

НОВЫЕ ДАННЫЕ О СТРОЕНИИ И ВОЗРАСТЕ МЕЗОЗОЙСКИХ И КАЙНОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ МЫСА ХАЙРЮЗОВА (ЗАПАДНАЯ КАМЧАТКА)

*Т.-Н. Палечек¹, Е.Ю. Барабошкин², А.В. Соловьев¹,
Д.А. Лопатина¹, А.В. Ландер³*

ВВЕДЕНИЕ

В пределах Западной Камчатки широко развиты отложения кайнозойского возраста, среди которых известны разрозненные выходы мезозойских образований. Изучение мезозойских комплексов особенно важно в свете реконструкции докайнозойской истории северо-восточной окраины Евразии. В 2000 г. было проведено полевое изучение участка, расположенного на западном побережье Камчатки в районе мыса Хайрюзова (рис. 1). Эти работы включали картирование ключевых участков, изучение взаимоотношений структурных комплексов, сборы фауны и флоры. В результате исследований получены новые биостратиграфические данные, уточнена схема строения района, даны описания нижнеальбского комплекса моллюсков, берриас-валанжинской и верхнемеловой ассоциаций радиолярий, нижне- и среднеэоценовых двустворок, комплексов спор и пыльцы позднеолигоценового и раннемиоценового возраста.

Геологический институт РАН, Москва
- Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва
Международный институт теории прогноза землетрясе-

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ВОЗРАСТ КОМПЛЕКСОВ МЫСА ХАЙРЮЗОВА

Согласно материалам геологического картирования и тематических исследований [Сингевский, 1965; Отчет ..., 1991], в районе мыса Хайрюзова выделяются (снизу вверх): терригенная толща (аргиллиты, алевролиты) нижне-среднего альба, несогласно перекрывающаяся вулканогенной толщей (базальты, андезитобазальты, туфы основного и среднего составов, туффиты, лавобрекчии, лахаровые брекчии, конгломераты) предположительно палеоценового возраста. Вулканогенная толща с несогласием (?) перекрыта терригенными отложениями (песчаники, алевролиты, угли) снатольской свиты с фауной эоцена. Миоценовые образования представлены алевролитами и аргиллитами вивентекской и кулувенской свит, которые прорваны плиоценовыми силлами псевдолейцитовых банакифов (см. рис. 1).

Детальные исследования показали, что на побережье к юго-востоку от мыса Хайрюзова прослеживается зона тектонического шва (см. рис. 1, рис. 2). В береговых разрезах эта зона выражена выходами характерных зеленых, зеле-

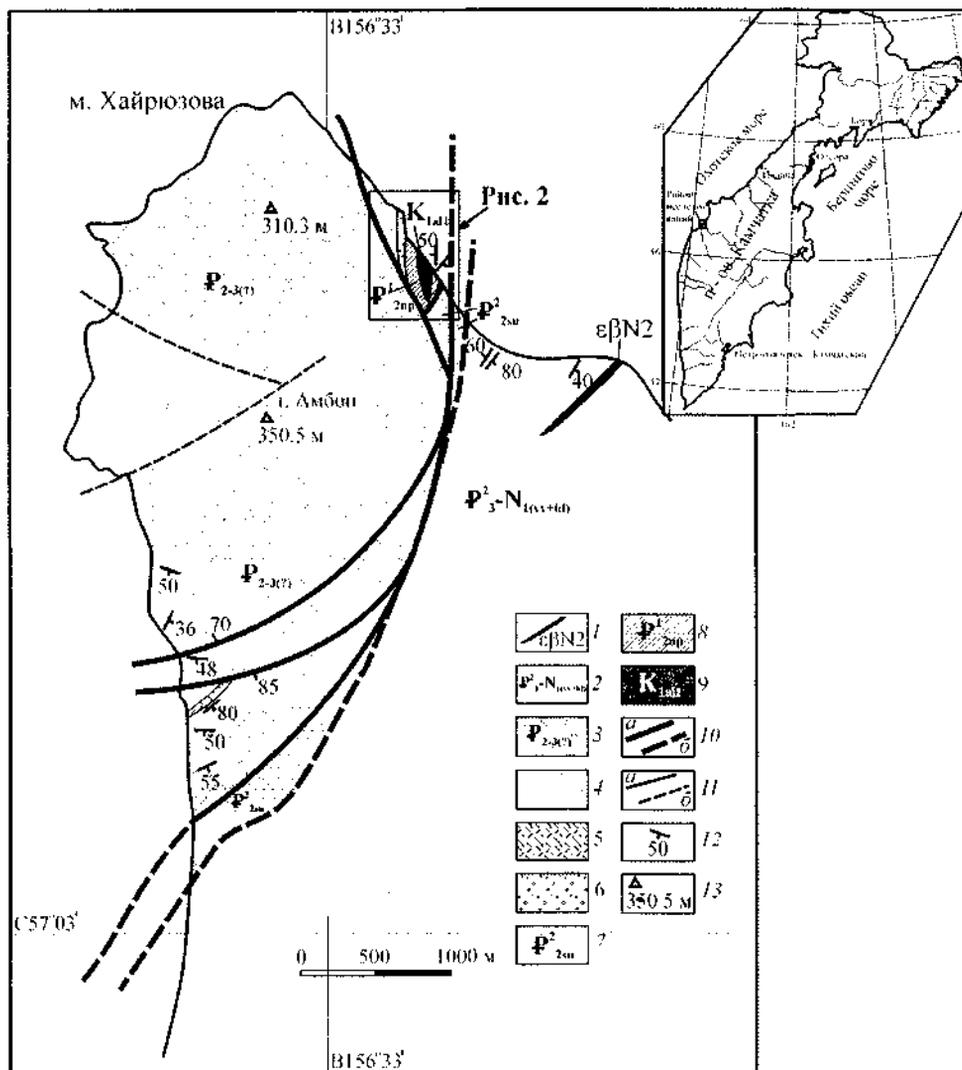


Рис. 1. Схема геологического строения района мыса Хайрюзова (Западная Камчатка) (с использованием материалов [Сингаевский, 1965; Отчет..., 1991])

1 - силл псевдолейцитовых банакитов (плиоцен); 2 - вивинтекская и кулувенская свиты (верхний олигоцен - нижний миоцен) - алевролиты, аргиллиты; 3-6 - вулканогенный комплекс (предположительно средний эоцен - олигоцен (?)): 3 - базальты, андезитобазальты, туфы, лавобрекчии, 4 - лахаровые брекчии, 5 - туфы, 6 - конгломераты; 7 - снатольская свита (средний эоцен) - песчаники, алевролиты; 8 - напанская свита (нижний эоцен) - песчаники, алевролиты; 9 - песчаники, алевролиты, аргиллиты (нижний мел, нижний альб); 10 - главные разломы: а - установленные, б - предполагаемые; // - второстепенные разломы: а - установленные, б - предполагаемые; 12 - элементы залегания; 13 - вершины и их абсолютные отметки

основных пород, часто серпентинизированных. Зеленые и зеленовато-серые глины имеют тектоническое происхождение и, по-видимому, образовались в результате тектонической переработки ультраосновных и основных пород. Блоки представлены пикродолеритами и долерито-ба-

зальтами, позднемелового (предположительно пост-маастрихтского-до-раннепалеоценового) возраста [Леднева и др., данный сборник]. Блоки, вероятно, структурно связаны с выходами наиболее древних терригенных отложений и были выведены на поверхность в результате тек-

