

УДК 551.7.03

## МОРСКОЙ ПАЛЕОГЕН КОРЯКСКОГО НАГОРЬЯ, СЕВЕРО-ВОСТОЧНАЯ АЗИЯ: СТРАТИГРАФИЯ, МОЛЛЮСКИ, КОРРЕЛЯЦИЯ И ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ

© 2021 г. Ю. Б. Гладенков\*

*Геологический институт РАН, Москва, Россия*

*\*e-mail: gladenkov@ginras.ru*

Поступила в редакцию 06.10.2020 г.

После доработки 16.11.2020 г.

Принята к публикации 06.12.2020 г.

Рассматриваются морские отложения среднего эоцена—олигоцена, а также подстилающие и перекрывающие их толщи, которые приурочены к четырем кайнозойским прогибам и двум впадинам, расположенным в периферийных зонах мезозойского Корякского нагорья Северо-Востока Азии. Эти отложения были сформированы во время значительной морской трансгрессии, охватившей также смежные регионы Камчатки, Сахалина и Японии. Для расчленения формаций древних шельфовых зон использованы комплексы моллюсков, которые позволили обосновать корреляцию стратиграфических горизонтов верхней части палеогена во всей Северо-Тихоокеанской области. На основе анализа этих комплексов выявлены палеоклиматические флуктуации (потепления в эоцене и похолодание в позднем эоцене—олигоцене), которые вызывали миграции морской палеобиоты.

*Ключевые слова:* эоцен, олигоцен, Корякское нагорье, прогибы, впадины, региональные горизонты, свиты, моллюски, трансгрессии, палеоклиматические события

**DOI:** 10.31857/S0869592X21030029

### ВВЕДЕНИЕ

Корякское нагорье (или Корякская горная страна) расположено в северо-восточной части Азии. С юго-востока и востока оно омывается Беринговым морем, а на юго-западе — водами Пенжинского залива Охотского моря. На северо-западе его ограничивает Пенжинская депрессия, на севере — р. Анадырь, а на крайнем северо-востоке — Анадырский залив. Нагорье состоит из небольших хребтов, гряд и кряжей высотой от 600 до 1800 м. Горная система ориентирована в целом с северо-востока на юго-запад, простираясь на 880–1200 км при ширине от 80 до 270 км. Общая площадь структуры более 500000 км<sup>2</sup>. Основная часть горной системы имеет альпинотипный рельеф. Хотя Корякское нагорье в целом относится к зоне мезозойской складчатости, в его пределах, в основном по его периферии (побережье Пенжинской губы Охотского моря, Ильпинско-Олюторский, Хатырский и Анадырский районы Берингоморского побережья), достаточно широко развиты морские толщи палеогена и неогена, приуроченные к нескольким протяженным прогибам и впадинам. Несмотря на проведенное во многих районах мелко- и среднемасштабное геологическое картирование, морские кайнозойские толщи изучены здесь не всегда полно и с разной детально-

стью. Достаточно сказать, что некоторые участки с третичными образованиями геологами совсем не посещались или сведения о них опираются на данные, полученные в отдельных маршрутах далеких лет. Изучению кайнозойских толщ мешает также не всегда хорошая их обнаженность и отсутствие во многих районах материалов бурения. Наконец, нельзя забывать, что палеоген-неогеновые отложения часто сильно дислоцированы.

### КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ИЗУЧЕННОСТИ РЕГИОНА И МАТЕРИАЛ К ХАРАКТЕРИСТИКЕ МОРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ПАЛЕОГЕНА

В течение последних десятилетий стратиграфия морских третичных толщ тематически изучалась в основном геологами Северо-Восточного геологического управления и СВКНИИ ДВО РАН г. Магадана (прежде всего В.И. Волобуевой и А.М. Девятиловой), Чукотприродресурса г. Анадыря (Д.И. Агапитовым) и Геологического института РАН г. Москвы (Ю.Б. Гладенковым). Ими был опубликован ряд работ по этой тематике, включая статьи и монографии (Гладенков, 1972, 2020; Волобуева, Красный, 1979; Волобуева и др., 1988;

Деятелилова, Волобуева, 1981; Агапитов, Митрофанова, 1998 и др.). В этих публикациях приводились оригинальные данные по стратиграфии палеогена и неогена отдельных районов данного региона с изложением новых материалов по литологической и палеонтологической характеристике изученных образований. Автор данной статьи долгие годы сотрудничал с В.И. Волобуевой, вместе с которой были организованы несколько тематических экспедиций в регионе, прежде всего в районы Олюторского (Ильпинский п-ов) и Хатырского прогибов. Совместные изыскания, сопровождавшиеся анализом палеонтологических остатков (прежде всего морских моллюсков), позволили прийти к ряду стратиграфических обобщений по кайнозою Корякского нагорья, отраженных, в частности, в региональных стратиграфических схемах, которые широко используются при геолого-съёмочных и буровых работах (Решения..., 1998), а также в ряде сводок (Волобуева и др., 1988, 1994). К сожалению, Вилена Исаевна Волобуева, плодотворно работавшая в данном регионе около 50 лет, в 1990-х годах ушла из жизни, не закончив изучение части коллекции моллюсков, собранных нами совместно. Впоследствии эта коллекция была передана автору данной статьи, который к настоящему времени изучил ее лишь частично — ревизована фауна верхней части палеогена Ильпинского п-ова и нижнего палеогена и нижнего миоцена восточного фланга Хатырского прогиба (А. Гладенков, Ю. Гладенков, 2007; Гладенков, 2020). Только недавно представилась возможность снова обратиться к этой коллекции, чтобы с учетом новых материалов внести определенные коррективы в характеристику комплексов моллюсков древних толщ разных районов, уточнить сопоставление палеогеновых толщ различных структур региона и на этой основе попытаться реконструировать отдельные геологические события в регионе. Следует напомнить, что объектом изучения служили осадочные образования геосинклинального типа, отличающиеся большой мощностью, фациальной невыдержанностью, часто сильной дислоцированностью.

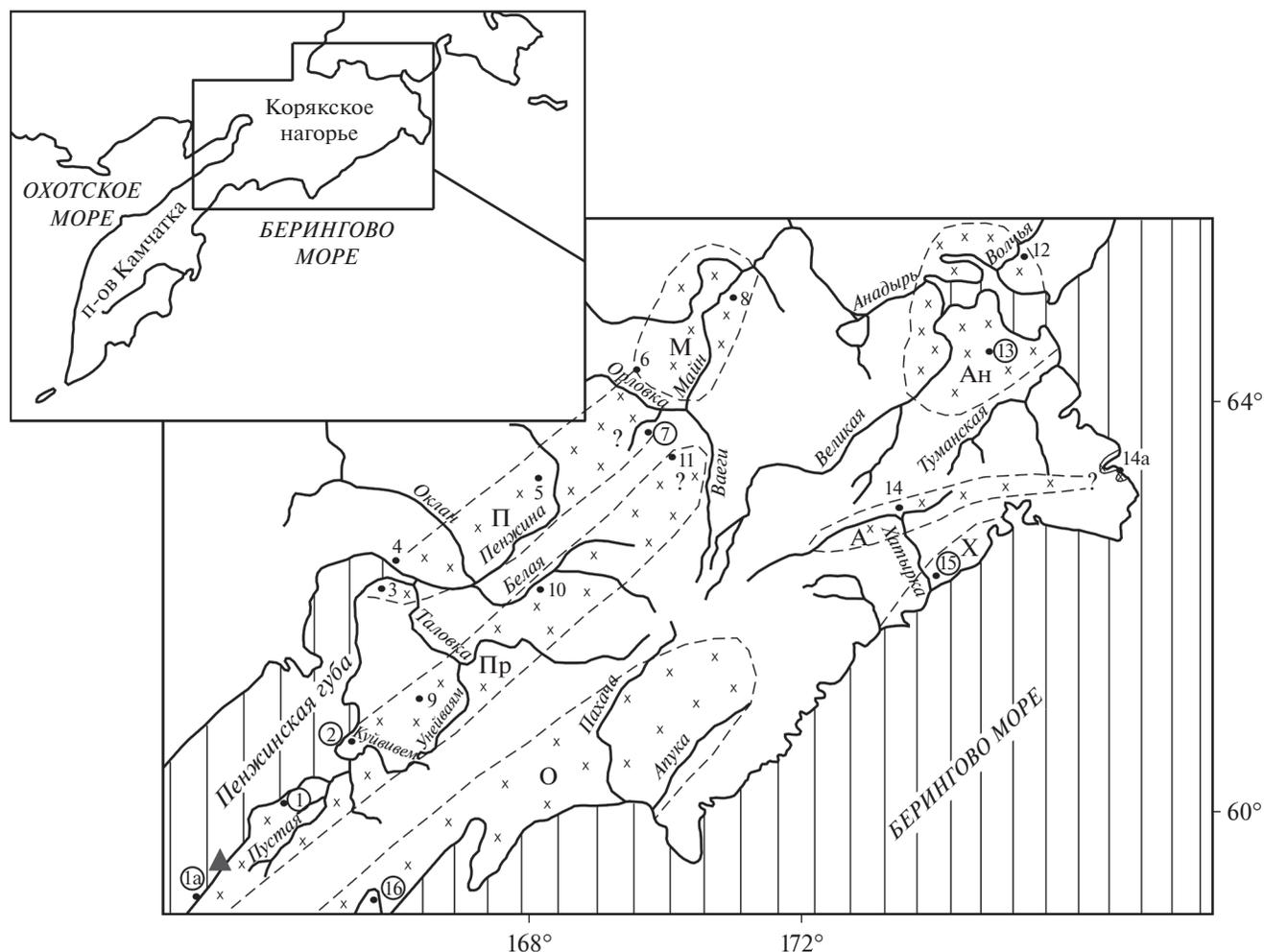
На рис. 1 показаны местонахождения 16 основных разрезов морского палеогена и неогена, которые были изучены в прошлые годы. Эти разрезы находятся в разных районах Корякского нагорья, которые, как говорилось, приурочены к разным прогибам и впадинам. Отдельные разрезы отличаются относительной полнотой и могут считаться опорными: это разрезы Западной Камчатки и Ильпинского п-ова. Именно они дают наиболее полное представление о литологическом характере морских образований и их палеонтологических комплексах в определенных структурных зонах. Предметом дальнейшего анализа будут палеогеновые (прежде всего среднеэоценовые—олигоценовые) отложения упомянутых 16 разрезов. Их описание дается по прогибам и впадинам, к которым они приуро-

