

121452

ч. 1

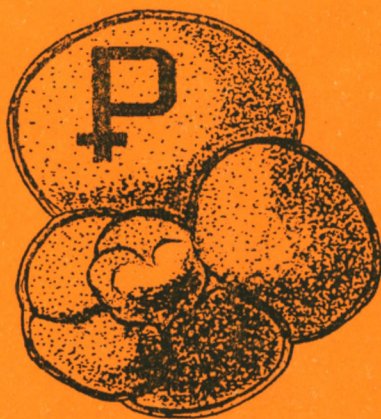
1-6 окт.

- ОГЛ

ОПОРНЫЙ РАЗРЕЗ МОРСКОГО ПАЛЕОГЕНА
СЕВЕРА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА
(п-ов ИЛЬПИНСКИЙ)

ЧАСТЬ 1

СТРАТИГРАФИЯ



Магадан
1994

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ КОМПЛЕКСНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ

ОПОРНЫЙ РАЗРЕЗ МОРСКОГО ПАЛЕОГЕНА
СЕВЕРА ДАЛЬНОГО ВОСТОКА
(п-ор ИЛЬПИНСКИЙ)

В двух частях

Часть 1

Стратиграфия

Магадан

~~1994~~

УДК 551.781 (571.6) (1-17)

Опорный разрез морского палеогена Севера Дальнего Востока (п-ов Ильпинский) / Волобуева В.И., Гладенков Ю.Б., Беньямовский В.Н., Витухин Д.И., Минюк П.С., Музылев Н.Г., Олейник А.Э., Синельникова В.Н., Соколова З.Ш., Титова Л.В., Фрегатова Н.А., Щирая О.А. В 2 ч. Ч. 1. Стратиграфия. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1994. 64 с.

Монография состоит из двух частей и содержит новые данные по опорному разрезу палеогена на п-ове Ильпинском. В первой части даны послойное описание разреза, результаты впервые проведенных палеомагнитных исследований, биостратиграфический анализ по разным группам ископаемых остатков животных и растений, а также сведения по литологии и краткие палеогеографические выводы.

Представляет интерес для геологов и палеонтологов Дальнего Востока.

Работа издана при финансовой поддержке Министерства науки и технологической политики Российской Федерации по проекту «Литосфера Арктики» программы «Комплексное исследование океанов и морей Арктики и Антарктики».

Печатается по решению Научно-издательского совета Дальневосточного отделения Российской Академии наук

Ответственный редактор
докт. геол.-минерал. наук В. П. Похилайнен

Рецензенты:
канд. геол.-минерал. наук Л. Л. Красный
канд. геол.-минерал. наук В. Ф. Иванов

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы большое внимание геологов обращено к изучению зоны перехода континент - океан, т.е. той области, с которой связывается решение целого ряда вопросов фундаментальной и прикладной геологии. В рамках этих исследований сотрудники ГИН РАН (Москва) и СВКНИИ ДВО РАН (Магадан) в 70-80-е гг. провели изучение палеогеновых и неогеновых толщ Камчатки и Корякского нагорья с целью разработки более совершенных стратиграфических схем, чтобы на их основе восстановить особенности геологического развития и палеогеографических обстановок пограничной зоны между северо-западной частью Тихого океана и северо-восточной окраиной Азиатского континента.

Уникальный во всей Тихоокеанской области разрез палеогена на п-ове Ильпинском (северо-восток Камчатки) отличается полнотой, четкой последовательностью слагающих его толщ и богатым разнообразием палеонтологических остатков (рис. 1). Этот разрез давно привлекал внимание геологов, но последние данные заставляют обратиться к его подробной характеристике с новых позиций - как детального расчленения, так и корреляции.

Исследование ильпинского палеогена проводилось на комплексной основе. Помимо традиционных бентосных групп (моллюски и фораминиферы) послойно и детально изучены планктонные комплексы (фораминиферы, радиолярии и наннопланктон). Это позволило не только выделить ряд местных зон (лон и слоев), но и наметить зональные подразделения, сопоставимые с таковыми Международной стратиграфической шкалы. Одновременно были привлечены палинологические материалы. Собранные палеонтологические данные потребовали соответствующей обработки - монографического описания ископаемых остатков и их изображения.

Вместе с тем разрез исследовался и литологически, что позволило выявить здесь определенные изменения пород по вертикали и латерали и на этой основе наметить ряд особенностей седиментации прошлого.

Впервые в изучении палеогеновых толщ Корякско-Камчатского региона применен палеомагнитный метод. Для возрастной характеристики вулканических пород использован радиометрический метод (по K/Ar).

Результаты комплексных исследований дали возможность снизить уровень субъективности в интерпретации возраста тех или иных толщ. Послойная характеристика разреза со строгой привязкой ископаемых остатков к определенным слоям и пачкам позволила перейти к более объективному и детальному расчленению разреза, что может быть использовано геологической практикой (в том числе при геологосъемочных и поисковых работах).

Собранные материалы позволяют судить об определенной специфике геологической истории зоны перехода континент - океан (процессы седиментации, развитие бентосных и планктонных экосистем, эволюция вулканизма, тектонические явления и т.п.).

В 80-90-е гг. исследования проводились под руководством В.И.Волобуевой (СВКНИИ) и Ю.Б.Гладенкова (ГИН), которые осуществили разбивку разреза п-ова Ильпинского и обобщили геологические материалы. В обработке палеонтологических остатков принимали участие: сотрудники ГИН В.Н.Беньямовский (фораминиферы), Г.М.Братцева (палинология), Ю.Б.Гладенков, А.Э.Олейник, В.Н.Синельникова (моллюски),

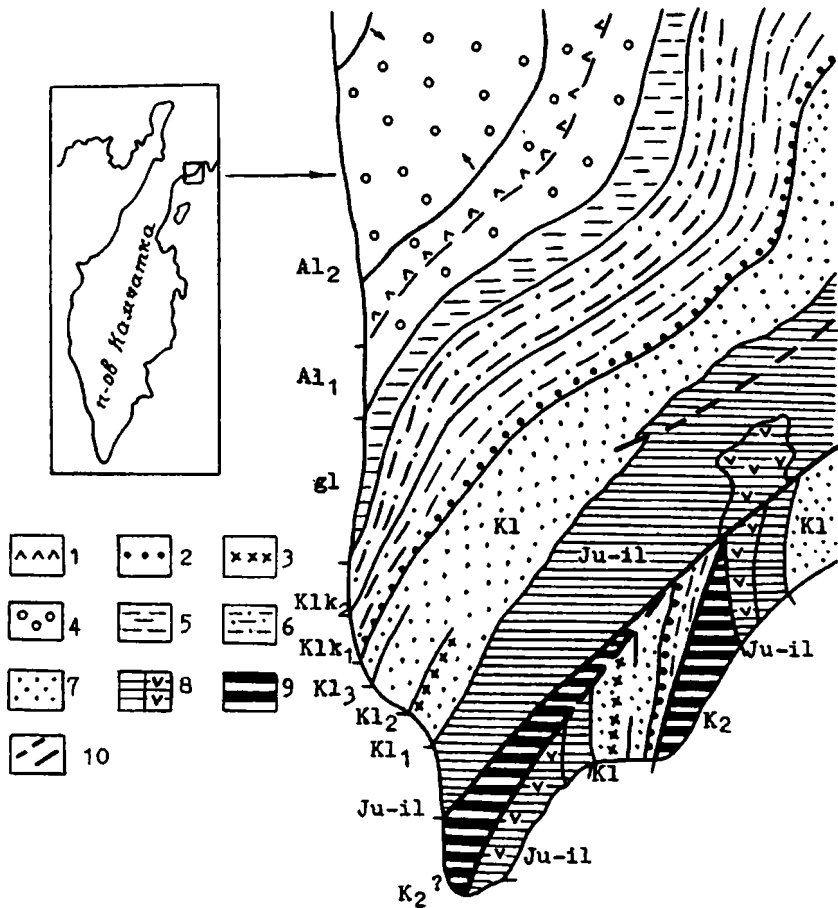


Рис. 1. Схема геологического строения южной части п-ова Ильпинского: 1 - мулатханский горизонт; 2 - килакирнунский горизонт; 3 - гаилхавиланский горизонт; 4 - алугинская (al) свита; 5 - гаилхавиланская (gl) свита; 6 - килакирнунская (klk) свита; 7 - кыланская (kl) свита; 8 - южноильпинская (ju-il) свита; 9 - верхнемеловые отложения; 10 - разрывные нарушения

Д.И.Витухин (радиолярии), Н.Г.Музылев (наннопланктон); сотрудники СВКНИИ В.И.Волобуева, О.А.Щирая (моллюски); сотрудники МГУ Л.В.Титова (моллюски); сотрудники ПГО «Камчатгеология» Н.А.Фрегатова (фораминиферы), З.Ш.Соколова (палинология). Литологическая характеристика дана К.В.Казаковым (ГИН); палеомагнитные исследования проведены П.С.Минюком (СВКНИИ). В тексте использованы результаты радиометрического датирования (по K/Ar), выполненные Г.П.Багдасаряном (АН Армении).

Авторы выражают благодарность сотруднику ГИН РАН А.А.Окуневу за фотосъемку палеонтологических остатков и А.Г.Зориной (СВКНИИ) за оформление графических приложений.

Работа проводилась в рамках программы «Глобальные изменения природной среды и климата».

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗУЧЕННОСТИ

Первые сведения о палеогеновых отложениях на п-ове Ильпинском получены Г.М.Власовым в 1941 г. при маршрутных исследованиях от бухты Карага на севере Восточной Камчатки до бухты Сомнения на юге Корякского нагорья. Позднее этот район неоднократно изучался при проведении геологосъемочных и научно-исследовательских работ. Основные выводы всех исследователей отражены на схеме (рис. 2*), где возраст выделяемых подразделений нами пересмотрен /28/.

В настоящей главе кратко рассматриваются лишь некоторые выводы тех или иных авторов, которые касаются разреза западной части п-ова Ильпинского.

Первая схема стратиграфии палеогеновых отложений п-ова Ильпинского была предложена А.М.Садреевым и А.С.Арсановым в 1958 г. при геологической съемке м-ба 1:500 000. В разрезе ими выделены две свиты: нижняя - древнеильпинская и верхняя - ильпинская, расчлененная на две подсвиты. Позднее в древнеильпинской свите найдены остатки аммонитов, по которым удалось установить ее верхнемеловой возраст /22/. Пачку чередующихся песчаников и алевролитов в ильпинской свите они назвали «килакирнунским горизонтом», который отмечают все последующие исследователи. А.С.Арсанов подметил также определенную смену комплексов моллюсков в верхах разреза, что послужило основой для биостратиграфических построений.

В 1961-1963 гг. В.И.Голяков с коллегами проводил на п-ове Ильпинском и прилегающей с севера территории геологическую съемку м-ба 1:200 000. В статье В.И.Голякова /10/, предшествующей объяснительной записке к листу Госгеолкарты, впервые были выделены алугинская и кыланская свиты, последняя из которых расчленена на три подсвиты. В объяснительной записке к листу В.И.Голяков с соавторами упразднил кыланскую свиту, назвав нижнюю ее подсвиту ивтыгинской, а среднюю - иночвиваямской свитами, заимствуя эти названия из стратиграфической схемы хребта Майни - Какыйнэ. Верхнекыланскую подсвиту, ильпинскую и алугинскую свиты авторы вновь объединили в ильпинскую, расчленив ее на две подсвиты. Впервые В.И.Голяков выделил в верхней части ильпинской свиты «лапареламский горизонт» туфов кислого состава, который стал одним из маркирующих в разрезе. Проведенное упомянутыми авторами расчленение разреза не утратило своего значения и до настоящего времени, хотя их стратиграфическая схема была уточнена в отношении возраста и мощности отдельных толщ, а некоторые подразделения переименованы.

Благодаря изучению фораминифер Ильпинского разреза М.Я.Серовой в 60-х гг., впервые выделены планктонные комплексы, позволившие вычленить отложения верхнего палеоцена, нижнего и среднего эоцена, а по бентосным формам и более молодые отложения /30, 32/. К сожалению, отсутствие в публикациях М.Я.Серовой должной геологической документации не позволяет в полной мере использовать эти ценные данные при характеристике и анализе конкретных толщ и пачек. И хотя в одной из последних ее работ /16/ появились некоторые геологические материалы, но

* Рис. 2 - 14 даны в Приложении.

и их очень трудно сопоставить с результатами исследований других авторов. На прилагаемой схеме (см. рис. 2) сделана попытка провести с большой долей условности корреляцию зон, лон, слоев с фауной, выделенных М.Я.Серовой, с данными, полученными авторами этой работы.

Одновременно в 60 - 70-х гг. из этого же разреза изучались моллюски, что позволило наметить в палеогене несколько слоев с фауной и сопоставить их с толщами соседних регионов /4, 7, 27/.

Ю.Б.Гладенков и В.И.Волобуева исследовали разрез на п-ове Ильпинском неоднократно. В 1986 г. они провели совместные работы по комплексному изучению, используя различные методы: палеонтологический, палеомагнитный, радиологический, литологический и др.

ОПИСАНИЕ ОПОРНОГО ИЛЬПИНСКОГО РАЗРЕЗА

На п-ове Ильпинском вскрыт уникальный разрез палеогеновых отложений. Он характеризуется полнотой, хорошей обнаженностью, четкой стратиграфической последовательностью слоев и богатством разнообразных макро- и микропалеонтологических остатков. Это единственный пока разрез на Дальнем Востоке России, в котором от палеоцена до верхнего эоцена включительно присутствуют сообщества планктонных фораминифер, позволяющие проводить корреляцию с зональными схемами тепловодного пояса Земли и стратиграфической Международной шкалой. В этих же отложениях на некоторых уровнях впервые выделены ассоциации наннопланктона и радиолярий, подтверждающие возраст стратиграфических единиц, намеченный по фораминиферам. Одновременно впервые были получены данные по палеомагнитным свойствам пород разреза, которые открывают новые возможности для широких корреляций.

В эоценовых и олигоценовых отложениях были собраны также представительные сообщества морских моллюсков, а по всему разрезу, начиная с верхнего мела, выделены богатые комплексы бентосных фораминифер. Четкая увязка бентосных и планктонных комплексов создает хорошую основу для использования бентосных групп при расчленении и сопоставлении разобобщенных разрезов Корякско-Камчатского региона.

Палеогеновые толщи стратиграфически снизу вверх почти в полном объеме вскрыты на западном берегу п-ова Ильпинского (рис. 3). Коренные их выходы начинаются в 1 км севернее одноименного мыса и прослеживаются к северу почти непрерывно на расстоянии более 12 км. На этом участке они участвуют в строении Ильпинской антиклинали и сопряженной с ней Алугинской синклинальной складки. Далее на север неоднократно наблюдаются отложения алугинской свиты (олигоцен), структурно приуроченные к Хай-Алугинской и Усть-Лапарельской антиклиналям и Лапарельской и Валахылской синклиналям.

Самые низы разреза вскрываются и северо-восточнее мыса Ильпинского (до устья р.Кылановая, бухта Большая), где в отличие от основного разреза западного берега отмечается контакт с подстилающими верхнемеловыми образованиями и более полно представлены палеоценовые отложения. Наличие планктонных и бентосных фораминифер в обоих разрезах

позволяет проводить их четкую корреляцию. Породы палеогенового возраста, по-видимому, с некоторым перерывом и несогласием перекрывают верхнемеловые образования уналской свиты, представленные шаровыми лавами основного состава (абсолютный возраст, определенный по K/Ar методу, $82,5 \pm 0,5$ и $83,5 \pm 0,6$ млн. лет), выше туфами основного состава - до 100 м, сменяющимися тонкослоистыми кремнистыми туфоалевролитами с тефрой кислого состава - до 40 м и туфогенными породами с обломками основного состава, в верхней части с кислым туфом - до 15-20 м. В туфах ранее были найдены ископаемые остатки *Gaudryceras cf. tenuiliratum* Yabe, *G. cf. sachalinensis* (Schmidt), которые типичны для сантона-кампана (Несвит, 1968 г.). В результате наших исследований в туфах верхнемелового возраста впервые выделен комплекс бентосных фораминифер, состоящий из *Rhabdammina cylindrica* Glaessn., *Rhizammina indivisa* Brady, *Bathysiphon alexanderi* Cushm., *B. nodosariaformis* Subb., *Rzehakina kakyineica* Ser., *Silicobathysiphon dubia* (White).

Южноильпинская свита выделена в 1988 г. /8/. В данной работе несколько изменен объем свиты. Верхние 150 м разреза тонкообломочных и глинистых пород, ранее относившиеся к верхней подсвите, считаем целесообразным включить в перекрывающую кыланскую свиту, с которой эти породы более сходны литологически и палеонтологически. Свое название свита получила по площади распространения на юге п-ова Ильпинского. Ее лучший разрез вскрыт в бухте Большой, он и принят за стратотип. В южноильпинской свите выделяются две подсвиты: нижняя - базальты, их туфы, туфобрекчии, туфоконгломераты (от нескольких десятков до сотен метров); верхняя - туфопесчаники, туфы преимущественно основного состава (до 200-300 м). Стратотипический разрез свиты (снизу - вверх) имеет такое строение (рис. 4).

Нижняя подсвита (даний? - танет)

Мощн., м

Пачка 1. Туфоконгломераты полимиктовые разнообломочные. В нижней части (20 м) преимущественно базальтовая галька от мелкой до крупной с включением слабоокатанных глыб (до 1,5 м). Вверх по разрезу конгломераты переходят в мелкогалечные гравелитистые (10 м), сменяющиеся постепенно разнозернистыми туфопесчаниками (10 м). В основании пачки залегает крупное (до 10 м) линзовидное тело серых разнозернистых косослоистых туфопесчаников с небольшими линзами мелкообломочных туфобрекчий (см. рис. 4). В туфопесчаниках найдены остатки *Ostrea* sp. В нижних слоях туфоконгломератов скопления глауконита

до 40

В другом разрезе, расположенном юго-западнее бухты Большой и северо-восточнее мыса Ильпинского (бухта Малая), нижняя подсвита представлена базальтами и лавобрекчиями основного состава мощностью более 200 м. Возраст базальтов по K/Ar от $57,1 \pm 0,4$ до $58,2 \pm 1$ млн. лет.

Пачка 2. Ритмично чередующиеся серые крепкие туфоалевролиты и туфопесчаники. Мощность ритмов 0,5-1,5 м. В основании пачки туф (1 м) светло-серый тонкоплитчатый, который сменяется массивными гравелитами (3 м). Много рыхлых прослоев (5-10 см через 1-2 м) туфов основного (редко кислого) состава. Для пачки характерно обилие включений глауконита, отчего породы имеют ярко-зеленый оттенок. По всей пачке отмечены остатки бентосных фораминифер: *Bolivinopsis spectabilis* (Grzyb.), *Rzehakina minima* Cushman et Renz, *R. inclusa* (Grzyb.), *R. epigona* (Rzeh.), *R. fissistomata* (Grzyb.), *Haplophragmoides kushiroensis* (Yosh.), *Silicosigmoilina californica* Cushman et Church

40

Пачка 3. Ритмично чередующиеся (1-1,5-2 м) темно-серые туфоалевролиты и зеленовато-серые туфопесчаники (0,2-0,7 м). В основании грубозернистый неслоистый массивный гравелит (3 м). Частые включения зерен глауконита, иногда сконцентрированные в прослои до 5 см мощности. В пачке отмечается появление новых бентосных форм: *Bathysiphon akanosawensis* Tak., *Ammodiscus glabratus* Cushman et Jarv., *A. cretaceous rugosus* Sch., *Haplophragmoides incognatus* Mart., *Grzybowskiella micra* Ser., *Trochammina bullata* Tak., *Silicosigmoilina sogabei* (Fuk.), *Pullenia coryelli* White

60-70

Пачка 4. Туфопесчаники коричневатозеленые, средне- и крупнозернистые до гравелитистых, плотные, неслоистые с маломощными прослоями (0,1-0,2 м через 0,5-1,5 м) серых алевролитов, содержащих включения глауконита. В нижней части (10-12 м) косослоистые серии пластов. Для всей пачки характерны бентосные фораминиферы: *Bathysiphon multiformis* Bulat., *Glomospirella gordialiformis* Podob., *G. corona* Cushman et Jarv., *Cystammina grzybowskii* (Mjatl.), *Saccammina sphaerica* Sars, *Nodellum velascoensis* (Cushman), *Recurvoides anormis* Mjatl. В верхней половине пачки впервые появились планктонные фораминиферы: *Globigerina bacuana* Chal., *G. nana* Chal., *G. velascoensis* Cushman., *G. compressaeformis* Chal.

80-90

Пачка 5. Туфопесчаники зеленовато-серые, на поверхности - с коричневатым оттенком, разнозернистые, с рассеянной галькой и гравием, в целом ритмично-слоистые. В основании - белые туфы (3 -

5 м), крепкие, слоистые, кислого состава, псаммитовой и псефитовой размерности, с прослоями (0,5 - 1 м) туфопесчаников и растительным детритом. В нижних 20 м пачки прослой зеленовато-серых туфоалевролитов (0,1 - 0,2 м) через 1,5 - 2 м. Выше по разрезу (20 м) монолитные песчаники коричневато-серые, с массивно-глыбовой отдельностью. В более верхних слоях (30 м) те же песчаники, среднезернистые, рыхловатые, со следами волноприбойных знаков на плоскостях напластования и линзами туфогравелитов, с прослоями белесых, твердых туфоалевролитов (0,1 - 0,5 м через 1 - 3 м). Алевролиты плотные, с плитчатой отдельностью, выбеливающиеся в осыпи. В верхах разреза (40 - 50 м) чередование туфопесчаников рыхловатых грубозернистых (0,1 - 1 м) с песчаниками мелкозернистыми плитчатыми, туфоалевролитами и рыжеватыми туфами неяснослоистыми, комковатыми (5 - 30 см). В самой верхней части - маломощный туф кислого состава. Присутствуют бентосные фораминиферы: *Rhizammina indivisa* Brady, *Haplophragmoides kirki* Wick., *Trochammina globigeriniformis altiformis* Cushm. et Renz, *Gyroidina florealis* White, *Robulus turbinatus* (Plumm.), *Bulimina* aff. *reussi* Moggrow., а в средней части - планктонные: *Globigerina incisa* Hill., *G. triangularis* White, *Acarinina* cf. *soldadoensis* Bronn.

125-130

Мощность южноильпинской свиты в стратотипическом разрезе 345-370 м.

На западном берегу п-ова Ильпинского нижние пачки южноильпинской свиты в присводовой части расположенной здесь антиклинали нарушены тектонически и их последовательность устанавливается с некоторой долей условности (пачки 1-7 описываются по юго-восточному крылу антиклинали, остальные - по северо-западному).

Здесь не обнажается контакт палеогеновых толщ с меловыми и, видимо, отсутствует самая нижняя часть свиты. По присутствию комплекса фораминифер можно заключить, что разрез начинается с верхов пачки 3 стратотипа.

В разрезе верхней подсвиты южноильпинской свиты выделено десять пачек.

Мощн., м

Пачка 1. Туфобрекчия серого и зеленовато-серого цвета со слабоокатанными обломками андезитов и авгитовых базальтов, наиболее крупными (до глыб) в нижних 8 м разреза. Возраст (по K/Ar) $51 \pm 0,9$ и $50,7 \pm 0,3$ млн. лет

20-30

Пачка 2. Туф базальта кристаллолитокластический,

- серый и зеленовато-серый, среднезернистый, «мусорный» с галькой и гравием, альбитизированный и цеолитизированный. В верхах туфоалевролиты светло-серого цвета, плитчатые (5 м). Присутствуют бентосные фораминиферы: *Ammodiscus glabratus* Cushman et Jarv., *Boliviniopsis spectabilis* (Grzyb.), *Glomospira corona* Cushman et Jarv., *Saccamina sphaerica* Sars, *Silicostigmolina elegantissima* Ser., *S. californica* Cushman et Church 15-20
- Пачка 3. Туфобрекчия серого и зеленовато-серого цвета, глыбовая, аналогичная описанной в пачке 1 20-25
- Пачка 4. Туф основного состава, кристаллолитокластический, псаммитовый, зеленовато-серый, с плитчатой отдельностью и включениями мелкой гальки и гравия, с линзовидным прослоем (2 м) грубообломочной брекчии 7-8
- Пачка 5. Туфоалевролиты и туфоаргиллиты серые и светло-серые, плитчатые, с линзами серых туфов и туфопесчаников (0,3-1,5 м). Определены бентосные фораминиферы: *Silicobathysiphon dubia dubia* (White), *Recurvoides anormis* Mjatl., *Haplophragmoides subglobosus* Sars, *Eponides subumbonatus* Mjatl. 8-10
- Пачка 6. Туфопесчаники серые и зеленовато-серые, в нижней части разреза толсто плитчатые, в верхней - массивные, плотные; в самых верхах алевроитистые, редкие прослои кислой тефры. По всей пачке бентосные фораминиферы, встреченные в нижележащих слоях. В нижней части отмечены планктонные *Globigerina nana* Chal. 50-60
- Пачка 7. Туфоалевролиты зеленовато-серые, неслоистые, с прослоями туфопесчаников. По всей пачке бентосные фораминиферы, аналогичные указанным в подстилающих пачках. Среди планктонных форм присутствуют: *Globigerina nana* Chal., *G. velascoensis* Cushman., *G. pileata* Chal., *G. triangularis* White, *G. incisa* Hill, *G. triloculinoides* Plumm., *G. bacuana* Chal., *G. angipora* Stache, *G. compressaeformis* Chal., *Globorotalia aequa* Cushman et Renz, *G. ex gr. elongata* Glaessn., *Acarinina cf. acarinata* Subb., *A. soldadoensis* (Bronn.) 15-20
- Пачка 8 (начинается на северном крыле антиклинальной складки). Чередующиеся туфопесчаники (1-3 м) желтовато-серые, разномзернистые, иногда гравелитистые, и алевролиты (1-2 м) зеленовато-серые, песчаные. В верхней части калишпатовые полимиктовые песчаники до 50-60

Пачка 9. Туфопесчаники среднезернистые, неслоистые, массивные, с линзовидными прослоями (1-3 см) алевритистых туфопесчаников. Появляются новые виды фораминифер: *Nodellum velascoensis* Cushman et Jarv., *Bathysiphon multiformis* Bul., *Silicobathysiphon dubia longoloculus* Mjatl., *Hyperammina elongata* Brady, *H. nova* Mjatl., *Lituotuba confusa* (Zasp.), *Haplophragmoides obliquicameratus* Marks, *Trochammina bullata* Tak., *Cystammina grzybowskii* Mjatl., *Karrieriella chapapotensis monumentensis* Mallory, *Gyroidina florealis* White, *Eponides trumpyi* Nutt.

15-20

Пачка 10. Чередующиеся туфопесчаники (10-15 см) и туфоалевролиты (20-30 см в низах, до 1,5 м в верхах). Песчаники желтовато-серые, среднезернистые, с плитчатой отдельностью. Алевролиты темно-серые, неслоистые; иногда алевритистые песчаники, обогащенные пиритом. В алевролитах установлен комплекс бентосных фораминифер, таких же, как и в пачке 9 (с добавлением *Bulimina curtissima* Cushman.)

15-20

Мощность изученной части южноильпинской свиты на западном берегу п-ова Ильпинского до 260 м.

Кыланская свита (верхи танета, ипр - нижняя часть лютета). Под таким названием свита была выделена впервые В.И.Голяковым в 60-х гг. /10/, но большего объема, чем принята авторами данной работы. Последующие исследователи под таким названием выделяли свиту в разных объемах (см. рис. 2). Стратотип свиты указан не был. За лектостратотип кыланской свиты нами принимается комплекс пород, вскрытый в опорном Ильпинском разрезе на западном берегу полуострова (в 1 км на север от начала коренных выходов). Основание свиты приурочено к разделу грубо-обломочных пород южноильпинской свиты с тонкообломочными аргиллитовыми-алевролитовыми породами (с карбонатными конкрециями), доминирующими в описываемой свите. Контакт кыланской и южноильпинской свит согласный.

В кыланской свите выделяются три подсвиты: нижняя (150 м) - алевролиты до горизонта сиреневых и туфов кислого состава; средняя (до 400 м) - алевролиты с прослоями кислых туфов и песчаников в средней части; верхняя (до 140 м) - туфоалевролиты и туфопесчаники.