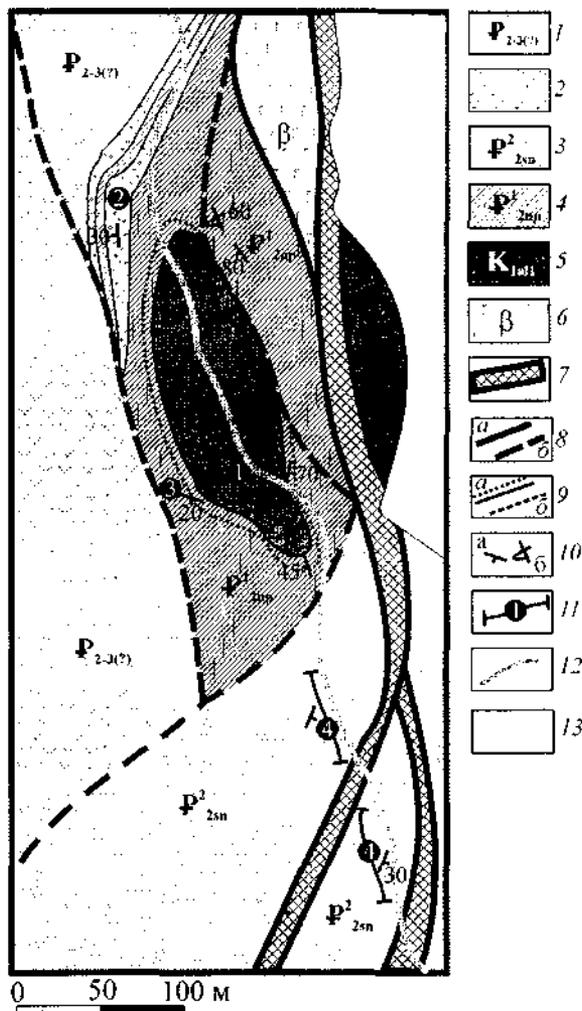


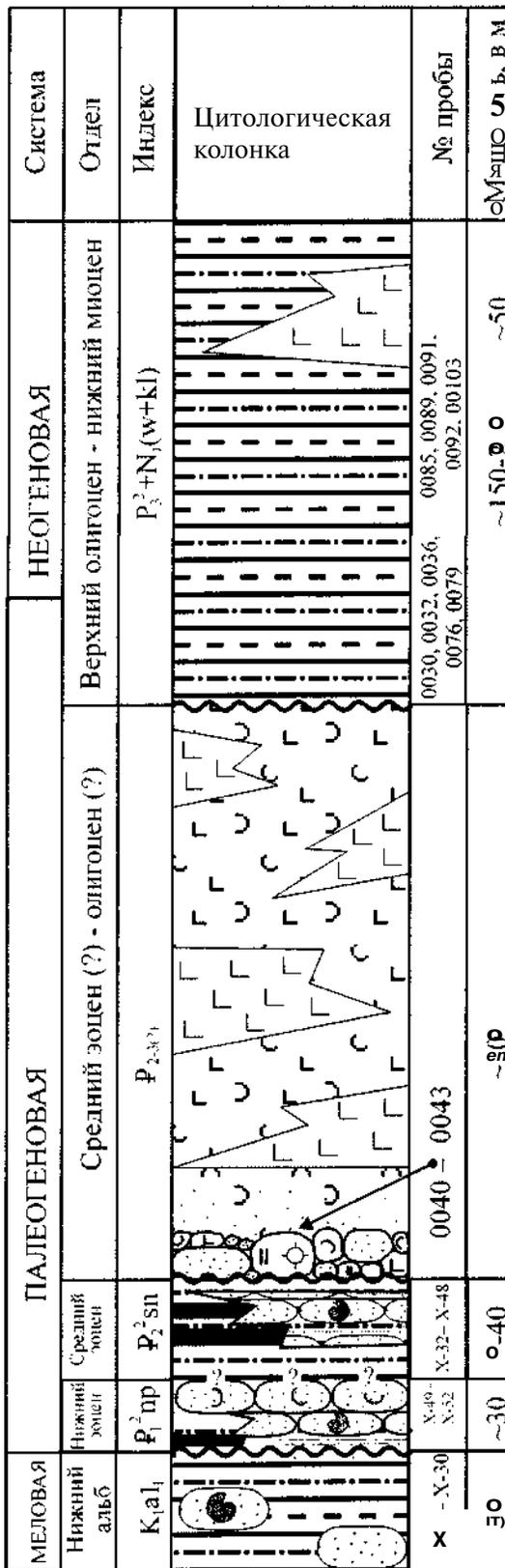
Рис. 2. Детальная схема геологического строения участка к юго-востоку от мыса Хайрюзова (Западная Камчатка)

1,2- вулканогенный комплекс (предположительно средний эоцен - олигоцен (?)): / - базальты, андезитобазальты, туфы, лавобрекчии, 2 - конгломераты; 3 - снатовская свита (средний эоцен): песчаники, алевролиты, угли; 4 - напанская свита (нижний эоцен): песчаники, алевролиты, угли; 5 - песчаники, алевролиты, аргиллиты (нижний мел, нижний альб); 6 - пикро-долериты и долерито-базальты (верхний мел); 7- зона тектонического: зеленые и зеленовато-серые глины с блоками серпентизированных пород ультраосновного и основного состава; 8 - разломы: а - установленные, б - предполагаемые; 9 - границы: а - несогласные, налегание нижнеэоценовых песчаников на меловые, б - предполагаемые; 10 - элементы залегания: а - нормальное, б - опрокинутое; 11 - участки сборов фаунистических остатков (цифры в кружках: 1 - нижнеальбская фауна, 2 - гальки из конгломератов с радиоляриями, 3 - фауна из напанской свиты, 4 - фауна и флора из снатовской свиты); 12 - береговая линия при полной воде; 13 - морские четвертичные отложения

тонических движений в середине миоцена [Соловьев, данный сборник].

В результате проведенных работ в районе мыса Хайрюзова нами выделены следующие стратиграфические единицы (снизу вверх, рис. 3): 1) - нижнеальбская алевропелитовая

"черная" толща, которая условно может быть отнесена к омгонской серии; 2) терригенная "серая" толща, породы которой, по результатам изучения двустворок, мы относим к отложениям нижнеэоценовой напанской и среднеэоценовой снатовской свит; 3) вулканогенная толща, пред-



Характеристика пород, фауна и флора

Плиоценовые силлы основного состава.

Кулувенская свита. Алевролиты, аргиллиты. СПК-II. Доминанты: *Polypodiaceae* gen. indet., *Pinus* sp., *Tsuga* sp., *Taxodium* sp., *Thuja* sp., *Alnus* sp. Субдоминанты: *Osmunda* sp., *Sciadopitys* sp., *Glyptostrobus* sp., *Picea* sp., *Betula* sp. Сопутствующие: *Carpinus* sp., *Juglans* sp., *Cuiyu* sp., *Fagus* sp., *Quercus* sp., *Ulmus* sp., *Acer* sp., //exsp.

Вивентекская свита. Алевролиты, аргиллиты. СПК-I. Доминанты: *Polypodiaceae* gen. indet., *Tm* sp., *Tm* sp. Субдоминанты: *Osmunda* sp., *Sphagnum* sp., *Picea* sp., *Taxodium* sp., *Betula* sp. Сопутствующие: *Botrychium* sp., *Шс?* sp., *Cedrus* sp., *Corylus* sp.

Вулканогенная толща. Базальты, андезибазальты и их туфы, лавобрекчии и туфобрекчии, лахаровые брекчии, конгломераты. Гальки в конгломератах представлены базальтами, туфами, песчаниками, диоритами, кремнями.

Из кремнистых галек конгломератов выделены радиоларии: *Selhocapsa* aff. *comeia* (Pantaneli), *Selhocapsa* ex gr. *zinckeni* (Rust), *Selhocapsa* aff. *convexa* Jao, *Tricolocapsa campana* Kiessling, *Siphocaniuin*? cf. *dauidi* Scaaf, *Syringocapsa* cf. *spinosa* (Squinabol), *Parvicingula* ex gr. *kliabakovi* (Zhamoida), *Parvicingula* cf. *rotunda* Hull, *Parvicingula* cf. *rothwelli* Pessagno, *Xilus* cf. *spicularis* (Aliev), *W/K.V* cf. *plenus* Pessagno, *Windalia* (?) sp. G, *Windalia* (?) sp. F, *Pseudodictyomitra* cf. *depressa* Baumgartner, *Archaeodictyomitra apiara* (Rust), *Archaeodictyomitra vulgaris* Pessagno, *Archaeodictyomitra rigida* Pessagno, *Thanarla* cf. *conica* Aliev, *Tritrabs* sp., *Pantanelium* cf. *corriganensis* Pessagno, *Praeconocaryomma*? sp., *Bagolium* sp., *Orbiculiforma* sp., *Hsuum* cf. *mclaughlini* Pessagno et Blome, *Hsuum* cf. *tamanense* Yang, ЛПЧ/пшмвр. берриас-валанжи некоего возраста (серия обр. 0043/3) *Dictyomitra andersoni* Campbell et Clark, *Stichomitra* sp., *Amphipyndax* sp. позднего мела (обр.0042)

Снатильская свита. Светло-серые песчаники, туфопесчаники м зеленовато-серые алевролиты с прослоями углей, обломками древесины и двустворками: *Corbicula kamischaitica* L.kristh, *Ostrea ligliana* Slod., *Mytilus yokoyamai* Slod., ядра *J*, *littoralis* Slod., *Macrocallista snarolensi*,* L.kristh., *Vilar xenophantu* L.-Krisht., *Tiw. iamatalana* Slod.