чены. В связи с тем, что отдельные разрезы уже были охарактеризованы в ряде публикаций, ниже они описаны в кратком виде и с разной полнотой. При этом особое внимание уделяется выявлению роли ископаемых моллюсков разных свит и горизонтов в корреляционных построениях. Это относится в первую очередь к осадочным образованиям и комплексам *среднего—верхнего эоцена* и *олигоцена*, которые изучались с целью сопоставления древних толщ разных районов и реконструкции геологических событий именно этого в определенном отношении *переломного* этапа в геологической истории данного региона. Вместе с тем, помимо материалов по горизонтам среднего эоцена—олигоцена, приводятся данные по подстилающим и перекрывающим толщам, чтобы нагляднее представлять особенности кайнозойских формаций и их границы.

При необходимости для определения возраста отдельных стратонтов привлекались данные и по другим палеонтологическим группам, прежде всего по фораминиферам (Беньямовский и др., 1992; Серова, 2001 и др.). Работы М.Я. Серовой по фораминиферам кайнозоя Камчатской области широко известны, но в последние 25—30 лет в изучение этой группы много нового внес В.Н. Беньямовский. Он являлся автором соответствующих разделов во многих монографиях по палеогену Западной Камчатки и юга Корякского нагорья (Волобуева и др., 1994; Гладенков и др., 1997, 2013 и др.). В дальнейшем при описании разрезов используются сведения по фораминиферам прежде всего упомянутых специалистов. С.И. Бордунов по просьбе автора уточнил определения некоторых приводимых ниже таксонов фораминифер с учетом их стратиграфического положения в современных региональных схемах.

#### ПРОГИБЫ И ВПАДИНЫ КАЙНОЗОЯ КОРЯКСКОГО НАГОРЬЯ И ОСОБЕННОСТИ МОРСКИХ РАЗРЕЗОВ

Выше говорилось, что в пределах Корякского нагорья выделяются несколько прогибов и впадин, выполненных третичными образованиями. Наиболее значительные из них показаны на рис. 1. Впервые они были намечены в 1960—1980-е гг. (Егиазаров и др., 1965; Волобуева и др., 1988). Всего было выявлено семь крупных таких структур, которые приурочены в основном к периферии нагорья и сложены терригенными образованиями различной мощности. Среди крупных кайнозойских прогибов можно выделить Паральский и Пенжинский в западной части нагорья; Олюторский, Хатырский (или Опухско-Пекульнейский) и Алякватваамский (или Иомраутский) в южной и юго-восточной частях. Кроме них отмечаются Марковская и Анадырская впадины, приуроченные к северной и восточной ча-



**Рис. 1.** Кайнозойские прогибы и впадины Корякского нагорья и местонахождение разрезов палеогена. Прогибы: Пр – Парапольский, П – Пенжинский, О – Олоторский, Х – Хатырский (или Опухско-Пекульнейский), А – Алькатваамский (или Иомраутский); впадины: М – Марковская, Ан – Анадырская; 1–16 – номера разрезов, номера в кружках – разрезы, в которых автор изучал моллюски. Треугольником показано положение обнажения, приведенного на рис. 3.

стям нагорья. Эти наложенные и частично унаследованные прогибы и впадины не всегда имеют четкие границы (из-за недостаточной обнаженности и тектонических дислокаций), но все же достаточно уверенно распознаются в современной структуре, что позволяет, хотя и с определенными допущениями, судить о составе и мощности выполняющих их толщ и восстанавливать палеогеографические обстановки. Как уже говорилось, наше внимание будет сосредоточено на характеристике отложений морского происхождения, прежде всего, среднего эоцена–олигоцена, с целью выявления особенностей формирования древних толщ в разных седиментационных бассейнах. Приводимый ниже стратиграфический материал дается в обобщенном виде и включает не только ранее опубликованные сведения, но и ряд новых и пересмотренных данных (рис. 2). При этом по возможности

сохраняются названия ранее выделенных свит. На рис. 2 изображены западнокамчатский разрез Парапольского прогиба (I) и ильпинский разрез Олоторского прогиба (II), которые являются опорными соответственно для северо-западной и юго-восточной частей Корякского нагорья, а также сводные разрезы для Пенжинского прогиба и Марковской впадины (III), для Хатырского прогиба (IV) и для Анадырской впадины (V).

#### *Парапольский прогиб*

Палеогеновые толщи Парапольского прогиба в пределах его южного фланга в последние десятилетия весьма полно изучены сотрудниками ГИН РАН. Прогиб расположен в западной части Корякского нагорья между мезозойскими структурами и простирается от побережья Пенжин-