Нижняя подсвита (верхи танета - ипр)

Мощн., м

Пачка 1. Туфоалевролиты серые, неслоистые, с редкими маломощными (2-5 см) прослоями серых среднезернистых туфопесчаников и мелкими карбонатными конкрециями. В туфоалевролитах присутствует комплекс фораминифер: *Globigerina pileata* Chal., *G. nana* Chal. и др. Встречен наннопланктон

30

Пачка 2. Туфоаргиллиты темно-серые, неслоистые, монтмориллонит-каолин-хлоритового состава, с включением карбонатных конкреций лепешковидной и караваеобразной формы. В 60 м от подошвы они слагают 12 прослоев, выше по разрезу они редкие и рассеянные. Отмечаются прослои туфов кислого состава. Впервые появляются планктонные фораминиферы: *Globorotalia subbotinae* Moroz., *G. pseudoscutula* Glaessn., *G. perclara* Loeb. et Tapp., *G. wilcoxensis* Cushm. et Pont., *G. convexa* Subb., *G. reissi* Loeb. et Tapp., *G. elongata* Glaessn., *Globigerina aequensis* Loeb. et Tapp., *G. hevensis* Schutz., *Acarinina whitei* (Weiss.), *A. clara* Chal., *A. esnaensis* (Le Roy). Типичны бентосные фораминиферы: *Bathysiphon eocenicus* Cushm. et Hanna, *Silicosigmoilina sogabei* (Fuk.), *Cibicides praeventratumidus* Masl., *Bulimina debilis* Mart., *B. minnseni* Mall., *B. aksuatica* Mor. На этом уровне найдены и первые остатки моллюсков: *Nucula* (*Nucula*) *suworovi* Pron., *N. (Nucula) ilpinica* Sin., *N. (Zeionucula) iliriae* Pron., *Acila (Truncacila) ilpinensis* Pron., *Malletia ilyinae* Pron., *Neilo (Multidentata) semenovi* Pron., *Variamussium indgenum* Pron.

115-120

Средняя подсвита (ипр)

Пачка 3. Тонкое чередование черных туфоалевролитов и рыжевато-серых туфов кислого состава с четырьмя прослоями карбонатных конкреций. В верхах разреза (2-3 м) чередование зеленовато- и сиреневато-серых туфоалевролитов. Эту пачку сиреневатых туфоалевролитов некоторые исследователи именовали «гаилхавиланским горизонтом»

10

Пачка 4. Туфоалевролиты темно-серые с прослоями черных туфоаргиллитов, иногда с прослоями (0,2-0,3 м) мелкозернистых желтовато-серых полимиктовых песчаников и включениями редких карбонатных конкреций и кислых туфов. Для пачки характерны бентосные и те же планктонные фораминиферы, что и в нижележащих пачках 1-2. Среди бентосных *Lagena vulgaris* Will., *Robulus inornatus* (Orb.), *Alabama midwayensis* Brotz., *Trifarina wilcoxensis* Cushm. et Pont. Обнаружены остатки радиолярий

50

Пачка 5. Ритмичное чередование туфоалевролитов, туфоаргиллитов и туфопесчаников. Основание ритмов слагают серые мелкозернистые полимиктовые туфопесчаники (5-20 см), к кровле которых приурочены лепешковидные карбонатные конкреции (0,1-

0,2 м). Первый пласт песчаников с конкрециями принят за подошву пачки. Выше песчаников залегают серые туфоалевролиты и темно-серые туфоаргиллиты, мощность слоев которых 1-1,5 м. В туфоалевролитах иногда видны маломощные прослои (до 5 см) туфопесчаников через 0,3-0,5 м и изредка слои (1-3 см) зеленовато-серых обохренных туфов кислого состава. Кровлю пачки слагают темно-серые туфоаргиллиты (8 м), неслоистые, с конкрециями караваяобразной формы (10-40 см). В верхней части (15 м) пачки найдены остатки моллюсков, среди которых определены: *Nucula (Nucula) suworovi* Pron., *Acila (Truncacila) ilpinensis* Pron., *Portlandella cf. breviscapa distincta* Pron., *Variamussium indigenum* Pron., *Periploma ilpinensis* Pron. На этом уровне происходит изменение состава планктонных фораминифер, исчезают предшествующие виды и появляются: *Globigerina eocaena* Gumb., *G. inaequispira* Subb., *G. pseudoeocaena pseudoeocaena* Subb., *G. aff. ineretacea* Chal., *Globorotaloides* ex gr. *suteri* Bolli, *Pseudohastigerina wilcoxensis* (Cushm. et Pont.). Среди бентосных форм появляются: *Cyclammina pacifica* Beck., *Poronaiia poronaiensis* (Asano), *Pseudoglandulina turbinata* Detl., *Gyroldina gayabalensis* Cole, *Cibicides mcmastersi* Beck.

80

Пачка 6. Песчаники зеленовато-серые, мелкозернистые, полимиктовые, массивные, неслоистые, с карбонатным цементом. В них маломощные прослои (3-5 см) глинистых песчаников, а вблизи кровли включения карбонатных конкреций овальной формы (0,3-0,6 м). Обнаружены бентосные фораминиферы: *Cibicides becki* Ser., *Elphidium californicum* Cook, *Amphimorphina becki* Mall., *Bolivina jacksonensis* Cushm. et Appl.

7-8

Пачка 7. Аргиллиты темно-серые, неслоистые, монтмориллонит-хлоритового состава, с редкими маломощными прослоями рыжевато-серых туфов кислого состава (1-3 см) и туфопесчаников. Среди аргиллитов встречаются карбонатные конкреции, иногда сконцентрированные в прослои. В средней части полимиктовые песчаники и биотитовый туф. Среди остатков моллюсков определены: *Neilo (Multidentata) semenovi* Pron., *Nucula (Nucula) suworovi* Pron., *Portlandella breviscapa distincta* (Pron.), *Periploma ilpinensis* Pron., *Solariella* sp. В сообществе планктонных фораминифер появляются: *Globigerina* ex gr. *inaequispira* Subb., *G.* ex gr. *turgida* Finl., *G. eocaenica irregularis* Subb., *G. linaperta* Finl., *G. posttriloculinoides* Chal.,

Pseudohastigerina micra (Cole). Присутствуют бентосные фораминиферы: *Cyclammina ezoensis* Asano, *Cystominella pseudopauciculata* Mjatl., *Plectofrondicularia kerni* Cook, *Asterigerina* ex gr. *crassaformis* Cushman et Siegf., *Anomalina acuta acuta* (Plumm.), *Uvigerina yazoensis* Cushman., *U. garzaensis nudo-robusta* Mall., *U. churchi* Cushman et Siegf., *U. elongata* Cole и др. Встречены остатки наннопланктона

260

Верхняя подсвета (лютет)

Пачка 8. Туфоалевролиты серые с тонкими (1-2 см) прослоями серых среднезернистых туфопесчаников, обломками пород основного состава и остатками моллюсков: *Nucula (Nucula) suworovi* Pron., *Solariella* sp., *Orestospira wadana* (Yok.). Отмечено первое появление планктонных *Globigerina boweri* Bolli (мелкие формы), а также бентосных фораминифер: *Dentalina communis* (Orb.), *Uvigerina churchi demicostata* Mall., *U. garzaensis pachecoensis* Smith.

30

Пачка 9. Тонкое чередование туфоалевролитов и туфопесчаников. Туфоалевролиты серые и темно-серые, неслоистые (0,6-1 м). Туфопесчаники светлые и желтовато-серые, мелкозернистые (1-10 см). Разница в окраске пород придает пачке полосчатый вид, и она четко выделяется на фоне подстилающих и перекрывающих пород. В алевролитах обнаружены остатки моллюсков: *Nucula (Nucula) suworovi* Pron., *Acila (Truncacila) ilpinensis* Pron., *Periploma* cf. *circularis* L. Krisht., *Orestospira wadana* (Yok.) и одиночных кораллов. Комплекс планктонных и бентосных фораминифер составлен видами, перешедшими из пачки 8

40

Пачка 10. Туфоалевролиты серые и темно-серые, неслоистые, иногда глинистые. В нижней и верхней частях разреза пачки видны маломощные прослои и линзы (1-3 см) туфопесчаников мелкозернистых желтовато- и светло-серых. В нижних 20 м разреза - редкие крупные карбонатные конкреции караваеобразной формы, а в верхних 15 м разреза большое количество лепешковидных мелких конкреций (10-30 см). В верхней части (20 м) прослой кислого туфа с биотитом. Породы местами разбиты тектоническими нарушениями. В них отмечаются структуры подводного оползания. Для пачки характерны моллюски: *Neilo (Multidentata) semenovi* Pron., *Nucula (Nucula) suworovi* Pron., *Acila (Truncacila) il-*

pinensis Pron., *Portlandella breviscapa distincta* (Pron.), *Orestospira wadana* (Yok.), а также бентосные фораминиферы: *Chilostomella ovoidea* Reuss, *Pleurostomella alazonensis cubensis* Cushm. et Berm.

60

Общая мощность кыланской свиты 675-685 м.

К и л а к и р н у н с к а я с в и т а (лутет - бартон - низы приабона). Под таким названием впервые был выделен горизонт в стратиграфической схеме по южной части Коряжского нагорья /28/. Свита названа по горе Килакирнун, но стратотип свиты не был указан точно.

Отложения килакирнунской свиты залегают на кыланской свите, видимо, без существенного несогласия. Здесь выделяются две подсвиты: нижняя - преимущественно туфопесчаниковая (до 120 м) и верхняя - алевролитовая (375 м).

Нижняя подсвита (лутет)

Мощн., м

Пачка 1. В нижней части (15 м) туфоаргиллиты серые, неслоистые, хлорит-монтмориллонит-гидрослюдистого состава; вблизи кровли два прослоя конкреций (20-30 см). В основании (0,5-1 м) туфопесчаники, залегающие, видимо, с размывом и некоторым несогласием. В средней части прослой (2 м) туфопесчаников - разнозернистых, гравелитистых, зеленовато-серых, плотных, карбонатизированных, вблизи кровли - с плитчатой отдельностью; единичные находки моллюсков *Nucula (Nucula) suworovi* Pron. В аргиллитах обнаружены остатки моллюсков *Neilo (Multidentata) semenovi* Pron., *Portlandella breviscapa distincta* (Pron.), *Solariella* sp. и фораминиферы: *Globigerina boweri* Bolli, *Cyclammina orbicularis* Brady, *Alabama wilcoxensis* Toul.

Верхняя часть пачки (30 м) - чередующиеся туфопесчаники, туфоалевролиты и туфоаргиллиты. Преобладают серые и голубовато-серые неслоистые алевролиты (до 1 м). Туфопесчаники серые и желтовато-серые, мелкозернистые, часто с плитчатой отдельностью (5-20 см). Вверх по разрезу количество прослоев песчаников увеличивается. Аргиллиты черные, часто алевритистые, залегают в виде тонких линзочек среди алевролитов. Прослои карбонатных конкреций (до 10 см) через 5 м. В алевролитах найдены остатки моллюсков: *Neilo (Multidentata) semenovi* Pron., *Nucula (Nucula) suworovi* Pron., *Acila (Truncacila) ilpinensis* Pron., *Variamussium indigenum* Pron., *Solariella* sp. Комплекс фораминифер тот же, что и в ниже лежащей пачке

50

Пачка 2. Килакирнунский горизонт чередующихся туфопесчаников, туфоалевролитов и туфоаргиллитов. Туфопесчаники от грубо- до среднезернистых, серые, с плитчатой отдельностью. Туфоалевролиты и туфоаргиллиты темно-серые, плотные, белесоватые на поверхности выветривания (0,2-0,4 м). Насчитывается девять крупных ритмов, основание которых слагают туфопесчаники, а верхние части - туфоалевролиты и туфоаргиллиты. В нижних 5 м пачки мощность пластов туфопесчаников 0,2-0,4 м, выше - до 0,6-1,2 м. В туфоалевролитах и туфоаргиллитах среди планктонных фораминифер появляются *Globigerina pseudoeoacaena compacta* Subb. Редкие бентосные фораминиферы, распространенные в нижележащих пачках: *Bathysiphon eocenicus* Cushm. et Hanna, *Cyclamina amplexans* (Grzyb.), *Bulimina debilis* Mart. и др. Обнаружены остатки кораллов

20

Пачка 3. Чередующиеся туфоалевролиты, туфоаргиллиты и туфопесчаники (описываемая пачка обнажена недостаточно полно). Преобладают в чередовании темно-серые неслоистые туфоалевролиты с прослоями туфоаргиллитов, рыжеватых туфов (до 10 см). Выделяются четыре ритма, в основании которых залегают пласты туфопесчаников (0,5-1 м) и прослой караваяобразных карбонатных конкреций (10-50 см). В пачке найдены остатки моллюсков *Variamussium indigenum* Pron., а также редкие фораминиферы: *Pseudohastigerina wilcoxensis* Cushm. et Pont., *Globigerina pseudoeoacaena pseudoeoacaena* Subb., *G. eoacaena* Gumb., *Rhabdammina cylindrica* Glaessn., *Recurvoidea walteri* (Grzyb.) и др.

60-65

Верхняя подсвета

(верхи лютета - бартон - низы приабона)

Пачка 4. Ритмичное чередование туфоалевролитов, туфопесчаников и туфов. Преобладают в чередовании туфоалевролиты, слагая в основном ритмы, заканчивающиеся маломощными прослоями туфопесчаников мелкозернистых тонкоплитчатых с включениями глауконита или желтовато-серыми линзовидными прослоями туфов кислого состава. В пачке 15 прослоев карбонатных конкреций (5-7 см, иногда 30-40 см), чаще приуроченных к песчаникам. В алевролитах остатки моллюсков: *Nucula (Nucula) suworovi* Pron., *Variamussium indigenum* Pron., *Orestospira wadana* (Yok.). Редкие фораминиферы: *Globigerina pseudoe-*

ocaena Subb., *Pseudohastigerina wilcoxensis* Cushman. et Pont., *Globorotaloides* ex gr. *suteri* Bolli, *Rhizammina indivisa* Brady, *Rhabdammina cylindrica* Glaessn., *Eponides subumbonatus* Mjatl., *Cibicides martinizensis* Cushman. et Barksd., *Bulimina debilis* Mart. и др.

65

Пачка 5. Туфоалевролиты светло-серые, неслоистые, плотные, с маломощными прослоями обожженных туфов и карбонатными караваеобразной формы конкрециями (40х70 см). В алевролитах многочисленны остатки моллюсков: *Acila (Truncacila) ilpinensis* Pron., *Neilo (Multidentata) semenovi* Pron., *Portlandella breviscapa distincta* Pron., *Variamussium indigenum* Pron., *Periploma* cf. *altarata* L.Kisht., *Arestospira wadana* (Yok.), *Turricula* sp., *Oliva* sp. Появляются планктонные фораминиферы *Globigerina boweri* Bolli (типичные, крупные, массовые), *G. frontosa* Subb., *Globorotaloides suteri* Bolli, а также бентосные: *Plectofrondicularia packardi packardi* Cushman., *P. garzaensis* Cushman. et Siegh., *Valvulineria texana* Cushman. et Ell., *V. wilcoxensis* Cushman. et Pont., *Eponides parasumbonatus* Mjatl. (массово), *Cibicides notlandi obequaensis* Beck, *Globobulimina pacifica* Cushman. Обнаружены остатки радиолярий

50-60

Пачка 6. Туфоалевролиты серые и голубовато-серые, неслоистые, мелкощебенчатые в осыпи. В верхней половине изредка встречаются крупные (до 0,6 м в диаметре) карбонатные конкреции. В туфоалевролитах найдены остатки моллюсков: *Nucula (Nucula) suworovi* Pron., *Acila (Truncacila) ilpinensis* Pron., *Neilo (Multidentata) semenovi* Pron., *Portlandella olympiana* (Clark), *P. breviscapa distincta* (Pron.), *Variamussium indigenum* Pron., *Periploma ilpinensis* Pron., *Orestospira wadana* (Yok.). Планктонные фораминиферы: *Globigerina frontosa* Subb., *G. boweri* Bolli. Появляются *Globigerapsis* cf. *index* (Finl.) и бентосные фораминиферы: массово - *Bathysiphon locaenicus* Cushman. et Hanna, *Dentalina dusenburyi* Beck., *Alabamina midwayensis* Brotz., *Cibicides martinizensis* Cushman. et Barksd., *Bulimina debilis* Mart., появилась *Gyroidina octocamerata* Cushman. et Barksd.

40

Пачка 7. Туфоаргиллиты алевритистые, серые, неслоистые, с большим количеством карбонатных конкреций лепешковидной и караваеобразной формы, сконцентрированные в прослоях. Прослои (до 10 см) туфов основного состава и мелкозернистых туфопесчаников. В конкрециях обнаружены остатки моллюсков: *Nucula (Nucula) suworovi* Pron., *Acila (Trun-*

cacila) *ilpinensis* Pron., *Portlandella olympiana* (Clark), *Variamussium indigenum* Pron. В туфоаргиллитах отмечены фораминиферы: *Globigerina boweri* Bolli, *G. posttriloculinoides* Chal., *G. linaperta* Pinl., *G. pseudoeocaena pseudoeocaena* Subb., *G. eocaena* Gumb., *Pseudohastigerina micra* (Cole), *Bulimina debilis* Mart., *Gyroidina octocamerata* Mjatl. и появившиеся *Caucasina eocaenica kamtschatica* Ser. Найдены остатки радиолярий 30

Пачка 8. Туфоаргиллиты алевритистые, серые, неслоистые, с остатками моллюсков: *Nucula* (*Nucula*) *suworovi* Pron., *Acila* (*Truncacila*) *ilpinensis* Pron., *Neilo* (*Multidentata*) *semenovi* Pron., *Portlandella breviscaptha distincta* (Pron.), *Variamussium indigenum* Pron. Среди планктонных фораминифер *Globigerina praebulloides* Blow 15

Пачка 9. Туфоалевролиты серые, неслоистые, с включениями карбонатных конкреций лепешковидной формы и в виде желваков, которые сконцентрированы в прослой, отстоящие один от другого на 0,5-1,5 м. В туфоалевролитах и конкрециях обнаружены моллюски: *Nucula* (*Nucula*) *suworovi* Pron., *Acila* (*Truncacila*) *ilpinensis* Pron., *Variamussium* cf. *indigenum* Pron. Присутствуют планктонные фораминиферы: *Globigerina pseudoeocaena compacta* Subb., *G. linaperta* Finl., *G. praebulloides* Blow, *G. ineretacea* Chal. 40

Пачка 10. Туфоаргиллиты темно-серые до черных, неслоистые, в осыпи мелкощебенчатые с редкими караваяобразными карбонатными конкрециями. В аргиллитах остатки моллюсков: *Multidentata* sp., *Nucula* (*Nucula*) *suworovi* Pron., *Acila* (*Truncacila*) *ilpinensis* Pron., *Portlandella breviscaptha distincta* (Pron.), *Variamussium indigenum* Pron., *Aforia* sp. Отмечены планктонные фораминиферы: *Globigerina praebulloides* Blow, *G. ineretacea* Chal., *G. ex gr. inaequispira* Subb., *Pseudohastigerina wilcoxensis* (Cushm. et Pont.), *P. micra* (Cole). Фиксируется появление *Catapsidrax dissimilis* Bolli и *Acarinina* cf. *rugosoaculeata* Subb. 100

Пачка 11. Туфоалевролиты серые, неслоистые, с редкими маломощными прослоями (1-3 см) глинизированных туфов кислого состава почти черного цвета и включениями карбонатных конкреций, одна из которых размером 0,7×0,6 м. В туфоалевролитах редкие находки *Variamussium indigenum* Pron. и планктонных фораминифер: *Globigerina eocaena* Gumb., *G. boweri* Bolli, *Pseudohastigerina* cf. *micra* (Cole), *Globorotalloides suteri* Bolli, *Acarinina* cf. *rugosoaculeata*

Subb. Среди бентосных фораминифер появляются: *Haplophragmoides subimpressus* Volosh., *Cassidulina diversa* Cushm. et Stone. Найдены остатки наннопланктона

35

Пачка 12. Туфоаргиллиты серые, неслоистые, с включениями карбонатных конкреций (5-40 см) караваеобразной формы, нередко сконцентрированные в прослои. Иногда видны линзовидные прослои карбонатизированных мелкозернистых песчаников (15-20 см) и туфов кислого состава. Планктонные фораминиферы: в нижней части пачки - *Globigerina prae-bulloides* Blow, *G. eocaena* Gumb., *G. boweri* Bolli, *G. incretacea* Chal., *Pseudohastigerina micra* (Cole), в терминальной части исчезают виды, характерные для нижней части, и появляются *Globigerapsis cf. tropicalis* Blow

15

Суммарная мощность килакирнунской свиты 515-530 м.

Гаилхавиланская свита (приабон) под таким названием выделена впервые /9/ в 1988 г. Ранее эти отложения включались в состав ильпинской или кыланской свиты либо именовались ковачинской свитой разного объема, а М.Я.Серова с соавторами /16/ выделили эти отложения в свиту под названием лапареламской.

Стратотипический разрез гаилхавиланской свиты вскрыт на западном берегу п-ова Ильпинского почти от устья р.Гаилхавиланваям (в 150 м севернее) и прослеживается далее на север в непрерывных коренных выходах на расстоянии 1,8 км. Контакт с подстилающей килакирнунской свитой согласный. За подошву свиты принят слой кислых туфов, именуемый лапареламским.

Мощн., м

Пачка 1. Пепловый туф кислого состава, светло-серый, желтоватый с зеленоватым оттенком за счет включений глауконита в центральной части (3 м). Туф мелкообломочный, биотитовый, плотный, с прослоями (10-15 см) темно-серых туфоалевролитов и туфоаргиллитов. На плоскостях напластования рассеян растительный детрит, иногда видны включения карбонатных конкреций (до 0,4 м). В нижней части (1 м) туф темно-серый, в верхней (3,5 м) - серый

7,5

Пачка 2. Чередующиеся туфоалевролиты, туфоаргиллиты, туфопесчаники с маломощными прослоями туфов кислого состава. В верхах пачки включения пирита, отчего породы имеют ярко-зеленый оттенок. В основании разреза залегают крупные (до 1,5 м по длинной оси) карбонатные конкреции ка-

раваеобразной формы. В них заметна слоистая текстура и часты скопления водорослей. Поверхность конкреций ребристая и трещиноватая. В туфоалевролитах найдены остатки моллюсков: *Malletia ilyinae* Pron., *Acesta (Acesta) kovatschensis* Sin., *Variamusium pillarense ilpinense* Pron., *Cyclocardia kovatschensis* (Slod.) и крупные одиночные кораллы

35-40

Пачка 3. Песчаники зеленовато-серые, средне- и мелкозернистые, массивные, неслоистые, с большим количеством включений селадонита и глауконита. В подошве линза песчаника с гравием

5

Пачка 4. Туфоалевролиты и туфоаргиллиты серые и темно-серые, неслоистые, мелкощебенчатые в осыпи. В них часты карбонатные конкреции лепешковидной формы (10-15 см), нередко сконцентрированные в прослой через 2-5 м. Определены остатки моллюсков: *Multidentata* sp., *Acila (Truncacila) ilpinensis* Pron., *Yoldia* sp., *Malletia cf. poronaica* Tak., *Variamusium pillarense ilpinense* Pron., *Acesta (Acesta) kovatschensis* Sin., *Cyclocardia kovatschensis* (Slod.), *Orectospira wadana* (Yok.), *Epitonium (Boreascula) condoni quimperense* Durh. Массовое скопление клешней ракообразных. Присутствуют фораминиферы: *Haplophragmoides laminatus* Volosh., *Budashevaella multicamerata* (Volosh.), *Cyclammina incisa* Stache, *C. aff. cushmani* Volosh., *Dentalina sulzensis* (Andrea), *Gyroidina condoni* (Cushm. et Schenk.), *Caucasina schwageri* (Yok.)

50

Пачка 5. Туфоаргиллиты и туфоалевролиты темно-серые, неслоистые, в осыпи мелкощебенчатые с двумя конкреционными прослоями карбонатов (0,1-0,2 м через 3 м) и рассеянными конкрециями овальной формы. Найдены остатки моллюсков: *Multidentata* sp., *Acila (Truncacila) cf. ilpinensis* Pron., *Variamusium pillarense ilpinense* Pron., *Cyclocardia kovatschensis* (Slod.), *Turritella* sp. Среди фораминифер преобладают: *Poronaiia poronaiensis* (Asano), *Caucasina eocaenica kamtschatica* Ser., *C. schwageri* (Yok.); появились *Pseudoglandulina ovata* (Cushm. et Appl.), *Dentalina hexacostata* Howe, *D. delicatula* Cushm., *Plectofrondicularia sersi* Cushm., *P. minuta* Sull., *P. vaughani* Cushm., *Gavelinella glabrata* (Cushm.)

52

Пачка 6. Туфоаргиллиты темно-серые, коричневатые, с орешковой и тонкоскорлуповатой отдельностью, неслоистые, мелкощебенчатые в осыпи. Породы более мягкие, чем в подстилающей пачке. В

них семь прослоев карбонатных конкреций (0,1-0,2 м) и множество мелких фигурных конкреций, рассеянных хаотично. В нижней половине пачки остатки моллюсков: *Acila (Truncacila) ilpinensis* Pron., *Malletia poronaica* (Yok.), *Portlandella watasei* (Kaneh.), *Variamussium pillarense ilpinense* Pron., *Periploma altatata* L.Krisht., *Orectospira wadana* (Yok.), *Aforia* cf. *campbelli* Durh., *Spirotropis* cf. *dickersoni* Weav. В верхней половине разреза обнаружены крупные *Acesta (Acesta) kovatschensis* Sin., *Cyclocardia kovatschensis* (Slod.), *Turritella* cf. *poronaiensis* Tak. (скопление). Появились фораминиферы *Haplophragmoides spadix* Kuzn., *Fissurina laevigata* Reuss, *Melonis pompiloides* Ficht. et Moll., *Bolivina danvillensis* Howe et Wallace, а исчезли *Plectofrondicularia*, *Dentalina*, *Eponides*, *Bulimina*, *Uvigerina*, *Trifarina*, *Bolivina*

100

Общая мощность гаилхавиланской свиты 245-250 м.

А л у г и н с к а я с в и т а (олигоцен) впервые выделена В.И.Голяковым на западном берегу п-ова Ильпинского /10/. Свое название она получила по р. Хай-Алугиваям, в низовьях которой распространены эти отложения. Стратотип свиты не указан, но мы считаем возможным принять за стратотип комплекс пород, завершающих опорный Ильпинский разрез, которые выполняют центриклиналь одноименной синклинальной складки. Ее подошва вскрыта почти от устья руч. Ветвистого (280 м севернее), а видимая кровля фиксируется в 800 м севернее устья руч. Среднего (см. рис. 3). Породы алугинской свиты далее на север вдоль западного побережья полуострова наблюдаются в почти непрерывных коренных выходах на крыльях и в своде Хай-Алугинской и Усть-Лапарельской антиклиналей, а также слагают Лапарельскую синклиналь и юго-восточное крыло Валахылской.

Алугинская свита расчленена на две подсвиты. Нижняя подсвита в стратотипическом разрезе вскрыта на небольшом участке и включает алевролиты до 120 м. За нижнюю ее границу (и подошву свиты) принят слой туфоалевролитов с тремя конкреционными прослоями, который обнажен близ устья руч. Ветвистого, и далее на север разрез подсвиты прослеживается вдоль берега на расстоянии 800 м. Контакт с подстилающей гаилхавиланской свитой согласный.

Нижняя подсвита (олигоцен)

Мощн., м

Пачка 1. Туфоалевролиты темно-серые, синеватые, неслоистые, плотные, с тремя прослоями карбонатных конкреций (0,3-0,4 м) караваеобразной формы. Иногда видны линзы песчаника (0,1-0,2 м) и рассеянная мелкая галька (габбро, базальты, яшмы и

пр.). В алевролитах и конкрециях наблюдаются остатки моллюсков: *Acila (Acila) praedivaricata* Nag. et Huz., *Papyridea harrimani* Dall, *Neptunea ezoana* Tak. Среди фораминифер исчезают *Martinotiella eocaenica* Cushman. et Bergm., *Cancris jacksonensis welcomensis* Malloy, *Cibicides hodgei* Cushman., *Cassidulina diversa* Cushman. et Stone, *Globocassidulina globosa* (Hantk.) и появляются *Hippocrepinella eocenica* Bul., *Ammodiscus ariakensis* Mur., *A. concinnus* Kuzn., *Lagena pseudoperlucida* Volosch., *Sigmomorphina suspecta* Kus., *Globulina minuta* (Roemer), *G. gakhensis* Spirina, *Nonionella miocenica* Cushman., *Melonis shimokiensis* (Asano)

20

Пачка 2. Туфоалевролиты серые и голубовато-серые, в основании с прослоем карбонатных конкреций. В верхней части туфоалевролиты песчанистые, «мусорные», с хаотично рассеянными конкрециями. Остатки моллюсков: *Acila (Acila) praedivaricata* Nag. et Huz., *Portlandella watasei* (Kaneh.), *Cyclocardia ilpinensis* Pron., *Modiolus solea* Slod., *Ostrea* sp., *Pododesmus* sp., *Papyridea* cf. *harrimani* Dall, *Periploma besshoense* (Yok.), *Polinices aijensis* L.Krisht. Найдены кораллы. Из фораминифер присутствует *Ceratobulimina asanoi* Mur.