Напанская свита. Светло-серые средне- и мелкозернистые песчаники и снежно-зеленые алевролиты, содержащие диаспорки: *Margantih ru*.. *Hellaniya* (*Sinoro/ai uruyensis* (Yok.)

Алевролиты, аргиллиты с гершеншз-кпрбогшшими линзами и конкрециями, содержащими аммонитов: *Gremiziceras glabntm.* (i. sp. indet. и G. sp. juv.: апигхов, двугаорок *Arcticu* sp. indet., *Lio.stiva* sp. indet., *Suculana* sp., *Myocoichti*? sp. indet., *Protocardia* sp., *Pleuromya* cl. *sikanni* McLearn, *Oxytoma* sp., гастропод *Eucvchis*? sp. juv., а также остатками червей *Dilnipa conni* Imlay, встречающимися совместно с крупным растительным детритом

Рис. 3. Тектоно-стратиграфическая колонка для района мыса Хайрюзова (Западная Камчатка) (с использованием материалов [Сингаевский, 1965])

положительно среднеэоценового-олигоценового возраста; 4) терригенные отложения вивентекской и кулувенской свит позднеолигоценового и раннемиоценового возраста.

Самая древняя **алевропелитовая "черная" толща**, обнажающаяся в 1,5 км к северо-востоку от вершины горы Амбон в береговом разрезе (см. рис. 1, 2), представлена переслаивающимися алевролитами и аргиллитами, среди которых описаны терригенно-карбонатные линзы и конкреции. Встречаются линзы кристаллокластических микро- и мелкозернистых туфов. Слои терригенной толщи падают на запад. Видимая мощность толщи не превышает 50 м. В песчаных конкрециях собран нижнеальбский комплекс моллюсков, представленных многочисленными аммонитами *Grantziceras glabrum* (Whiteaves), *G. sp. indet.* и *G. sp. juv.*; аптихами *Synptychus ? hairyusovi* Varaboshkin, sp. nov.; двустворками *Arctica sp. indet.*; *Liostrea ? sp. indet.*, *Nuculana ? sp.*, *Myoconcha ? sp. indet.*, *Protocardia sp.*, *Pleuromya cf. sikanni* McLearn, *Oxytoma sp.* и гастроподами *Eucyclus ? sp. juv.*, а также остатками червей *Ditrupea cornu* Imlay, встречающимися совместно с крупным растительным детритом (см. рис. 2, участок 1; фототабл. 1).

Grantziceras glabrum - форма, характеризующая нижнеальбскую зону *Grantziceras affine* арктической Канады, Аляски, Северо-Востока России, зону *Freboldiceras singulare* Шпицбергена (см. палеонтологические описания). Это бореальные аммониты, и находки на мысе Хайрюзова являются наиболее южными в ареале этого вида. Массовость, хорошая сохранность, наличие различных возрастных групп и присутствие нераспавшихся аптихов не оставляют сомнения в том, что мы имеем дело с захоронением вблизи биотопа этих аммонитов, глубины обитания составляли не менее 250-300 м [Westermann, 1990, 1996], поэтому не исключена некоторая аллохтонность остального бентосного комплекса, не говоря уже о растительном детрите.

Алевропелитовая "черная" толща с несогласием перекрывается **терригенными отложениями ("серая" толща)**, сложенными светло-серыми песчаниками, туфопесчаниками и зеленовато-серыми алевролитами. В береговом разрезе вблизи контакта алевропелитовой и терригенной

толщи среди отложений последней отмечены два прослоя угля (мощность 0,3 и 0,1 м). В песчаниках терригенной толщи обнаружены моллюски и обломки древесины. По результатам изучения макрофауны терригенные отложения, внешне похожие по своему облику, были подразделены на две толщи и отнесены к напанской свите раннеэоценового возраста (см. рис. 2, участок 3; рис. 3) и снатольской свите среднего эоцена (см. рис. 2, участок 4; рис. 3). Первая представлена светло-серыми средне-мелкозернистыми песчаниками и светло-зелеными алевролитами, видимой мощностью около 30 метров, и содержит макрофауну *Margaritifera sp.*, пресноводные гастроподы *Bellamyia (Sinotoia) uruyensis* (Yok.), (по заключению В.Н. Синельниковой, ГИН РАН), ранее описанные в напанской свите Тигильского района Западной Камчатки, в камчикской свите к северу от мыса Геткиллин, и свидетельствующие о раннеэоценовом возрасте вмещающих отложений.

Во второй толще, сложенной светло-серыми вулканомиктовыми песчаниками с прослоями алевропелитов, по заключению В.Н. Синельниковой (ГИН РАН), комплекс морских двустворок состоит из многочисленных обломков раковин *Corbicula kamtschatica* L.Krisht., *Ostrea tigiliana* Slod., *Mytilus yokoyamai* Slod., ядер *Mytilus littoralis* Slod., *Macrocallista snatolensis* L.Krisht., *Pitar xenophontii* L.Krisht., *Tivela snatolana* Slod. Все перечисленные формы характерны для снатольской свиты Тигильского района Западной Камчатки среднеэоценового возраста. Мощность этой толщи оценивается в 30-40 м. Контакт нижне- (напанская свита) и среднеэоценовых (снатольская свита) отложений в изученном районе предположительно тектонический (см. рис. 2). Сложность разделения данных свит определяется близостью их состава.

Отложения напанской свиты несогласно перекрываются образованиями **вулканогенной толщи**. В зоне контакта на песчаники и алевролиты налегают конгломераты (мощность 8 м). Цемент конгломератов, в нижних частях карбонатно-пелитовый, вверх по разрезу становится туфогенным. Выше конгломераты перекрываются алевролитами, переслаивающимися с тонкозернистыми песчаниками (мощность 5 м), а на

этой пачке вновь залегают конгломераты. Конгломераты содержат гальки не только подстилающих отложений. Гальки представлены также базальтами, туфами, песчаниками, диоритами, кремнями, известняками. Из конгломератов в основании вулканогенной толщи отобраны также гальки кремнистых пород, из которых выделены радиолярии удовлетворительной сохранности. В большинстве галек встречены раннемеловые радиолярии, предварительно определенные как валанжин-готеривские [Палечек и др., 2001]. После доизучения радиолярий под сканирующим электронным микроскопом, здесь были определены: *Sethocapsa* aff. *cometa* (Pantaneli), *S.* ex gr. *zinckeni* (Rust), *Stichocapsa* aff. *convexa* Yao, *Tricolocapsa campana* Kiessling, *Siphocanium* ? cf. *davidi* Scaaf, *Syringocapsa* cf. *spinosa* (Squinabol), *Parvicingula* ex gr. *khbakovi* (Zhamoida), *P.* cf. *rotunda* Hull, *P.* cf. *rothwelli* Pessagno, *Xitus* cf. *spicularis* (Aliev), *X.* cf. *plenus* Pessagno, *Windalia* (?) sp. G, *Windalia* (?) sp. F, *Pseudodictyomitra* cf. *depressa* Baumgartner, *Archaeodictyomitra apiara* (Rust), *A. vulgaris* Pessagno, *A. rigida* Pessagno, *Thanarla* cf. *conica* Aliev, *Tritrabssp.*, *Pantanellium* cf. *corriganensis* Pessagno, *Praeconocaryomma* ? sp., *Bagotum* sp., *Orbiculiforma* sp., *Hsuum* cf. *mclaughlini* Pessagno et Blome, *H.* cf. *tamanense* Yang, *Mirifusus* sp. (серия обр. 0043/3) (фототабл. 2-5), свидетельствующие о берриас-валанжинском возрасте некоторых галек. Из пробы (обр. 0042) выделены позднемеловые радиолярии *Dictyomitra andersoni* Campbell et Clark, *Stichomitra* sp., *Amphipyndax* sp.

