нагорья было впервые выделено биостратиграфическое подразделение в ранге слоя с фауной с *Prunobrachium articulatum* (Палечек, 2018). В настоящее время уровень с *Prunobrachium articulatum* становится субглобальным и прослежен на всей территории России: на Русской плите, Урале, Западной Сибири и Тихоокеанской окраине. Для Олюторской зоны намечено несколько уровней: граница сантона-кампа – по последнему и первому появлениям - *Orbiculiforma quadrata* (L.O), *Praestylosphaera pusilla* (F.O.) и *Phaseliforma meganosensis* (F.O.); в нижнем кампане – первое появление и расцвет *Dictyomitra densicostata*; в верхнем кампане — первое появление *Phaseliforma carinata*, *Stichomitra livermorensis*, представителей рода *Theocampe* (*T. altamontensis*, *T. yaoi*, *T. vanderhoofi*), в верхах верхнего кампана/маастрихте – наблюдается обилие *Phaseliforma carinata*, *Stichomitra livermorensis*, *Archaeodictyomitra regina*, первое появление *Clathrocyclus hyronia*, а также *Lithomespilus mendosa*. Рассмотрена корреляция выделенных биостратонов в Корякском нагорье со смежными территориями в Тихоокеанском регионе. Показаны возможные пути миграции таксонов в кампанское время на территории Корякского нагорья. Сделано предположение, что в кампане на территории Чукотки существовал меридиональный пролив, протягивающийся от современной Чаунской губы на севере до современной Пенжинской губы в юго-западной части Корякского нагорья.

Спасибо за внимание!