40

Пачка 3. Туфоаргиллиты темно-серые, неслоистые, в осыпи мелкощебенчатые, с включениями караваеобразных конкреций (до 1 м по длинной оси) и геннойш. На разных уровнях в туфоаргиллитах найдены остатки моллюсков: *Acila (Acila) praedivaricata* Nag. et Huz., *Portlandella watasei* (Kaneh.), *Modiolus solea* Slod., *Cyclocardia ilpinensis* Pron., *Papyridea* cf. *harrimani* Dall. Определены фораминиферы: *Reophax curtus* (Cushman.), *Ammomarginulina plana* Volosch., *Perfectionionion praeincertus* V.Kuzn.

60

Верхняя подсвета

Пачка 4. Мулатханский слой чередующихся туфопесчаников и туфоалевролитов. Туфопесчаники слагают семь пластов (0,2-0,4 м). Они серые, плотные, от средне- до грубозернистых, часто с плитчатой отдельностью. Туфоалевролиты серые, неслоистые (0,5-0,7 м). Для пород пачки характерен рассеянный растительный детрит. Карбонатные конкреции шаровидной и караваеобразной формы слагают четыре горизонта до 0,7 м мощности каждый. Остатки моллюсков: *Acila (Acila)* cf. *praedivaricata* Nag. et Huz., *Neptunea ezoana* Tak. Присутствуют фораминиферы:

Rhabdammina aspera Volosh., *Hippocrepinella variabilis* Volosh., *Haplophragmoides renzi* Asano

10

Пачка 5. Туфоалевролиты серые, «мусорные», неслоистые, с включениями беспорядочно рассеянных карбонатных конкреций от мелких (5-10 см) до относительно крупных (0,4 м), иногда образующих линзы. В основании пачки (2 м) конкреции залегают вдоль и поперек слоистости. Для пачки характерны мелкая галька и растительный детрит. Остатки моллюсков: *Acila (Acila) praedivariata* Nag. et Huz. (скопление), *Cyclocardia ilpinense* Pron. (скопление), *Periploma besshoense* (Yok.), *Thracia* sp., *Trominina bicordata* (Yok.). Среди фораминифер преобладают: *Hippocrepinella eocaenica* Bul., *H. variabilis* Volosh., *Haplophragmoides spadix* Kuzn., *Budashevaella* ex gr. *deserta* (Volosh.), *Asanospira carinata* Cushman et Renz. Появляются: *Psammosphaera* ex gr. *carinata* (Staz.), *Ammodiscus tenuis* Brady, *Hippocrepinella hirudinea* Heron-Allen et Earl. (массово), *Popovia macilentata nana* Kryms. (массово), *Recurvoides valteri* (Grzyb.) *Cribroelphidium matchigalicum* Volosh., *Pseudoelphidiella subcarinata* Volosh.

150

Пачка 6. Туфоаргиллиты темно-серые, неслоистые, мелкощебенчатые в осыпи, с редкими карбонатными конкрециями. В основании пачки множество мелких (5-25 см) шаровидных конкреций. Типично массовое скопление *Acila (Acila) praedivariata* Nag. et Huz. и *Cyclocardia ilpinensis* Pron., которым сопутствуют *Hataiella aluginiensis* Titova, *Polinices ajiensis* L. Krisht., *Neptunea ezoana* Tak., *Fulgoraria (Musashia) olutorkiensis* (L. Krisht.), *Trominina bicordata* (Hatai et Koike), *T. ishikariensis* (Hayasaka et Uozumi). Среди фораминифер доминируют *Haplophragmoides spadix* Kuzn., *Budashevaella multicamerata* Volosh., появились *Popovia macilentata* Kryms.

70

Пачка 7. Туфоаргиллиты темно-серые, неслоистые, мелкощебенчатые в осыпи. На разных уровнях много разнообразных карбонатных конкреций, иногда сконцентрированных в прослойках. По всей пачке остатки морских моллюсков (скопление *Acila*, *Cyclocardia*, *Turritella*, *Trominina*): *Acila (Acila) praedivariata* Nag. et Huz., *Portlandella watasei* (Kaneh.), *Cyclocardia ilpinensis* Pron., *Modiolus solea* Slod., *Lithophaga tumiensis* (Laut.), *Periploma besshoense* (Yok.), *Polinices ajiensis* L. Krisht., *Trominina bicordata* (Hatai et Koike), *T. ishikariensis* (Hayasaka et Uozumi), *Neptunea ezoana*

Так., *Fulgoraria* sp. Доминируют фораминиферы *Haplophragmoides spadix* Kuzn., *Asanospira carinata* Cushm. et Renz., появились *Popovia budashevae* Kryms., *Sigmoidella pacifica* Cushm.

160-170

Пачка 8. Туфоаргиллиты темно-серые, ожелезненные, неслоистые, мягкие, мелкощебенчатые в осypi. На отдельных уровнях карбонатные конкреции разного размера и формы, а также редкие маломощные прослои известковистых песчаников. В основании - крупные конкреции. По всей пачке остатки моллюсков: *Mytilus podkagernensis* Slod. et Pyina, *Cyclocardia ilpinensis* Pron. (массовые скопления), *Polinices ajiensis* L. Krisht., *Neptunea ezoana* Tak. Преобладают фораминиферы *Ammodiscus concinnus* Kuzn., *Haplophragmoides spadix* Kuzn., *Budashevaella multicamerata* Volosh., *Cyclammia incisa* Stache, появились *Ammodiscus macilentus* Chap. (массово), *Budashevaella laevigata* (Volosh.), *B. semiinvoluta* (Volosh.), *Buccella* sp.

160-190

Пачка 9. Туфоаргиллиты темно-серые, неслоистые, мягкие, часто размокающие до глин, с множеством шаровидных, караваеобразных (10-40 см), а также орешковых и огурцовых карбонатных конкреций. На разных уровнях найдены остатки моллюсков: *Portlandella watasei* (Kaneh.), *Mytilus podkagernensis* Slod. et Pyina, *Cyclocardia ilpinensis* Pron., *Turricula sachalinensis* Tak., *Trominina bicordata* (Hatai et Koike), *Fulgoraria (Musashia) olutorskiensis* (L.Krisht.), *Scaphander alaskensis* Clark. Среди фораминифер доминируют *Ammodiscus macilentus* Chap., *Haplophragmoides spadix* Kuzn., *Asanospira carinata* (Cushm. et Renz.), *Cassidulina galvinensis* Cushm. et Fritz.; появились *Haplophragmoides oblongus* Volosh., *H. subimpressus* Volosh., *Nonion hamadaensis* Asano (массово), *Criboelphidium sumitomo* (Asano et Murato)

150

Пачка 10. Туфоаргиллиты темно-серые, неслоистые, более плотные, чем в подстилающей пачке, «мусорные». В подошве пачки и ее средней части залегают крупные (до 0,5 м) карбонатные серо-голубоватые конкреции неправильной формы с трещиноватой поверхностью типа септарий. Породы пачки выполняют ядро Алутинской синклинали складки и завершают разрез палеогена. В туфоаргиллитах найден отпечаток створки *Crenella noyamiana* Kogan. Фораминиферы: *Haplophragmoides spadix* Kuzn., *Budashevaella deserta* (Volosh.), *B. multicamerata* (Volosh.), *Ammomarginulina matchigarica* Volosh.

70

Суммарная мощность алугинской свиты 890-900 м.

Помимо описанных двух разрезов (бухта Большая и западное побережье п-ова Ильпинского) авторы изучали также разрез бухты Малой, находящейся сразу к северо-востоку от мыса Ильпинского, т.е. несколько юго-западнее бухты Большой. Здесь вскрыты базальты и лавотуфобрекчии основного состава (около 200 м) с датировкой $57,1 \pm 0,4$ - $58 \pm 2,1$ млн. лет. Они перекрыты толщей туфов основного состава, туфопесчаников, туфоалевролитов с танетской микрофауной (125-135 м). Выше залегают алевролиты (более 250 м) с карбонатными конкрециями, прослоями песчаников и отдельными туфовыми слоями (один из них может, видимо, коррелироваться с горизонтом сиреневых туфоалевролитов западного разреза). Их возраст по фораминиферам ипрский. В верхней части алевролитовой толщи найдены моллюски: *Nucula* (*Nucula*) *suworovi* Pron., *Variamussium indigenum* Pron., *Bathyarea ilpinensis* Sin., Mytilidae и др.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИТОЛОГИИ ПАЛЕОГЕНА ИЛЬПИНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Общая литологическая характеристика палеогеновых толщ дана при описании разреза. Здесь представляется целесообразным привести лишь общие сведения об особенностях строения этого разреза, многие из которых были уже отражены в литературе. К.Г.Казаков /12/ посвятил им специальную статью, что позволяет использовать ряд его данных в нашем обзоре (рис. 5).

Анализ строения палеогеновых отложений п-ова Ильпинского дает возможность выделить в разрезе пять крупных седиментационных мегациклов мощностью 300 - 850 м. Каждый из них обычно начинается грубообломочными сериями (до 50-120 м) и в верхней части представлен тонкообломочными породами (аргиллитами и алевролитами). Внутри мегациклов намечаются циклы более высокого порядка (по 4-6). Первый и второй мегациклы в целом охватывают южноильпинскую и кыланскую свиты. Третий соответствует килакирнунской, четвертый - гаилхавиланской и пятый - алугинской свитам. В целом грубообломочные толщи отражают относительно мелководные условия своего формирования, а тонкообломочные - более глубоководные.

В палеогеновом разрезе данного района намечаются два уровня различного изменения пород, связанных, возможно, с региональным метаморфизмом. Если породам южноильпинской свиты свойственны альбитизация, цеолитизация и пумпеллитизация, то, начиная с нижней части кыланской свиты, породы карбонатизированы. Именно с подошвы кыланской свиты значительное развитие получили карбонатные конкреции, являющиеся характерной чертой эоцен-олигоценовых отложений. Из особенностей конкреций отметим лишь одну: в олигоценовой части разреза появляются конкреции септариевого типа и геннойши. Кстати, фактически к этому уровню (с захватом, вероятно, части верхнего эоцена) приурочена плавающая галька разного состава.

По-видимому, следует специально упомянуть и об ожелезнении палеогеновых пород Ильпинского разреза, свойственном гаилхавиланской и алугинской свитам, а также об уровнях селадонит-глауконитовой минерализации, отмеченных в южноильпинской свите, низах килакирнунской свиты и в основаниях гаилхавиланской и алугинской свит. Все это отражает определенные изменения в седиментации и последующих преобразованиях пород.

В накоплении терригенных толщ значительное место принадлежало вулканическим процессам. Анализ распределения вулканического материала (лав и туфов разного состава) в разрезе позволяет наметить определенную этапность их образования. В первый этап формировались породы южноильпинской свиты (главным образом основного состава) - базальты, андезито-базальты, туфы.

Второй этап связан с проявлением кислого вулканизма. Первые редкие туфы кислого состава наблюдались уже в верхней части южноильпинской свиты. Более значительное место они занимают в кыланской свите, где слагают горизонт «сиреневых» туфов, выше которого кислая тефра делается типичной (туфы кислого состава, местами с биотитом).

Третий этап характеризуется вулканизмом основного состава. Верхняя часть кыланской свиты и нижняя подсвита килакирнунской свиты включают главным образом туфогенные породы с обломками основного состава.

Выше по разрезу, в килакирнунской свите, отмечаются редкие прослои туфов с кислой витрокластикой, а иногда туфы основного состава. Они отражают относительно слабый режим вулканических процессов.

Новый, четвертый, этап вулканизма нашел отражение в появлении лапареламского туфа кислого состава (витрокластический туф с биотитом в основании гаилхавиланской свиты), однако выше по разрезу, в алугинской свите, проявления активного вулканизма почти не отмечаются (встречаются лишь редкие туфы кислого и основного состава).

Сделаем еще одно замечание. В западной части п-ова Ильпинского многие пачки отличаются своей выдержанностью по простиранию и служат хорошими маркерами - горизонты сиреневых туфов-алевролитов, килакирнунский (туфопесчаники), лапареламский (туфы кислого состава), мулатханский (туфопесчаники) и др. Именно они в ряде случаев и использовались при геологическом картировании. Вместе с тем следует отметить, что судить о степени их выдержанности в восточной части п-ова Ильпинского достаточно трудно. Проведенные здесь отдельные маршруты показали, что многие из описанных пачек фациально меняются. Сейчас установлены фациальные изменения в пределах южноильпинской свиты. Дат(?)-танетские части описанных разрезов бухты Большой, бухты Малой и западной части п-ова Ильпинского несколько отличаются по литологическому составу и мощности (см. описание разрезов). Даже положение вулкаников в этих разрезах несколько отлично: в западной части полуострова туфобрекчии и лавобрекчии основного состава (более 50-60 м) приурочены к танетской части. В юго-восточной же части базальты (более 200 м) бухты Малой и туфо-, лавоконгломераты (около 40 м) бухты Большой тяготеют больше к датскому уровню (возможно, дат-нижнетанетскому).

Отсылая читателя к более подробному литологическому описанию Ильпинского разреза /12/, отметим только, что впервые для всех выделен-

ных пачек и толщ получены достаточно реальные данные по их возрасту. Это позволяет использовать литологические подразделения при детальном геологическом картировании как единицы комплексной охарактеризованности.

В целом создается впечатление, что накопление формаций нижней части палеогена (до килакирнунского горизонта включительно) проходило в обстановке активного островодужного вулканизма, а верхней части разреза - в условиях морского бассейна. Обращает на себя внимание тот факт, что образование окраинного Берингоморского бассейна произошло где-то в середине эоцена - во время возникновения Алеутской вулканической дуги. Именно с этого времени, видимо, и начался второй этап седиментации на п-ове Ильпинском.

ФОРАМИНИФЕРЫ

Зоны (лоны) планктонных фораминифер

Послойное изучение органических остатков палеогена п-ова Ильпинского позволило выделить в этом разрезе 7 зон (лон) по планктонным фораминиферам и 12 лон (слоев) по бентосным /3/. Стратиграфически по планктонным остаткам намечены (рис. 6-8) следующие зоны (снизу вверх):

1. Лона *Globigerina nana* (танет, верхняя подсвита южноильпинской, основание кыланской свит, 200 м). Комплекс лоны составлен глобигеринами (преобладают), редкими глобороталиями и единичными акарининами. Глобигерины представлены 3-3,5-камерными, коробчатыми, крупнопористыми, ячеистыми видами: *Globigerina nana* Chal, *G. ex gr. nana* Chal., *G. pileata* Chal., *G. incisa* Hill., *G. triloculinoides* Plumm. Другая группа - 3,5-4-камерными формами: *Globigerina ex gr. compressaeformis* Chal., *G. bacuana* Chal., *G. angipora* Stache, *G. triangularis* White. Из приведенных видов наиболее массовыми являются: *Globigerina nana* Chal., *G. velascoensis* Cushm., *G. bacuana* Chal., *G. ex gr. compressaeformis* Chal.; единичны *Acarinina cf. acarinata* Subb., *A. soldadoensis* (Bronn.) и крайне редки *Globorotalia ex gr. elongata* Glaess., *G. aequa* Cushm. et Renz. Комплекс лоны содержит характерный вид *Globorotalia aequa* Cushm. et Renz. и близок к позднепалеоценовым ассоциациям планктонных фораминифер Крымско-Кавказской области, Прикаспия, Средней Азии.

Стратиграфический диапазон комплекса: поздний палеоцен - начало раннего эоцена во многих регионах мира. Наконец, вместе с комплексами, подобными рассматриваемому, встречается наннопланктон зоны NP 8, входящий в палеонтологическое «ядро» стратотипа танета Англии /50/. Приведенные данные свидетельствуют о танетском возрасте этой лоны. Ее комплекс с *Globigerina nana* Chal., *G. velascoensis* Cushm., *Acarinina acarinata* Subb. отмечен также севернее, в Корякском нагорье, где он приурочен к нижней части иночвиваямской свиты /34/.

2. Лона *Globorotalia wilcoxensis* (нижняя часть ипра, нижняя подсвита и низы средней подсвиты кыланской свиты, мощность 200 м). Комплекс лоны весьма разнообразен. От нижележащего он отличается появлением многочисленных: *Globorotalia subbotinae* Moroz., *G. pseudoscitula* Glaessn., *G. wilcoxensis* Cushm. et Pont., *G. convexa* Subb., *G. perclara* Loeb. et Tapp., *G.*

elongata Glaessn., *G. reussi* Loeb. et Tapp. Наблюдается *Globorotalia aequa* Cushm. et Renz. Все глобигерины нижнего комплекса поднимаются в отложения рассматриваемой лоны. К ним добавляются 3,5-4-камерные: *Globigerina aequiensis* Loeb. et Tapp., *G. compressaeformis* Chal., *G. contorta* Schutz., *G. achatschacujemensis* Chal. и 3-3,5-камерные: *G. hevensis* Schutz., *G. eocaenica* Terg. Появляются *Acarinina intermedia* Subb., *A. whitei* (Weiss), *A. clara* Chal., *A. esnaensis* (Le Roy). В комплексе преобладают 3,5-4-камерные глобигерины; на втором месте по численности глобороталии и, наконец, в меньшем количестве акаринины. Комплекс зоны содержит ряд характерных видов: вид-индекс *G. subbotinae* Moroz., *G. reissi* Loeb. et Tapp., *G. aequa* Cushm. et Renz., *G. perclara* Loeb. et Tapp., *Globigerina aequiensis* Loeb. et Tapp., *G. compressaeformis* Chal., *G. contorta* Schutz., *Acarinina whitei* (Weiss). Эти формы позволяют синхронизировать зону с зоной *Globorotalia subbotinae* нижнего ипра Международной стандартной шкалы /29, 41, 48/. Подобные комплексы установлены в нижних частях эоценовых отложений во всех районах мира. Вместе с фораминиферами зоны *G. subbotinae* в Крыму и Тургайском регионе присутствует наннопланктон зон NP 11, NP 12, который составляет палеонтологическое «ядро» стратотипа ипра Бельгии /69/.

Следует отметить, что стратиграфический уровень данной лоны - своеобразный маркер не только для Ильпинского разреза, но и для верхов рифовской свиты Камчатского мыса Восточной Камчатки /3/. Кроме того, он прослежен в отложениях нижнего эоцена Маметчинского залива Западной Камчатки.

3. Лона *Pseudohastigerina wilcoxensis* (верхняя часть ипра, нижняя под-свита кыланской свиты, мощность 360 м). Нижняя граница лоны подчеркивается резким изменением состава планктонных ассоциаций. Оно выражается исчезновением глобороталий, акаринин и почти всех глобигерин, свойственных первому и второму комплексам. Появляются новые 4-камерные глобигерины *Globigerina inaequispira* Subb., *G. aff. incretacea* Chal., *G. eocaena* Gumb. с плоской спиральной стороной и *G. pseudoeocaena pseudoeocaena* Subb. с выпуклой спиральной стороной, а также *Pseudohastigerina wilcoxensis* (Cushm. et Pont) и *Globorotaloides* ex gr. *suteri* Bolli. Выше в отложениях данной лоны отмечается появление 3,5-4-камерных глобигерин: *Globigerina* ex gr. *inaequispira* Subb., *G. linaperta* Finl., *G. posttriloculinoides* Chal., *G.* ex gr. *turgida* Finl. и *Pseudohastigerina micra* (Cole) (единично).

В количественном отношении преобладают *Globigerina inaequispira* Subb. и *G. pseudoeocaena* Subb. В отдельных пробах возрастает численность *Pseudohastigerina wilcoxensis* (Cushm. et Pont) и *Globorotaloides* ex gr. *suteri* Bolli.

Уровень появления и массовой встречаемости *Pseudohastigerina wilcoxensis* (Cushm. et Pont), *Globigerina inaequispira* Subb., *G. p. pseudoeocaena* Subb. примечателен тем, что отмечается в нижнеэоценовых отложениях многих регионов мира. В Северо-Западной Европе В.Бергтрен /39/ отделяет эоцен от палеоцена по появлению *P. wilcoxensis*. В новозеландской схеме эоцен начинается зоной *Globanomalina* (= *Pseudohastigerina*) *wilcoxensis* /16/.

Globigerina inaequispira Subb. является одним из характерных видов стратотипического разреза Кюиза (верхний ипр) Парижского бассейна /42/. Массовое развитие *P. wilcoxensis*, *G. inaequispira*, *G. p. pseudoeocaena* отмечается в верхней части зоны *Globorotalia subbotinae* (s. l.) и в зоне *G.*

aragonensis Крымско-Кавказской области, Прикаспия, запада Средней Азии. Именно с этим зональным уровнем параллелизуется дальневосточная лона *Pseudohastigerina wilcoxensis*. В отложениях рассматриваемой лоны в Ильпинском разрезе встречен наннопланктон зон NP 12, NP 13, который свойствен среднему - верхнему ипру /9/.

4. Лона *Globigerina boweri* (лутет, верхняя подсвита кыланской свиты и нижняя - верхняя подсвита килакирнунской свиты, мощность 320 м). Комплекс лоны весьма близок к комплексу предшествующей. Граница устанавливается по появлению 3-3,5-камерных коробчатых, крупноячеисто-пористых глобигерин *Globigerina boweri* Bolli (форма А и Б). В пределах лоны отмечаются два уровня: нижний (до пробы 400/96), где распространены мелкие, нетипичные *G. boweri* Bolli, близкие к *G. eocaenica* Terg., и верхний (проба 400/96 и выше), характеризующийся появлением крупных, типичных *Globigerina boweri*. В нижней части лоны наблюдаются *Acarinina* sp. В верхней части помимо типичных *G. boweri* отмечен *G. frontosa* Subb. Эти два вида составляют основную массу экземпляров комплекса. В меньшем количестве встречаются *Globorotaloides suteri* Bolli, а также виды, перешедшие из нижележащих отложений: *Globigerina pseudoeocaena* Subb., *G. inaequispira* Subb., *G. linaperta* Finl., *G. posttriloculinoides* Chal. В некоторых пробах увеличивается число экземпляров глобороталоидесов.

Появление 3-3,5-камерных *Globigerina boweri* и *G. frontosa* весьма характерно для отложений, относимых к нижней части среднего эоцена различных регионов земного шара /14, 56/.

Примечательно, что *G. frontosa*, *G. boweri* приводятся в качестве типичных видов для начала среднего эоцена Японии (формация каваруппу (Kawaruppu) Хоккайдо /53/. Кроме того, лона *Globigerina boweri* прослежена в кубовской свите п-ова Кроноцкого Восточной Камчатки вместе со среднеэоценовым наннопланктоном.

5. Лона *Globigerapsis index* (нижний бартон, верхняя подсвита килакирнунской свиты, мощность 100 м). Комплекс отличается от предшествующего появлением *Globigerapsis* cf. *index* (Finl.) в нижней части разреза лоны, а *Globigerina pseudoeocaena compacta* Subb. - в верхней. Последняя филогенетически связана с *G. pseudoeocaena pseudoeocaena* Subb. Преобладают глобигерины, поднимающиеся сюда из нижних пачек: *Globigerina boweri* Bolli, *G. eocaena* Gumb., *G. posttriloculinoides*, *G. inaequispira*, *G. pseudoeocaena pseudoeocaena*. В меньшем числе присутствуют глобороталоидесы и псевдохастигерины.

Важнейший элемент комплекса - *Globigerapsis index*. В высоких широтах Южного и Северного полушария его эпиболь охватывает средний эоцен - начало верхнего /44/. На западе Евразии (Крымско-Кавказская область, Прикаспий, Закаспий) этот вид начинает свое распространение в зоне *Hantkenina alabamensis* (керестинский горизонт), с которой мы коррелируем рассматриваемую лону. В новозеландской схеме в начале второй половины среднего эоцена также выделяется зона *Globigerapsis index* /16/. В Прикаспии с *Globigerapsis index* присутствуют *Nummulites prestwichianus* Jones, *N. orbigny* Gall., *N. rectus* Curry (определения Г.И.Немкова), характеризующие бартонский стратотип Англии. Уровень с *Globigerapsis index* прослеживается в каменногорской свите в Усть-Камчатском разрезе Восточной Камчатки.

6. Лона *Globigerina praebulloides* (поздний бартон, верхняя часть верхней подсвиты килакирнунской свиты, мощность 190 м). В комплексе лоны появляются новые элементы, прежде всего *Globigerina praebulloides* Bolli, *G. ineretacea* Chal., *Acarinina* cf. *rugosoampleata* Subb., *Catapsidrax dissimilis* Bolli (= *Globigerina turcmenica* Chal.). Из нижних слоев сюда проходят *Globigerina inaequispira* Subb., *G. eocaena* Gumb., *G. eocaenica irregularis* Subb., *G. linaperta* Finl., *G. boweri* Bolli, *G. posttriloculinoides* Chal., *Pseudohastigerina wilcoxensis* (Cushm. et Pont.), *P. micra* (Cole), *Globorotaloides suteri* Bolli.

Доминируют глобигерины, по численности им уступают глобороталоидесы, редки и единичны акаринины и катапсидраксы. Виды *Globigerina praebulloides*, *Catapsidrax dissimilis* - это формы, появляющиеся в самых верхах среднего эоцена различных регионов мира и в основном распространенные в верхнеэоценовых - олигоценовых отложениях. В связи с тем, что вид *G. praebulloides* близок к *G. instabilis* Kog., а *Catapsidrax dissimilis* не отличается от *Globigerina turcmenica* Chal., мы коррелируем лону *G. praebulloides* с зоной *Globigerina turcmenica* (кумский горизонт) запада Евразии. Кстати, мелкие *Globigerina ineretacea*, свойственные данной лоне, широко распространены в зоне *Globigerina turcmenica* Прикаспия, Мангышлака и Туркмении.

Лона *Globigerina praebulloides* прослежена в баклановской свите (выше 50 м) Усть-Камчатского региона, а также в кубовской и козловской свитах п-ова Кроноцкого Восточной Камчатки.

7. Лона *Globigerapsis tropicalis* (приабон, кровля килакирнунской свиты, мощность 20 м). Она характеризуется появлением *Globigerapsis* cf. *tropicalis* Blow et Banner., распространенного в позднем эоцене в тропических и субтропических областях. В Крымско-Кавказской области и смежных регионах запада Евразии стратиграфический диапазон *G. tropicalis* - весь поздний эоцен (белоглинский горизонт). В Дальневосточном регионе эпизод этого вида несколько уже и охватывает только начало позднего эоцена. Причем в Ильпинском разрезе ценозы этой лоны крайне бедны: обнаружены только глобигераписсы. В Усть-Камчатском регионе помимо глобигераписсов присутствуют редкие глобигерины и псевдохастигерины.

Лоны бентосных фораминифер

Анализ распределения бентосных фораминифер в Ильпинском разрезе позволил установить 12 смыкающихся лон, которые по своему статусу относятся к региональным комплексным зонам (см. рис. 4, 7, 9, 10). При их выделении, помимо нашего материала, были использованы ранее предложенные зональные схемы для палеогена Камчатки /8, 9, 16, 33, 68/, Калифорнии /62, 64/, Японии /38, 54/.

В зональные комплексы включены прежде всего виды, которые являются филогенетическими ветвями отдельных родов (рис. 11). К ним отнесены также характерные и массовые виды опорных разрезов Камчатки. Выделение видов-индексов проводилось с учетом тех форм, которые уже выступали в качестве видов-индексов в разных зональных схемах.

Фораминиферовые ассоциации установленных стратонов состоят из появляющихся, исчезающих, транзитных и преобладающих видов той или

иной лоны. Для определения нижней границы биостратонов в первую очередь принимались во внимание появляющиеся формы, а в ряде случаев также виды, которые не поднимаются из более древних слоев. При этом учитывались также и эпиболы отдельных таксонов.

Среди бентосных фораминифер различаются две группы: раковины первой из них обладают агглютинирующей (песчаной) стенкой, а второй - секреторной (известковой) стенкой. Стратиграфически в палеогене Ильпинского разреза выделены (снизу вверх):

I. Лона *Rzehakina kakiyneica* (низы унальской свиты, 30 м), характеризуется небогатым комплексом агглютинирующих фораминифер отряда *Astrorhizida*: *Rhizammina indivisa* Brady, *Bathysiphon alexanderi* Cushman., *B. nodosariaformis* Subb., *Carpathiella ovulum* Grzyb., *Turramina* sp. (преобладают). Единичные секреторные формы: *Spirosigmoilina* sp., *Rzehakina kakiyneica* Ser. В лоне встречены верхнемеловые аммониты /22/.

II. Лона *Rhabdammina cylindrica* (верхняя часть унальской свиты, 100 м). По сравнению с предыдущим комплексом в составе рассматриваемой лоны особых изменений не происходит. Ассоциация обедняется: исчезают *Crithoinina* sp., *Turramina* sp., *Spirosigmoilina* sp., *Rzehakina kakiyneica*. По этому уровню, а также по появлению многочисленного, но практически единственного вида (давшего название лоне) *Rhabdammina cylindrica* Glaessn. проводится нижняя граница данного биостратона (см. рис. 7).