Отметим, что пород, аналогичных по составу кремнистым галькам, в коренных выходах на мысе Хайрюзова не известно. Однако их присутствие позволяет говорить о том, что кремнистые отложения берриас-валанжинского возраста, по-видимому, присутствовали среди нижнемеловых образований рассматриваемого региона и были выведены в область эрозии в эоцене.

Выше по разрезу конгломераты перекрываются базальтами, андезибазальтами и их туфами, лавобрекчиями, туфоконгломератами и туфобрекчиями, лахаровыми брекчиями. Пустоты и трещины в вулканитах часто заполнены халцедоном. Возраст вулканогенной толщи дискуссионный: на геологической карте масштаба 1:200000 она от-

несена к миоценовой гакхинской свите [Сингаевский, 1965], однако имеются указания и на ее раннепалеоценовый возраст [Отчет..., 1991]. Наши данные показывают, что вулканогенная толща несогласно перекрывает отложения напанской свиты. Таким образом, возраст вулканогенной толщи может быть среднеэоцен-олигоценовым. Вероятно, нижняя часть вулканогенной толщи является фациальным аналогом снатольской свиты среднего эоцена. С другой стороны, отложения вулканогенной толщи могут быть сопоставлены со среднеэоценовой кинкильской свитой [Гладенков и др., 1997], широко распространенной на Западной Камчатке к северу от изученного района.

Терригенные отложения вивентекской и кулувенской свит представлены светло-серыми алевролитами и аргиллитами, в различной степени литифицированными и ожелезненными до ржаво-коричневого цвета, содержащими карбонатные конкреции. Мощность слоев в среднем 7-10 сантиметров, размер конкреций округлой формы - 15-40 см. В отдельных случаях встречаются крупные овальные конкреции размером 70x35 см (обр. 0095, 0096). Общая протяженность выходов вдоль берега около 300 м. Толща смята в складки и нарушена разрывными нарушениями (рис. 4). В недеформированных участках разреза были отобраны образцы для микропалеонтологического анализа. Радиолярии не были обнаружены, однако удалось выделить споры и пыльцу.

Из ранее нерасчлененной толщи переслаивающихся аргиллитов и алевролитов вивентекской и кулувенской свит выделено два спорово-пыльцевых комплекса (СПК). В СПК-I преобладает пыльца голосеменных (42,8-47,2%, здесь и далее в скобках приведено % содержание таксонов), несколько меньше пыльцы покрытосеменных (30-32,5%) и спор (20,3-26%). Доминантами среди голосеменных являются роды сем. Pinaceae (31,5-39,5%) - *Pinus* sp. (11-17%) и *Tsuga* sp. (8,9-13%), установлены характерные для олигоцена *Tsugaparva* Brutm. и *T. torulosa* Zakl. Формы *Abies* sp., *Cedrus* sp. и *Picea* sp. единичны. Сем. Taxodiaceae (2-6%) занимает в спектрах подчиненное положение, доминирует *Taxodium* sp., спорадически встречаются *Sciadopitys* sp. и *Glyptostrobus*

ВЮВ

ЗСЗ

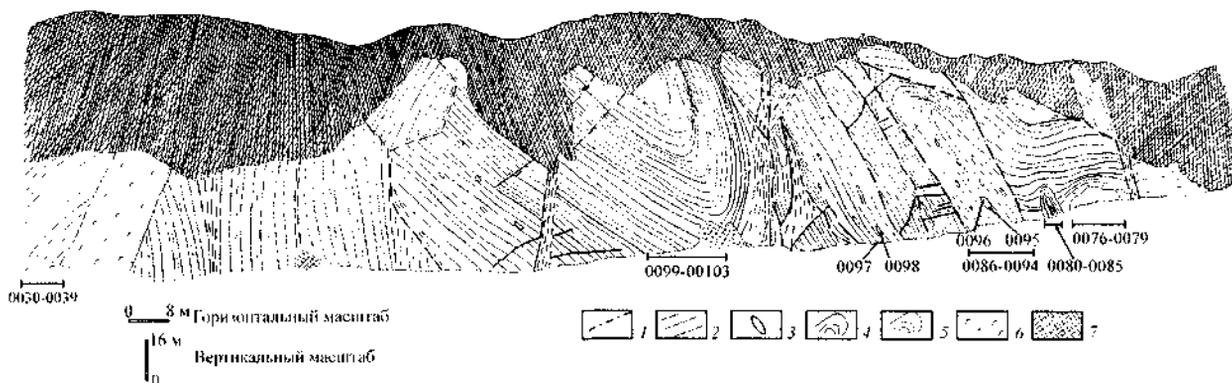


Рис. 4. Разрез вивентекской и кулувенской свит в районе мыса Хаирюзова (Западная Камчатка)

1 - разломы; 2 - зоны дробления; 3 - конкреции; 4 - терригенные отложения вивентекской и кулувенской свит; 5 - раздробленные и рассланцованные слои; 6 - силлы псевдолейцитовых банакитов; 7 - задернованные участки

sp. Состав покрытосеменных крайне беден, преобладают березовые - *Alnus* sp. (15,7-17,5%), *Betula* sp. (3,5-5,4%), *Corylus* sp. (1,5-3,9%); пыльца широколиственных растений (*Juglans* sp., *Fagus* sp., *Quercus* sp.) единична. Среди спор наиболее многочисленны представители сем. Polypodiaceae gen. indet. бобовидной формы с гладкой экзиной и однолучевой щелью (7,4-17,5%), *Osmunda* sp. (2,6-10,3%), меньше содержание *Botrychium* sp., *Sphagnum* sp. и *Lycopodium* sp. Олигоценный возраст СПК-I устанавливается на основании его сопоставления с комплексами других регионов Дальнего Востока: из гахинской, утхолокской и вивентекской свит Точилинского разреза [Атлас..., 1984] и разрезов по р. Хейсли и Майнач [Брутман и др., 1985; Брутман, Архипова, 1987] Западной Камчатки; ильхатунской свиты о. Карагинский [Братцева, Гитерман, 1985; Брутман, Архипова, 1987; Лопатина, 1997]; алугинской свиты п-ова Ильпинский [Опорный разрез..., 1994]; СПК палинозоны *Podocarpus totara* - *Tsuga raufa*, выделенной в отложениях гастелловской, холмской и нижней части невельской свиты Макаровского разреза и мацигарской и низов тумской свиты разреза п-ова Шмидта Сахалина [Опорный разрез палеоген-неогеновых..., 1992; Экосистемы кайнозоя ..., 1999; Гладенков и др., 2002].