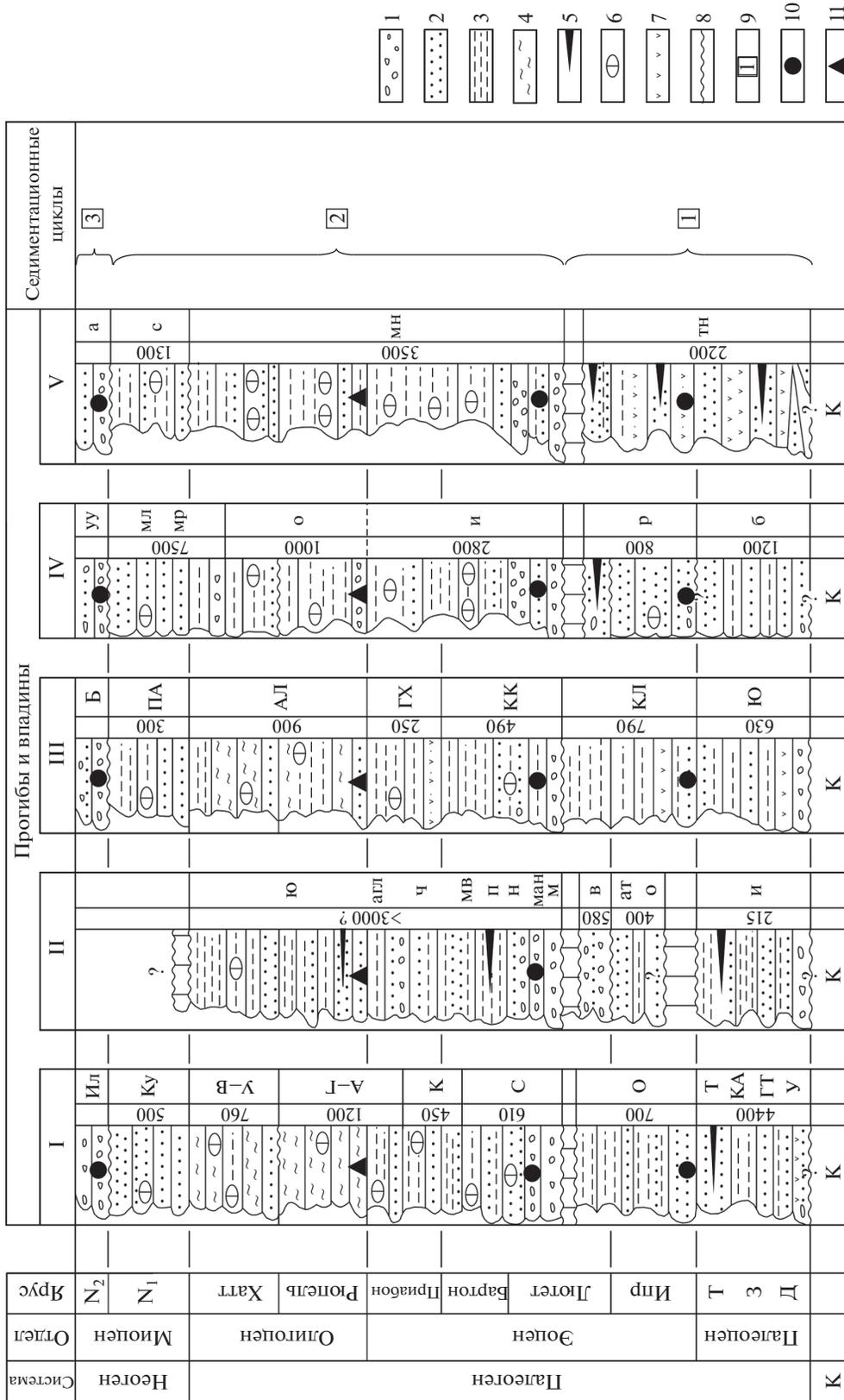


Рис. 2. Схема корреляции эоценовых и олигоценых отложений разных прогибов и впадин Корякского нагорья. 1 – конгломераты и гравелиты; 2 – песчаники; 3 – алевролиты, аргиллиты; 4 – кремнистые породы; 5 – угли; 6 – карбонатные конкреции; 7 – вулканические породы; 8 – размыты и несогласия; 9 – седиментационные циклы (серии); 10, 11 – комплексы моллюсков; 10 – тепловодные, 11 – холодноводные. Цифры справа от литологических колонок обозначают мощность стратонов (м). Система, подотделы и ярусы: К – меловая система, Д – даний, 3 – зеландий, Г – танет, N<sub>1</sub> – нижний миоцен, N<sub>2</sub> – средний миоцен. I – Парнопольский прогиб, II – Пенжинский прогиб, III – Ологерский прогиб, IV – Хатырский прогиб, V – Анадырская впадина. Сокращения стратонов: (I) У – улэвнейский горизонт, ГТ – гетклинский горизонт, КА – камчирский горизонт, Г – ткаправаянский горизонт, О – оммайский горизонт, С – снатольский горизонт, К – ковачинский горизонт, АГ – аманинско-гажинский горизонт, УВ – утолкоко-вивентекский горизонт, Ку – кулувенский горизонт, Ил – ильинский горизонт; (II) и – ичимская толща, о – оммайская толща, в – вильгильвэемская свита, м – марковская свита, ман – манильская толща, н – никлекуольская толща, п – пальматкинская свита, мв – мауринская толща, ат – атальская толща, в – вильгильвэемская свита, м – марковская толща, ю – южнинская свита; (III) Ю – южно-ильинский горизонт, КЛ – кыланский горизонт, КК – килакинский горизонт, ГХ – гаилхавиланский горизонт, АЛ – алугинский горизонт, ПА – пахачинский горизонт, Е – ежовый горизонт; (IV) б – быстрореченская толща, р – ретырвеемская свита, и – ионайская свита, о – ольховская свита, мр – моржовская свита, мл – маллэнская свита, уу – ундад-уменская свита; (V) тн – танюрерский горизонт, мн – майницкий горизонт, с – собольковская свита, а – автоткульская свита.

ской губы Западной Камчатки на северо-восток, в бассейн р. Белая. Его длина достигает 700–800 км при максимальной ширине 45–50 км (рис. 1, разрезы 1, 1а, 2, 9, 10, 11). Самыми изученными в этом прогибе являются западнокамчатские разрезы Чемурнаутской и Маметченской бухт (разрезы 1 и 2 соответственно на рис. 1). Опорным разрезом Западной Камчатки всегда считался Точилинский (рис. 1, разрез 1а), который расположен в Тигильском районе, несколько южнее разрезов 1 и 2 (рис. 1). Этому разрезу была посвящена монография с большим блоком палеонтологических описаний (Атлас..., 1984), но, к сожалению, палеоген в ней был охарактеризован лишь частично (дополнением служили публикации по палеогену для Тигильского района Л.В. Криштофович (1947, 1961)). Позднее палеогеновые толщи районов, примыкающих к местонахождению Точилинского разреза с севера и юга (Чемурнаутская бухта, Паланский район, Майначская бухта, бухта Квачина, Каврано-Утхолокская бухта), были детально охарактеризованы Ю.Б. Гладенковым и др. (1991, 1997, 2005, 2013, 2018). Моллюски из них были изучены В.Н. Синельниковой и Ю.Б. Гладенковым. В итоге в данном регионе в стратиграфической последовательности были выделены несколько палеогеновых *горизонтов* (или регио-ярусов) региональной схемы (Решения..., 1998), которые широко используются в геологической практике.

Улэвнейский горизонт (верхи маастрихта (?)—датский ярус). Предполагается, что его нижний контакт несогласный. Горизонт включает толщу вулканитов (базальты, андезиты и риолиты, мощность 700 м), *свиту Мыса Зубчатого* (ритмично чередующиеся тонкослоистые песчаники и алевролиты с флорой нижнего палеоцена, мощность 750 м), а также *сосопханскую* и *хулгунскую свиты* Тигильского района (песчаники, конгломераты, алевролиты, мощность более 1000 м; разрез 1а на рис. 1). К этому горизонту относится и *напанская толща*, сложенная угленосными образованиями с флорой. В отдельных слоях горизонта отмечены относительно редкие раковины морских моллюсков палеоцена: *Macrocallista kovatschensis* L. Krisht., *Modiolus ornatus* Gabb, *Batissa* cf. *magna* Dev., *Eucrasatella lincolnensis* (Weaver), *Aturia angusta* (Conrad) и др. (Криштофович, 1947).

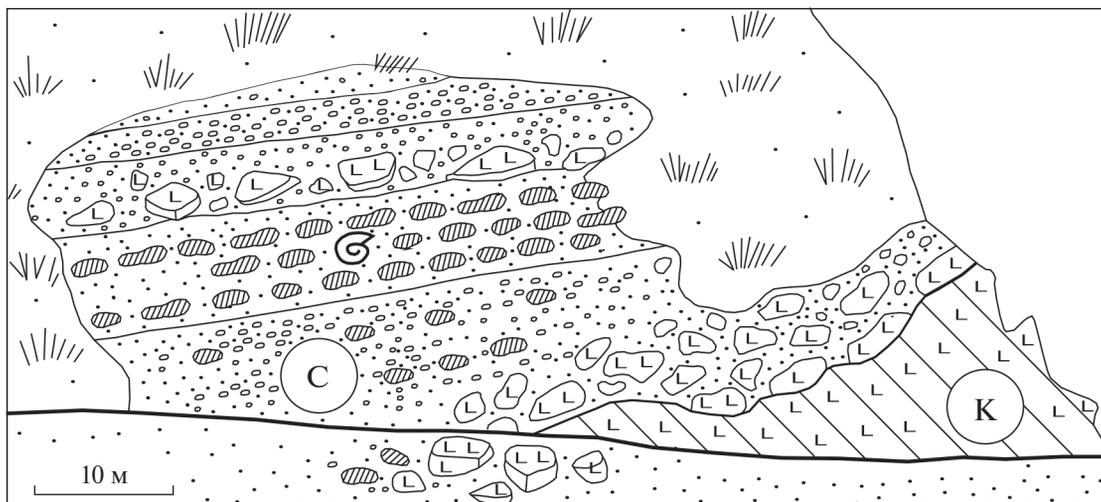
Геткилнинский горизонт (датский—танетский ярусы). Описан в Чемурнаутской бухте (рис. 1, разрез 1), сложен преимущественно алевролитами с прослоями песчаников, мощность до 1400 м. В нем выявлены несколько слоев с моллюсками и бентосными фораминиферами. Среди моллюсков А.Д. Девятиловой (Девятилова, Волобуева, 1981) и Ю.Б. Гладенковым отмечены *Acila decisa* (Conrad), *Nuculana gabbii* (Conrad), *Thyasira baca* Dev., *Periploma eodiscus* Dev., *Pitar murphy* Zinsm., *Molopophorus atquicostatus* Vokes. Из форамини-

фер выявлены палеоценовые *Silicosigmoilina californica* Cushman et Church, *Kolchidina danica* Morozova, *Lituotuba lituiformis* (Brady) и др. (здесь и далее определения В.Н. Беньямовского).

Камчикский горизонт (танетский ярус). Залегает согласно, состоит из песчаников и алевролитов с углистыми прослоями, мощность до 1000 м. Среди палеонтологических остатков выявлены моллюски и бентосные фораминиферы. Из моллюсков отмечены *Yoldia kilanskensis* Glad., *Miltha parsoni* Waring, *Acanthocardia breweri* (Gabb), *Callista conradiana* (Gabb), *Nemocardium linteum* (Conr.), *Acrilla durhami* Zinsm. Из фораминифер, согласно В.Н. Беньямовскому, типичны *Spirorlectamina paleocena* Cushman и *Rabdammia robusta* Grzyb. Морским толщам в Паланском районе соответствует анадырская континентальная свита (конгломераты, песчаники, мощность 380 м) с флорой.

Ткаправаямский горизонт (верхняя часть палеоцена—нижний эоцен). Нижний контакт согласный. Типичными для горизонта являются толщи морского и континентального генезиса, которые включают ритмично чередующиеся конгломераты, песчаники и алевролиты, местами с углями, мощность до 1000 м и более. В морских отложениях Чемурнаутского района отмечены остатки тепловодных моллюсков *Barbatia landesi* (Weaver et Palm.), *Venericardia venturensis* Waring, *Callista stantoni* (Nelson), *Pitar sinedepressa* (Nelson), *Gari hornii* (Gabb), *Eocernina hannibali* Dick., *Modiolus speciosus* Dev., *Amaurupsis meierensis* Zinsm. Фораминиферы представлены комплексом верхнего палеоцена с *Nonionella insecta* (Schweger).