III. Лона *Rzehakina epigona* - *Bolivinopsis spectabilis* (низы верхней подсвиты южноильпинской свиты, мощность 60 м). В комплексе лоны представлены все отряды агглютинирующих фораминифер (*Astrorhizida*, *Ammodiscida*, *Ataxophragmiida*): *Bathysiphon akanosawensis* Tak., *Ammodiscus cretaceus rugosus* Schif., *Haplophragmoides kushuroensis* Josh., *H. incognatus* Mart., *H. makinoi* Tak., *Bolivinopsis spectabilis* Grzyb., *Trochammina bullata* Tak. Одновременно появляются и секреторные виды из отрядов *Miliolida*, *Rotaliida*, *Buliminida*: *Rzehakina minima* Cushman., *R. epigona epigona* (Rzehak), *R. inclusa* (Grzyb.), *R. fissistoma* (Grzyb.), *Silicosigmoilina californica* Curch., *Eponides* sp., *Carcris mal-lory* Smith., *Alabamina* sp., *Anomalina* sp., *Pullenia corryelli* White, *Bulimina* sp. По численности экземпляров преобладают песчанистые *Rhabdammina cylindrica*, *Bolivinopsis spectabilis*. Зона *Rzehakina epigona* имеет широкое географическое распространение (Корякское нагорье, Хоккайдо, Тринидад, Новая Зеландия) /31/.

На севере Тихоокеанской провинции она охватывает, по-видимому, в основном дат нижнего палеоцена. В пределах п-ова Камчатский Мыс (р. Перевальная) Восточной Камчатки данная зона, видимо, согласно залегает на образованиях маастрихта и перекрывается верещагинской свитой, содержащей верхнепалеоценовый комплекс бентосных фораминифер. В Валагинском хребте в средневетловской подсвите, с которой М.Е.Бояринова коррелирует тарховскую свиту с *R. epigona*, В.Н.Бенъямовский в 1992 г. обнаружил планктонные фораминиферы датской зоны *Globorotalia trinidadensis*. Болли показал, что в Тринидаде верхушка зоны *R. epigona* может соответствовать низам верхнепалеоценовой зоны *Cloborotalia velascoensis*, а нижняя часть опускается в верхнемеловые отложения /43/. О том, что рассматриваемая лона может отвечать верхнепалеоценовому уровню, свидетельствует

второй вид-индекс *Bolivinopsis spectabilis* как характерная форма верхнепалеоценовой зоны *Acarinina subsphaerica* Предкавказья /37/.

IV. Лона *Glomospira corona-Silicosigmoilina californica* (большая часть южноильпинской свиты и базальные слои кыланской свиты, мощность 320 м). Комплексу лоны свойственно появление многих агглютинирующих и секреторных видов новых родов и семейств (см. рис. 7, 9). Здесь продолжают развитие ранее встреченные роды. В нижней части обнаружены *Ammodiscus glabratus* Cushm., *A. walteri* Gzyb., *Asanospira grzybowskii* Mjatl., *Karreriella indigena* Mjatl., *Glomospira corona* Cushm. et Jurv., *Haplophragmoides obliquicameratus* Marks, *Silicosigmoilina elegantissima* Ser. В средней и верхней частях впервые отмечены агглютинирующие *Bathysiphon multiformis* Bull., *Silicobathysiphon dubia longolusculus* Mjatl., *Nodellum velascoensis* (Cushm.), *Glomospira gordialiformis* Pod., *Recurvoides anormis* Mjatl., *Haplophragmoides subglobosus* Sars., *H. cf. kirki* Wilk., *Trochamminoides contortus* Mall., *Karreriella chapapotensis monumentensis* Mall. На этом уровне появляются секреторные формы *Gyroidina florealis* White, *Eponides trumpyei* Nutt., *E. minima* Cushm., *Bulimina surtissima* Cushm. et Sieg., *Pullenia americana* Cushm. Нижняя граница лоны подчеркивается исчезновением ряда фораминифер песчаных: *Haplophragmoides kushiroensis*, *H. incognatus*, *H. makinoi*, *Asanospira* sp.; с кремнистой стенкой: *Rzehakina lata*, *R. fissistomata*, *R. epigona*, *R. minima*, *R. inclusa*, а также известковых форм *Robulus* sp., *Gyroidina* sp., *Anomalina* sp., *Bulimina* sp., *Pullenia coryelli*. В лоне преобладают агглютинирующие фораминиферы родов *Rhabdommina*, *Rhizammina*, *Silicobathysiphon*, *Bolivinopsis*, *Karreriella*. Появление *Glomospira corona*, *G. gordialiformis* характерно для позднепалеоценовых ассоциаций западной зоны Евразии (Прикаспий). Зона *Silicosigmoilina californica* выделена в позднепалеоценовой части унезианского регионаруса Калифорнии /62/.

V. Лона *Cibicides praeventratumidus-Bulimina minsseni* (нижнекыланская подсвита и низы среднекыланской подсвиты, 270 м). В комплексе, во-первых, исчезают *Bathysiphon multiformis*, *Nodellum velascoensis*, *Gyroidina florealis*, *Eponides trumpyi*, *E. minima*, а во-вторых, здесь же появляются виды агглютинирующих фораминифер *Bathysiphon eocenicus* Cushm. et Hanna, *Budashevaella* ex gr. *deserta* Volosh., *Trochammina lobulata* Krash., *T. globigeriniformis altiformis* Cushm. et Renz., *Cyclammina amplexens* Gzyb., *Karreriella horrida* Dab. и большое количество известковых фораминифер: *Dentalina jacksonensis* Cushm., *Cibicides praeventratumidus* (Schwag.), *Guroidina octocamerata* Cushm. et Hanna, *Melonis planatum* Cushm. et Thomas, *Bulimina debilis* Mart., *B. minsseni* Mall., *Globocassidulina globosa* Hantk., *Pleurostromella acuta* Hantk. (см. рис. 9). В лоне происходят значительные преобразования в составе агглютинирующих видов - установлен ряд новых родов *Haplophragmoides*, *Budashevaella*, *Cyclammina*, *Karreriella*. Отмечаются крупные перестройки среди фораминифер с известковой стенкой (появление новых родов *Cibicides*, *Nonion*, *Bulimina*, *Globocassidulina*, *Pleurostromella*). Заметно резкое увеличение количества *Silicosigmoilina sogabei*, *S. californica*, *S. elegantissima*, *Trochammina globogeriniformis subtilis*, *Karreriella indigena*.

VI. Лона *Anomalina acuta acuta* - *Asterigerina crassaformis* (нижняя - средняя часть среднекыланской подсвиты, 290 м). Происходят изменения в основном секреторных фораминифер. Продолжается развитие родов *Sili-*

cosigmoilina, *Quinqueloquolina*, *Dentalina*, *Asterigerina*, *Anomalina*, *Bulimina*. Появились представители *Bolivina*. Среди агглютинирующих впервые отмечается род *Poronaia* и продолжается развитие рода *Cyclammina*.

В целом лона характеризуется присутствием видов: *Cyclammina pacifica* Beck., *C. japonica* Asano, *Poronaia poronaiaensis* (Asano), *Quinqueloquolina goodspedi* Hanna, *Silicosigmoilina longa* Ser., *Dentalina dusenburyi* Beck, *Anomalina acuta acuta* Plumm., *Nonionella turgida* (Will.), *Asterogerina crassaformis umbilicatula* Mall., *Bulimina garzoensis* Cushman et Sieg., *Bolivina nogai* Asano et Mur.

VII. Лона *Uvigerina yazoensis* - *U. churchi* (верхняя часть среднекыланской подсвиты, 160 м) (см. рис. 8). В данной лоне начинают развиваться секреторные фораминиферы родов *Uvigerina*, *Plectofrondicularia*, *Chilostomella*, *Nonion*: *U. yazsensis* Cushman., *U. churchi churchi* Cushman et Sieg., *Plectofrondicularia kerni* Cook, *Nonion durchami durchami* Mall., *Chilostomella handleyi* Kej. Чаще всего встречаются: *Rhisammina indivisa*, *Karreriella horrida*, *Cyclammina amplexens*, *Bulimina debilis*, *Nonion durchami*, *Uvigerina yazoensis*. Уровень появления *Uvigerina*, *Plectofrondicularia* прослеживается во второй половине раннего ипра в Корякском нагорье, Калифорнии (пенантианский региоарус), а также фиксируется в западной части Евразии.

VIII. Лона *Plectofrondicularia kerni* - *Uvigerina churchi demicostata* (верхнекыланская подсвита, 100 м). Нижняя граница лоны подчеркивается исчезновением целого ряда фораминифер с агглютинированной стенкой: *Bathysiphon akanosawensis* рода *Glomospira*, *Cyclammina amplexens*, *Trochamminoides contortus*, *Trochammina globigeriniformis subtilis*, *Karreriella horrida*. Продолжается развитие секреторных фораминифер родов *Dentalina*, *Uvigerina*, *Pleurostomella*, впервые отмечаются: *D. communis* (Orb.), *U. churchi demicostata* Mall., *P. alazoensis cubensis* Cushman et Berm. В большом количестве переходят сюда снизу: *Rhisammina indivisa*, *Rhabdammina cylindrica*, *Trochammina bullata*, *Gyroidina octocamerata*, *Cassidulina globosa*, и вновь появляется вид *Uvigerina churchi demicostata*.

IX. Лона *Alabamina wilcoxensis* - *Chilostomella ovoidea* (нижняя и начало верхней подсвиты килакирнунской свиты, 260 м). Комплекс тесно связан с группировкой предшествующей лоны. Отмечается дальнейшее развитие родов *Cyclammina*, *Alabamina*, *Chilostomella*. Именно новые представители *C. orbicularis* Brady, *Alabamina wilcoxensis* Toulm., *Chilostomella ovoidea* Reuss составляют ядро рассматриваемого комплекса. С их появлением, а также по расцвету таких видов, как *Cibicides martinezensis*, *Cancriis mallory*, *Bulimina debilis*, определяется уровень данной лоны.

Зона *Alabamina wilcoxensis* фигурирует в калифорнийской схеме Мэллори в верхах пенантианского региоаруса на границе нижнего и среднего эоцена.

X. Лона *Bulimina corrugata* - *Globobulimina pacifica* (средняя часть верхнекилакирнунской подсвиты, 260 м). Здесь впервые встречены представители рода *Globobulimina* - *G. pacifica* Cushman., которые отмечаются на этом же уровне в эоцене Камчатского мыса /3/. Продолжается развитие родов *Plectofrondicularia*, *Bulimina*. В нижней части лоны определены *Plectofrondicularia packardi packardi* Cushman., *Bulimina corrugata* Cushman et Schenk, *B. reussi* Mor., а в средней части впервые в значительном количестве присутствует *Caucasina kamtschatica* Ser.

В прикаспийских и среднеазиатских разрезах появление кауказин приходится на вторую половину среднего эоцена. Уровень с *Bulimina cor-*

rigata отмечен в Калифорнии в наризианском ярусе среднего эоцена. В данной лоне доминируют секреторные фораминиферы, перешедшие сюда из нижних слоев: *Cibicides mcmastersi*, *Guroidina octocamerata*, *Bulimina debilis*, *Trifarina wilcoxensis*.

XI. Лона *Plectofrondicularia packardi* - *Caucasina kamtschatica* (терминальная часть килакирнунской свиты и гаилхавиланская свита, 310 м). Нижняя граница лоны связана с исчезновением *Cyclammina orbicularis*, *Alabamina midwayensis*, *Nonion durchami*, *Bulimina reussi*, *Uvigerina elongata*, *Pullenia quinqueloba* и др. Комплекс отличается дальнейшим увеличением разнообразия в составе секреторных фораминифер (см. рис. 9, 10). Наибольшего расцвета достигают плектофрондикулярии, среди которых появляются *Plectofrondicularia gracilis*, *P. sersi*, *P. minuta*, *P. vaughani*, *P. vokesi*; встречены разнообразные денталины: *Dentalina cooperensis*, *D. hexacostata*, *D. delicae*. Продолжается развитие родов песчаных *Haplophragmoides*, *Budashevaella*, *Cyclammina* и особенно секреторных фораминифер *Globulina*, *Gyroidina*, *Govelinella*, *Melonis*, *Cassidulina*, *Bolivina*, *Caucasina*, *Chilostomella*. Среди них появляются: *H. laminatus* Volosh., *H. spadix* Ruzn., *Cyclammina incisa* Stache, *Budashevaella deserta* Volosh., *Gyroidina condoni* (Cushm. et Schenk), *Globulina landesi*, *Gavelinella glabrata* (Cushm.), *Melonis pompiloides* Ficht. et Moll., *Cassidulina diversa* Cushm. et Stache, *Bolivina danvillensis* Howe et Will., *Caucasina schwageri* (Yok.), *Chilostomella balchanensis* Dain et Chal. В большом количестве наблюдаются: *Gyroidina condoni*, *Eponides octocamerata*, *Globocassidulina globosa*, *Caucasina kamtschatica*, *Bulimina corrugata*, *Cibicides hodgei*, *Globobulimina pacifica*.

Уровень с массовым развитием *Plectofrondicularia packardi*, *Caucasina kamtschatica* и других видов данной лоны отмечается в конце эоцена на о-ве Карагинском, в Усть-Камчатском районе, а также на о-ве Хоккайдо /3, 33, 38/.

XII. Лона *Haplophragmoides laminatus* - *Melonis chimokinensis* (алугинская свита, 890 м). В пограничных с нижележащей лонной отложениях исчезают многие секреторные фораминиферы: *Plectofrondicularia packardi*, *P. garzaensis*, *P. gracilis*, *P. vokesi*, *Dentalina cooperensis*, *D. hexacostata*, *D. delicae*, *Cibicides hodgei*, *Bolivina danvillensis*, а также некоторые агглютинирующие формы: *Karrieriella indigena*, *K. longa*, *Haplophragmoides obliquicameratus*, *Cyclammina incisa*, *Poronaiia poronaiensis*.

В развитии комплекса бентосных фораминифер XII лоны намечаются две подзоны. Первая подзона (слои) *Ammodiscus ariacensis* - *Globulina minuta* характеризуется значительным разнообразием полиморфинид: *Guttulina hantkeni*, *Sigtmorphina suspecta*, *Globulina minuta*, *G. gakhensis*, представительны на этом уровне *Ceratobulimina asanoi* Mur., *Noniella mioceni*. Здесь исчезают последние эоценовые виды: *Cyclammina cushmani*, *Gyroidina condoni*, *Plectofrondicularia vaughani*, *Caucasina eocaenica kamtschatica*, *Cassidulina diversa*. С другой стороны, в массовом количестве появляются типично олигоценовые формы: *Ammodiscus ariacensis* Mur., *Asanospira carinata* Cushm. et Renz, *Haplophragmoides spadix* Kuzn., *Melonis shimokinensis* (Asano).

Вторая подзона (слои) *Hippocrepinella variabilis* - *Budashevaella multicamerata* - *Criboelphidium sumitotoi* охарактеризована отличным по составу в сравнении с эоценовыми комплексами фораминифер. Здесь отмечены

многочисленные агглютинирующие фораминиферы: *Ammodiscus macilentus* Chapm., *Hippocrepinella variabilis* Volosh., *Asanospira carinata*, *Haplophragmoides spadix* Kuzn., *H. laminatus* Volosh., *H. renzi* Asano, *H. oblongus* Volosh., *Budasthevaella multicamerata* Volosh., *B. semiinvoluta* (Volosh.), *B. laevigata* (Volosh.), *Cyclammina pilvoensis* Volosh. Типичны для комплекса также секреторные виды семейств Nonionidae, Elphidiidae; *Astrononion hamadaensis* (Asano), *Melonis shimokinensis* (Asano), *Perfectononion praeincercus*, *Criboelphidium matchigaricum* (Volosh.), *C. sumitomo* Asano et Mur., *Pseudoelphidiella subcarinata* (Volosh.), а также *Cibicides ungerienus* (Orb.), *Cassidulina diversa* Cushman et Stahe, *C. galvinensis* Cushman et Friz.

Подводя итоги зональному делению по планктонным и бентосным фораминиферам палеогена п-ова Ильпинского, можно сделать следующие выводы.

1. На основании выделения семи зон (лон) по планктонным фораминиферам определены границы отделов, подотделов и ярусов в Ильпинском разрезе.

2. Привязка лон бентосных фораминифер к планктонным позволила определить возрастной диапазон зональных подразделений по бентосным фораминиферам (рис. 12). Так, к нижнему палеоцену (даний s. l.) относится III лона, а к танету (верхний палеоцен) - IV лона. Нижний эоцен (ипр) представлен бентосными лонами V-VII. Среднему эоцену соответствуют VIII, IX лоны (лютет) и XI лона (бартон). Оligоцен отвечает XII лоне.

3. Установление планктонных фораминиферовых зон сделало возможным провести корреляцию ильпинского палеогена с общей шкалой.

Лоны, выделенные по бентосным фораминиферам, имеют пока региональное распространение. Однако уже сейчас многие лоны наблюдаются в целом ряде разрезов Камчатки (Коряжское нагорье, о-в Карагинский, п-ов Камчатский Мыс, п-ов Кроноцкий и др.).

Некоторые же уровни бентосных фораминифер *Rzehakina epigona*, *Uvigerina*, *Plectofrondicularia packardi*, *Caucasina* и олигоценовой группировки XII лоны выходят далеко за пределы п-ова Ильпинского и могут служить реперными для Северо-Тихоокеанской и Европейской палеобиогеографических областей.

4. Сопоставление планктонных и бентосных зон показывает, что последняя отличается большей дробностью (12 подразделений против 7), что может быть использовано для местной стратиграфии.

Этапы развития фораминифер

На основании анализа вышеописанных зон и лон Ильпинского разреза, а также по распределению палеогеновых фораминифер в других регионах севера Тихоокеанской области и запада Евразии можно наметить несколько этапов развития фораминифер в палеогене (рис. 13).

Под этапом понимается определенная стадия формирования группы простейших, резко отличающаяся от предшествующей и последующей. Каждый этап отражается в комплексах фораминифер достаточно обширных регионов, в данном случае средне- и высокоширотных областей мира. Этапы

отражают причины, обусловившие преобразования фораминиферовых группировок, как эволюционных, так и палеоэкологических (с влиянием таких факторов, как палеоклимат, эвстатические колебания уровня Мирового океана и пр.).

В связи с тем что планктонные и бентосные фораминиферы занимали разные экологические ниши, формирование которых шло параллельно, этапность этих групп рассматривается отдельно.

В развитии планктонных фораминифер устанавливаются четыре крупных этапа, три из которых подразделяются на подэтапы (фазы).

I этап - глобокonusовый (даний). В Ильпинском разрезе он практически не выражен из-за отсутствия в датских отложениях планктонных фораминифер хорошей сохранности. Однако они присутствуют в датских толщах сопредельных районов: Корякского нагорья /1/, Валагинского хребта Восточной Камчатки.

В этот этап преимущественно распространены мелкомерные формы с хрупкой тонкостенной, мелкопористой и мелкоячеистой раковиной. Комплекс фораминифер, состоящий из глобигерин, первых глобороталий, глобокonus, выявлен также в разрезах Японии на о-ве Хоккайдо /55/. Можно предположить, что эта стадия развития планктонных фораминифер связана с датской эвстатической трансгрессией Мирового океана и отражает грандиозную их перестройку на рубеже маастрихт - даний /19/.

На II этапе - глобороталиевом (танет - ранний ипр, зоны (лоны) 1 и 2) - четко выделяются две фазы.

Ранняя (танет, лона 1), характеризующаяся появлением глобигерин с коробчатыми 3-3,5- или 3,5-4-камерными, плоско- или выпукло-спиральными, толстостенными, грубаячеистыми, крупнопористыми раковинами и распространением высококонических глобороталий (*G. aequa*).

Поздняя фаза (ранний ипр, лона 2) отразилась в увеличении численности и разнообразия глобороталий; среди них высоко- и низкокониические *G. wilcoxensis*, *G. subbotinae*, а также формы с округло-угловатым периферическим краем.

Происшедшие изменения в комплексе связываются с глобальными танетскими и раннеипрскими эвстатическими трансгрессиями, а также вызваны, видимо, потеплением климата в конце палеоцена, обусловившим миграцию тепловодных глобороталий далеко на север (до 60° с. ш.).

III этап - псевдохастигериновый (поздний ипр - лютет, зоны (лоны) 3 и 4) - также делится на две фазы.

В ранней (поздний ипр, лона 3) исчезают глобороталии, почти все глобигерины, появляются псевдохастигерины, новые глобигерины и глобороталоидесы.

В позднем ипре похожие изменения комплексов происходили как в шельфовых морях, так и в океанических пространствах (Новая Зеландия, Крымско-Кавказская область, Прикаспий, северо-запад Европы). Данную фазу изменений планктона обусловило, видимо, некоторое похолодание, вызвавшее «уход» на юг почти всех глобороталий. Эта фаза, возможно, отразила и позднеипрскую (кюизскую) трансгрессию, создавшую на западе Евразии (от Северного Кавказа до Туркмении) режим стагнации и образования сапропелей /2, 20/.

Поздняя фаза (лютет, лона 4) связана с предшествующей, и поэтому почти весь ранний комплекс этого этапа продолжил свое развитие. Однако появление акаринин, 3-3,5-камерных коробчатых, крупнопористых *Globigerina boweri*, *G. frontosa*, увеличение числа псевдохастигерин позволяют обособить эту фазу достаточно уверенно. Тем более что подобные явления произошли в начале среднего эоцена на громадных морских пространствах средне- и высокоширотных областей (Фолклендское плато Атлантики, Северный Кавказ, Туркмения, Прикаспий). Данная фаза, видимо, связана с лютетской трансгрессией. Вероятно, климат в конце ипра и в лютете мало менялся, и это отразилось на относительной стабильности систематического состава фораминиферового сообщества.

IV этап - глобигераписовый (бартон - приабон, зоны (лоны) 5, 6, 7) - включает три фазы.

Ранняя фаза (ранний бартон, лона 5) отличается узким распространением *Globigerapsis index*. Среднюю (поздний бартон, лона 6) отразили исчезновение глобигераписов и расселение *Catapsidrax dissimilis* (= *Globigerina turcmenica*). Появились различные 4- и 5-камерные глобигерины, акаринины; широко распространены псевдохастигерины (*P. micra*) и глобороталоидесы. Поздняя фаза (приабон, лона 7) характеризуется кратковременностью (всего одна проба в Ильпинском и Усть-Камчатском разрезах) и отражает следующую волну миграций глобигераписов.

Подобные расселения планктонных корненожек были свойственны морям Крымско-Кавказской области и Евразии. В значительной мере они объясняются потеплением климата и эвстатической трансгрессией бартонского и приабонского возраста.

В развитии бентосных фораминифер (маастрихт - олигоцен) выделено семь этапов.

I - ризаммино-батисифоновый (поздний мел, маастрихт (?), I и II лоны). Характеризуется обедненным комплексом, составленным в основном «примитивными» агглютинирующими фораминиферами родов *Silicobathysiphon*, *Bathysiphon*, *Rhabdammina*, *Rhizammina*, *Hyperammina* и редкими кремнистыми милиолидами родов *Spirosigmoilina*, *Rzehakina*. Аналогичная ассоциация была распространена также во многих шельфовых морях и на открытых участках Северной Пацифики /34/. В отличие от Европейской палеобиогеографической области (ЕПО) здесь не получили развития многие группы агглютинирующих, секреторных, что свидетельствует о резкой дифференциации палеобиономических обстановок упомянутых регионов в конце позднего мела.

II этап - ржехакиновый (даний, лона III) резко отличается от предшествующего появлением первых секреторных роталиид, булиминид родов: *Eponides*, *Alabama*, *Cancriis*, *Anomalina*, *Bulimina*, песчаных хаплограгмоидесов и аммодискусов, а также расцветом рода *Rzehakina*. Данная группировка широко была расселена в Тихоокеанской провинции - от Коряжского нагорья (на севере) до Новой Зеландии (на юге). Этот этап был синхронен изменению водной среды на рубеже мела и палеогена не только в Тихоокеанской области, но и в Европейской /21/.

III этап - аммодисцидо-атаксосфрагмеидо-роталиидовый отвечает IV лоне (танет). Характеризуется значительным обновлением состава ассо-

циаций. Возникли виды различных родов агглютинирующих фораминифер (аммодисцид и атаксофрагмеид). Проявилось интенсивное видообразование среди некоторых групп песчаных фораминифер - хаплофрагмоидесов, асанаспир, каррериели. Произошло обновление на видовом уровне среди секретионных гироидин, булимин. Появились виды *Gyroidina florealis*, *G. trumpyi*, известные в палеоценовых отложениях востока Северной Америки и запада Евразии /40/, что свидетельствует об усилении обмена между западными и восточными акваториями Северного полушария.

IV этап - булимино-аномалипидовый (ранний ипр, V и VI лоны). Он знаменует крупную перестройку комплексов на рубеже палеоцена и эоцена, которой свойственно исчезновение палеоценовых песчаных и секреторионных форм, появление родов агглютинирующих, хаплофрагмоидид, известковых нодозариид, роталиид, булиминид. Этому этапу присущи синхронное возникновение в западных и восточных бассейнах Евразии глобокассидулин, астерогенерид и интенсивное видообразование аномалинид /5/.

V этап - увегериновый (поздний ипр - лютет, VII, VIII и IX лоны) ознаменовался вспышкой видообразования рода *Uvigerina* и продолжающимся прогрессивным филогенетическим развитием других групп, что также свойственно западным бассейнам /5/.

VI этап - плектофрондикуляриево-кавказино-глобобулиминовый (бартон - приабон, X и XI лоны) характеризуется появлением родов *Globobulimina*, *Caucasina* и разнообразием бентосной части комплексов (особенно секреторионных форм). Этот этап с *Globobulimina*, *Plectofrondicularia* нашел отражение в средне- и позднеэоценовое время во многих бассейнах Северной Пацифики и западной Евразии. В конце этапа, на рубеже эоцена и олигоцена, произошло повсеместное исчезновение многих видов, родов и семейств, что связано с резким изменением физико-географического режима водной массы и прежде всего с началом похолодания, которое характеризовало следующий, олигоценовый век.

VII этап - аммодисцидо-нонионидо-эльфидеидовый (олигоцен, XII лона) делится на две фазы. В ранней (полиморфинидовой) присутствовали эоценовые формы, появились олигоценовые песчаные хаплофрагмоидиды, секреторионные нониониды и эльфидиды. Во второй фазе (хаплофрагмоидидо-нониониды и эльфидидовой) были развиты виды, многие из которых перешли из палеогена в неоген.

Таким образом, в развитии планктонных и бентосных фораминифер наблюдается синхронность перестроек различных экологических групп. Однако выявляется некоторая их неравнозначность. Так, граница палеоцена-эоцена проходит внутри II этапа планктонных фораминифер (хотя и отвечает различным его фазам). По бентосным фораминиферам этот рубеж падает на границу III и IV этапов. В палеоцен-эоценовое время число этапов по планктонным комплексам установлено меньше, чем по бентосным (четыре против шести).

Продолжительность выделенных по планктону этапов относительно стабильна: 6-7 млн. лет, а подэтапов колеблется от 1,5 до 3 млн. лет. Этапы, намеченные по бентосным фораминиферам, занимают от 2 (IV) до 10 млн. лет (VII).

Следует отметить, что по своей сущности палеоцен-эоценовые этапы, выявленные по бентосу, представляют собой стадии развития ряда филогенетических ветвей отдельных родов. В олигоцене этапность - прежде всего отражение смены палеогеографических обстановок.

Этапы и подэтапы фазы развития микрофауны связаны с рядом абитических событий палеогена: изменением палеоклиматов, эвстатическими колебаниями уровня Мирового океана и др. (см. рис. 13).

НАННОПЛАНКТОН

Наннопланктон обнаружен на 16 уровнях южноильпинской, кыланской и килакирнунской свит. Как правило, это единичные экземпляры *Braarudosphaera bidelowi*, *Coccolithus eopelagicus* и др. (виды, не имеющие стратиграфического значения) и мелкие неопределимые кокколиты. Но на трех-четырех уровнях встречены более разнообразные ассоциации наннопланктона (табл. 1, см. рис. 4).

В кыланской свите (пачка 1) обнаружен комплекс НП₁ с *Coccolithus eopelagicus* (Braml. et Ried), *Chiasmolithus bidens* (Braml. et Sull.), *Braarudosphaera bigelowi* (Gran et Braarud), *Neochiastozygus concinnus* (Mart.), *Sphenolithus moriformis* (Bron. et Str.), а также с мелкими неопределимыми кокколитами. Ассоциация обеднена, но присутствие в ней *S. moriformis* ограничивает нижний возрастной предел вмещающих отложений поздним палеоценом (танетом).

Комплекс наннопланктона (НП₂) этой же свиты (пачка 2 ?) включает *Coccolithus eopelagicus* (Braml. et Ried.), *C. aff. formosus* (Kamp.), *Chiasmolithus bidens* (Braml. et Sull.), *C. eograndis* Perch-Niels, *Pontosphaera multipora* (Kamp.), *Marthasterites tribrachiatus* (Braml. et Ried.), *Discoaster binodosus* Mart., *Toweius* sp. и мелкие неопределимые кокколиты. Он отвечает ассоциации нерасчлененных зон *Discoaster diastypus* / *Marthasterites tribrachiatus* нижней - средней частей ипрского яруса.