В СПК-П, как и в рассмотренном выше комплексе, преобладают голосеменные (46,3-52%), среди которых ведущее положение занимает сем. Pinaceae (20,2-36,1%): *Pinus* sp. (6,9-14,7%), *Tsuga* sp. (3-14,2%) (в том числе *Tsuga macroserrata* (Wolff.) Anan., *T. aculeata* Anan., *T. sieboldianiformis* Anan., *T. canadensis* (L.) Carr.), *Picea* sp. (2-5%), единично *Abies* sp. и *Cedrus* sp. По сравнению с СПК-I здесь увеличивается содержание таксодиевых (11,7-19,7%): *Taxodium* sp. (2,5-16,2%), *Sciadopitys* sp. (1,5-5,9%), *Glyptostrobus* sp. (1,4-3,9%), *Sequoia* sp. (0,5-1%). Значительный процент в комплексе составляет *Thuja* sp. (1,5-9,3%). Среди покрытосеменных преобладают мелколиственные березовые - *Alnus* sp. (10,2-16,7%) и *Betula* sp. (3-7,1%), но в отличие от СПК-I здесь разнообразно представлена пыльца широколиственных — *Carpinus* sp., *Juglans sieboldianiformis* Vojc, *Juglans* sp., *Carya* sp., *Pterocarya* sp., *Fagus grandifoliiformis* Pan., *F. japoniciformis* Anan., *Fagus* sp., *Quercus* sp., *Castanea* sp., *Ulmus* sp., *Acer* sp., *Fraxinus* sp., *Ilex* sp., хотя содержание каждого из родов не превышает 1,5%. По систематическому составу и количественному содержанию отдельных таксонов в комплексе СПК-И обнаруживает сходство с рядом комплексов Камчатки и Сахалина, датируемых первой половиной раннего миоцена: из от-

ложений кулувенской и нижней части ильинской свит Точилинского разреза [Атлас..., 1984] и разрезов по р. Хейсли и Майнач Западной Камчатки [Брутман, Архипова, 1987], комплексом нижней подзоны *Tsuga saurae*, *T. macroserrata*, *Juglans*, *Alnus* палинозоны *Ceratopteris*, *Tsuga saurae*, *Trapa comitantiborealis*, выделенной в отложениях верхней части невельской и чеховской свит Макаровского разреза и верхов тумской и нижней части пильской свит разреза п-ова Шмидта Сахалина [Опорный разрез палеоген-неогеновых..., 1992; Экосистемы кайнозоя..., 1999; Гладенков и др., 2002]. Таким образом, на основании качественного и количественного состава выделенных комплексов, их корреляции с комплексами Дальнего Востока, СПК-I следует датировать олигоценом, СПК-II - началом раннего миоцена.

ОБСУЖДЕНИЕ

Биостратиграфические данные

Благодаря проведенным исследованиям в районе мыса Хайрюзова сделаны интересные палеонтологические находки и получены новые биостратиграфические данные. Установлены следующие стратиграфические интервалы отложений по комплексам фауны и флоры: берриас-валанжин (радиолярии), нижний альб (макрофауна), верхний мел (радиолярии), нижний-средний эоцен (двустворки), олигоцен и нижний миоцен (споры и пыльца).

Альбская макрофауна известна из терригенных отложений омгонской серии мыса Омгон [Геология СССР, 1964] и тальнической свиты (устное сообщение Р. Новакова (Лесновская партия)). Нижнемеловой комплекс радиолярий с мыса Хайрюзова был описан в 1987 г. В.С. Вишневецкой в образцах из гальки кремней (обр. Л-66/к) и яшм (обр. 66), отобранных в конгломератах основания базальт-андезитового комплекса района Усть-Хайрюзово (сборы А.А. Ельянова и Г.Б. Цукерника 1986 г.). С помощью химического препарирования была выделена ассоциация радиолярий: *Sphaerostylus* ex gr. *lanceola* Parona, *Pantanellum* cf. *berriasianum* Baumgartner,

Parvicingula ananassa (Rust), *P. tt hsui* Pessagno, *P. ex gr. cosmoconica* (Foreman), *Mirifusus* ex gr. *mediodilatatus* (Rust), указывающая на раннемеловой (берриас-валанжинский) возраст. Берриас-валанжинская ассоциация радиолярий с *Eucyrtidium khabakovi* - *Siphocampe rostrata* - *Pantanellium* была установлена Л.И. Казинцовой и В.М. Лобовым [1987] в шлифах из кремнистых пород, слагающих выход на побережье бухты Квачина, в 10 км южнее мыса Промежуточный. Находки раннемеловых радиолярий описаны также на мысе Омгон [Богданов и др., 1991; Вишневецкая и др., 1998; Богданов и др., 2003] и в Паланском разрезе [Курилов, Богданов, 2001]. Многочисленные находки позднемеловых радиолярий известны в Паланском разрезе Западной Камчатки [Палечек и др., 2003]. Палеогеновая макро- и микрофауна Западной Камчатки изучена коллективом сотрудников ГИН РАН и описана в работе [Гладенков и др., 1997].

Из нерасчлененных ранее отложений вивентекской и кулувенской свит выделены два комплекса микрофитофоссилий: СПК-I датируется олигоценом, СПК-II - ранним миоценом. Переход от одного комплекса к другому отмечен увеличением содержания пыльцы таксодиевых и разнообразных широколиственных покрытосеменных. Подобная смена состава комплексов отмечена Н.Я. Брутман для разреза п-ова Шмидта и Макаровского разреза Сахалина. Комплекс олигоценовой палинозоны *Podocarpus totara* - *Tsuga parva*, для которого характерно господство пыльцы сосновых и бедный состав покрытосеменных, при преобладании мелколиственных березовых сменяется вверх по разрезу комплексом нижней подзоны *Tsuga saurae*, *T. macroserrata*, *Juglans*, *Alnus* (первая половина раннего миоцена) палинозоны *Ceratopteris*, *Tsuga saurae*, *Trapa comitantiborealis*, с преобладанием пыльцы голосеменных и разнообразным составом широколиственных [Опорный разрез палеоген-неогеновых..., 1992; Экосистемы кайнозоя..., 1999; Гладенков и др., 2002]. Выделенные палинозоны прослежены Н.Я. Брутман в разрезах по р. Хейсли и Майнач Западной Камчатки: *Podocarpus totara* - *Tsuga parva* в отложениях амининской, гакхинской, утхолокской и вивентекской свит; подзона *Tsuga saurae*, *T. macroserrata*, *Juglans*, *Alnus* - в

кулувенской и нижней части ильинской (Брутман и др., 1985; Брутман, Архипова, 1987). Близкие по составу комплексы выделены Г.М. Братцевой из отложений указанных свит Точилинского разреза Западной Камчатки [Атлас... 1984]. Аналогичные изменения в составе комплексов отмечены А.Ф. Фрадковой (1995) для региональных палинокомплексов позднего олигоцена (ПК X) и раннего миоцена (ПК XI), характеризующих соответственно отложения онкучахского горизонта и нижнеильдикиляхского подгоризонта Северо-Востока России. Увеличение содержания пыльцы таксодиевых в комплексе и появление разнообразных родов широколиственных указывает на начавшееся в раннем миоцене потепление климата. СПК начала раннего миоцена являются переходными между холодноумеренными комплексами позднего олигоцена с господством сосновых и мелколиственных березовых и комплексами с разнообразным составом пыльцы термофильных широколиственных, характеризующими климатический оптимум второй половины раннего - начала среднего миоцена.

Меловые терригенные отложения на Западной Камчатке обнажаются вдоль восточного побережья Охотского моря на мысе Хайрюзова (нижний альб) и в хребте Омгон (альб-кампан) (Богданов и др., 2003). С ними в районе мыса Хайрюзова структурно связаны блоки пород ультраосновного и основного состава. Вероятно, что структурная позиция этих блоков аналогична позиции тектонических блоков в терригенном комплексе хребта Омгон [Соловьев и др., 2001] и в районе горы Морошечная [Леднева, 2002; Соловьев, данный сборник]. Тектонические блоки в хребте Омгон представлены кремнисто-вулканогенными образованиями, сформированными в конце юры и раннем мелу в океанической или окраинно-морской обстановке. Породы терригенного комплекса накапливались в окраинно-континентальной обстановке. В хребте Омгон тектонически совмещены разновозрастные комплексы, образовавшиеся в разных геодинамических обстановках. Это позволяет рассматривать комплексы хребта Омгон как фрагмент палеоаккреционной призмы [Богданов и др., 2003]. Вероятно, что структура этой палеоаккреционной призмы протягивается с севера (хребет Омгон) на юг

(мыс Хайрюзова), так как в районе мыса Хайрюзова наблюдаются нижнеальбские терригенные отложения, с которыми структурно связаны чужеродные блоки ультраосновного и основного состава [Леднева, 2002; Леднева и др., данный сборник].