В Маметченской бухте (рис. 1, разрез 2) вскрываются толщи палеоцена (зеландия—танета), ипра и нижнего лютета. К ним относятся две свиты: *унэльская* и *оммайская*. Они входят в состав камчикского и ткаправаямского горизонтов, отличаясь от их стратотипов некоторыми фаціальными особенностями. *Унэльская свита* (зеландий—часть ипра) с размывом залегают на меловых образованиях. В ней выделяются две части. Нижняя (мощность 500–600 м) сложена песчаниками с линзами гравелитов и конгломератов. Моллюски, по В.Н. Синельниковой и Ю.Б. Гладенкову (Гладенков и др., 2013), представлены *Nuculana snatolensis* Slod., *Crassatella stillwaterensis* Weav., *Venericardia mandaica* (Yok.), *Macoma tigilensis* L. Krisht., *Solen tigilensis* Slod., *Thracia kovatschensis* L. Krisht. Верхняя часть свиты представлена песчаниками и алевролитами (мощность 700–800 м). Здесь отмечен представительный комплекс моллюсков: *Yoldia chehalisensis* Arn., *Eucrasatella washingtoniana* (Weav.), *Crassatella lincolnensis* (Weav.), *Cr. stillwaterensis* Weav., *Cr. yessoensis* Minato et Kimano, *Pitar tigilensis* L. Krisht., *Venericardia mandaica* (Yok.), *V. mulleri* Verastegui, *Acesta perrini*



**Рис. 3.** Зарисовка несогласного залегания снатольской свиты среднего эоцена на вулканитах толщи мыса Кахтанинского палеоцена—нижнего эоцена в Паланском районе на побережье Охотского моря Западной Камчатки (севернее Точилинского разреза) (по Гладенков и др., 1991).  
1 – вулканиты; 2 – глыбы, конгломераты и гравелиты; 3 – песчаники с моллюсками; 4 – песчано-карбонатные конкреции; С – снатольская свита, К – толща мыса Кахтанинского.

(Waring), *Modiolus napanensis* Sin., *Thyasira baca* Dev., *Dacridium penjicus* Sin., *Glycymeris rosecanonensis* Hanna, *Periploma efimovae* Dev., *Nemocardium linteum* (Conrad). В нижней части свиты встречаются бентосные фораминиферы палеоцена—нижнего эоцена *Alabama wilcoxensis* (Toulmin), *Rhizammina indivisa* Brady, *Dentalina colei* Cushman et Dusenbury, *Cyclamina* cf. *pacifica* Beck, *Plectochammina poronaiensis* (Asano), *Bulimina debilis* Martin и др. (определения В.Н. Беньямовского).

**Оммайский горизонт** (нижний эоцен—низы среднего эоцена). Его стратотип (оммайская свита) находится в Маметченской бухте. Горизонт надстраивает палеогеновый разрез и сложен чередующимися песчаниками и алевролитами мощностью до 700 м. Среди моллюсков отмечены *Acila parva* Dev., *Yoldia kilanskiensis* Glad., *Nuculana semenova* Dev., *Turricula praesakhalinensis* (Dev. et L. Krisht.), *Variamussium devjatilovae* L. Krisht., *Eucrassatella washingtonensis* (Weav.). В.Н. Беньямовским определены также планктонные и бентосные фораминиферы ипра и нижнего лютета: *Pseudohastigerina wilcoxensis* (Cushman et Ponton), *Morozovella wilcoxensis* (Cushman), *Subbotina patagonica* Todd et Kniker, *Acarinina coalingensis* (Cushman et Hanna), *Plectofrondicularia kerni* Cook, *Dentalina catenula* Reuss и др.

Стратиграфически выше оммайского горизонта залегают особенно интересующие нас горизонты *среднего эоцена—олигоцен* (рис. 1, разрез 1а). Отметим, что стратотипами для них служат одноименные свиты.

**Снатольский горизонт** (верхняя часть среднего эоцена). Его стратотип (снатольская свита) находится в Тигильском районе Западной Камчатки. Горизонт начинает новый седиментационный цикл в регионе. Это важный стратиграфический рубеж. Нижняя граница горизонта резко несогласная. Она прослеживается на сотни километров вдоль всего побережья Западной Камчатки. Горизонт залегает с разрывом и конгломератами в основании на разновозрастных породах мезозоя и низов палеогена. На рис. 3 приведена зарисовка углового несогласия в подошве данного горизонта на охотоморском побережье в районе Кахтанинского мыса, расположенного в 17 км южнее устья р. Палана (его местонахождение отмечено на рис. 1 треугольником). Горизонт сложен в основном зеленовато-серыми полимиктовыми песчаниками с прослоями конгломератов в нижней части и алевролитов в верхней. Характерны карбонатные мелкие и крупные конкреции, редко отмечаются мелкие глендониты. Местами породы угленосные. Общая мощность до 450–670 м. В горизонте отмечены слои с многочисленными моллюсками, среди которых типичны *Macrocalista snotolensis* L. Krisht., *M. xenophonti* Slod., *Mytilus yokoyamai* Slod., *Mytilus littoralis* Slod., *Modiolus restorationis* Van Winkle, *Solen tigelensis* Slod., *Pitar micrum* Sin., *Plicacosta someshomai* (Oyama et Mizuno), *Nuculana kovatschensis* Sin., *Yoldia watasei* Kaneh., *Y. watasei ogasawarai* Uozumi, *Nemocardium kovatschensis* L. Krisht., *N. morysvillensis* Dick., *Venericardia* aff. *hornii* (Gabb), *Miltha kamtschatica*

Pronina, *Acantocardia snatolensis* L. Krisht., *Papyridea utcholokensis* Slod., *Neverita washingtonensis* (Weav.), *Trominina dispar* Takeda, *Colus asagaiensis* Mak., *Turricula nagaoui* Noda, *Genota snatolensis* Ilyina. Этот сравнительно представительный комплекс моллюсков среднего эоцена хорошо трассируется по всему региону. Среди бентосных фораминифер В.Н. Беньямовский идентифицировал *Rhizammina indivisa* Brady, *Bathysiphon nodosariaformis* Subbotina, *Cyclammina ezoensis* Asano и др. В Паланском районе в усть-анадырской свите, относимой к нижней части снатольского горизонта, встречены редкие планктонные фораминиферы среднего эоцена: *Globigerina boweri* Bolli, *Pseudohastigerina wilcoxensis* (Cushman et Ponton) (Серова, 2001).

**Ковачинский горизонт** (верхи среднего эоцена—верхний эоцен). Залегает согласно, со следами незначительного размыва в основании. Он сложен в основном коричневато-бурыми и черными тонкослоистыми алевролитами и аргиллитами, в верхней части голубовато-серого цвета, с прослоями песчаников и туфов. Отмечаются небольшие карбонатные конкреции и мелкие глендониты. Мощность до 450 м. Выделен комплекс моллюсков с *Yoldia takaradaiensis acuta* L. Krisht., *Y. watasei* Kaneh., *Y. kovatschensis* (Slod.), *Malletia poronaica* (Yok.), *Cardita kovatschensis* L. Krisht., *Modiolus restorationensis* Van Winkle, *Laternula korniana* L. Krisht., *Delectopecten kamtschaticus* L. Krisht., *Hataiella aff. poronaitnsis* (Takeda), *H. hellenica* L. Krisht., *Pitar kryshstofovichii* Sin., *Turricula praesakhalinensis* (Dev. et L. Krisht.), *Turritella tokunagai* Yok. Многие моллюски этого сообщества встречаются на этом уровне и в других районах прогиба. В сообществе фораминифер среднего и верхнего эоцена отмечены: *Ammodiscus concinnus* Kuznetsova, *Naiphroagmoides subimpressus* Voloshinova, *Plectofrondicularia packardi* Cushman et Schenck, *Globulina landesi* (Hanna et Hanna), *Gyroldina condonei* Cushman et Schenck, *Melonis shimokinensis* (Asano), *Caucasina cf. schwageri* Yok. (Серова, 2001; Бордунов и др., 2020).

**Аманинско-гакхинский горизонт** (верхний эоцен—олигоцен). Его нижний контакт согласный, горизонт сложен двумя свитами. Нижняя, *аманинская*, включает темно-серые кремнистые и глинистые туфоаргиллиты с прослоями глауконитовых песчаников и туфов. Вторая, *гакхинская*, состоит из светло-серых кремнистых туфоаргиллитов, туфоалевролитов, перекристаллизованных опок, туфопесчаников и туфов. Типичны карбонатные конкреции, встречаются глендониты. Общая мощность до 1200 м. Комплекс моллюсков включает часто встречающиеся виды: *Yoldia longissima* Slod., *Y. nitida* Slod., *Y. watasei* Kaneh., *Y. deformis* Slod., “*Yoldia*” *multidentata* Khom., *Acila praedivaricata* Nagao et Hushioka, *Malletia inermis* Yok., *Modiolus solea* Slod., *Nemocardia*

*um iwakiense* (Mak.), *Chlamys matschgarensis* Mak., *Ch. gackhensis* L. Krisht., *Papyridea harrimani* Dall, *Periploma besshoensis* (Yok.). Представители этого характерного комплекса отмечаются во многих разрезах сопредельных районов — от Японии на юге до Чукотки на севере. Бентосные фораминиферы, по данным М.Я. Серовой (2001) и С.И. Бордунова (Бордунов и др., 2020), представлены *Melonis tumiensis* Kuznetsova, *Gavelinella glabrata* (Cushman), *Glandulina laevigata* d’Orbigny, *Cyclammina placenta* (Reuss), *Guttulina problema* d’Orbigny. В верхней части горизонта отмечены диатомеи олигоценного возраста *Puxilla aff. reticulata* Grove et Sturt, *Pseudotriceratium radiosoreticulatum* Gruniv, *Kisseleviella carina* Sheshukova, *Actinostephanus rudus* Chursevich et Tsoy, *Odontella aff. aurita* (Lyngbye) Agardh. (Атлас..., 1984; Гладенков, 2007).