Несколько выше в этой свите (пачка 7) в ассоциации наннопланктона появляются единичные экземпляры *Reticulofenestra umbilica* (Levin) - комплекс НП₃. До настоящего времени самые древние находки *R. umbilica* зафиксированы в отложениях самой верхней части зоны *Discoaster lodoensis* или, в применении к фораминиферовой шкале, - в верхней части зоны *Globorotalia aragonensis* (верхняя часть ипра).

Комплекс наннопланктона (НП₄) из верхов килакирнунской свиты (пачка 11) включает *Coccolithus eopelagicus* (Braml. et Ried.), *Braarudosphaera bigelowi* (Gran et Braarud), *Reticulofenestra umbilica* (Levin), *R. aff. dictyoda* (Delf. et Fert), *Neococcolites aff. dubius* (Delf.), мелкие неопределимые кокколиты; в верхней части свиты обнаружены *Chiasmolithus aff. grandis* (Braml. et Ried.), *Cribrocentrum reticulatum* (Gartner et Smith). Уровень появления последней формы используется в «новозеландской» схеме Э.Эдвардса как нижняя граница зоны *Cribrocentrum reticulatum*, которая сопоставляется сейчас с зоной *Reticulofenestra umbilica* стандартной шкалы. Итак, слои, вмещающие перечисленные формы, можно считать не древнее отложений зоны *Reticulofenestra umbilica* бартона.

**Корреляция комплексов наннопланктона палеогена п-ова Ильпинского
с комплексами зональных шкал**

Свита	Пач-ка	Установленные подразделения и комплексы (НП ₁₋₄)	Зоны по наннопланктону общей шкалы	Ярус	Возраст	
К и л а к и р н у н с к а я	11	НП ₄ <i>Criboocentrum reticulatum</i>	<i>Discoaster barbadiensis</i>	Приабон	Поздний	Эоцен
			<i>Reticulofenestra umbilica</i>	Бартон		
			<i>Nannotetrina fulgens</i>		Лютет	
			↓			
К ы л а н с к а я	7	НП ₃ <i>Reticulofenestra umbilica</i>	<i>Discoaster sublodoensis</i>	Ипр	Ранний	
			<i>Discoaster lodoensis</i>			
			↓			
			↑			
К ы л а н с к а я	2 ?	НП ₂ <i>Marthasterites tribrachiatus</i>	<i>Marthasterites tribrachiatus</i>	Ипр	Ранний	
			<i>Discoaster diastypus</i>			
			↓			
			↑			
К ы л а н с к а я	1	НП ₁ <i>Chiasmolithus bidens,</i> <i>Sphenolithus moriformis,</i> <i>Neochastozygus concinnus</i>	<i>Discoaster multiradiatus</i>	Танет	Поздний	Палеоцен
			<i>Heliolithus riedeli</i>			
			<i>Discoaster gemmeus</i>			
			<i>Heliolithus kleinpelli</i>			
			↓			

Примечание. ↑ - не моложе, ↓ - не древнее.

Находки наннопланктона в кыланской и килакирнунской свитах подтверждают их возраст в пределах позднего палеоцена - среднего эоцена, установленный по комплексам фораминифер и моллюсков.

Даже предварительное изучение наннопланктона показывает перспективность этой группы для расчленения палеогена Камчатки и Корякского нагорья. Обращает внимание хорошая сходимоссть датировок по двум группам карбонатного планктона - наннопланктону и фораминиферам.

РАДИОЛЯРИИ

В Ильпинском разрезе установлены два комплекса радиолярий. Первый выделен из нижней части кыланской свиты - пачка 4 (см. рис. 4), для него характерно преобладание форм, с долей условности отнесенных к роду *Theocotyle* (*T.* (?) sp. 1 и *T.* (?) sp. 2). В значительных количествах присутствуют представители вида *Buryella tetradica* Foreman. Кроме них встречены: *Stylosphaera minor* Clark et Campbell, *Spogasteriscus cruciferus* Clark et Campbell, *Spongurus bilobatus* Clark et Campbell, *Spongodiscus craticulatus* (Stöhr), *Heleodiscus* sp., *Cenosphaera* aff. *veneris* Clark et Campbell, *Haliomma* sp., *Liosphaeridae* gen. et spp. и неопределимые из-за плохой сохранности ларкоидеи. Основную часть комплекса составляют виды, имеющие широкое стратиграфическое распространение в пределах палеогена и встречающиеся в эоценовых отложениях Калифорнии и океанических отложениях низких широт. Стратиграфическое распространение вида *Buryella tetradica* Foreman ограничено верхним палеоценом - низами эоцена. Он присутствует в отложениях Карибского бассейна, Западной Сибири, Среднего Поволжья, а также широко известен в океанических отложениях тропической и субтропической областей Мирового океана.

Второй комплекс установлен в килакирнунской свите - пачки 5 и 7 (см. рис. 4). В нем также доминируют представители *Theocotyle* (?) sp. 1. Помимо этой формы встречены: *Stylosphaera minor*, *Spogasteriscus cruciferus*, *Spongurus bilobatus*, *Spongodiscus craticulatus*. Отмечено появление *Theocyrtis lithos* (Clark et Campbell) и представителей рода *Lithomitrella*, неопределимых до вида из-за плохой сохранности. Данный набор видов позволяет датировать вмещающие отложения эоценом.

МОРСКИЕ МОЛЛЮСКИ

Анализ стратиграфического распространения моллюсков в палеогене п-ова Ильпинского показывает, что крупная смена их комплексов проходила на нескольких рубежах. Поскольку сведения о палеоценовых моллюсках отсутствуют, судить о смене меловых ассоциаций палеоценовыми не представляется возможным, хотя из литературы известно, что на рубеже мела и палеогена происходило значительное обновление фауны. Наиболее древний комплекс найден в кыланской свите (ипр), сменяющийся килакирнунским (лютет - бартон), затем гаилхавиланским (приабон) и алугинским (олигоцен). Подчеркнем, что эволюционная смена комплексов происходит на родовом и видовом уровнях, причем наиболее резкая смена ассоциаций приурочена к началу позднего эоцена и рубежу эоцена и олигоцена.

Помимо эволюционных причин на изменение сообществ моллюсков в разрезе сильное влияние оказывает смена палеогеографических и

палеоклиматических обстановок. В частности, распределение моллюсков в палеогеновых породах в значительной мере определялось глубиной их обитания в древних бассейнах. Эта фациальность отразилась в преимущественном развитии дитритофагов и мелких фильтратов - представителей *Variamussium*, *Yoldia*, *Nucula*, *Acila* и др., в относительно глубоководных отложениях и присутствии сестонофагов (подвижных и неподвижных) в сравнительно мелководных осадках: *Papyrides*, *Cyclocardia*, *Mytilus* и др.

Олигоценые сообщества можно считать относительно холодноводными (присутствие родов *Yoldia*, *Acila*, *Periploma* и др.), что согласуется с другими палеонтологическими (фораминиферы, споры и пыльца) и литологическими материалами (появление геннойш и плавающей гальки).

В целом складывается впечатление, что эоценовые сообщества данного разреза - относительно глубоководные (нижняя сублитораль - батияль), а олигоценые - более мелководные (верхняя - нижняя сублитораль).

Анализ камчатских комплексов палеогена показывает, что олигоценый этап развития морской биоты был в значительной мере переломным, ибо в олигоцене сформировались комплексы, которые значительно отличались от более древних и фактически образовали ядро ассоциаций, получивших развитие в неогене. Подобный перелом выявлен также в смене фораминифер и спорово-пыльцевых комплексов.

На основе анализа сообщества ископаемых моллюсков, характеризующих опорный Ильпинский разрез, выделены местные биостратиграфические подразделения - шесть слоев с моллюсками, во многом согласующиеся с ранее упоминавшимися И.Г.Прониной /26/, изучавшей остатки моллюсков в этом разрезе (см. рис. 4).

1. Слои с *Nucula suworovi* - *Portlandella kilanskensis* занимают наиболее низкое стратиграфическое положение. Они отвечают почти полному объему кыланской свиты (без самых ее низов). Комплекс состоит преимущественно из эндемичных моллюсков, встречающихся в виде единичных экземпляров. Его составляют кроме вида-индекса слоев: *Nucula (Nucula) ilpinica* Sin., *N. (Leionucula) ilirae* Pron., *Acila (Truncacila) ilpinensis* Pron., *Malletia ilyinae* Pron., *Neilo (Multidentata) semenovi* Pron., *Variamussium indigenum* Pron., *Portlandella breviscapa distincta* Pron., *Periploma ilpinensis* Pron., *P. circularis* L. Krisht., *Liotia cancellata* (Gray), *Orectospira wadana* (Yok.), *Molopophorus* sp., *Turrisyrinx* sp., *Micropleurotoma* sp., *Turbonilla (Turbonilla) kylanica* Oleinik, *Pyramidella (Longhaeus) microconica* Oleinik.

2. Слои с *Periploma altarata* - *Orectospira wadana* отвечают килакирнунской свите. Комплекс моллюсков этих слоев почти полностью унаследован из нижнего сообщества. Наиболее приметная его черта - массовые скопления видов-индексов, а также *Malletia ilyinae* и *Variamussium indigenum*. Здесь в дополнение к большинству видов, встреченных в нижележащих слоях, появились: *Portlandella olimpiana*, *Periploma altarata*, *Turrisyrinx elongata* Oleinik, *Platycythara microcancellata* Oleinik.

3. Слои с *Acesta kovatschensis* - *Cyclocardia kovatschensis* отвечают гилхавиланской свите. На нижнем рубеже этих слоев происходит довольно резкая смена комплексов моллюсков. Из встречающихся в нижележащих сообществах в описываемые слои в единичных экземплярах проходят *Acila*

(*Truncacila*) *ilpinensis* Pron., *Malletia ilynae* Pron., *Orectospira wadana* (Yok.). Вновь появились на этом уровне *Malletia poronaica* (Yok.), *M. onorensis* Laut., *Portlandella watasei* (Kaneh.), *Variamusium pillarense ilpinense* Pron., *Acesta (Acesta) kovatschensis* Sin., *Cyclocardia kovatschensis* (Slod.), *Epitonium (Boreascula) condoni quimperense* Durh., *Aforia* cf. *campbelli* Durh., *Spirotropis* cf. *dickersoni* Weav., *Parasyrinx gailhavilensis* Oleinik.

4. Слои с *Papyridea harrimani* Dall соответствуют нижней подсвите алугинской свиты. Для этого подразделения тоже характерно резкое обновление комплексов моллюсков. Из подстилающего сообщества проходит только вид *Portlandella watasei* (Kaneh.). Комплекс описываемых слоев составляют: *Acila (Acila) praedivaricata* Nag. et Huz., *Portlandella watasei* (Kaneh.), *Modiolus solea* Slod., *Cyclocardia ilpinensis* Pron., *Papyridea harrimani* Dall, *Periploma besshoense* (Yok.), *Polinices aijensis* L.Krisht.

5. Слои с *Yoldia longissima* - *Neptunea ezoana* отвечают большей части верхней алугинской подсвиты (пачки 4-7). Комплекс моллюсков разнообразен. Из подстилающих слоев проходят все виды, кроме *Papyridea harrimani* Dall. Вновь появились *Lithophaga tumiensis* (Laut.), *Hataiella aluginiensis* Tit., *Tachyrhinchus ilpinensis* Tit., *Neptunea ezoana* Tak., *Trominina ishikariensis* (Hayasaka et Natsui), *T. bicordata* (Hatai et Koike), *Olivella* cf. *mathewsonii* Gabb., *Fulgoraria (Musashia) sp.*, *F. (Musashia) cordata* Oleinik, *F. (Musashia) olutorkiensis* (L. Krisht.), *Parasyrinx ilpinensis* Oleinik, *Turrinosyrinx aluginensis* Oleinik, *Cyclchnella ilpinensis* Oleinik.

6. Слои с *Mytilus podkagernensis* - *Tucicula sachalinensis* завершают разрез палеогена опорного Ильпинского разреза. Они отвечают верхам алугинской свиты (пачки 8-10). Для них характерно появление видов-индексов и довольно резкое сокращение численности почти всех видов, встречающихся в подстилающих слоях, а также *Pododesmus schmidti*, *Fulgoraria (Musaahia) antiquor*, *M. olutorkiensis*, *Scaphandor alaskensis*. Одновременно ряд видов из подстилающих слоев исчезает в разрезе (*Lithophaga tumiensis*, *Periploma*), а часть проходит в данные слои (*Modiolus solea*, *Cyclocardia ilpinensis*, *Periploma besshoensis*, etc.). Среди наиболее многочисленных остатков - *Musasia*, *Turcicula*. Обращает на себя внимание присутствие в слоях 5-6 большого числа видов гастропод. Наличие в породах, вмещающих моллюски, планктонных фораминифер позволяет достаточно уверенно определить возраст слоев с моллюсками. Слои 1 отвечают нижнему эоцену (ипру), слои 2 - среднему эоцену, слои 3 - верхнему эоцену, слои 4-6 - олигоцену. По набору видов нижние слои (1-2) отличаются относительно глубоководными моллюсками. В связи с этим состав моллюсков не может свидетельствовать в полной мере о температуре поверхностных вод древнего бассейна и, следовательно, о климатических условиях прошлого. Верхние слои разреза формировались в более мелководных обстановках; они богаче остатками моллюсков, которые более пригодны для палеоклиматических реконструкций, чем глубоководные комплексы. Сравнение комплексов Ильпинского разреза с таковыми других районов показывают разную степень их сходства.

Пожалуй, впервые на Восточной Камчатке и Корякском нагорье обнаружен комплекс моллюсков ипрского яруса (возраст дан по зональным комплексам планктонных фораминифер). Эта редко встречающаяся в дальне-

восточных разрезах фауна является в определенной мере уникальной. Она фактически самая древняя из известных конхиологических комплексов палеогена на Дальнем Востоке (исключая чернурнаутскую фауну палеоцена Северо-Западной Камчатки), и именно она дает представление об относительно глубоководных ассоциациях начала эоцена. Этот комплекс включает: *Variamusium indigenum*, *V. neswiti*, *Nucula suworovi*, *N. semenovi*, *N. denominata*, *Batharca ilpinensis*, *Pterolucina ilpinensis*, *Acila ilpinensis*, *Malletia iljinae*, *Portlandella kilanskensis*, *Yoldia antiquus*, etc.

Несмотря на наличие в нем значительного числа впервые описанных видов, его нельзя рассматривать исключительно эндемичным: просто на сегодня ассоциации этого возраста в Северной Пацифике почти не описаны. Если комплекс слоев 1 по составу моллюсков не находит аналогов в комплексах Камчатки, Сахалина, Японии и Северной Америки, где они изучены слабо в связи с их редкой встречаемостью, то комплекс слоев 2 с эпиболями *Orectospira wanada*, *Variamusium indigenus* обнаруживает определенное сходство с среднеэоценовыми ассоциациями п-ова Кроноцкого Восточной Камчатки (кроноцкая серия) и о-ва Хоккайдо (часть формации Поронай). Моллюски, присущие слоям 3, обнаруживают сходство с сообществами ковачинского горизонта западной и козловской свит Восточной Камчатки (*Malletia poronaica*, *Portlandella watasei*, *Acesta kovatschensis*, *Variamusium pillarense*, *Cyclocardia kovatschensis*, *Turritella poronaiensis*, etc.).

Отдельные виды сходны с формами из ионайской свиты Корякского нагорья, такарадайской свиты Сахалина и формации Поронай Японии. Алугинский комплекс (слои 4-6) является одним из семи характерных на Дальнем Востоке. Он четко прослеживается на значительной территории. Он отмечен на Восточной Камчатке (густовская, озерновская, тюшевская и прочие свиты), на Западной Камчатке (аманинская, гакхинская, ухлолокская свиты), на Сахалине (мачигарская, гастеловская свиты и их аналоги), в Японии (формация Мамидзияма), на Корякском нагорье (малленская свита). Такие виды, как *Yoldia longissima*, *Portlandella watasei*, *P. nitida*, *Acila praedivaricata*, *Modiolus solea*, *Papyridea harrimani*, *Periploma besshoensis*, *Turricula sachalinensis*, *Musashia antiquor*, *Trominina bucardata*, *T. ishikariensis*, хорошо известны в олигоценовых толщах Азиатского побережья от Японии на юге до Корякского нагорья на севере. Некоторые виды известны и в разрезах Северной Америки (*Portlandella*, *Acila*, *Papyridea*, *Periploma*, *Musashia*, etc.).

Обращает на себя внимание тот факт, что объем слоев, выделенных по относительно глубоководным моллюскам, превосходит таковой слоев, намеченных в сравнительно мелководных толщах. Из наших материалов следует, что возрастной объем нижних слоев (1-3) в два-три раза больше объема верхних слоев (4-6), что, видимо, может говорить о разном темпе эволюции относительно мелководных и глубоководных комплексов прошлого (более быстром и сравнительно медленном соответственно). Хотя это предположение, сделанное на ильпинском материале, нуждается в проверке, появление сходных наблюдений по палеогеновым фаунам других районов Камчатки и Японии свидетельствует в его пользу.

ПАЛИНОЛОГИЯ

В палеогене п-ова Ильпинского выделено шесть палинокомплексов, последовательно сменяющих друг друга (табл. 2). Проанализировано 115 образцов, но только небольшая их часть содержит достаточное количество пыльцы и спор для выделения и характеристики палинокомплексов.

В описанных ниже палинокомплексах отражается общая направленность изменения палинофлоры палеогена, прослеженная по разным разрезам Сибири и Дальнего Востока, где сохранность пыльцы значительно лучше камчатской.

Наиболее древний (первый) палинокомплекс (см. ч. 2, фототабл. 41) выделен в средней части южноильпинской свиты (пачки 5, 6, 7, 10). Ему присуще обилие пыльцы покрытосеменных растений. Пыльцы голосеменных и спор мало. Основной фон среди пыльцы покрытосеменных составляет пыльца трехпорового строения, определенная по искусственной классификации как *Paraalnipollenites confusus* Zakl., *Triatriopollenites aroboratus*, *Tr. robustus* Pfl., *Tr. plicoides* Pfl., *Tr. rurensis* Pfl., *Triatriopollenites* sp., *Triporopollenites* sp., *Pseudoplicapollis* cf. *P. endocuspis* Tschudy и *Angarina paleocenica* Kulk. В палинокомплексе присутствует и пыльца семейства *Betulaceae* (*Betula*, *Alnus*), *Myricaceae* (*Myrica*, редко *Comptonia*), пыльца родов - *Juglans*, *Carya*, *Tilia* и *Ulmoideipites tricostatus* Ander, *Ulmoideipites* sp. Голосеменные представлены пыльцой семейства *Pinaceae* (ближе неопределенная) и *Taxodiaceae*. Среди спор встречены *Polipodiaceae*, *Osmunda*, *Cyatheaceae*, *Lycopodiumsporites*. Найдены меловые формы *Aquilapollenites*, *Cranwellia*, *Wodehouseia*, *Orbicularpollis*, *Integricorpus*. В этих же образцах обнаружено много фитопланктона. Отмечены цисты динофлагеллат, но сохранность их плохая, и трудно определять даже родовую принадлежность.

Данный палинокомплекс по таксономическому составу достаточно уверенно сопоставляется с палеоценовыми комплексами из морских и континентальных отложений Дальнего Востока, Сибири и Казахстана.

Палеоценовым комплексам Дальнего Востока (Сахалин, нижнее течение Амура, Зейско-Буреинская депрессия) присуще обилие пыльцы покрытосеменных трехпорового строения. Общими видами для всех местонахождений являются *Paraalnipollenites confusus*, *Triatriopollenites plicoides*, *Tr. robustus*, *Ulmoideipites tricostatus*, *U. krempii* и присутствие редких меловых форм *Aquilapollenites* и *Orbicularpollis*.

Элементы палеоценового палинокомплекса Камчатки отмечаются и в комплексах более удаленных территорий - в Казахстане и на Енисейском кряже.

На Енисейском кряже И.А.Кульковой /17/ из ряда скважин, пробуренных в бокситоносных отложениях месторождения Сухого, установлен палинокомплекс «В», датированный палеоценом. В нем наряду с пыльцой стеммы *Normapolles* определено большое количество пыльцы представителей стеммы *Postnormapolles* - *Triatriopollenites exelsus* R. Pot., *Tr. confusus* Zakl., *Tr. plicoides* Zakl., *Tr. rurensis* Th. et Pfl., *Tr. robustus* Pfl. В этом же палинокомплексе присутствует характерная форма *Angarina paleocenica* Kulk., встреченная в Ильпинском разрезе.

В Казахстане, из морских палеоценовых отложений центральной части Тургайского прогиба, содержащих богатые ассоциации фораминифер,

Палинокомплексы палеогена п-ова Ильпинского

Свита	Пачка	Палинокомплекс	Возраст
Алугинская	8	*	Олигоцен
	7	*	
	6		
	5	6	
	4	*	
	3		
	2		
	1	*	
Гаилхавиланская	6	*	Поздний эоцен
	5		
	4	*	
	3	5	
	2		
	1	?	
Килакирнунская	12		Средний эоцен
	11		
	10	*	
	9	4	
	8	*	
	7		
	6	*	
	5	*	
	4		
	3	?	
	1-2		
Кыланская	10		Ранний эоцен - начало среднего эоцена
	9		
	8	*	
	7	*	
	6		
	5	*	
	4	*	
	3	2	
	2	*	
	1	?	
Южноильпинская	10	*	Палеоцен
	9		
	8	1	
	7	*	
	6	*	
	5	*	
	4		
1-3			

Примечание. Звездочкой обозначены пачки с остатками спор и пылицы.

выделен комплекс, близкий по составу пыльцы покрытосеменных формальных таксонов к камчатскому. Сходство устанавливается по наличию в обоих комплексах пыльцы *Triatriopollenites aroboratus* Pfl., *Tr. confusus* Zakl., *Tr. robustus* Pfl., *Tr. rurensis* Th. et Pfl., *Tr. plicoides* Zakl. Наряду с общими признаками в них наблюдаются и различия. В палинокомплексе Казахстана основная роль принадлежит пыльце стеммы *Normapolles* /24, 25/.

Второй палинокомплекс выделен из нижней части кыланской свиты (пачки 2 и 4). По составу пыльцы и спор и по соотношению трех групп палинокомплексов он сходен с первым палинокомплексом, а отличается появлением трехборзднопоровой пыльцы, свойственной эоцену. Этот палинокомплекс рассматривается как переходный между палеоценовыми и эоценовыми ассоциациями.

Третий палинокомплекс (см. ч. 2, фототабл. 42, 43) выделен из отложений кыланской свиты (пачки 5, 7, 8). В нем преобладает пыльца покрытосеменных растений разнообразных морфологических типов: трехпоровая, трехборзднопоровая и борздная. Характерные виды *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot) Th. et Pfl., *Tr. cingulum* subsp. *fusus* (R. Pot) Th. et Pfl., *Tr. tangourdae* G.C., *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse (редко). Много пыльцы современных родов - *Carya*, *Pterocarya*, *Juglans*, *Tilia*, *Aralia*, *Myrica* и семейства *Bombacaceae*. Присутствует пыльца *Betula* и *Alnus*. Среди голосеменных заметно участие *Taxodiaceae*, а среди спор *Polypodiaceae*. В образце из пачки 8 кыланской свиты встречен микрофитопланктон *Paucilobimorpha granuligera* I. Conicb. и *Cleistosphaeridium* sp. По составу видов и родов пыльцы покрытосеменных растений третий палинокомплекс сопоставляется с комплексами конца раннего - начала среднего эоцена.

Четвертый палинокомплекс (см. ч. 2, фототабл. 44, 45) установлен в килакирнунской свите (пачки 5, 6, 8, 10). Преобладает пыльца покрытосеменных растений. Основной фон составляет пыльца трехборзднопоровая и трехборздная, характерная для среднего эоцена Северного полушария. Присутствуют виды: *Tricolporopollenites cingulum* Pfl., *Tr. pseudocingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl., *Tr. cf. reticingulum* W.Kr., *Tr. reticulatus* Red и *Tricolpites minor* Kedv., *Tr. reticulatus* Kedv., а также пыльца *Castanea*, *Quercus*, *Juglans*, *Fagus*, *Ulmus* (значительное количество), *Myrica*. Сравнительно мало пыльцы *Betula* и *Alnus*. Голосеменные представлены в основном *Taxodiaceae*. Среди споровых растений - *Osmunda*, *Polypodiaceae* и *Sphagnum*. По присутствию видов родов *Tricolporopollenites* и *Tricolpites* возраст палинокомплекса килакирнунской свиты можно определить как среднеэоценовый.

Пятый палинокомплекс (см. ч. 2, фототабл. 46) выделен из осадков гаилхавиланской свиты (пачки 4, 6) и пачки 1 алугинской свиты. В нем ведущая роль пыльцы покрытосеменных сохраняется, но количество пыльцы голосеменных по сравнению с предыдущим комплексом значительно увеличивается. Среди покрытосеменных еще встречается пыльца родов *Tricolporopollenites* и *Tricolpites*. Много пыльцы различных видов *Quercus*, а также *Alnus* и *Betula*. Присутствует также пыльца *Ulmus*, *Juglans*, *Carya*, *Pterocarya*, *Tilia* и *Myrica*. Голосеменные представлены пыльцой *Pinaceae* и *Taxodiaceae*. Появляется пыльца *Tsuga*. Среди споровых растений представители семейства *Polypodiaceae*, *Osmunda*, *Lycopodium* и *Sphagnum*. Весь состав пыльцы и спор свидетельствует о позднеэоценовом возрасте палинокомплекса.

Шестой палинокомплекс (см. ч. 2, фототабл. 47, 48) выделен из отложений алугинской свиты (пачки 4, 7, 8). Он резко отличается от предыдущего. В нем доминирует пыльца голосеменных растений и главным образом родов *Pinus* и *Tsuga*. Последняя представлена несколькими видами - *T. macroserrata* (Wolf.) Anan., *T. ingnicula* (R. Pot.) Anan., *T. aculata* Anan. и *T. parva* Brüt. Состав покрытосеменных растений существенно изменяется. Исчезают формы родов *Tricolporopollenites* и *Tricolpites*. Среди покрытосеменных - в основном пыльца сережкоцветных *Alnus*, *Betula*, *Salix*, *Myrica* и *Juglans*, что свидетельствует о значительном изменении условий окружающей среды и прежде всего климата в сторону похолодания. В палинокомплексе много спор, преобладают Polipodiaceae, присутствуют споры родов *Sphagnum*, *Lycopodium* и *Osmunda*. Шестой палинокомплекс сходен с олигоценовыми комплексами, выделенными из опорных разрезов Камчатки (точилинский, майначский, залив Корфа). К сожалению, границы палинокомплексов проведены условно из-за отсутствия спор и пыльцы в некоторых пачках разреза.

Наиболее характерные представители палинологических комплексов приведены на фототаблицах 41-48 (см. ч. 2). Микрофотографии даны с увеличением в 1000 раз.

Анализ палинокомплексов, установленных в разрезе палеогена п-ова Ильпинского, показывает, что во время их формирования господствовал лесной тип растительности. Леса произрастали в относительно теплом (палеоцен), жарком (ранний - средний эоцен), теплоумеренном (конец позднего эоцена) и умеренном (олигоцен) климате.

ПАЛЕОМАГНЕТИЗМ

В палеомагнитном отношении палеоцен-эоценовый интервал палеогена охватывает часть магнитохронологической шкалы от хрона 29R до хрона 13R. Нижняя граница палеогена (65 млн. лет) проводится внутри интервала обратной полярности (хрон 29R) между 29- и 30-й положительными магнитными аномалиями /35/. К этому хрону она приурочена в Италии /60, 61, 66/, в Испании /51/, Канаде /58, 59 и др./, во многих районах США /45, 49, 52/ и в других регионах. Граница между палеоценом и эоценом проводится в обратнополярном хроме 24R /35, 61, 66, 67/, а нижняя граница олигоцена - в хроме 13R /35, 60, 61, 65/, однако абсолютный возраст олигоцен-эоценовой границы, по данным разных исследователей, неодинаков. Он колеблется от ~36,5 /41, 47/ до ~38 млн. лет /35, 63/.

Данные по магнитостратиграфии палеогена СССР малочисленны. В основном изучены палеогеновые отложения юго-западной части СССР /11, 13, 18/. Исследования проведены по изверженным и осадочным породам. Корреляция палеомагнитных и биостратиграфических (фораминиферовых) зон для этого региона приведена в работе Э.А.Молостовского /18/. В целом для юга СССР в палеоцене установлена преимущественно обратная полярность геомагнитного поля. Субзоны прямой полярности не превышают по объему фораминиферовые зоны. Количество их, по мнению разных исследователей, не одинаковое, что объясняется неполнотой изученных разрезов. Наиболее хорошая корреляция палеогеновых палеомагнитных зон, выявленных на континенте, со

шкалой океанских магнитных аномалий наблюдается для Умбрийских Апеннин Италии /60, 61, 67/. Разрезы этого региона изучались комплексно, что позволило увязать палеомагнитные зоны с биостратиграфическими.