Таким образом, на Западной Камчатке описаны терригенные отложения альб-кампанского возраста, содержащие тектонические блоки разного состава. Тектоническое совмещение терригенных отложений и блоков, по-видимому, произошло в Маастрихте, по аналогии с комплексами хребта Омгон [Соловьев, данный сборник]. Интенсивные деформации предшествовали накоплению напанской свиты, а после ее формирования, образуются отложения снатольской свиты и формируются вулканиты, связанные, вероятно, с эволюцией Кинкильского пояса [Гладенков и др., 1997]. В середине миоцена происходит еще один этап деформаций, наиболее ярко отраженный в комплексах мыса Хайрюзова и районе горы Морошечной [Соловьев, данный сборник].

ВЫВОДЫ

В разрезе мезо-кайнозойских отложений мыса Хайрюзова (Западная Камчатка) выделена алевропелитовая толща раннеальбского возраста, несогласно перекрытая терригенной толщей раннего эоцена (напанская свита), на которой, в свою очередь, лежит вулканогенная толща предположительно среднеэоцен-олигоценного возраста. Отложения среднеэоценовой снатольской свиты, по-видимому, являются фациальным аналогом нижних частей вулканогенной толщи. Конгломераты в низах вулканогенных образований содержат гальки кремнистых пород берриас-валанжинского и позднемелового возрастов.

Изучены нижнеальбские аммониты, берриас-валанжинские и позднемеловые радиолярии; ниже- и среднеэоценовые двустворки, комплексы спор и пыльцы позднеолигоценного и раннемиоценного возраста. Описан новый вид аптихов.

Авторы признательны Г.В. Ледневой, В.Е. Вержбицкому и А.Е. Голдыреву за помощь в проведении полевых работ. Авторы благодарят

В.Н. Синельникову за определения макрофауны, В.С. Вишневскую за предоставление дополнительного материала и обсуждения.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект №02-05-64967, №03-05-64425, 05-05-69066), программы государственной поддержки ведущих научных школ (НШ-1980.

2003.5), Фонда содействия отечественной науке, Программы фундаментальных исследований ОНЗ РАН № 7, ФЦП " Мировой океан" Мин-промнауки РФ, Американского фонда гражданских исследований и развития для независимых государств бывшего Советского Союза (CRDF #RG1-2568-MO-03).

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ОПИСАНИЯ

Коллекция макрофауны хранится в Музее Землеведения МГУ (МЗ МГУ), № 105.

Отряд Ammonoidea Zittel, 1884
 Подотряд Ammonitina Hyatt, 1889
 Надсемейство Desmocerataceae Zittel, 1895
 Семейство Desmoceratidae Zittel, 1895
 Подсемейство Desraoceratinae Zittel, 1895
 Род *Grantziceras* Imlay, 1961

Grantziceras glabrum (Whiteaves, 1889)

табл. 1, фиг. 1а, б, 2а, б, 3а, б

Placenticeras glabrum: Whiteaves, 1889, p. 172, pi. 24, fig. 1

Desmoceras affine var. *glabrum*: Whiteaves, 1893 (1892), p. 115, pi. 9

Beudanticeras glabrum: Warren, 1947, p. 121, pi. 30, fig. 1-4; Imlay, 1960, p. 105, pi. 16, fig. 19 (non fig. 14-18, 20, 21); Jeletzky, 1964, p. 76, pi. XXIV, figs. 5, 6

Grantziceras glabrum: Jones, 1967, p. 33, pi. 6, fig. 1-3, 7-9; text-fig. 16; Алабушев, Алабушева, 1988, с. 8, табл. 1, фиг. 3

Beudanticeras sp. nov. (?): Авдейко, 1968, с. 121, табл. IX, фиг. 3; табл. XI, фиг. 1, 5

Grantziceras cf. *glabrum*: Nagy, 1970, p. 33, text-fig. 7a

Grycia whittingtoni: Ершова, 1983, табл. XLVI, фиг. 1, 2

Г о л о т и п. Геологическая служба Канады, экз. GSC 5028; Канада, провинция Британская Колумбия; нижний альб: Whiteaves, 1889, pi. 24, figs. 1a, b

М а т е р и а л. 25 экземпляров хорошей и удовлетворительной сохранности с деформированными жилыми камерами.

О п и с а н и е. Раковина средних размеров (Д до 60-70 мм), инволютная, с сильно объемлющими (до 80%) оборотами высокоовального сечения. Пупок узкий, пупковая стенка крутая, выхолаживающаяся с возрастом. Боковые стороны слабо выпуклые до уплощенных. Поверхность раковины гладкая с неотчетливой струйчатостью, со слабыми, почти незаметными, пережимами (до 3-4 на оборо-

те). На ранних оборотах (D=17-20) иногда видны слаборельефные простые или двураздельные ребра. Вдоль пупкового перегиба перед пережимами наблюдаются небольшие пупковые бугорки.

С р а в н е н и е . От близкого по форме и скульптуре раковины *G. affine* (Whit.) данный вид отличается слабо выраженными редкими пережимами и слабо рассеченной лопастной линией на взрослой стадии развития [Алабушев, Алабушева, 1988].

З а м е ч а н и я . Незначительность различий между видами *Grantziceras glabrum* и *G. affine*, а также их совместное нахождение в разрезах Аляски и Канады позволили Д. Джонсу [Jones, 1967, с.33] высказать предположение о половом или экологическом диморфизме в пределах одного вида. Некоторые вариации инволютности и сечения оборотов видны и на нашем материале, однако отсутствие хорошо развитых пережимов, характерных для *Grantziceras affine*, не позволяет подтвердить это предположение.

Grantziceras cf. *glabrum*, изображенный в работе Е.С. Ершовой [1983, табл. XLVI, фиг. 3] имеет отчетливо выраженные пережимы и, по-видимому, должен относиться к виду *affine*. Изображенная в той же работе, *Grycia whittingtoni* [Ершова, 1983, табл. XLVI, фиг. 1, 2], наоборот, неотличима от *Grantziceras glabrum* и не имеет характерной для гриций вентральной ребристости.

Grantziceras cf. *glabrum* в работе [Nagy, 1970] мы относим к данному виду условно, поскольку его изображение отсутствует и определение сделано лишь на основе сравнения лопастной линии.

Экземпляры *Beudanticeras* sp. nov. (?) [Авдейко, 1968, с. 121, табл. IX, фиг. 3; табл. XI, фиг. 1, 5] по морфологии и характеру струйчатости неотличимы от канадских *G. glabrum*.

Таблица 1

Размеры аммонитов

	Д, максимальный диаметр	Ду, диаметр пупка	Джк, диаметр раковины в начале жилой камеры	В, высота оборота	В, внутренняя высота оборота	Ш, ширина оборота	Вс, высота пупковой стенки	Шс, ширина пупковой стенки	У, угол пупковой стенки
27/105	16	3,5	16	8	6	6	1	2,2	65
29/105			17,5			6,5			
30/105	18	4,2	18	9,2	6,8	6,3	2	2,4	60
31/105	8,8	2		4,5	4	4			
32/105	9,7	2	9,7	4,5		3,8			
33/105	17,5	3,3		9	6,5	6,2	1,5	2,5	60
18/105	15,5	4		8	6	5,6	1,5	2	65
16/105	17,5	3,5	12,5				1,3	1,5	85
19/105	16		13,5						
8/105	12,8	1,6	8	6					
2/105	35,2	6,5	23	18		11,7	3,6	4	60
5/105	16,6	4	13	8,5					
1/105	42,8	8,5	32	22,5	15,4	12	2,7	3,8	50
10/105	25	6,3	17	13,7	14,5	8	2	2	65
20/105	20	4	15	6,2	5	5,5			
11/105	15,5	3	14	8		6,5			
3/105	41	8,6	10,5	20,5	18		2,3	4	50
7/105	18	4	12	9,5					
12/105	13,7	2,6	12	7,2					
6/105	18,3	3	12	9					

Размеры приведены в мм, углы в градусах.