**Утхолокско-вивентекский горизонт** (олигоцен). Залегает согласно. Нижняя его часть представлена темно-серыми и зеленовато-серыми кремнистыми туфогенными алевролитами с частыми маломощными прослоями туфов, верхняя — тонкослоистыми кремнистыми туфоаргиллитами с опоками. В основании этих частей местами отмечается галечно-валунный материал. Для горизонта в Точилинском разрезе характерны мелкие и крупные (до 0.5 м) глендониты разнообразной формы, а также карбонатные конкреции. Местами встречаются скопления галек. Мощность до 750—760 м. Комплексы моллюсков включают в основном относительно глубоководные мелкораквинные виды: *Nuculana slodkewitschi* Kogan, *N. utcholokensis* Ilyina, *N. majamraphensis* (Khom.), *N. mironovi* L. Krisht., *Yoldia mediana* Gladikova, *Y. pennulata* Slod., *Y. mira* Gladikova, *Delectopecten utcholokensis* L. Krisht., *Macoma kamtschatica* Slod., *Periploma besshoensis* (Yok.), *Papyridea aff. harrimani* Dall. Присутствуют фораминиферы, среди которых, по данным М.Я. Серовой и С.И. Бордунова, наиболее типичны олигоценные виды *Grabratella isabeliana* d’Orbigny, *Astrononion hamadaensis* Asano, *Ammodiscus macilentus* Chapman, *A. concinnus* Kuznetsova (Бордунов и др., 2020). В горизонте отмечены также находки диатомовых водорослей олигоцена (*Puxilla aff. reticulata* Grove et Sturt, *Kisseleviella carina* Sheshukova, *Stephanopyxis grunowii* Grove et Sturt, *St. spinosissima* Grunow, *Odontella aff. aurita* (Lyngbye) Agardh, *Cosmodiscus asteromphalus* Ehrenberg) (Атлас..., 1984). Недавно А.Ю. Гладенковым (2018; А. Gladenkov, 2019) были получены новые данные по зональному расчленению олигоценных отложений горизонта бухты Квачина (юго-западная часть Тигильского района), которые впервые позволили достоверно выделить на Камчатке олигоценные ярусы международной шкалы (рюпель и хатт).

**Кулувенский горизонт** (нижний миоцен). Залегает без видимого несогласия и сложен преимуще-

шественно туфопесчаниками с карбонатными конкрециями, сверху с прослоями конгломератов (общая мощность до 300–500 м). Он характеризуется моллюсками *Yoldia chojensis* Sim., *Y. thraaciaeformis* (Stor.), *Keenocardium kuluvense* Kafanov, *Mytilus ochotensis* Slod., *Serripes groenlandicus* (Brug.), *Thiasira disjuncta ochotica* Gabb и др. Этот комплекс является маркирующим для нижнего миоцена всего Камчатско-Сахалинского региона (Решения..., 1998).

**Ильинский горизонт** (нижняя часть среднего миоцена). Залегает трансгрессивно, с разрывом в основании, начинает новый седиментационный цикл кайнозойского разреза в регионе и поэтому является хорошим маркером. Его слагают в основном конгломераты и песчаники мощностью до 400 м. Горизонт охарактеризован богатым относительно тепловодным комплексом моллюсков (до 150 видов) с *Panomya elongate* Kanno, *Modiolus wajampolkensis* Slod., *Chlamys kaneharai* (Yok.), *Arca watanabai* Kanno, *Strepidula princeps* Conrad и др. Комплекс фауны этого уровня распространен по всей Северо-Тихоокеанской провинции.

В других районах Парапольского прогиба палеогеновые образования представлены хуже. Из-за фрагментарной обнаженности и фациальной изменчивости отложений, а также из-за их неполной палеонтологической характеристики детально определить последовательность слоев и оценить их возраст часто затруднительно. Тем не менее здесь помимо континентальных образований (вулканитов и угленосных толщ) выделяются морские толщи с фауной. В северо-восточной части Парапольского прогиба в разрезах 9 и 10 (междуречье Уюл–Унэнваям и бассейн рек Ванетат и Учхичхиле) палеоцен–эоценовые морские толщи практически не представлены (хотя имеются небольшие выходы алевролитов неопределенного возраста). На олигоценовом уровне появляются вулканиты (липариты, андезиты, базальты, мощность до 1500 м), в нижней части которых выявлены прослои алевролитов и углистых сланцев. Зато северо-восточнее, в разрезе 11 (междуречье Майн–Ваега и верховье р. Пальматкина) отмечаются отложения с морской фауной. На *майнской толще*, видимо, нижнего палеогена, которая представлена континентальными песчаниками с прослоями алевролитов и бурого угля, с разрывом залегает *пальматкинская толща* (песчаники, местами с прослоями карбонатизированных алевролитов и аргиллитов, мощностью до 450 м). В ней отмечены редкие остатки раковин мелководных моллюсков: *Ostrea palmatkensis* L. Krisht., *Lima oskvillensis* Clark., *Acesta cf. sameshima* (Oyama et Mizuno). По-видимому, эта толща относится к среднему–верхнему эоцену. Стратиграфически выше залегают песчаники и алевролиты с *Variamussium pillarense* Slod., *Venericardium mandsi* Yok.,

*Periploma kariboensis* L. Krisht., которые обычны для олигоцена.

Таким образом, в Парапольском прогибе в том или ином виде выявляются следы морской трансгрессии конца среднего эоцена–олигоцена, которая наиболее ярко проявилась в пределах Западной Камчатки, но затронула и другие районы прогиба. Она маркируется литологическими особенностями формаций (сменой грубообломочными образований сравнительно глубоководными алевролитовыми и часто кремнистыми отложениями) с замещением вверх по разрезу соответствующих биотических сообществ. В 1994 г. при обсуждении стратиграфических схем палеогена–миоцена Западной Камчатки было предложено выделять три серии: *тигельскую* (палеоцен–низы среднего эоцена), *воямпольскую* (верхи среднего эоцена–нижний миоцен), *кавранскую* (средний миоцен–верхний миоцен), которые соответствуют определенным седиментационным циклам (Решения..., 1998). Эти серии были намечены раньше (Геология..., 1964), но их объемы и возраст были несколько изменены с учетом новых данных. Приведенные выше материалы прямо соответствуют этим построениям. В изученных разрезах четко выделяются названные серии, в частности уверенно обособляется вторая серия, служившая предметом нашего повышенного внимания.

#### *Пенжинский прогиб*

Этот прогиб расположен между двумя антиклинорными структурами и вытянут в северо-восточном направлении на 600 км с максимальной шириной 45–50 км. Северо-западный борт прогиба соприкасается с краевой зоной Охотско-Чукотского вулканического пояса. В этом прогибе, расположенном севернее Парапольского прогиба, можно отметить разрезы, в которых были найдены морские отложения палеогена (рис. 1, разрезы 3, 4, 5, 7). Но из-за относительно слабой изученности района и недостаточной обнаженности сопоставить многие толщи отдельных участков крайне затруднительно (возможно, из-за фациального разнообразия пород разобнесенных участков геологи выделили здесь слишком много свит). Сводный разрез здесь можно составить только по отдельным блокам часто с условными границами. В таловской структурно-фациальной зоне (на западе прогиба) наиболее древней из палеогеновых отложений считается *ичигемская толща*, относимая к палеоцену и сложенная на правобережье р. Пенжина конгломератами, песчаниками и туфоалевролитами с флорой (мощность 55–215 м). Она с перерывом и разрывом перекрывается *оммайской свитой* морского генезиса, состоящей из песчаников и гравелитов (мощность 85–100 м) с моллюсками *Yoldia kilanskiensis* Glad., *Nuculana semenova* Dev., *Turricula praesakha-*

linensis (Dev. et L. Krisht.), Variamussium devjatilovae L. Krisht. Она относится к нижнему и частично среднему эоцену. Выше несогласно залегает *манильская толща* верхнего эоцена—олигоцена, которая представлена континентальными конгломератами и песчаниками (с флорой) мощностью свыше 850 м.

На восточном побережье Пенжинской губы, от мыса Астрономического до р. Таловка (рис. 1, разрез 3), палеоген представлен *свитой Мыса Астрономического* среднего эоцена. Она залегает несогласно на меловых образованиях и включает песчаники, алевролиты и аргиллиты с карбонатными стяжениями (мощность 300 м). Среди моллюсков отмечены: *Nuculana paranica* L. Krisht., *Yoldia watasei* Kaneh., *Y. aff. nitida* Slod., *Spirotropis kincaldi* (Weav.), встречается большое количество раковин *Nautilus*. Эта свита перекрывается *южнинской свитой* олигоцена, представленной алевролитами и песчаниками с прослоями конгломератов и линзами лигнитов. Мощность до 1000—1300 м. Среди моллюсков определены *Ostrea kirikovi* Slod., *Modiolus utcholakensis* Slod., *Nemocardium kovatschensis* L. Krisht., *Spisula callistaeformis* Dall.