На Северо-Востоке России магнитостратиграфические исследования палеогена до настоящего времени не проводились.

Методика исследований

Полевые работы по отбору ориентированных образцов в Ильпинском разрезе и привязка их к выделенным литологическим пачкам проведены В.И.Ремизовским (1983 г.) и С.П.Адушевым (1986 г.). Образцы отобраны из южноильпинской, кыланской, килакирнунской, гаилхавиланской и алугинской свит, вскрытых на западном берегу полуострова более чем в 400 точках. Детальность опробования неравномерная. Наиболее неблагоприятными для изучения оказались отложения алугинской свиты, сложенной оскольчатыми аргиллитами, весьма слабомагнитными и в значительной степени перемагнитненными. Палеомагнитные результаты по этой свите в данной работе не использовались. Не пригодны для магнитостратиграфических исследований и нижние слои южноильпинской свиты, характеризующиеся сложной тектоникой, с неясными взаимоотношениями отдельных блоков и трудноопределимыми элементами залегания слоев.

Лабораторные исследования проведены по стандартной методике /23, 36/. Естественная остаточная намагнитченность (I_n) измерена на рок-генераторе ИОН-1 и спин-магнитометре JR-4, чувствительность которых соответственно 1×10^{-7} и 3×10^{-9} ед. СГСМ, а магнитная восприимчивость (α) - на KLY-2 (чувствительность 3×10^{-9} ед. СГСМ). Термомагнитные исследования выполнены на ИОН-1 с терморегулирующей приставкой конструкции М.И.Райкевича. Размагничивание температурой проведено в пермолловых экранах и на терморазмагничивающей установке конструкции Г.Г.Стадниченко. Рентгенофазовый анализ отсепарированной магнитной фракции выполнен Т.И.Махоркиной.

Магнитные свойства

В Ильпинском разрезе по магнитным свойствам выделяется ряд интервалов, совпадающих с литологическими мегациклами, установленными здесь К.Г.Казаковым /12/.

Первый интервал (южноильпинская свита и нижняя часть кыланской свиты) соответствует 2-му мегациклу осадконакопления /12/. Для нижней части мегацикла характерно обилие вулканогенно-терригенных песчаников, которые вверх по разрезу сменяются более тонкими разностями пород. В магнитном отношении нижняя часть мегацикла сложена сильномагнитными отложениями, а верхняя - преимущественно слабомагнитными. К сильномагнитной части интервала относятся южноильпинская свита (опробованная ее часть), а также пачка 1 и нижняя часть пачки 2 кыланской свиты (рис. 14). Величина I_n здесь $24,2-391^*$ (175,1), а α - $329-6970$ (3633). Сла-

* Здесь и далее по тексту, а также на рисунках магнитные параметры приведены в единицах СГСМ, умноженные на 10^6 ; в скобках даны средние значения.

бомагнитные отложения интервала представлены верхней частью пачки 2 - пачкой 7 кыланской свиты. Значения I_n в этой части разреза редко превышают 10, а α - 120. Здесь заметно выделяется средняя часть пачки 7, для отложений которой отмечены значительные осцилляции магнитных параметров: $I_n = 0,5-142,3$, $\alpha = 38-1305$.

Вышележащий интервал разреза - пачки 8-13 кыланской свиты и килакирнунская свита (3-й мегацикл /12/) - имеет идентичное строение. Нижней части интервала (пачки 8-13 кыланской свиты и пачки 1-4 килакирнунской), сложенной переслаиванием вулканогенно-терригенных песчаников, алевролитов и аргиллитов, свойственны высокие значения магнитных параметров: $I_n = 0,9-207,5$ (29,2), $\alpha = 25-2768$ (304). Отложения вышележащих пачек менее магнитны. Здесь величины I_n колеблются в пределах 0,3-52,9 (4,8), а α - 8-274 (68). Породы этой части интервала представлены преимущественно алевролитами и аргиллитами.

Самый верхний из изученных интервалов разреза выделяется в объеме гаилхавиланской свиты и соответствует 4-му мегациклу /12/. В этом интервале самые низкие значения магнитных параметров в разрезе. Сильномагнитная часть разреза маломощна (пачки 1-3) и выделяется с определенной долей условности. Только единичные образцы из этой части разреза имеют высокие значения I_n и α , равные соответственно 24-34 и 390-379. Здесь наблюдаются прослой туфов и незначительное опесчанивание пород - слои разнозернистых песчаников.

Для остальной части гаилхавиланской свиты (аргиллиты, алевролиты) характерны низкие значения $I_n = 0,2-15,4$ (1,3), $\alpha = 7-232$ (29) (см. рис. 14).

В целом Ильпинскому разрезу свойственно общее уменьшение магнитности пород (снизу вверх):

Свита	Количество уровней	I_n	α
Гаилхавиланская	39	0,13-37,6 (2,7)	7-739 (56,8)
Килакирнунская	50	0,3-205,9 (15,8)	9-2768 (215)
Кыланская	77	0,2-334,0 (19,9)	28-4560 (244)
Южноильпинская	29	24,2-391,0 (175,1)	329-6970 (3633)

В процессе терморазмагничивания образцов после каждой температуры проводились замеры величин магнитной восприимчивости. Результаты замеров позволяют объединить все образцы в две группы. Первая группа образцов при нагреве до 400-500°C характеризуется постепенным уменьшением магнитной восприимчивости на 0,5-10%. Эти образцы сложены терригенно-вулканогенными песчаниками и составляют сильномагнитную часть выделенных интервалов (мегациклов).

Для второй группы образцов отмечается рост α после прогрева до 300-350°C. Величина α возрастает в 0,5-2 раза и более. В разрезе образцы из этой группы представлены аргиллитами и алевролитами, относительно слабомагнитными и сформированными в глубоководных фациях. Максимальный рост магнитной восприимчивости присущ гаилхавиланской свите. Возрастание значений α при прогреве мы связываем с новообразованиями

магнитных минералов (по-видимому, магнетита), о чем свидетельствуют типичные магнетитовые кривые повторных нагревов $I_{rs_2}(T)$. Образование магнетита происходило, вероятнее всего, по сидериту. Отмеченное К.Г.Казаковым /12/ ожелезнение пород, свойственное тонким литологическим разностям, могло произойти вследствие окисления сидерита до гематита.

Магнитные минералы и стабильность I_n

С целью определения состава магнитоносителей исследовались кривые зависимости остаточной намагниченности насыщения (I_{rs}) от температуры. Образцы подвергались двум нагревам, при которых снимались кривые $I_{rs_1}(T)$ - первый нагрев и $I_{rs_2}(T)$ - второй нагрев. Кроме того, проводился рентгенофазовый анализ (РФА) отсепарированной магнитной фракции. Результаты исследований РФА свидетельствуют, что магнитная фракция представлена шпинельными фазами с параметрами элементарных решеток, близких к таковым магнетита:

Свита	Образец	Параметр элементарной решетки (Å)
Гаилхавиланская	134	8,393±0,003
	111	8,393±0,001
Килакирнунская	111	8,408±0,002
	284	8,384±0,004
	99	8,392±0,001
Кыланская	107	8,382±0,003
	22	8,393±0,002

Как правило, магнитные фракции (по данным РФА) мономинеральны, хотя для некоторых образцов (например, обр. 111) наблюдаются две фазы. Более низкие из приведенных параметров получены, по-видимому, по частично окисленным магнетитам. Кривые $I_{rs_1}(T)$ большинства образцов типичны для магнетитов с точкой Кюри ($T_c = 575^\circ\text{C}$) (рис. 15). Для образцов, магнитные минералы которых имеют самые низкие параметры элементарных решеток (окисленные магнетиты), кроме магнетитовой точки отмечены перегибы на кривых $I_{rs_1}(T)$ при $T = 350^\circ\text{C}$ (см. рис. 15Б). Они отражают, по-видимому, температуру фазового перехода ($T_{\text{фп}}$) окисленных магнетитов. Эти минералы не устойчивы к нагреву, о чем свидетельствует отсутствие перегибов на кривых $I_{rs_2}(T)$.

Для выделения стабильной (первичной) части I_n образцы подвергались терморазмагничиванию. Первичные замеры I_n показали, что большинство образцов в разной степени перемагничены. На стереопроекциях наблюдается хаотичное распределение \vec{I}_n с углами наклона от 0 до 80° различного знака (рис. 16, 17). Такая картина обусловлена тем, что породы

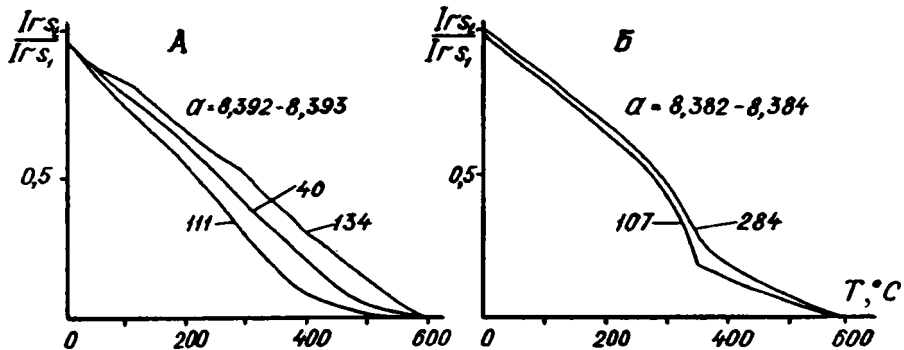


Рис. 15. Характерные кривые температурной зависимости остаточной намагниченности насыщения отложений Ильпинского разреза. А - магнетит, Б - окисленный магнетит; α - параметр элементарной решетки минералов. Цифры - номера образцов

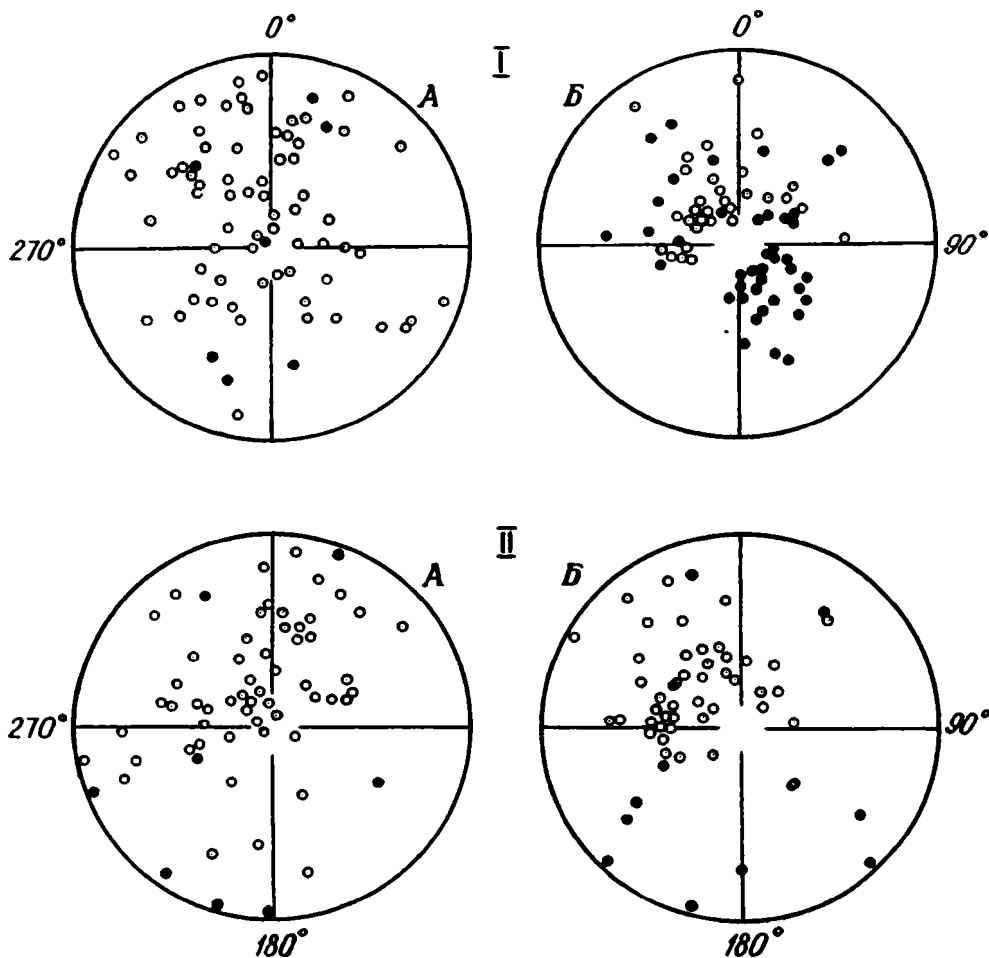


Рис. 16. Стереопроекции направлений намагниченности кыланских (I) и южноильпинских (II) отложений. Распределение \vec{I}_n до (А) и после (Б) чистки; залитые и незалитые кружки - проекции \vec{I}_n соответственно на верхнюю и нижнюю полусферы

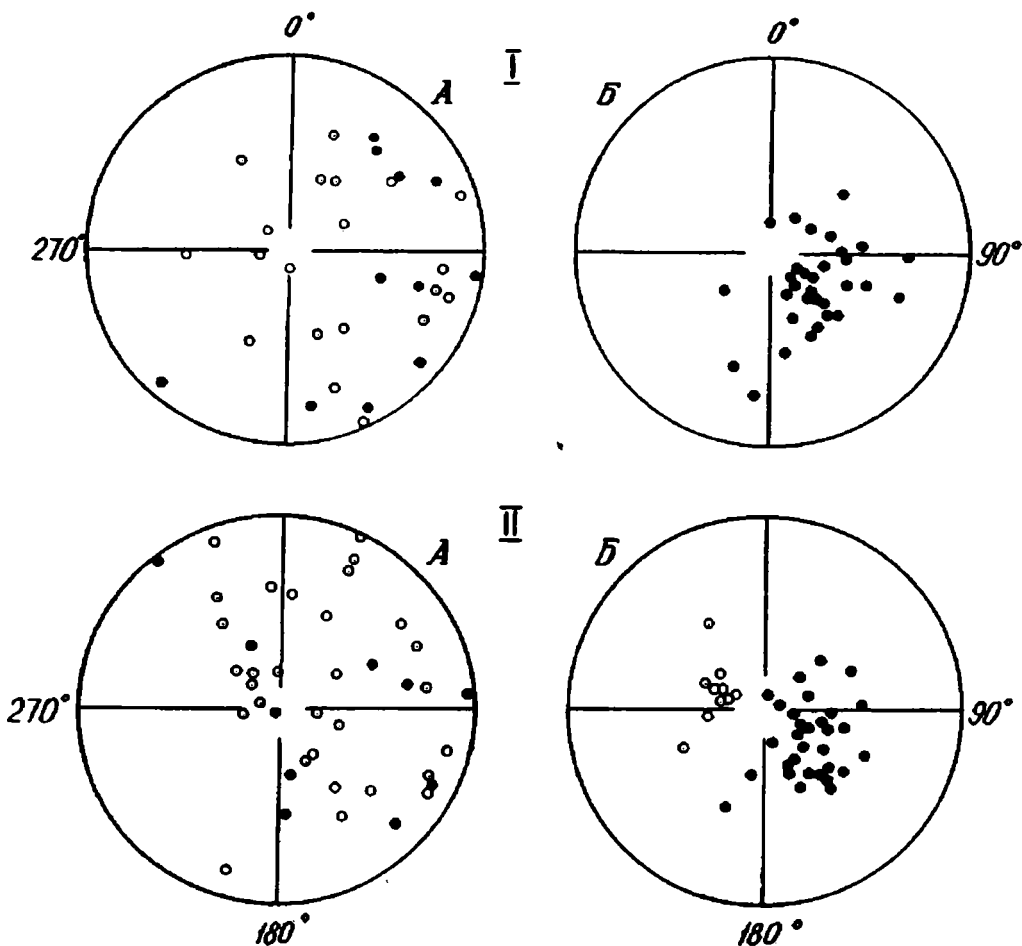


Рис. 17. Стереопроекции направлений намагниченности гайлхавиланских (I) и килакирнунских (II) отложений. Усл. обозначения см. на рис. 16

имеют разный знак намагниченности. Попытки удаления вязкой намагниченности размагничиванием переменным магнитным полем не увенчались успехом. При этой процедуре плавно уменьшается величина I_n без существенных изменений ее направления. T -чистка более эффективна, но и она не всегда результативна. Часто образцы, выпиленные из одного штуфа, ведут себя по-разному (в различной степени перемагничены) в процессе T -чистки, поэтому терморазмагничивание проводилось по двум-четырем кубикам из одного уровня. Отмечено, что удаление вязкой намагниченности происходит при температурах 150-160°C для одних образцов и до 400°C для других. Однако результаты прогрева свыше 300°C не всегда использовались. Это обусловлено тем, что, начиная с этой температуры, при нагреве в породах происходит новообразование магнетита. Особенно это характерно для тонких литологических разностей независимо от возраста пород. Так как эти породы к тому же слабомагнитны, новообразованный магнетит «затушевывает» первичную I_n . Результаты терморазмагничивания показаны

на стереопроециях (см. рис. 16, 17). В целом по свитам можно заметить, что прямо- и обратномагнитные образцы лежат в противоположных четвертях сферы. Наиболее сильные разбросы I_n наблюдаются для южноильпинской свиты, что объясняется сложной тектоникой разреза на участке выхода на поверхность. Здесь отмечены различные дизъюнктивные нарушения, не исключающие разворотов отдельных блоков. К тому же породы южноильпинской свиты наиболее перемагничены, полностью снять вторичную намагниченность, по-видимому, не удастся.

По выделенным направлениям I_n для южноильпинской, кыланской, килакирнунской и гаилхавиланской свит рассчитаны палеополюса геомагнитного поля (табл. 3). Отметим, что в целом для названных свит наблюдается хорошая сходимость результатов как по обратно-, так и по прямомагнитным породам. Приведенные координаты палеополюсов заметно отличаются от таковых, рассчитанных по разновозрастным породам других территорий: для Чукотско-Колымского блока $\Phi = 674$ и $\Lambda = 164 / 23/$, а для Северо-Американской платформы $\Phi = 84$ и $\Lambda = 168 / 70/$. Расхождения приведенных палеополюсов с ильпинскими можно объяснить вращением территории, однако для подобных реконструкций еще не достаточно данных по палеогену Камчатки.

Таблица 3

Палеомагнитные направления и палеомагнитные полюса

Свита	ϕ	λ	D	J	K	α_{95}	Полярность	Φ	Λ	Θ_1	Θ_2	ϕ_m
Гаилхавиланская, P_2	59,7	165	125,7	-62,9	28	5,8	R (23)	54,5	74	9,1	7,2	44,3
Килакирнунская, P_2	59,7	165	129,9	-65	37,6	5,0	R (23)	59,1	75,4	8,2	6,7	48
	59,7	165	317,9	67,6	25,6	9,2	N (11)	64,7	72,3	15,4	12,8	50,5
Кыланская, P_2	59,7	165	142,6	-66	23,9	6,8	R (20)	65,6	63,6	11,1	9,1	43,8
	59,7	165	299,1	65,2	21,9	6,3	N (25)	53,2	83	10,2	8,3	47,3
Южноильпинская, P_{1-2}	59,7	165	313,7	67,5	12,8	7,5	N (31)	62,5	75,9	12,5	10,4	50,3

Примечание. ϕ и λ - широта и долгота места отбора; D и J - склонение и наклонение векторов остаточной намагниченности в древних системах координат; K - кучность векторов; α_{95} - радиус круга доверия; R и N - обратная и прямая полярность (в скобках указано количество образцов); Φ и Λ - широта и долгота палеополюса; Θ_1 и Θ_2 - полуоси овала погрешности в определении северного геомагнитного полюса при уровне вероятности $p = 0,95$; ϕ_m - палеомагнитная широта.

Палеомагнитный разрез

В целом в палеомагнитном разрезе п-ова Ильпинского доминируют породы обратной полярности при подчиненном значении прямомагнитных пород (см. рис. 14). Последние группируются на определенных стратиграфических уровнях, образуя зоны прямой полярности. Для удобства описания прямополярные магнитозоны пронумерованы снизу вверх по

разрезу. Зоны обратной полярности имеют ту же нумерацию, что и подстилающие зоны прямой полярности, но со значком R .

Мощн., м

Магнитозона 1N выделена в пачках 8, 9, 10 южноильпинской свиты, в пачке 1 и нижней половине пачки 2 кыланской свиты. Зона представлена 23 образцами (уровнями), верхние из которых характеризуют слабомагнитную часть разреза, нижние - сильномагнитную. Основание зоны не установлено 170

Магнитозона 2N выделена в верхней части пачки 4 - нижней части пачки 5 кыланской свиты. На границе с вышележащей магнитозоной 2R отмечена зона неопределенной полярности (20 м), в которой чередуются прямо- и обратномагнитные породы 100

Магнитозона 3N (четыре образца) охватывает самую верхнюю часть пачки 7 и базальные слои пачки 8 кыланской свиты 30

Магнитозона 4N (три образца) установлена в верхней половине пачки 8 кыланской свиты 20

Магнитозона 5N охватывает верхнюю часть пачки 10 кыланской свиты и нижнюю часть пачки 1 килакирнунской свиты. Зона представлена шестью образцами, три из которых намагничены аномально 15

Магнитозона 6N (пять образцов) выделена в пачке 2 и в нижней части пачки 3 килакирнунской свиты 80

Магнитозона 7N (три образца) охватывает среднюю часть пачки 4 килакирнунской свиты 40

Магнитозона 8N выделена условно по одному образцу (уровню), склонение и наклонение I_n которого типичны для прямомагнитных пород Ильпинского разреза 10

Магнитозона 9N установлена в пачках 9, 10 и в самых низах пачки 11 килакирнунской свиты. Строение зоны осложнено двумя субзонами обратной полярности, каждая из которых представлена двумя образцами 140

Завершает разрез мощная магнитозона 9R, охватывающая большую часть пачки 11, пачку 12 килакирнунской свиты и всю гаилхавиланскую свиту. Граница между килакирнунской и гаилхавиланской свитами проводится по основанию горизонта лапареламских туфов кислого состава (3 м). Туфы намагничены аномально (обр.140) с $D = 22-48^\circ$, $J = 38-48^\circ$, выше залегают среднезернистые песчаники (обр.141) с $D = 78-180^\circ$, $J = 0-64^\circ$. Интервал разреза, представленный этими образцами, отнесен к зоне неопределенной полярности.

Из обратнопольярных магнитозон в разрезе заметна магнитозона 2R (300 м), выделенная в кыланской свите.

Любая корреляция установленных магнитозон в Ильпинском разрезе с магнитохронологической шкалой на данном этапе исследований носит предварительный характер. Это обусловлено тем, что результаты магнитостратиграфии палеогена этого района единственные на Востоке России. Хотя все фораминиферовые лоны имеют четкую палеомагнитную характеристику, мы не исключаем, что в процессе накопления фактического материала она может уточниться. С другой стороны, фораминиферовые лоны, которые в исследованном разрезе являются основным коррелятивным звеном, позволяющим выйти на магнитостратиграфические шкалы палеогена юга СССР и Италии, не идентичны таковым этих территорий. Виды-индексы зон различные, отличаются зоны также по набору отдельных видов фораминифер. Тем не менее в разрезе можно отметить несколько биомагнитостратиграфических уровней, которые совпадают с таковыми других территорий.

1. Лона *Globigerina praebulloides* аналогична зоне *Truncorotatooides rohri* /3/, практически совпадает с зоной 9N Ильпинского разреза. Ее палеомагнитная характеристика идентична характеристике зоны *Truncorotatooides rohri* Италии /66/. В итальянских разрезах прямонамагнитные отложения этой зоны относятся к 18-й магнитной аномалии (хрон 18N), что позволяет и в Ильпинском разрезе проводить аналогичную привязку (см. рис. 14).

Лона *Globigerapsis tropicalis*, выделенная в кровельной части килакирнунской свиты и относящаяся к обратнополярному интервалу разреза, в таком случае будет соответствовать хрону 17R.

2. Лона *Globigerina index* коррелируется с зоной *Orbuloides beckmani* /3/, подошва которой находится в обратнополярной магнитозоне между 19- и 18-й магнитными аномалиями в разрезах Губбио и Контецца Италии /61, 66/. В Ильпинском разрезе подошва характеризуемой лоны находится несколько ниже зоны 8N, выделенной условно по одному образцу, которую мы сопоставляем с 19-й магнитной аномалией (хрон 19N). Отметим, что хрон 19N занимает весьма узкий интервал магнитохронологической шкалы и в итальянских разрезах он часто не установлен. По данным В.А. Крашенинникова /15/, основание зоны *O. beckmani* совпадает с подошвой 19-й магнитной аномалии, т.е. проходит практически на том же уровне, что и в Ильпинском разрезе.

3. Лона *Globigerina boweri* имеет наиболее сложную магнитную зональность. В ней установлены четыре прямополярные магнитозоны. Допуская отсутствие в разрезе значительных перерывов в осадконакоплении, верхнюю магнитозону 7N можно сопоставить с 20-й магнитной аномалией (хрон 20N), а нижележащие магнитозоны 6N, 5N и 4N - с аномалиями (хронами) 21, 22 и 23. Лона *Globigerina boweri* коррелируется с зонами *Morozovella lenneri* (= *Globorotalia lenneri*), *Globigerapsis subconglobatus* (= *Globigerapsis kugleri*) и *Hankenina huttali* (= *Hankenina aragonensis*) /3, 15/. Подошва зоны *H. huttali* (*H. aragonensis*) проходит в 22-й магнитной аномалии /15, 61, 66/, что несколько выше, чем в Ильпинском разрезе. Если принять, что вышеизложенная корреляция верна, то в лону *G. boweri* следует включать также зоны *Globorotalia pentacamera* и *G. aragonensis*. Подошва последней зоны проходит между 24- и 23-й магнитными аномалиями в разрезе Губбио Италии /67/.

4. Лона *Pseudohastigerina wilcoxensis* в Ильпинском разрезе охватывает интервал от кровли магнитозоны 2N до кровли магнитозоны 3N. Последняя магнитозона сопоставляется с 24-й магнитной аномалией, а первая - с 25-й. При такой интерпретации упомянутую лону следует относить к самым низам ипра, соответствующим зоне *Globorotalia subbotinae*. В основании названной зоны, несколько выше кровли 25-й магнитной аномалии, появляется род *Pseudohastigerina* /15/.

5. Лоны *Globorotalia wilcoxensis* и *Globigerina nana* установлены в нижней части Ильпинского разреза. Они охватывают магнитозоны 1N и 2N, которые предварительно сопоставлены нами с 25- и 26-й магнитными аномалиями. Характеризуемые фораминиферовые лоны коррелируются с зонами *G. subbotinae* и *Morozovella velascoensis* (= *Acarinina acarinata*) /3/. В разрезах Италии эти зоны охватывают интервал магнитохронологической шкалы, включающий 25-ю и частично 24-ю магнитные аномалии /66, 67/. Нетрудно заметить, что в Ильпинском разрезе возрастные аналоги названных зон имеют иную возрастную привязку. Однако мы отдаем себе отчет в том, что приведенный вариант корреляции уточнится в деталях, особенно в нижней части исследуемого разреза. Тем не менее уже сейчас можно наметить некоторые границы подразделений палеогена в Ильпинском разрезе. Основываясь лишь на палеомагнитных данных, границу палеоцена и эоцена следует проводить по аналогии с другими регионами в пачке 5 кыланской свиты, что соответствует приблизительно подошве лоны *Pseudohastigerina wilcoxensis*, а также лоны *Anomalina acuta* - *Asterigerina crassaformis* (бентос). Граница ипр - лютет будет проходить в магнитозоне 5N, в подошве килакирнунской свиты, внутри лоны *G. boweri*, или в подошве лоны *Epistominella balkinensis*, а граница лютет - бартон - внутри пачки 5 килакирнунской свиты, в подошве лоны *Globorotalia index*, что приблизительно соответствует подошве магнитозоны 8N. Граница бартон - приабон будет совпадать с подошвой лоны *G. tropicalis* и подошвой пачки 11 килакирнунской свиты (хрон 17R). Мощная обратнополярная зона, выделенная в гайлхавиланской свите, может относиться к хрону 13R магнитохронологической шкалы. При такой корреляции между килакирнунской и гайлхавиланской свитами следует проводить перерыв в осадконакоплении, охватывающий около 2,5 млн. лет, что соответствует хронам 15-17 палеомагнитной шкалы. О резкой смене условий осадконакопления на этом рубеже указывает полное отсутствие планктонных фораминифер в гайлхавиланской свите. Более того, К.Г.Казакот отмечает, что в этой части разреза находится 4-метровый слой крупно- и среднезернистых вулканогенно-терригенных песчаников, с размывом залегающих на нижележащих породах /12/.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящая монография - итог комплексного изучения палеогеновых толщ п-ова Ильпинского Северо-Восточной Камчатки. Разрез этого района может считаться опорным не только для Корьяско-Камчатского региона, но и для всей Северной Пацифики.