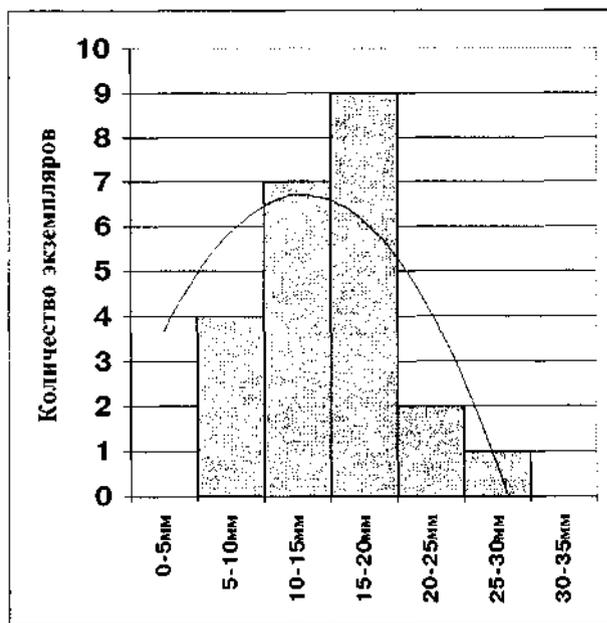


Рис. 5. Размерно-частотное распределение раковин *Grantzicerias glabrum* [Whiteaves, 1889] района мыса Хаирюзова (Западная Камчатка)

По вертикальной оси - количество экземпляров, по горизонтальной - размерные группы по диаметру фрагмента

Массовость, нормальное частотно-размерное распределение (рис. 5) и однородность видового состава, указывают на захоронение аммонитов вблизи их биотопа. Отсутствие крупных экземпляров (для данного вида это формы с $D > 100$ мм) свидетельствуют об относительной глубоководности комплекса. Все это позволяет предполагать пространственную разобщенность ареалов *G. glabrum* и *G. affine*, по крайней мере, на ранних стадиях развития.

Grantzicerias glabrum - форма, характеризующая зону *Grantzicerias affine* арктической Канады [Whiteaves, 1889, 1893; Warren, 1947; Jeletzky, 1964], Аляски [Imlay, 1960; Jones, 1967], Северо-Востока России [Алабушев, Алабушева, 1988] и зону *Freboldiceras singulare* Шпицбергена [Nagy, 1970]. Этот уровень отвечает зоне *Leumeriella tardefurcata* средиземноморской стандартной шкалы [Барабоскин, 2001]. Считается, что *G. glabrum* является типичным представителем северотихоокеанской палеобиогеографической области [Алабушев, Алабушева, 1988; Алабушев, 1989; Alabushev, Wiedmann, 1994]. В действительности, это типично бореальные аммониты [Барабоскин, 2001] и находки на мысе Хаирюзова уникальны тем, что на данный момент являются наиболее южными в ареале этого вида на западе Пацифики. Максимальные глубины обитания *Grantzicerias*, как и других представителей *Desmosceratidae*, составляли 250-300 м [Westermann, 1990, 1996], а, возможно, и больше [Барабоскин, Энсон, 2003].

Стратиграфическое распространение. Нижний альб, зона *Freboldiceras singulare* бореального зонального стандарта [Барабоскин, 2001, 2003].

Географическое распространение. Аляска, Канада, Камчатка и Шпицберген.

Аptychi

Synptychus ? hairyusovi Baraboshkin, sp. nov.

Название - по местонахождению на мысе Хаирюзова.

Голотип. МЗ МГУ, № 4/105; мыс Хаирюзова, Западная Камчатка; нижний альб, зона *Freboldiceras singulare*.

Материал. 1 экземпляр удовлетворительной сохранности, слабо деформированный и слегка растворенный.

О п и с а н и е . Аптих представляет собой нижнюю челюсть (терминология - по [Arkell, 1957; Tanabe, 1983]), образованную двумя симметричными створками, состоящими из тонкого кальцитового слоя темно-коричневого (до черного) цвета, утолщенного вблизи роострума. Они покрыты вблизи внутреннего края редкими слабо заметными концентрическими линиями роста и тонкой струйчатостью, наиболее рельефной у внешнего края (фототабл. 1, фиг. 46). Кальцитовый слой левой створки сильно растворен, поверхность имеет черный цвет (фототабл. 1, фиг. 4а, левая половина). Оба элемента соединялись друг с другом вдоль невысокого гребня органической связкой [Lehmann, 1972]. Внутренний край образует тупой угол, плавно переходящий в боковой край, внешний край имеет вид широкой дуги.

Несмотря на смещение элементов друг относительно друга, можно видеть, что их поперечное сечение в прижизненном состоянии имело U-образную форму.

Таблица 2

Размеры аптиха

НН - высота капюшона	DW - ширина крыла	MW - максимальная длина крыла	а - угол роострума
32,6	13	Совпадает с НН	160

Размеры приведены в мм, углы в градусах.

С р а в н е н и е и з а м е ч а н и я . Прямых аналогов новому виду в литературе найти не удалось. По своей морфологии он наиболее близок к роду *Synptychus*, к которому условно и отнесен, хотя и отличается выпуклостью (а не вогнутостью) внутреннего края.

Внешне данные аптихи несколько напоминают других представителей *Synptychus*, не выделенных в искусственные таксоны, - нижние челюсти *Rhaeboceras halli* [Meek, Hayden, 1856], описанные В. Кеннеди и др. [Kennedy et al., 2002] из кампана США. Морфологически близки, но не идентичны, аптихи других поздне меловых анцилоцератин [Tanabe, Landman, 2002]. От аптихов десмоцератаций или го плитаций [Tanabe, 1983; Tanabe, Landman, 2002] данный вид отличается, прежде всего, длинной связкой и большой высотой капюшона, совпадающей с максимальной длиной крыла. В то же время, в раннеальбских комплексах севера Северо-Востока России гетероморфные аммониты неизвестны [Алабушев, Алабушева, 1988; Алабушев, 1989; Alabushev, Wiedmann, 1994], а комплекс аммонитов из местонахождения мыса Хайрюзова - моноспецифичный. Морфологически близкий аптих был найден автором в ниже-(?) или среднеальбских отложениях Подмосковья, откуда гетероморфные аммониты также неизвестны, но присутствуют бореальные формы аммонитов.

Таким образом, существующие данные не позволяют достоверно предположить, какой группе аммонитов принадлежит новый вид, но наибольшая вероятность его отнесения к десмоцератидам.

С т р а т и г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е . Нижний альб, зона *Freboldicerassingulare*.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е . Западная Камчатка.

ЛИТЕРАТУРА

- Авдейко Г.П. Нижнемеловые отложения севера Тихоокеанского кольца. М.: Наука, 1968. 137 с.
- Алабушев А.И. Географическая дифференциация тихоокеанских аммоноидей в альбском веке // Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР. Вып. 722. 1989. С.158-162.
- Алабушев А.И., Алабушева А.В. Аммоноидей альба и нижнего сеномана Северо-Востока СССР. Препринт. Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1988. 41 с.
- Атлас фауны и флоры неогеновых отложений Дальнего Востока. Точилинский опорный разрез западной Камчатки. М.: Наука, 1984. 334 с. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 385).
- Барабошкин Е.Ю. Нижний мел Восточно-Европейской платформы и ее южного обрамления