На северном побережье Пенжинской губы (рис. 1, разрез 4) к нижнему палеогену отнесена *атольская толща* песчаников (до 300 м) с пластами конгломератов, реже алевролитов с растительными остатками и редкими моллюсками *Solen tigilensis* Slod., *Macrocallista tigilensis* L. Krisht., *Corbicula kamtschatica* L. Krisht. В верховьях р. Пенжина и в бассейнах рек Черная, Березовая, Осиновая (рис. 1, разрез 5) выделена *вильгельмвэемская свита* (мощность 500—580 м) среднего эоцена. Она представлена крупногалечными конгломератами и песчаниками, в которых отмечены мелководные моллюски: *Modiolus esutornensis* L. Krisht., *Lucina hannai* Clark, *Ostrea rekinikensis* Slod., *O. idriaensis* Gabb, *O. agnevoensis* Laut., *Anomia maganiglensis* Hanna, *Periploma circularis* L. Krisht. Эта свита перекрывается *чокмаввэемской свитой* верхнего эоцена, сложенной мелкогалечными конгломератами и туфогенными аргиллитами мощностью до 420—480 м. В них присутствуют моллюски *Acila shumardi* (Dall), *Yoldia packardi* (Clark), *Malletia kovachensis* L. Krisht., *Delectopecten kornensis* L. Krisht., *Dentalium circularis* Weav. Северо-восточнее несогласно залегают грубозернистые песчаники с линзами аргиллитов и ракушняков мощностью до 300—430 м, выделенные в *пальматкинскую* и *никлекуюльскую толщи* среднего—верхнего эоцена. В нижней части преобладают конгломераты и песчаники (70—180 м), в которых отмечены моллюски *Nuculana snatolensis* Slod., *Yoldia takaradaiensis* L. Krisht., *Y. chehalinensis* (Arn.), *Glycymeris tenuimbricata* Clark, *Thyasira snatolensis* L. Krisht., *Spisula packardii* Dick., *Taras kovatschensis* L. Krisht., *Pitar tigilensis* L. Krisht. и др. Выше они сменяются алевролитами, аргиллитами с прослоя-

ми песчаников (около 250 м). Среди моллюсков встречаются *Yoldia chehalinensis* (Weav.), *Malletia kovachensis* L. Krisht., *Lima twinensis* Slod., *Variamussium pillarense* Slod., *Modiolus restorationensis* Van Winkle, *Turritella washingtonensis* (Weav.).

Северный фланг Пенжинского прогиба к северо-востоку смыкается с **Марковской впадиной** (рис. 1, разрезы 6, 8). Впадина характеризуется морскими отложениями значительной мощности. В бассейне рек Гребенка, Майн и др. (разрез 6) выделяется *марковская свита* среднего эоцена общей мощностью свыше 700 м. Она залегает несогласно на меловых образованиях и сложена песчаниками, конгломератами и алевролитами с углистыми прослоями в нижней части. В них отмечаются моллюски: *Yoldia olympiana* Clark, *Y. takaradaiensis* L. Krisht., *Modiolus trinominata* (Hanna), *M. porterensis* Clark, *Mytilus snochomisensis* Weav., *M. yokoyamai* Slod., *Tellina lincolnsensis* Weav., *Solen tigilensis* Slod., *Acila packardi* Clark, *Cardita ex gr. ksenophonti* L. Krisht., *Glycymeris andersoni* Dall, *Gl. chehalisensis* Arn., *Gl. branneri* Arn., *Crassatella lincolnsensis* Weav., *Ostrea ex gr. esutoriensis* L. Krisht. Морские отложения палеогена встречены также в бассейне р. Майн (разрез 8). Здесь развита *мавринская толща*, относимая к среднему эоцену. В основании отмечаются крупногалечные конгломераты. Для толщи типичны конгломераты и песчаники с прослоями алевролитов и аргиллитов и с линзами лигнитов. Общая мощность толщи от 300 до 500 м. Среди моллюсков определены: *Glycymeris banner* Arn., *Crassatella lincolnsensis* Weav., *Turritella tembloroensis* Wiedy. На левобережье р. Майн (разрез 8) на мавринской свите, видимо, с перерывом залегает *агликичская толща*. Она сложена песчаниками, пластами конгломератов, в средней части с линзами угля. Мощность 600—850 м. В ней найдены моллюски: *Nuculana calkinsi* Moore, *Yoldia nairoensis* Evs., *Y. ex gr. watasei* Kaneh., *Y. excavata* Dall, *Papyridea ex gr. matschigarica* Khom., *Nemocardium cf. yokoyamai* Tak., *Cardita ex gr. tokudai* Tak., *Anomia schmidtii* L. Krisht., *Acila conradi* (Meek.), *Crassatella amaninensis* L. Krisht., *Neptunea vinjukovi* L. Krisht. По-видимому, агликичская толща имеет позднеэоцен-олигоценый возраст (Афанасьева и др., 1974).

Из представленного материала можно сделать вывод, что в Пенжинском прогибе и Марковской впадине обнаруживаются явные следы среднеэоценовой—олигоценовой трансгрессии, которая особенно ярко проявилась в Западно-Камчатском регионе, в Парапольском прогибе. Вместе с тем создается впечатление, что морские толщи более древнего возраста здесь распространены относительно мало, а в чередовании с морскими отмечаются континентальные образования. Тем не менее мощность морского среднего эоцена—

олигоцена здесь солидная — до нескольких тысяч метров (Решения..., 1998).

Если обратиться к южным и восточным окраинам Корякского нагорья (Олюторский, Хатырский, Алякватваамский прогибы и Анадырская впадина), то там тоже обнаруживаются следы палеогеновой трансгрессии, хотя в ряде случаев она проявилась по-разному.

#### *Олюторский прогиб*

Этот прогиб является, возможно, продолжением Восточно-Камчатского кайнозойского прогиба. Он вытянут вдоль побережья Берингова моря на 450 км при ширине 80–100 км. Здесь на Ильпинском п-ове (рис. 1, разрез 16) расположен один из лучших кайнозойских разрезов всей Северо-Тихоокеанской области, охарактеризованный богатыми планктонными комплексами фораминифер (данные М.Я. Серовой (2001) и В.Н. Беньямовского (Волобуева и др., 1994)). В данном разделе использованы материалы по зональной схеме В.Н. Беньямовского. В отличие от вышеописанных, данный разрез представлен относительно глубоководными фациями. Он расчленен на несколько горизонтов (регио-ярус), которые для прогиба и прилегающих территорий являются опорными. Они подробно описаны в монографии (Волобуева и др., 1994). Ниже дана их краткая характеристика.

**Южно-ильпинский горизонт** (палеоцен). Залегает с размывом и, видимо, с некоторым несогласием на меловых толщах. Он представлен туфопесчаниками (в нижней части) и туфоалевролитами мощностью до 630 м. Для горизонта характерны бентосные фораминиферы палеоцена *Rzehakina epigone* Rzehak., *Rz. minima* Cushman et Renz, *Glomospira corona* Cushman et Jurvis, *Silicosigmoilina californica* Curch. В верхней части горизонта встречены планктонные фораминиферы танетского яруса *Globigerina nana* Bolli, *Subbotina velascoensis* (Cushman), *Acarinina nitida* (Martin), *Morozovella aequa* (Cushman et Renz) (здесь и далее определения В.Н. Беньямовского). Моллюски здесь редкие и плохой сохранности, в нижней части отмечены, в частности, *Ostrea* sp.

**Кыланский горизонт** (нижний эоцен—низы среднего эоцена). Он представлен флишоидным чередованием тефроидных аргиллитов и алевролитов (с включением прослоев туфопесчаников) мощностью 750–790 м. Здесь отмечен комплекс относительно глубоководных моллюсков: *Nuculana semenovi* Pron., *Nucula suworovi* Pron., *Yoldia kilanskensis* Glad., *Y. breviscapa distincta* Pron., *Acila decisa* ilpinensis Pron., *Malletia ilyina* Pron., *Variamussium indigenum* Pron., *Orectospira wadana* Yok. В породах В.Н. Беньямовским обнаружены также планктонные и бентосные фораминиферы ипра и лютета: *Globigerina pileata* Kchalilov, *Globo-*

*rotalia subbotinae* Morozova, *G. wilcoxensis* Cushman, *Acarinina clara* Chal., *Globigerina linaperta* Finl., *Gl. pseudoecocena* Subbotina, *Gl. boveri* Bolli, *Silicosigmoilina sogabei* Fuk. и др.

**Килакирнунский горизонт** (верхи среднего эоцена—низы верхнего эоцена). Хотя нижний контакт является согласным, в основании горизонта отмечается характерная пачка (мощностью до 20 м) чередующихся гравелитов, туфопесчаников и туфоалевролитов. Комплекс моллюсков представлен *Periploma altarata* L. Krisht., *Neilo semenovi* Pron., *Variamussium indigenum* Pron., *Orectospira wadana* (Yok.). В этом горизонте отмечены планктонные фораминиферы: *Globigerina boweri* Bolli, *G. praebulloides* Blow, *G. pseudoecocena compacta* Subbotina, *Globigerapsis index* (Finl.) (лютетский и бартонский ярусы), *Globigerapsis tropicalis* (Blow et Banner) (приабонский ярус). Бентосные фораминиферы представлены *Chilostomella ovoidea* Reuss, *Bulimina corrugate* Cushman et Schenck, *Globobulimina pacifica* Cushman, *Gyroidina octocamerata* Cushman et Hanna, *Praebulimina reussi* (Morrow), *Plectofrondicularia packardi* Cushman et Schenck, *P. trilineata* Cushman, *Caucasina eoacaenica* (Yok.), *C. kamtschatica* Serova.

**Гаилхавиланский горизонт** (верхний эоцен). Залегает согласно, в его основании находится лапареламский слой кислых туфов (20 м). Горизонт сложен в основном тефроидными аргиллитами с карбонатными конкрециями, общей мощностью около 250 м. В комплексе моллюсков определены *Variamussium pillarensis* Slod., *Cyclocardia kovatschensis* (Slod.), *Lima twinensis* Slod., *Turritella poronaiensis* Tak., *Acesta kovatschensis* Sin., *Malletia poronaica* Tak. Много морских ежей. Из бентосных фораминифер отмечены *Caucasina schwageri* (Yok.), *Poronaia poronaiensis* (Asano), *Globobulimina pacifica* Cushman, *Plectofrondicularia sersi* Cushman, *Haplophragmoides laminates* Voloshinova.