Авторами детально описаны осадочные и вулканические образования п-ова Ильпинского, даны их палеонтологическая, литологическая и палеомагнитная характеристики, привлечены результаты радиометрического датирования пород. Суммирование этих материалов позволило по-новому решить ряд проблем расчленения и корреляции описанного разреза, а также сделать некоторые палеогеографические реконструкции.

Таким образом, послойное изучение палеогеновых образований п-ова Ильпинского позволило выделить в разрезе пять свит и определить их возраст (снизу вверх): южноильпинскую - палеоцен (дат? - танет), кыланскую - нижний эоцен - низы среднего эоцена (ипр - часть лютета), килакирнунскую - средний эоцен (лютет - бартон), гаилхавиланскую - верхний эоцен (приабон) и алугинскую - олигоцен. В пределах свит выделены более дробные подразделения - 40 пачек.

На палеонтологической основе в палеогеновых толщах вычленены следующие подразделения: 7 зон по планктонным фораминиферам, 12 лон и 21 подзона по бентосным фораминиферам, 6 слоев с фауной (лоны) по моллюскам и 6 палинозон.

Для датирования древних толщ помимо зональных реперов использованы также уровни нахождения наннопланктона и радиолярий, а также радиометрические данные (по К/Аг методу).

Впервые сделана попытка использовать для расчленения и корреляции палеогеновых толщ палеомагнитные характеристики разреза - с выделением ряда подразделений (магнитозон) разного ранга.

В строении палеогенового разреза выявлены пять крупных мегациклов мощностью 300-850 м, которые отвечают определенным этапам седиментации прошлого. В пределах мегациклов отмечены трансгрессивные (танет - ипр, бартон, приабон, олигоцен) и регрессивные (дат, лютет, начало приабона и олигоцена) фазы. Одновременно в разрезе намечена цикличность в распределении вулканических образований (четыре цикла) с чередованием преимущественно основных (нижний палеоцен, начало среднего эоцена) и кислых (конец палеоцена, нижний эоцен, средний - верхний эоцен, олигоцен) вулканических пород. Выявлена общая тенденция уменьшения роли вулканических образований к верхней части палеогена (олигоцен), возможно, с некоторым относительным увеличением доли кислого материала. Вулканические излияния (базальтов и андезито-базальтов) непосредственно в данном районе происходили только в начале палеоцена.

С учетом геологических особенностей рассматриваемого разреза высказано предположение о наличии в нем перерывов на границе мела и палеоцена и, возможно, в средней части лютета (средний эоцен). Перерывы, как и смены седиментационных режимов в палеогене, отражают эвстатические колебания уровня Мирового океана и тектонические движения, проявившиеся в палеогеновой истории Камчатского региона.

Исходя из палеонтологических и литологических особенностей палеогеновых толщ, сделано заключение, что они формировались главным образом в шельфовой зоне и батиалях. Наиболее глубоководные (видимо, батимальные) осадки накапливались в конце палеоцена - в раннем эоцене, второй половине среднего эоцена, в позднем эоцене и частично олигоцене. Особым моментом в развитии древних образований данного района был ранний палеоцен, когда, видимо, после ларамийской фазы складчатости произошло формирование островной вулканической суши с узким и крутым шельфом. В позднем палеоцене островной режим сменился на устойчиво морской.

Намечена общая этапность развития морской биоты и наземной растительности в течение 40 млн. лет палеогенового периода. Достаточно четко обособляются пять крупных этапов, соответствующих палеоцену, раннему, среднему и позднему эоцену, а также олигоцену. Отмечено, что каждой палеонтологической группе в этом развитии были свойственны определенные особенности, отразившиеся на направленности и темпе эволюции. Четырех-пятиэтапная эволюция моллюсков в эоцене - олигоцене проходила фактически на видовом уровне (сведения об особенностях изменения комплексов на рубеже мела и палеогена отсутствуют). Наиболее резкая смена сообществ произошла на рубеже эоцена и олигоцена.

В эволюции фораминифер намечены пять этапов: раннепалеоценовый (ржехакиновый), позднепалеоценовый (глобороталиевый), раннеэоценовый (псевдохастигериново-увигериновый), средне- и позднеэоценовый (глобигерапсисово-кавказиново-плектофрандикулярный) и олигоценый (хаплофрагмоидо-эльфидиидо-нонионидовый). Комплексы последнего этапа резко выделяются от таковых более ранних этапов.

В развитии палинофлор хорошо читаются пять этапов (и еще один промежуточный): палеоценовый, палеоцен - раннеэоценовый, раннеэоценовый - начало среднего эоцена, среднеэоценовый, позднеэоценовый и олигоценый. Особенно заметная смена палинокомплексов произошла на рубеже эоцена и олигоцена.

В течение палеогена на широте п-ова Ильпинского происходило изменение климата и температуры морских вод в шельфовой зоне древних бассейнов. Теплоумеренный климат палеоцена сменился относительно жарким (до субтропического) начала эоцена, далее теплоумеренным климатом позднего эоцена и сравнительно холодным (холодно-умеренным) олигоценевого времени. В пользу этого свидетельствуют как палеонтологические данные (прежде всего фораминиферы и палинологические спектры), так и литологические материалы (появление геннойш и плавающей гальки в относительно холодное время и пр.).

Л и т е р а т у р а

1. *Алабушева А.В.* О первой находке планктонных фораминифер в датских отложениях Хатырской впадины (Северо-Восток СССР) // ДАН СССР. 1989. Т.308, N 6. С.1462-1465.
2. *Беньямовский В.Н., Сегедин Р.А., Акопов Г.Р. и др.* Новые свиты палеоцена и эоцена Прикаспийской впадины // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1990. Т.65, вып.5. С.68-76.
3. *Беньямовский В.Н., Фрегатова Н.А., Спирина Л.В. и др.* Зоны планктонных и бентосных фораминифер в палеогене Восточной Камчатки // Изв. РАН. Сер. геол. 1992. Т.1. С.110-123.
4. *Берсон Г.Л., Пронина И.Г., Будашева А.И., Рулева Н.П.* Стратиграфия палеогеновых отложений Западного побережья Ильпинского п-ова (опорный разрез) // Тр. ВНИГРИ. 1978. С.98-110.
5. *Бурова Э.М.* Фораминиферы эоцена юга СССР // Автореф. дис. ... д-ра геол.-минерал. наук. Л., 1988. 36 с.
6. *Гладенков Ю.Б.* Зоны перехода от океанов к континентам: опыт стратиграфических и палеоэкологических исследований // Изв. РАН. 1992. N 9. С.11-34.
7. *Гладенков Ю.Б.* Иолдии неогена Северо-Восточной Камчатки (Ильпинский полуостров) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1971. N 1. С.141-147.
8. *Гладенков Ю.Б., Багдасарян Г.П., Беньямовский В.Н. и др.* Планктон в палеогене п-ова Ильпинский (Корякское нагорье) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1988. N 10. С.85-91.
9. *Гладенков Ю.Б., Музылев Н.Г., Витухин Д.И. и др.* Наннопланктон в палеогене Корякского нагорья // ДАН СССР. 1988. Т.299, N 5. С.1198-1201.
10. *Голяков В.И.* Стратиграфия палеогеновых и неогеновых отложений восточной части Камчатского перешейка // Геол. и геофиз. 1966. N 10. С.98-102.
11. *Исаева М.И., Гусейнов А.Н.* Магнитостратиграфия фанерозоя Азербайджана // Магнитные свойства пород и минералов. Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1991. С.30-45.
12. *Казakov К.Г.* Основные черты строения палеогеновых отложений п-ова Ильпинского (Восточная Камчатка) // Литология и стратиграфия мезозоя и кайнозоя восточных районов СССР. М.: Наука, 1988. С.29-39.
13. *Караханян А.К.* О магнитостратиграфической шкале палеогена Армении // Изв. АН АрмССР. Науки о Земле. 1985. Т.38, N 1. С.44-49.
14. *Копеевич А.Ф.* Некоторые глобигериниды из пограничных слоев среднего-верхнего эоцена Западной Туркмении // Тр. ВНИГРИ. 1970. Вып. 69. С.114-122.
15. *Крашенинников В.А.* Стратиграфия палеогена северо-западной части Тихого океана. М.: Наука, 1982. 142 с.
16. *Крашенинников В.А., Серова М.Я., Басов И.А.* Стратиграфия и планктонные фораминиферы палеогена высоких широт Тихого океана // Тр. ГИН АН СССР. 1988. Вып. 429. 118 с.
17. *Кулькова И.А., Лаухин С.А.* Флора континентального палеогена Енисейского края (по палинологическим данным). М.: Наука, 1975. 86 с.
18. *Молостовский Э.А.* Шкала магнитной полярности мезозоя и кайнозоя и ее значение для стратиграфии (по материалам западной части СССР): Автореф. дис. ... д-ра геол.-минерал. наук. М., 1986. 35 с.

19. Морозова В.Г. Зональная стратиграфия датско-монтских отложений СССР и граница мела с палеогеном // МГК, 21-я сессия. Докл. сов. геологов. Граница меловых и третичных отложений. М.: Госгеолтехиздат, 1960. С.83-101.

20. Музылев Н.Г., Беньямовский В.Н., Табачникова И.П. Сапропелевые про-слои в нижнепалеогеновых отложениях юга СССР // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1989. N 11. С.117-119.

21. Найдин Д.П., Алексеев А.С., Беньямовский В.Н., Копеевич А.Ф. Граница маастрихт - даний в разрезе Кызылсай (Мангышлак) и некоторые особенности этого рубежа // ДАН СССР. 1982. Т.267, N 1. С.177-180.

22. Несвит Д.С. Геология и нефтегазоносность Ильпинского полуострова на восточном побережье Камчатки // Геология и перспективы нефтегазоносности Камчатки. Л.: ВНИГРИ, 1968. Вып.254. С.115-144.

23. Палеомагнитология / Под ред. Храмова А.Н. Л.: Недра, 1982. 312 с.

24. Понаморенко З.К. Спорово-пыльцевые комплексы морских нижнепалео-ценовых отложений Северного Приаралья и центральной части Тургайского про-гиба // ДАН СССР. 1964. Т.154, N 3. С.305-310.

25. Понаморенко З.К. Возраст и палеоклиматическая обстановка палинологиче-ского анализа для стратиграфии и палеофлористики. М.: Наука, 1966. С.148-154.

26. Пронина И.Г. Биостратиграфия палеогена Ильпинского п-ова по моллюскам (Восточная Камчатка) // Кайнозой Дальнего Востока СССР. Л.: ВНИГРИ, 1981. С.35-54.

27. Пронина И.Г., Берсон Г.Л. К вопросу выделения региональных горизонтов в центральной части Восточной Камчатки // Там же. С.111-118.

28. Решения 2-го Межведомственного стратиграфического совещания по мелу, палеогену и неогену Коряжского нагорья, Камчатки, Командорских островов и Сахалина. Петропавловск-Камчатский: Кн. изд-во, 1982. 134 с.

29. Решение комиссии по палеогеновой системе (XVI) // Постановления МСК. 1989. Вып.24. С.51-55.

30. Серова М.Я. Фораминиферы палеоценовых отложений Восточной Кам-чатки // Тр. ГИН АН СССР. 1966. Вып.127. С.1-95.

31. Серова М.Я. Зональное расчленение и корреляция палеогеновых отложе-ний северо-западной части Тихоокеанской провинции // Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса. М.: Наука, 1969. С.101-114.

32. Серова М.Я. Планктонные фораминиферы палеогена и неогена северной части Тихоокеанской провинции // Вопр. микропалеонтол. 1978. Вып. 21. С.162-181.

33. Серова М.Я., Борзунова Г.П., Шапиро М.Н. Палеоген южной части о.Карагинского (Восточная Камчатка) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1975. N 11. С.73-83.

34. Серова М.Я., Данилеско Л.А., Коляда А.А., Петрина Н.М. Расчленение верхнемеловых и палеогеновых отложений Коряжского нагорья // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1980. N 10. С.73-83.

35. Харленд У.Б., Кокс А.В., Ллевеллин П.Г. и др. Шкала геологического времени. М.: Мир, 1985. 137 с.

36. Храмов А.Н., Шолто Л.Е. Палеомагнетизм. Л.: Недра, 1967. 251 с.

37. Шуцкая Е.К. Стратиграфия нижних горизонтов палеогена Центрального Предкавказья по фораминиферам // Тр. ГИН АН СССР. 1956. Вып.164. С.3-119.

38. *Asano K.* Some Paleogene Smaller Foraminifera from Japan // Tohoku Univ. Sci. Rep. Ser.2. Geol. 1958. Vol.29. P.43-75.
39. *Berggren W.A.* Paleogene Biostratigraphy and planktonic Foraminifera of Northern Europe // Proceed. First Inter. Confer. Plankt. Microfos. Geneva, 1967. Vol. 1. P.121-160.
40. *Berggren W.A., Aubert J.* Paleocene benthonic foraminiferal biostratigraphy, paleobiogeography and paleoecology of atlantic - tethyan regions: midway-tipe fauna // Paleogr., Paleoclim., Paleoecol. 1975. Vol. 18, No 2. P.73-192.
41. *Berggren W.A., Kent D.V., Flynn J.J., Couvring J.A.* Van. Cenozoic geochronology // Geol. Soc. Amer. Bull. 1985. Vol. 96. P.1407-1418.
42. *Bignot G., Calvez L.Y.* Etude des foraminiferes planctoniques de L'Eocene // Proceed. First Inter. Confer. Plankt. Microfos. Geneva, 1967. Vol. 1. P.161-167.
43. *Bolli H.M.* The genera Globigerina and Globorotalia in the Paleocene-Lower Eocene / Lizard Springs formation of Trinidad // US Nat. Mus. Bull. 1957. No 215. P.61-68.
44. *Bolli H.M.* The genus Globigerinetheca Bronnimann // J. Foram. Res. 1972. Vol. 2, No 3. 136 p.
45. *Butler R.F., Krause D.W., Gingerich P.D.* Magnetic polarity stratigraphy of middle-late Paleocene continental deposits of south- central Montana // J. Geol. 1987. Vol.95, No 5. P.647-657.
46. *Butler F., Lindsay E.H.* Magnetostratigraphy, biostratigraphy and geochronology of Cretaceous - Tertiary boundary sediments, Red Deer Valley // Nature. 1980. Vol. 284, No 3. P.375.
47. *Cavelier C., Pomerol Ch.* Echeelle de correlation stratigraphique du Paleogene. Stratotypes, etages standarts, biozones, chimiozones et anomalies magnetiques // Geol.France. 1983. No 3. P.261-263.
48. *Cavelier C., Pomerol Ch.* Stratigraphy of the Paleogene // Soc.geol.France. 1986. No 2. P.255-265.
49. *Channell J.E.T., Dobson J.P.* Magnetic stratigraphy and magnetic mineralogy at the cretaceous-tertiary boundary section, Braggs, Alabama // Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol. 1989. Vol. 69, No 3-4. P.267-277.
50. *Curry D.* Thanetian // Stratotypes of paleogene stage. P., 1981. P.255-265.
51. *Delacotte O., Rehard M., Laj C., Perch-Nielsen K., Premoli-Silva I., Clauser S.* Magnetostratigraphic et biostratigraphic du passage Cretace-Tertiaire de la coupe de Bidart (Pyrenees Atlantiques) // Geologie de la France. 1985. No 3. P.243-253.
52. *Jones D.S., Mueller P.A., Bryan R.J. et al.* Biotic, geochemical and paleomagnetic changes across the Cretaceous / Tertiary boundary at Braggs, Alabama // Geology. 1987. Vol. 15, No 4. P.311-315.
53. *Kaiho K.* Geological ages of the Paleogene of Hokkaido, Japan based upon planktonic foraminifera // Fossils. 1983. Vol. 34. P.41-49.
54. *Kaiho K.* Paleogene Foraminifera from Hokkaido, Japan // Tohoku Univ. Sci. Rep. 1984. Vol. 54, No 2. P.95-139.
55. *Kaiho K., Saito T.* Terminal Cretaceous Sedimentary sequence recognized in the Northwest Japan based on Planktonic Foraminiferal Evidence // Proc. Japan Acad. 1986. Ser. B. Vol. 62. P.145-148.
56. *Krashennikov V.A., Basov I.A.* Cenozoic planktonic foraminifera of the Folkland Plateau and Argentine Basin // Rep. Deep Sea Drill Proj. 1983. Vol.81. P.821-858.

57. *La Brecque J.I., Kent D.V., Cande S.L.* Revised magnetic polarity time scale for Late Cretaceous and Cenozoic time // *Geology*. 1977. Vol. 5. P.330-335.
58. *Lerbekmo J.F., Coulter C.K.* Late Cretaceous to Early Tertiary magnetostratigraphy of a continental sequence: Red Deer Valley, Alberta, Canada // *Canadian Journal of Earth Sciences*. 1985. Vol. 22, No 4. P.567-583.
59. *Lerbekmo J.F., Evans M.E., Baadsgaard H.* Magnetostratigraphy, biostratigraphy and geochronology of Cretaceous - Tertiary boundary sediments, Red Deer Valley // *Nature*. 1979. Vol. 279, No 5. P.26-30.
60. *Lowrie W., Alvarez W.* One hundred million years of geomagnetic polarity history // *Geology*. 1981. Vol. 9, No 9. P.392-397.
61. *Lowrie W., Alvarez W., Napoleone G., Perch-Nielsen K., Premoli Silva I., Toumarkine M.* Paleogene magnetic stratigraphy in Umbrian pelagic carbonate rocks: The Contessa section, Gubbio // *Geol. Soc. Amer. Bull.* 1982. Vol. 93, No 5. P.414-432.
62. *Mallory Y.S.* Lower Tertiary biostratigraphy of the California Coast Ranges. Tulsa (Okia) // *Amer. Assoc. Petrol. Geologists*. 1959. 416 p.
63. *Martini E., Fahlbusch V., Hagn H.* Eocene / Oligocene boundary and the Latdorfian (Lower Oligocene) // *Newsl. Stratigr.* 1986. Vol. 17, No 1. P.37-43.
64. *McDougall K.* Paleocological evolution of Late Eocene biostratigraphic zonation of the Pacific coast of North America // *Monogr. Soc. Econ. Pal. Min. Paleontol.* 1980. No 2. 112 p.
65. *Monechi S.* Calcareous nannofossil events around the Eocene-Oligocene boundary in the Umbrian Appennines (Italy) // *Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeocol.* 1986. Vol.57, No 1. P.61-69.
66. *Monechi S., Thierstein H.R.* Late Cretaceous-Eocene nannofossil and magnetostratigraphic correlations near Gubbio, Italy // *Marine Micropaleontology*. 1985. No 9. P.419-440.
67. *Napoleone G., Silva Premoli I., Heller F., Cheli P., Corezzi S., Fischer G.A.* Eocene magnetic stratigraphy at Gubbio, Italy, and its implications for Paleogene geochronology // *Geol. Soc. Amer. Bull.* 1983. Vol. 94, No 2. P.181-191.
68. *Serova M.Ya.* The Caucasina eocaenica kamtschatica zone and the Eocene-Oligocene boundary in the North-Western Pacific // *Spec. Publ. Amer. Museum Natur. History*. 1976. P.314-328.
69. *Sturbant E.* The ypresian in the Belgian basin // *Bull. Soc. Geol.* 1987. Vol.96, No 4. P.339-351.
70. *Stone D.B.* Paleogeography and Rotations of arctic Alaska - an unresolved problem // *Paleomagnetic Rotation and Continental Determation* (ed. C.Kissel and C.Laj). 1989. P.343-364.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗУЧЕННОСТИ	5
ОПИСАНИЕ ОПОРНОГО ИЛЬПИНСКОГО РАЗРЕЗА	6
НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИТОЛОГИИ ПАЛЕОГЕНА ИЛЬПИНСКОГО ПОЛУОСТРОВА	25
ФОРАМИНИФЕРЫ	27
Зоны (лоны) планктонных фораминифер	27
Лоны бентосных фораминифер	30
Этапы развития фораминифер	35
НАННОПЛАНКТОН	39
РАДИОЛЯРИИ	41
МОРСКИЕ МОЛЛЮСКИ	41
ПАЛИНОЛОГИЯ	45
ПАЛЕОМАГНЕТИЗМ	48
Методика исследований	49
Магнитные свойства	49
Магнитные минералы и стабильность I_n	51
Палеомагнитный разрез	54
Палеомагнитная корреляция разреза	56
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	58
ЛИТЕРАТУРА	60

**В. И. Волобуева, Ю. Б. Гладенков, В. Н. Беньямовский, Д. И. Витухин,
П. С. Минюк, Н. Г. Музылев, А. Э. Олейник, В. Н. Синельникова,
З. Ш. Соколова, Л. В. Титова, Н. А. Фрегатова, О. А. Щирая**

**ОПОРНЫЙ РАЗРЕЗ МОРСКОГО ПАЛЕОГЕНА
СЕВЕРА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА (п-ов ИЛЬПИНСКИЙ)**

В двух частях

Часть 1

Стратиграфия

**Редактор Р. М. Гайсинская
Техн. редактор Л. М. Русакова
Графика А. Г. Зориной**

Подписано к печати 17.10.1994 г. Формат 70×100/16.
Объем 6,0 уч.-изд. л., 6,24 усл. п. л. Заказ 56. Тираж 70.

Отпечатано на полиграфической базе СВНЦ ДВО РАН.
Магадан, Портовая, 16.

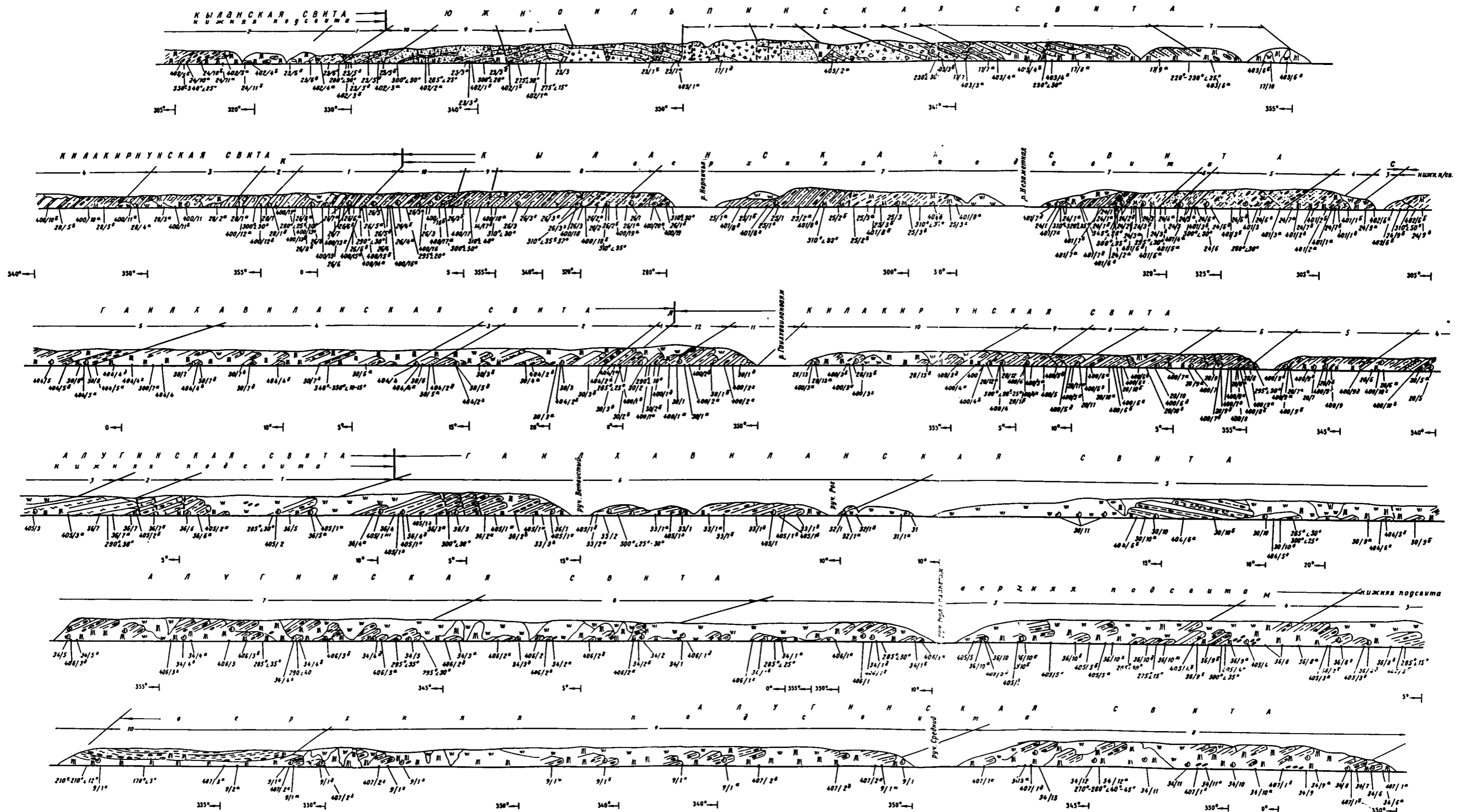
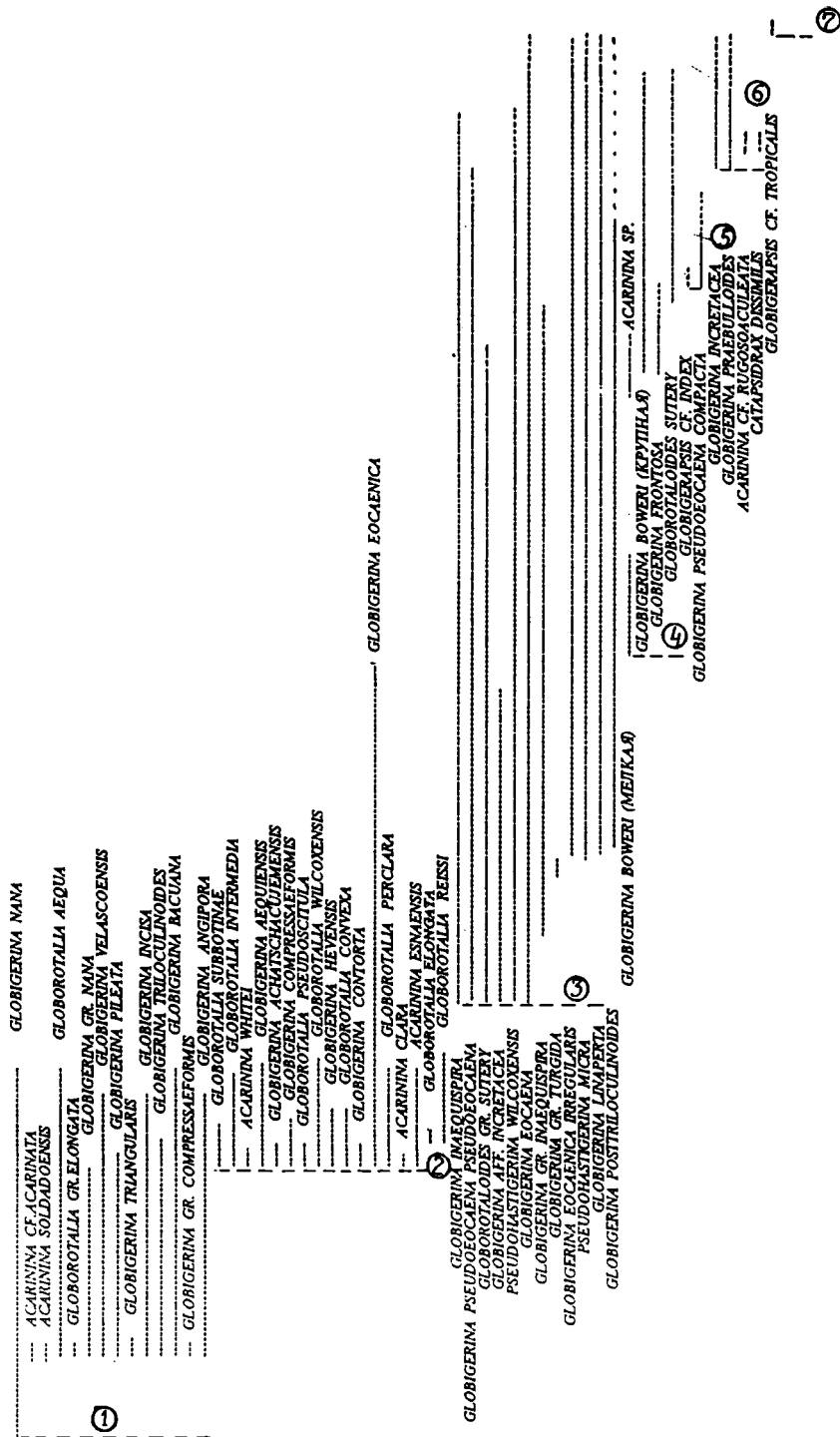