- (стратиграфия, палеогеография, бореально-тетическая корреляция). Автореф. дисс. доктора геол.-мин. наук. М.: МГУ, 2001. 50 с.
- Барбошкин Е.Ю.* Раннемеловые проливы Русской плиты // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2003. Т.78. Вып.4. С.35-48.
- Барбошкин Е.Ю., Энсон К.В.* Палеобатиметрия валанжинско-аптского бассейна Горного Крыма по индексам прочности раковин аммонитов // Вестник МГУ. Серия 4. Геология. 2003. №4. С.8-17.
- Богданов Н.А., Бондаренко Г.Е., Вишневская В.С., Извеков И.Н.* Средне-верхнеюрские и нижнемеловые комплексы радиолярий Омгонского хребта (Западная Камчатка) // Докл. РАН. 1991. Т.321.№2. С.344-348.
- Богданов Н.А., Соловьев А.В., Леднева Г.В., Палечек Т.Н., Ландер А.В., Гарвер Дж.И., Вержбицкий В.Е., Курилов Д.В.* Строение меловой аккреционной призм хребта Омгон (Западная Камчатка) // Геотектоника. 2003. №4. С.64-76.
- Братцева Г.М., Гитерман Р.Е.* Палинологическая характеристика палеогеновых отложений о-ва Карагинского (Восточная Камчатка) // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1985. Т.60. Вып.6. С.95-99.
- Брутман Н.Я., Архипова АД.* Палиностратиграфические рубежи как основа корреляции кайнозойских отложений Северной Пацифики // Палинология Востока СССР. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1987. С.71-82.
- Брутман Н.Я., Архипова АД., Выпова И.Ю.* Палинологическая и диатомовая характеристика палеоген-неогеновых отложений разреза р. Хейсли (Западная Камчатка) // Стратиграфия кайнозой Дальнего Востока СССР. 1985. С.46-53. Тр. ВНИГРИ.
- Вишневская В.С., Богданов Н.А., Бондаренко Т.Е.* Бореальные радиолярии средней юры - раннего мела Охотоморского побережья Камчатки // Тихоокеанская геология. 1998. Т.17. №3. С.22-35.
- Геология СССР. Т. XXXI. Камчатка, Курильские и Командорские острова. Часть I. М.: Недра, 1964. 734 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.
- Гладенков Ю.Б., Баженова О.К., Гречин В.И., Маргулис Л.С., Сальников Б.А.* Кайнозой Сахалина и его нефтегазоносность. М.: ГЕОС, 2002. 225с.
- Ершова Е.С.* Объяснительная записка к биостратиграфической схеме юрских и нижнемеловых отложений архипелага Шпицберген. Л.: ПГО Севморгеология, 1983. 88 с.
- Казинцова Л.И., Лобов Л.М.* О находке берриас-валанжинских радиолярий в вулканогенно-кремнистых отложениях Западной Камчатки // Тезисы докл. VIII Всесоюз. семинара "Радиолярии и биостратиграфия". Свердловск: УрО АН СССР, 1987. С.38-39.
- Курилов Д.В., Богданов Н.А.* Первая находка юрских радиолярий в районе р. Усть-Палана на Западной Камчатке // Докл. РАН. 2001. Т.379. № 3. С. 417-422.
- Леднева Г.В.* Петрология и геохимия верхнемелозойских интрузивных пород Западной Камчатки (район горы Морошечной) // Современные вопросы геологии. Сборник научных трудов. М.: Научный мир, 2002. С.45-51.
- Лопатина Д.А.* Климат и растительные сообщества олигоцена о. Карагинского (Восточная Камчатка) по данным спорово-пыльцевого анализа // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1997. Т.72. Вып.1. С.23-29.
- Опорный разрез морского палеогена севера Дальнего Востока (п-ов Ильпинский). 4.1. Стратиграфия. Магадан: СВК НИИ ДВО РАН, 1994. 64 с.
- Опорный разрез палеоген-неогеновых отложений Юго-Восточного Сахалина (Макаровский разрез). СПб.: ВНИГРИ, 1992. 358 с.
- Отчет ГНПП "Аэрогеология". Ф.Д. Левин - ред. М.: Аэрогеология, 1991. С.86-88.
- Палечек Т.Н., Барбошкин Е.Ю., Соловьев А.В.* Новые данные о нижнемеловых отложениях Западной Камчатки (мыс Хайрюзова) // Современные вопросы геотектоники. М.: Научный мир, 2001. С.159-161.
- Палечек Т.Н., Соловьев А.В., Шаниро М.Н.* Строение и возраст осадочно-вулканогенных мелозойских отложений паланского разреза (западная Камчатка) // Стратиграфия. Геологи-

- ческая корреляция. 2003. Т.П. №3. С.57-74.
- Сингаевский Г.П.* Геологическая карта СССР. Западно-Камчатская серия. Лист О-57-XXV. Л.: ВСЕГЕИ, 1965.
- Соловьев А.В., Ландер А.В., Палечек Т.Н., Леднева Г.В., Вержбицкий В.Е., Курилов Д.В., Гарвер Дж.И.* Строение и возраст комплексов хребта Омгон (Западная Камчатка) // Современные вопросы геотектоники. Сборник научных трудов. М.: Научный мир, 2001. С.35-40.
- Фрадкина А. Ф.* Палиностратиграфия палеогеновых и неогеновых отложений Северо-Востока России. Труды ОИГГМ СО РАН. Вып. 806. 1995. 82 с.
- Экосистемы кайнозоя Охотоморского региона. Опорный разрез палеогена и неогена Северного Сахалина (п-ов Шмидта): стратиграфия, палеогеография геологические события. М: ГЕОС, 1999. 132 с.
- Alabushev A., Wiedmann J.* Paleogeographic significance of the distribution of Albian (Cretaceous) ammonite faunas in the Pacific coast of North-East Russia // Neues Jahrb. fuer Geol. Palaeontol., Mh., Stuttgart, 1994. Hf.4. P. 193-204.
- Arkell W.J.* Aptychi. Treatise on Invertebrate Paleontology, Paleontology L, Mollusca 4. // Geol. Soc. of America and University of Kansas. R.C. Moore - ed. New York: Press, 1957. P.437-441.
- Imlay R. W.* Early Cretaceous (Albian) Ammonites from the Chitina Valley and Talkeetna Mountains, Alaska // United States Geological Survey Professional Papers 354-D. 1960. P.87-114.
- Jones D.L.* Cretaceous Ammonites From the Lower Part of The Matanusca Formation, Southern Alaska // United States Geological Survey, Professional Paper 547, United States Printing Office. Washington, 1967. 49 p.
- Jeletzky J.A.* Illustrations of Canadian fossils. Lower Cretaceous marine index fossils of the sedimentary basins of Western and Arctic Canada // Geological Survey of Canada, Paper 64-11. Ottawa, 1964. 100 p.
- Kennedy W.J., Landman N.H., Cobban W.A., Larson N.L.* Jaws and Radulae in Rhaeboceras, a Late Cretaceous Ammonite // Cephalopods: Present and Past. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, Abhandlungen. H. Summesberger, K. Histon, A. Daurer - eds. Wien, 2002. Bd.57. P.113-132.
- Lehmann U.* Aptychen als Kieferelemente der Ammoniten // Palaeontologische Zeitschrift. Stuttgart. 1972. Bd.46. №1/2. P.34-48.
- Nagy J.* Ammonite faunas and stratigraphy of Lower Cretaceous (Albian) rocks in southern Spitsbergen // Skrifter of Norsk Polarinstitut. Oslo, 1970. №152. 58 p.
- Tanabe K.* The jaw apparatuses of Cretaceous desmoceratid ammonites // Palaeontology, London. 1983. V.26. P.677-686.
- Tanabe K., Landman N.H.* Morphological Diversity of the Jaws of Cretaceous Ammonoidea // Cephalopods: Present and Past. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, Abhandlungen. H. Summesberger, K. Histon, A. Daurer - eds. Wien. 2002. Bd.57. P.157-165.
- Warren P.S.* Cretaceous Fossils horizons in the Mackenzie River Valley // J. Paleontol. Tulsa. 1947. V.21. №2. P.118-123.
- Westermann G.E.G.* New developments in ecology of Jurassic-Cretaceous ammonoids // Fossili, Evoluzione, Ambiente. Atti del secondo convegno internazionale F.E.A., Pergola, 25-30 ottobre, 1987. G. Pallini, F. Cecca, S. Cresta, M. Santantonio - eds. Comitato Centenario Raffaello Piccinini, Pergola, Tectnostampa, 1990. P.459-478.
- Westermann G.E.G.* Ammonoid Life and Habitat // Ammonoid paleobiology. N.H. Landman, K. Tanabe, R.A. Davies - eds. New York - London: Plenum Press, 1996. P.607-707.
- Whiteaves J.F.* On some Cretaceous fossils from British Columbia, the North West Territory and Manitoba // Geol. Surv. Canada. Contributions to Canadian Palaeontology 1. 1889. P. 151-196.
- Whiteaves J.F.* Notes on the ammonites of the Cretaceous rocks of the District of Athabasca, with descriptions of four new species // Proceedings and Transactions of the Royal Society of Canada. Ser. 1. Section 4. Geological and Biological Sciences. 1893. V.10. P. 111-121.