**Алугинский горизонт** (олигоцен). Надстраивается разрез с согласным нижним контактом. Он сложен тефроидными аргиллитами с карбонатными конкрециями, с прослоями кремнистых опоквидных пород (диатомитов). В нижней части залегают мулатханский горизонт глауконитовых песчаников. Мощность алугинского регио-яруса 900 м. Среди моллюсков встречаются *Acila praedivaticata* Nag. et Hug, *Yoldia watasei* Kaneh., *Cyclocardia ilpinensis* Pron., *Papyridea harrimani* Dall, *Periploma besshoensis* (Yok.), *Modiolus solea* Slod., *Trominina bicordata* (Hatai et Koike), *Neptunea ezoana* Tak. Этот в целом бореальный комплекс является весьма типичным и для олигоцена сопредельных районов. Фораминиферы представлены олигоценными *Ammudiscus ariacensis* Mur., *Asanospira carinata* Cushman., *Melonis shimokinensis* (Asano), *Cribrelphilium sumitomoii* Asano et Mur. и др. Здесь же А.Ю. Гладенковым отмечены

олигоценые комплексы диатомовых водорослей: *Cavitatus cf. jouseanus* Williams, *Stephanopyxiss grunowii* Grove et Sturt, *St. superba* Grunow, *Odon-tella sawamurae* Akiba, *Ikebea tenuis* (Brun) Akiba и др. (А. Гладенков, Ю. Гладенков, 2007; А. Gladenkov, 2009).

**Пахачинский горизонт** (нижний миоцен). Залегает согласно, сложен песчаниками и алевролитами с моллюсками *Yoldia chojensis* Sim., *Thracia schenckii* Clark, *Thyasira ochotica* Gabb, *Clinocardium asagaiensis* (Mak.), *Mya truncata* L. и др.

**Ежовый горизонт** (средний миоцен). Залегает трансгрессивно, с размывом в основании. Он характеризуется тепловодным комплексом моллюсков *Dosinia kaneharai* Yok., *Mytilus tichanovichii* Mak., *Clinocardium pseudofastatum* (Nomura), *Macomma optiva* (Yok.), *Mya cuneiformis* (Bohm) и др.

Из рассмотренных данных следует, что в разрезе палеогена Олюторского прогиба, где развиты в основном относительно глубоководные отложения (алевролиты и аргиллиты), можно выделить толщи верхов среднего эоцена—олигоцена, в нижней части которых отмечаются конгломератовые пачки, а в верхней части (олигоценовой) — алевролиты с прослоями опок и диатомитов, с фауной бореального типа.

#### *Хатырский (Опухско-Пекульнейский) прогиб*

Прогиб протягивается вдоль побережья Берингова моря от нижнего течения р. Опуха до мыса Наварина на 285 км при ширине до 30–40 км наземной части. Положение разреза палеогеновых морских отложений (точнее, серии разрезов) показано на рис. 1 (разрез 15). Надо отметить, что в пределах северной пригранитной зоны прогиба развиты многочисленные тектонические нарушения, в частности надвигового типа, что затрудняет изучение контактов мезозойских и кайнозойских толщ. В прогибе выделяются три части: западная, центральная и восточная, каждая из которых отличается некоторыми фациальными особенностями и мощностью развитых в них третичных толщ (Гладенков и др., 1985). Важно, что в прогибе, кроме наземных обнажений, для характеристики палеогеновых образований были использованы около 15 скважин и сейсмические материалы (Агапитов, Митрофанова, 1998).

В *центральной части* структуры в одной из скважин (Ямракоимская 33) на глубине 721 м вскрыты датские слои с планктонными фораминиферами *Globorotalia trinidadensis* Bolli, *G. pseudobulloides* (Plum.) и др. (Алабушева, 1996). По всей видимости, эти слои входят в состав основания Хатырского бассейна. На сейсмических разрезах центральной части прогиба отчетливо видно, что отложения, относимые к среднему эоцену, залегают с угловым несогласием на верхнем мелу и, видимо,

нижнем палеогене, представляя собой нижний элемент нового седиментационного цикла. Он начинается *ионайской свитой* среднего—верхнего эоцена—олигоцена. Свита представлена внизу конгломератами, переходящими в темно-серые алевролиты и аргиллиты с прослоями песчаников и мелкогалечных конгломератов. Мощность до 800 м. В комплексе моллюсков определены *Acila praedivaricata* Nagao et Huzioka, *Yoldia longissima* Slod., *Y. watasei* Kaneh., *Modiolus solea* Slod., *Turritella tokunagai* Yok. Среди фораминифер отмечены *Plectofrondicularia packardii multilineata* Cushman, *Haplophragmoides gratus* Ter-Grig., *Cibicides elmaensis* Rau, *Cyclamina pacifica* Beck, *Criboelphidium minimum* Cushman и др. (Серова, 2001). К олигоцену здесь относится и *хайдинская свита*, которая внизу представлена конгломератами и песчаниками, в средней части — флишоидным чередованием алевролитов и песчаников, а вверху — алевролитами и аргиллитами (Волобуева и др., 1988). Общая мощность свиты до 2150–2500 м. Среди моллюсков встречаются *Malletia inermis* (Yok.), *Variamussium kronokiensis* Pron., *Cyclocardia yakatagensis* (Clark.), *Neptunea ombetsuensis* Matsui.

В то же время в *восточной части* прогиба на меловых толщах с угловым несогласием залегает *ретырвеевская свита* нижнего—среднего (?) эоцена (Гладенков, 2020). Лежащие в основании конгломераты (3–8 м) сменяются пачками черных крепких аргиллитов и массивных песчаников часто во флишоидном переслаивании. В породах отмечаются карбонатные конкреции — крупные шаровидной формы (в диаметре до 0.5 м) и мелкие конкреции (до 0.1 м). Общая мощность около 800 м. В породах найдены моллюски: *Yoldia watasei* Kaneh., *Crassatella branneri* (Var.), *Glycymeris sagitata* (Gabb), *Solena* aff. *townsendensis* Clark, *Periploma circularis* L. Krisht., *Cucullaea beringiana* Vol., *Tudicula* aff. *copiosa* Dev., *Turritella* aff. *pachikoensis* Stant., *Polinices nuciformis cowlitzensis* (Dickerson) и др. В этой толще Л.И. Митрофановой (Гладенков и др., 1985) отмечены фораминиферы *Cibicides pseudoungerianus evolutus* Cushman et Hobson, *Dentalina dusenburyi* Beck, *D. colei* Cushman et Dusen, *D. cf. legumen* Reuss, *Nodogenerina wegemanni* (Cole), *Pseudoglandulina* cf. *ovate* d'Orbigny, *Cyclamina cancellata obesa* Cushman et Laiming. Перечисленные толщи соответствуют южно-ильпинскому и кыланскому горизонтам Ильпинского разреза, составляющим седиментационный цикл палеоцена и нижнего эоцена, который наращивается выше среднеэоценовым—нижнемиоценовым циклом. Выше ретырвеевской свиты со значительным стратиграфическим перерывом трансгрессивно залегает *моржовская свита* нижнего миоцена. В нижней части отмечается пачка конгломератов и песчаников (50–80 м). Над ней залегают песчаники светло-серые, жел-

то-серые, рыхловатые, средне-крупнозернистые, мощностью более 850 м. В них находятся серые песчано-карбонатные конкреции и прослои гальки. В гальке встречаются переотложенные обломки угля и конкреционных стяжений (с раковинами *Turritella*, перемытыми из рытервеевской свиты). Фауна включает комплекс моллюсков с *Yoldia chojensis* Sim, *Glycymeris boraensis* Laut., *Thyasira disjuncta ochotica* L. Krisht., *Lucinoma acutilineata* (Conrad), *Clinocardium ornatocostatum* Volobueva, *Mya arenaria* Linne, *M. truncata* Linne, *Thracia kavranensis* Пыина, *Macra polynyma voyi* (Gabb), *Ancistrolepis aff. modestoides* (Takeda). В этой же свите Л.И. Митрофановой определены фораминиферы: *Reophax curtus* Cushman, *Haplophragmoides laminatus* Voloshinova, *Melonis cf. tumiensis* Kuznetsova, *Perfectonion incertarformis* Kuznetsova. Свита соответствует пахачинскому горизонту нижнего миоцена Олюторского прогиба (возрастному аналогу кулувенского горизонта Западной Камчатки).