Рис. 3. Схематические зарисовки палеогеновых отложений опорного разреза Ильпинского

Э О Ц Е Н																		
ПАЛЕОЦЕН				НИЖНИЙ				СРЕДНИЙ				ОТДЕЛ						
ВЕРХНИЙ				ИПР				ЛЮТЕТ				ВЕРХНИЙ						
ТАЦЕТ				КЫЛАНСКАЯ				БАРТОН				ПРИАВОН						
ЮЖНОИЛЬПИНСКАЯ				СРЕДНЯЯ				КЫЛАКИРНУНСКАЯ				ТАНТХАВИЛ						
ВЕРХНЯЯ		НИЖНЯЯ		ВЕРХ.		НИЖНЯЯ		ВЕРХНЯЯ		Н		ВЕРХНЯЯ						
1-2	3-5	6	7	8	9-10	1	2	3-4	5-6	7	8	9	10	1	2-3	4	5	6

Рис. 6. Распределение планктонных фораминифер и зон палеогена в разрезе юго-западного побережья п-ова Ильпинского. Цифрами в кружках обозначены номера зон



ВЕРХНИЙ МЕЛ		ПАЛЕОЦЕН					ЭОЦЕН	ОТДЕЛ	
							НИЖНИЙ	ПОДОТДЕЛ	
МААСТРИХТ							ИПР	ЯРУС	
УНАДСКАЯ		ЮЖНОИЛЬНИНСКАЯ					КЫЛАНСКАЯ	СВИТА	
		ВЕРХНЯЯ					НИЖНЯЯ	ПОДСВИТА	
1	2	3	4	1	2	3	4	5	

GLOBIGERINA VELASCOENSIS
GLOBIGERINA VASCIANA
GLOBIGERINA NANA
GLOBIGERINA COMPRESSIFORMIS
GLOBIGERINA INCISA
GLOBIGERINA TRIANGULARIS

GLOBIGERINA HEVENSIS ①
GLOBOROTALLA SUBBOTINAE
GLOBOROTALLA AEGUA
GLOBOROTALLA WILCOXENSIS
GLOBOROTALLA AEGUENSIS
GLOBIGERINA WILCOXENSIS
PSEUDONASTIGERINA WILCOXENSIS
GLOBIGERINA INAEQUISPIRA
GLOBIGERINA PSEUDOECAEMA
GLOBOROTALLOIDES SUTERI ②

--- *SILICOBATHYSIPHON DUBIA DUBIA*
 --- *HYPERAMMINA ELONGATA*
 --- *SPIROSICHOILINA SP.*
 --- *TURRAMMINA*

--- *RZEHAKINA KAKYUMICA*

R H I Z A M M I N A I N D I V I S A

--- *BATHYSIPHON ALEXANDERI*
 --- *BATHYSIPHON NODOSIRIFORMIS*
 --- *RHARDAMMINA CYLINDRICA*
 --- *BOLVINOOPSIS SPECTABILIS*
 --- *RZEHAKINA EPIGONA EPIGONA*
 --- *SILICOSICHOILINA CALIFORNICA*
 --- *RZEHAKINA FISSISTOMA*
 --- *HAPLOPHRAGMOIDES KUSHIROENSIS*
 --- *AMMODISCUS KRETACEUS RUGOSUS*
 --- *HAPLOPHRAGMOIDES INCOGNITUS*
 --- *PULLENIA CORRYELLI*

--- *ANOMALINA SP.*
 --- *BULMINA SP.*

--- *SILICOSICHOILINA SOGABEI*
 --- *SILICOSICHOILINA ELEGANTISSIMA*
 --- *KARRERIELLA INDIGENA*
 --- *AMMODISCUS WALTERI*
 --- *GLORIOSA TROPICANA*
 --- *RECURVIOIDES ANORMIS*
 --- *GIRODINA FLORELLIS*

--- *BOLVINA CURTISIMA*
 --- *GIRODINA OCTOCAMERATA*
 --- *BOLVINA AKSUATICA*
 --- *TRIFARINA ADVENA CALIFORNICA*
 --- *GL. GLOBOSA*

--- *ASTRONONION CALIFORNICIFORMIS*
 --- *CHILOSTOMELLA OVIFORMIS*
 --- *CIBICOIDES MCMASTERSI*
 --- *CIBICIDES MARTINZENSIS*
 --- *HAPLOPHRAGMOIDES OBLIQUICAMERATUS*
 --- *BOLVINA DEBELIS*

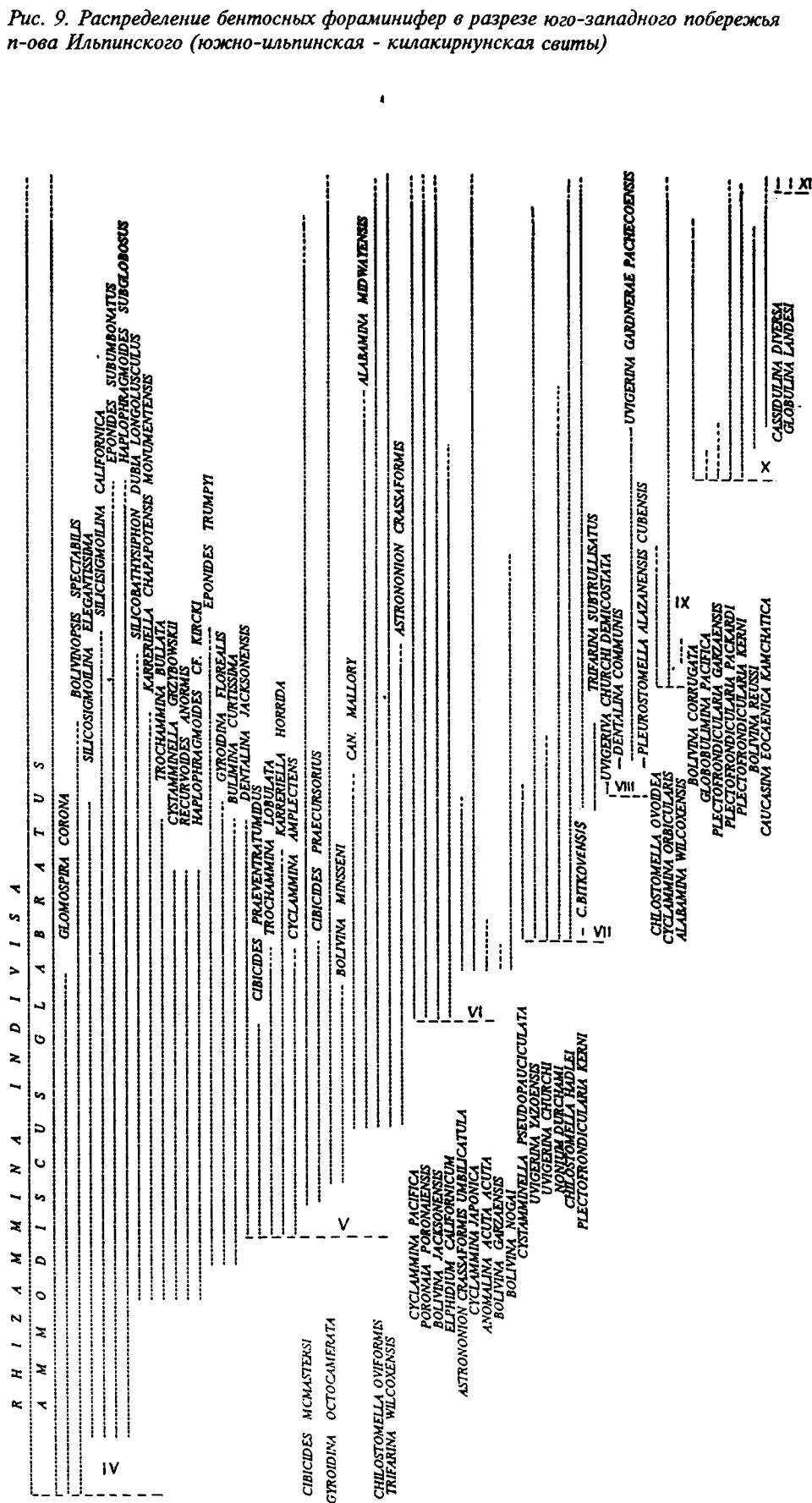
--- *CYCLAMMINA PACIFICA*
 --- *KARRERIELLA CHAPAPOTENSIS MONUMENTENSIS*
 --- *BOLVINA JACOBSONENSIS*
 --- *CHILOSTOMELLA CONCAVATA*
 --- *CHILOSTOMELLA OVOIDES*
 --- *AMMODISCUS AEGUA*
 --- *PLEUROSTOMELLA ALAZOENSIS CUBENSIS*

Рис. 7. Распределение планктонных (А) и бентосных (Б) фораминифер в разрезе юго-восточного побережья п-ова Ильинского (бухта Большая)

Общая шкала по Cavelier and Pomerol, 1986				Зональная шкала планктонных фораминифер Ога СССР	ярус	подъярус	Предлагаемая зональная шкала по планктонным фораминиферам Восточной Камчатки				
отдел	подотдел	ярус	зона				лона	датум-плейны			
верхний	приабонский	ярус	глобигериниды	NP 21	Turborotalia centralis	приабонский	ярус				
			Globigerina gortani - G. pomeroli P17								
			G. inflata P16	NP19-20	Globigerina corpulenta						
	средний	бартоновский	ярус	глобигериниды	NP 18	Globigerapsis tropicalis	бартоновский	ярус	Globigerapsis tropicalis 7		
				Globorotalia semiinvoluta P15							
				Truncorotaloides rohri P14	NP 17	Globigerina turcmenica (Truncorotaloides rohri)				Globigerina praebulloides 6	
		лютецкий	ярус	ярус	орбулиноиды	NP 16	Hantkenina alabamensis	лютецкий	ярус	Globigerapsis index 5	
					Orbulinoides beckmani P13						
					Morozovella lehneri P12		Acarinina rotundimarginata				Globigerina boweri 4
			нижний	ярус	ярус	глобигериниды	NP 15	Acarinina bullbrookii	нижний	ярус	Ps. wilcoxensis
						Globigerapsis subconglobatus P11					
						Hantkenina nuttali P10	NP14				
нижний	ипрский	ярус	глобигериниды	NP 13	Globorotalia aragonensis	ипрский	ярус	Pseudo-hastigerina wilcoxensis			
			Globorotalia pentacamerata P9								
			Globorotalia aragonensis P8	NP 12							
			Globorotalia formosa formosa P7	NP 11	Globorotalia subbotinae (s.l.)				Globorotalia wilcoxensis 2		
нижний	тенетский	ярус	глобигериниды	NP 10	Globorotalia subbotinae (s.l.)	тенетский	ярус	G. subbotinae, G. reissi, G. wilcoxensis			
			Globorotalia pseudomenardii P4	NP8	Acarinina subsphaerica						
			Globorotalia pusilla P3b	NP7	A. djanensis						
	датский	ярус	ярус	морозовеллы	NP9	Acarinina acarinata	датский	ярус	G. aequa, G. pileata, G. nana, G. velascoensis		
				Morozovella velascoensis P5							
				Morozovella angulata P3a	NP5	Globorotalia conicitruncata					
нижний	ярус	ярус	морозовеллы	NP4	Acarinina inconstans	нижний	ярус				
			M. uncinata P2								
			Subbotina trinidadensis P1c	NP3	Globoconusa daubjergensis						
			S. pseudobulloides P1b	NP2	Globigerina taurica						
нижний	ярус	ярус	глобигериниды	NP1	Globigerina taurica	нижний	ярус				
			G. eugubina								

Рис. 8. Сопоставление зональных шкал по планктонным фораминиферам

ПАЛЕОЦЕН		Э О Ц Е Н										ОТДЕЛ												
ВЕРХНИЙ		НИЖНИЙ					СРЕДНИЙ					В	ПОДОТДЕЛ											
ТАНЕТ		И П Р					ЛЮТЕТ					ПР	ЯРУС											
ЮЖНО-ИЛЬПИНСКАЯ		КЛАНСКАЯ					ХИЛАКИРНУНСКАЯ					Г	СВИТА											
ВЕРХНЯЯ		НИЖНЯЯ		СРЕДНЯЯ		ВЕРХ.		НИЖНЯЯ		ВЕРХНЯЯ		ПОДСВИТА												
1	2-5	6	7	8	9-10	1	2	3-4	5-6	7	8	9-10	1	2	3	4	5	6	7	8-9	10	11-12	1-2	ПАЧКА



ЭОЦЕН						ОЛИГОЦЕН								ОТДЕЛ
СРЕДНИЙ		ВЕРХНИЙ												ПОДОТДЕЛ
БАРТОН		ПРИБАВОН												ЯРУС
КИЛАКИР.		ГАНЛХАВИЛАНСКАЯ				АЛУГИНСКАЯ								СВИТА
ВЕРХНЯЯ						НИЖНЯЯ		ВЕРХНЯЯ						ПОДСВИТА
10	11-12	1-2	3-4	5	6	1-2	3	4-5	6	7	8	9	10	ПАЧКА

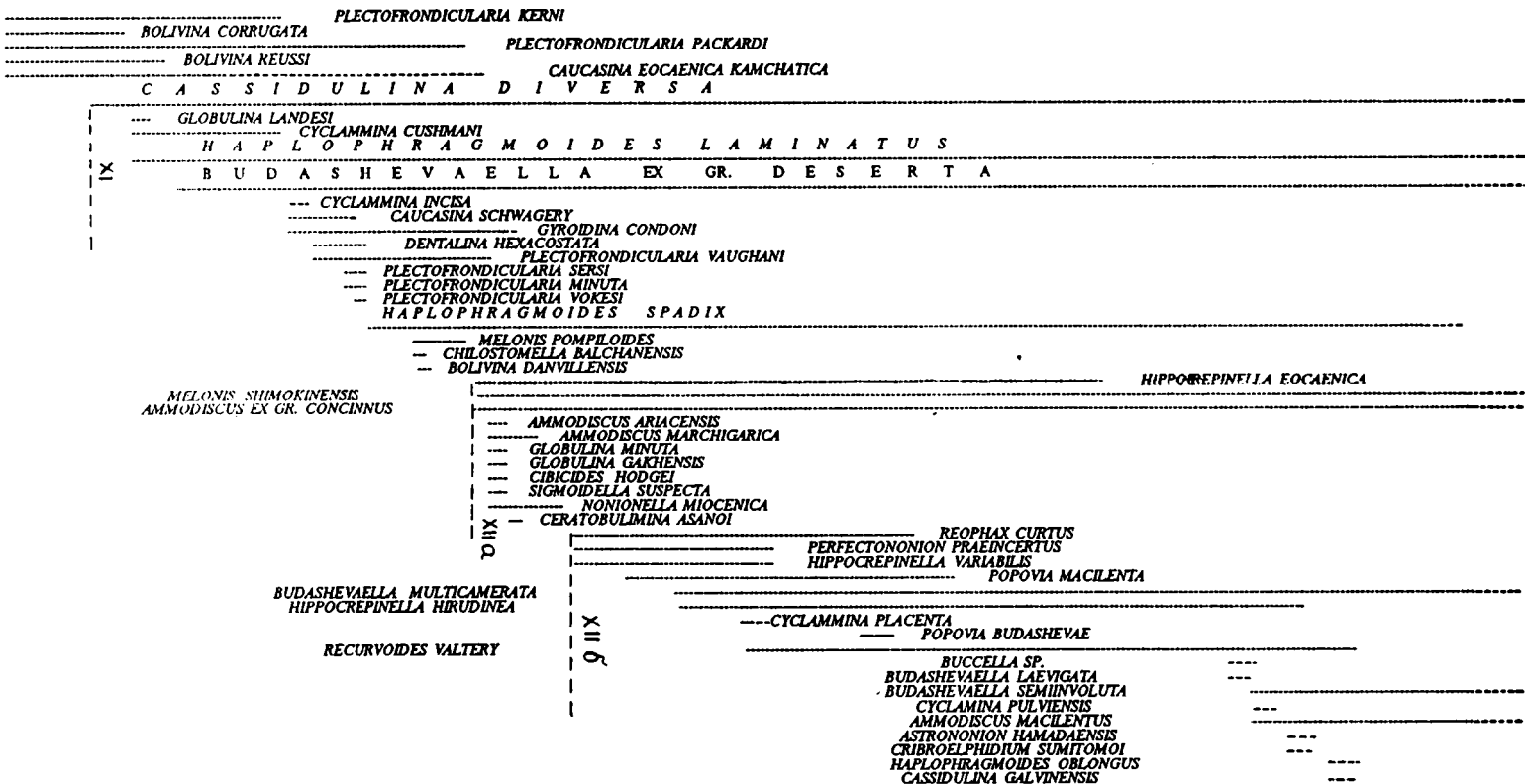


Рис. 10. Распределение бентосных фораминифер в разрезе юго-западного побережья п-ова Ивлинского (гайдзхавиланская, алугинская свиты)

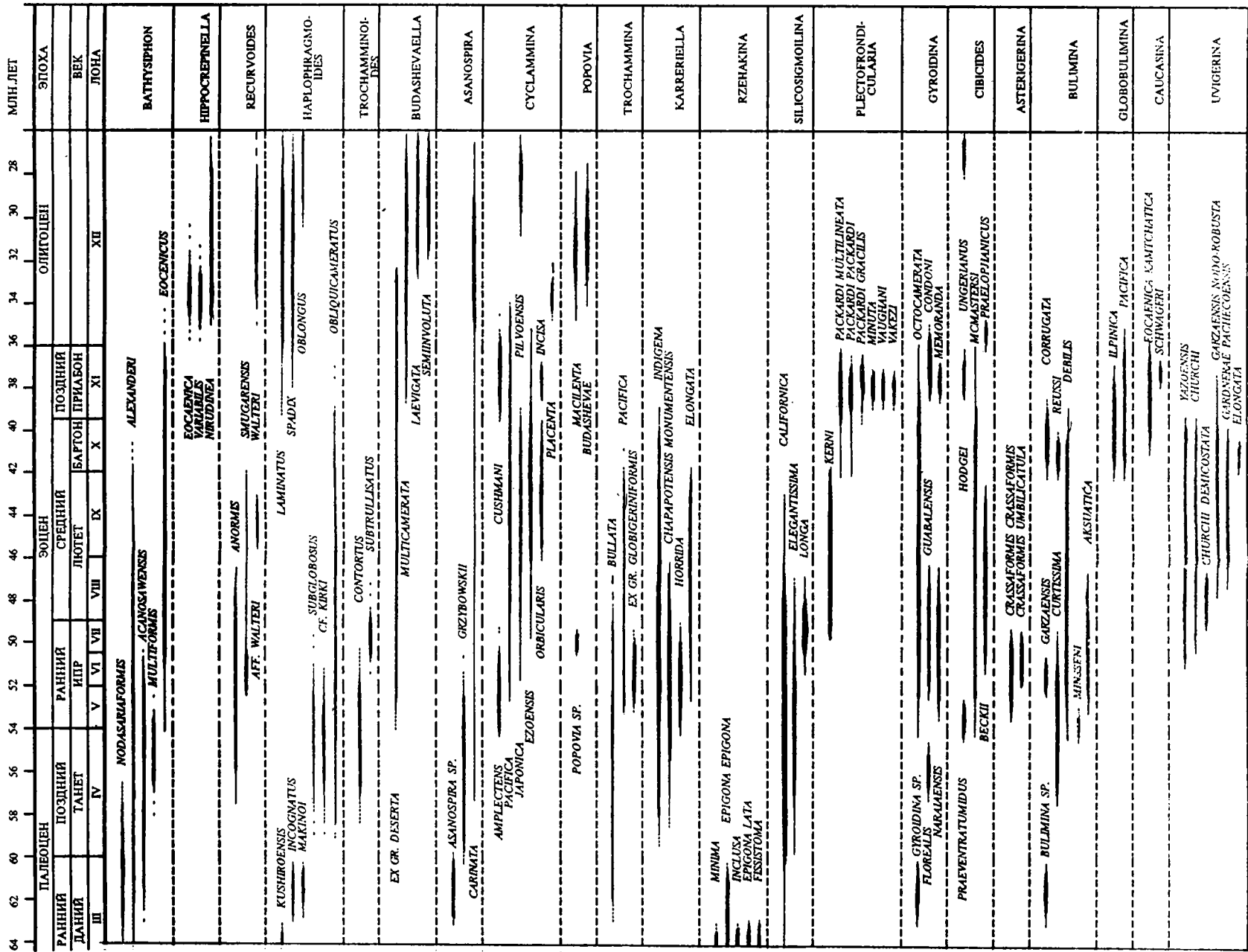


Рис. 11. Филогения родов бейтосных фораминифер в построении зональной схемы палеогена (по материалам Ильпинского разреза)

отдел	подотдел	ярус	подъярус	Лоны планктонных фораминифер	Региональные зоны (лоны) бентосных фораминифер
Олигоцен					<i>Haplophragmoides laminatus-Melonis shimokensis</i>
Эоцен	Верхний	Приабон		<i>Globigerapsis tropicalis</i>	<i>Plectofrondicularia packardi-Caucasina eoecaenica kamchatica</i>
			В	<i>Globigerina praebulloides</i>	
	Средний	Барто	Н	<i>Globigerapsis index</i>	<i>Bulimina corrugata-Globobulimina pacifica</i>
			В	<i>Globigerina boweri</i>	<i>Alabama wilcoxensis-Chilostomella ovoidea</i>
		Лютет	Н		<i>Plectofrondicularia kerni-Uvigerina churchi demicostata</i>
			Нижний	Ипр	В
	Н	<i>Anomalina acuta acuta-Asterigerina crassaformis</i>			
		<i>Globorotalia wilcoxensis</i>			<i>Cibicides praeventratumidus - Bulimina minsseni</i>
Палеоцен	Верх	Танет	В	<i>Globigerina nana</i>	<i>Glomospira corona-Silicosigmoilina californica</i>
			Н		
	Нижний	Дат			<i>Rzehakina epigona-Bolivinopsis spectabilis</i>
					<i>Rhabdammina cylindrica</i>
К				<i>Rzehakina kakyineica</i>	

Рис. 12. Сопоставление зональных схем палеогена Ильинского п-ова по планктонным и бентосным фораминиферам

ОТДЕЛ	ПОДДЕЛ				ЯРУС		ГОРИЗОНТ	ФОРАМИНIFЕРЫ		КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ		ЭВСТАТИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ РЕГРЕССИЯ ← → ТРАНСГРЕССИЯ																																	
	ОЛИГОЦЕН	МИОЦЕН	ПАЛЕОЦЕН	ЭОЦЕН	СРЕДНИЙ	НИЖНИЙ		ПЛАКТОННЫЕ	БЕНТОСНЫЕ	ХОЛОД	ТЕПЛО																																		
МЕЛ	П А Л Е О Ц Е Н	ВЕРХНИЙ	Д А Н И Й (S. L.)	Ю Ж Н О - И Л Ь П И Н С К И Й		ГЛОБОКОНУЗОВЫЙ		Р Ж Е Х А К И Н О В Ы Й				DANIAN																																	
													ВЕРХНИЙ	Т Е Н Е Т (S. L.)	Ю Ж Н О - И Л Ь П И Н С К И Й	ГЛОБОРОТАЛИЕВЫЙ	ГЛОБОРОТАЛИИДОВЫЙ	АММОДИСЦИДО-АТАКСОФРАГМЕИДО-РОТАЛИИДОВЫЙ		Tenet																									
																					НИЖНИЙ	И П Р	КЫЛАНСКИЙ	П С Е И Д О Х А С Т И Г Е Р И Н О В Ы Й	ГЛОБОРОТАЛИИДОВЫЙ	Б У Л И М И Н О - А Н О М А М И Н О В Ы Й	Ipr																		
																												СРЕДНИЙ	ЛЮТЕТ	КЫЛАНСКИЙ	П С Е И Д О Х А С Т И Г Е Р И Н О В Ы Й	У В Е Г Е Р И Н О В Ы Й	Lutet												
																																		ВЕРХНИЙ	БАРТОННИЙ	КИЛАКИРЧУ	ГЛОБИГРАПСИСОВЫЙ	П Л Е К Т О Ф Р А Н Д И К У Л А Р И Е - В О - К А У К А З И Н О В О - Г Л О Б У Л И М И Н О В Ы Й	Barton						
																																								ОЛИГОЦЕН	ПРИАБОН	ГАЙАКВИЛАНСКИЙ	ГЛОБИГРАПСИСОВЫЙ	АММОДИСЦИДОНОИЦИДОНОИДО-ЭЛЬФИДИИДОВЫЙ	Rupel

Рис. 13. Этапы развития фораминифер палеогена (по материалам Ильминского разреза) и основные абиотические события

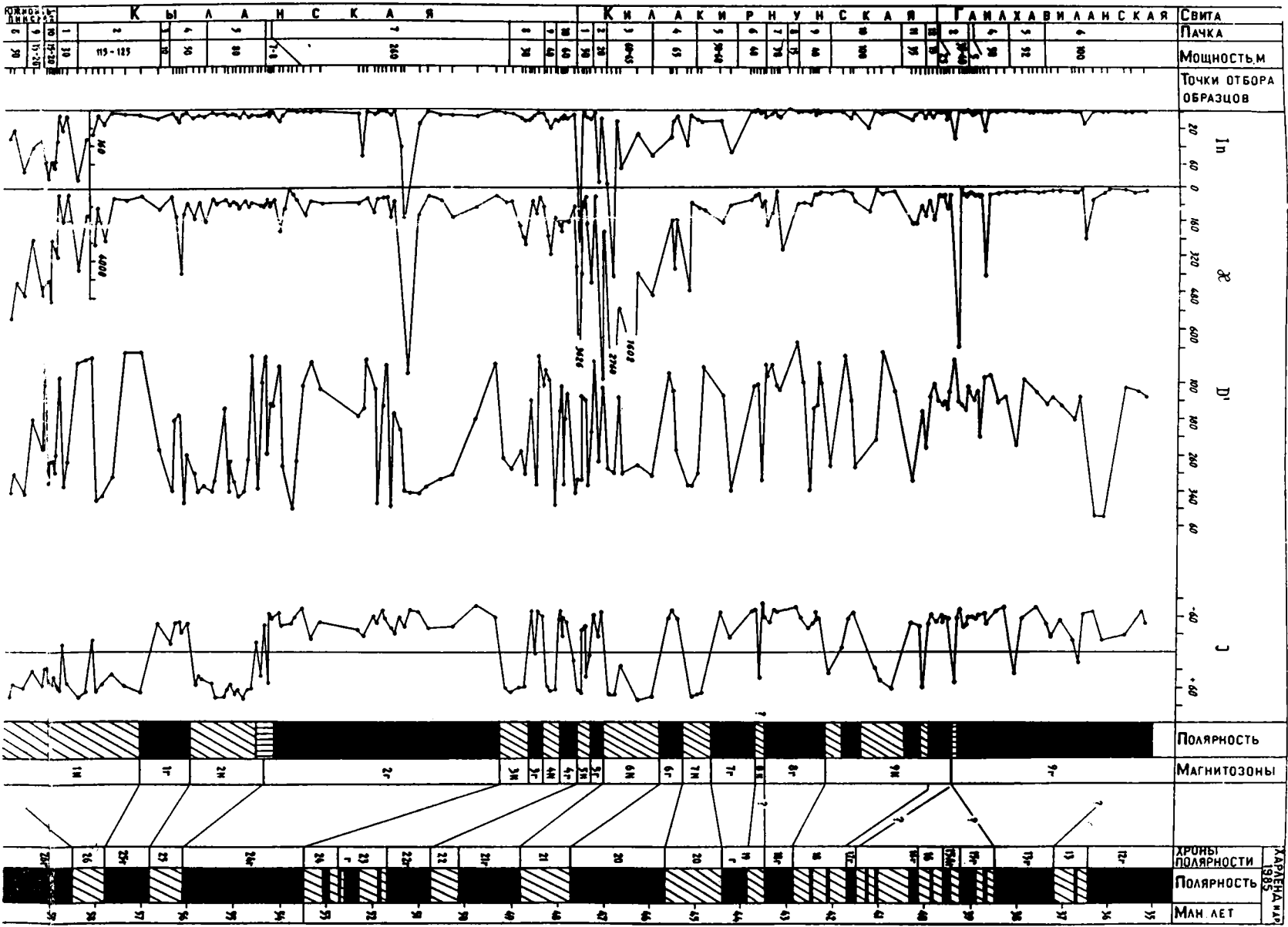


Рис. 14. Палеомагнитная характеристика Нивитского разреза
 1 - зона прямой полярности, 2 - зона обратной полярности, 3 - зона неопределенной полярности

027

F12331

215
—
29.9.25