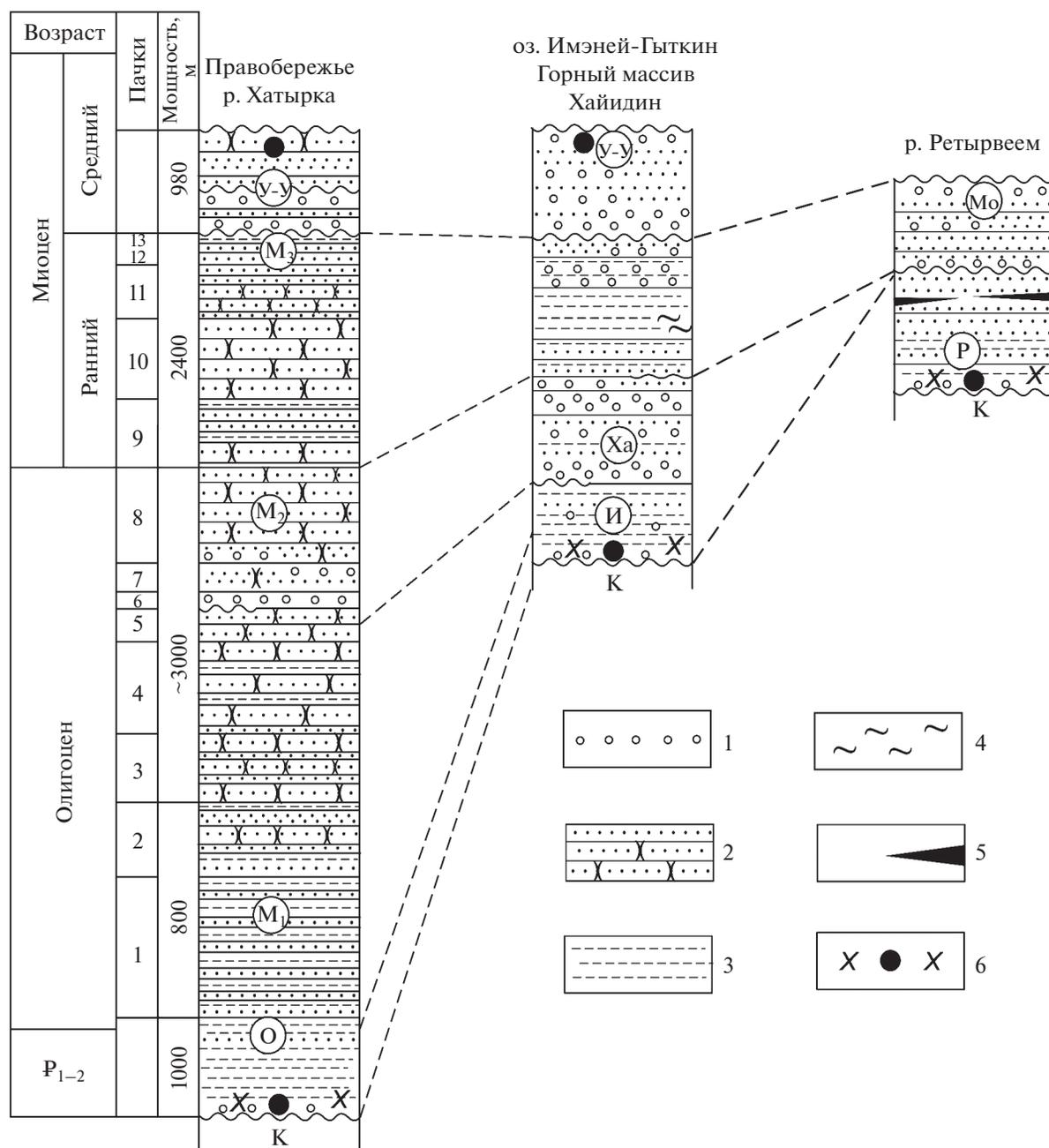
В западной части Хатырского прогиба вскрыт разрез эоцена—среднего миоцена. В нижней части залегает *быстрореченская толща* (видимо, нижнего палеогена), контакты которой остаются неизученными (Волобуева, Красный, 1979). Она сложена в основном песчаниками мощностью до 1000—1200 м. Стратиграфически выше находится *ольховская свита* (или толща), нижний контакт которой не выявлен, но по фауне она относится к среднему (?)—верхнему эоцену—олигоцену (Гладенков и др., 1985). Свита сложена темно-серыми алевролитами с прослоями песчаников. Местами, прежде всего внизу, отмечаются конгломераты (в частности, глинистые) и плавающая галька. Мощность свиты около 1000 м. Встречаются моллюски: *Yoldia watasei* Kaneh., *Nemocardium iwakiense* Mak., *Papyridea matschigarica* Khom., *P. cf. harrimani* Dall, *Thyasira inflata* Yabe et Nomura, *Ostrea* sp., *Crassatella* sp., *Trominina japonica* (Tak.). Комплекс фораминифер включает *Rhabdammina aspera* Voloshinova, *Bathysiphon cf. eoenicus* Cushman et Hanna, *Cyclammina ezoensis* Asano и др. (определения Л.И. Митрофановой). Стратиграфически выше согласно залегает *маллэнская свита* олигоцена—нижнего миоцена, включающая три подсвиты значительной мощности. Нижняя подсвита олигоцена сложена крупными пачками (около 50—70 м) глинисто-песчаных пород с *Yoldia laudabilis* Yok., *Y. watasei* Kaneh., *Neptunea ezoana* Takeda. Мощность до 2100 м. Средняя подсвита, тоже относящаяся к олигоцену, представлена песчаными пачками, в которых отмечены прослои конгломератов, алевролитов и песчано-карбонатных конкреций. Ее мощность около 3000 м. Верхняя подсвита (2400 м) нижнего миоцена включает массивные и мусорные комковатые песчаники, в верхней части с песчано-карбонатными конкрециями. В средней подсвите отмечены моллюски *Yoldia caudata* Khom., *Y. matschigarica* L.

*Krisht.*, *Clinocardium asagaiense* Mak., *C. schinjiense* (Yok.), *Neptunea onnaica* Takeda, *Turritella tocunagai* Yok. В верхней подсвите идентифицированы *Yoldia chojensis* Sim., *Mya arenaria* Linne, *Macoma simizuensis* L. Krisht., *Clinocardium californiense* (Desh.). Суммарная мощность маллэнской свиты около 7500 м. Стратиграфически выше с трансгрессивным контактом залегает *ундал-уменская свита* (средний миоцен). Ее нижняя часть представлена конгломератами и песчаниками, верхняя — песчаниками и алевролитами. В породах найдены остатки *Mya karaginskiensis* Khark., *Laevicardium taracaicum* (Yok.), *Taras gouldi sertunaiensis* (Kogan) и др. Отмечены остатки фагусовых. Суммарная мощность до 980 м.

Приведенные материалы свидетельствуют о том, что в средне-позднеэоценовое и олигоценное время в разных частях Хатырского прогиба палеогеографические и седиментационные обстановки были неодинаковые (Гладенков, 2020) (рис. 4). Так, в западной части (правобережье р. Хатырка) в целом накапливались грубообломочные песчано-конгломератовые отложения большой мощности (в частности, мощность одной маллэнской свиты превосходит 7000 м), формирование которых связывается с гипераккумуляционной деятельностью дельтовой системы р. Пра-Хатырка. Здесь часто отмечаются проградации в структуре осадочных комплексов, приведшие к образованию громадной линзы в шельфовой зоне осадконакопления (Гладенков и др., 1985). В средней части прогиба (оз. Имэней-Гыткин) разновозрастные слои представлены менее мощными (около 2000—2500 м) алевролито-песчаными отложениями (часть хайидинской свиты), которые формировались в сублиторальных условиях без активного участия речных систем. В самой восточной части прогиба (р. Ретырвеем) накапливались терригенные образования сначала верхне-нижнесублиторального, а затем относительно мелководного типа. При этом на средне-позднеэоценовое и олигоценное время здесь, возможно, пришелся перерыв в осадконакоплении. Отмеченная неоднородность разрезов кайнозой разных частей Хатырского прогиба обусловлена, видимо, различным проявлением и активностью тектонических процессов в этих частях, что приводило, видимо, к разным условиям осадконакопления и различной морфологии дна отдельных участков древнего бассейна.

#### *Алькатваамский прогиб*

Прогиб расположен между двумя палеозойскими и мезозойскими выступами, вытянут на 350 км, ширина от 6 до 60 км. Протягивается от среднего течения р. Хатырка на северо-восток к бухте Угольной (рис. 1, разрез 14). Этот прогиб (его называют в литературе также Иомраутским)



**Рис. 4.** Схема сопоставления разрезов кайнозоя западной, центральной и восточной частей Хатырского прогиба. 1 – конгломераты; 2 – слоистые песчаники; 3 – массивные песчаники; 4 – кремнистые породы; 5 – угли; 6 – комплексы тепловодных моллюсков. Сокращения: О – ольховская свита, М<sub>1</sub> – нижнемаллэнская подсвита, М<sub>2</sub> – среднемаллэнская подсвита, М<sub>3</sub> – верхнемаллэнская подсвита, У-У – ундаль-уменская свита, И – ионайская свита, Ха – хайдинская свита, Р – ретырвеемская свита, Мо – моржовская свита, К – мезозойские отложения, P<sub>1-2</sub> – палеоцен–эоцен.

состоит, видимо, из двух частей: западной ионраутской и восточной краснореченской (известной как Краснореченский грабен) (Волобуева, Красный, 1979; Волобуева и др., 1988). Разрез здесь изучен недостаточно детально. Его низы в восточной и центральной частях прогиба представлены *глухореченской толщей* палеоцен–эоценового возраста мощностью 1000–1200 м. В ней отме-

чаются темно-серые алевролиты, в нижней части которых выявлены планктонные фораминиферы *Globigerina triloculinoidea* Plumm., *Globorotalia angulata* (White), *G. velanscoensis* (Cushman). Из бентосных видов найдены *Rhabdammina eocenica* Cushman, *Ammodiscus pennyi* Cushman et Yary, *Haplolphragmoides coalingensis* Cushman et Hanna (определения М.Я. Серовой). В западной части

прогиба выделена *мольская толща* (до 800 м), в основании которой залегают песчаники, переходящие в алевролиты и аргиллиты со сходным комплексом микрофауны. Она перекрывается *вычмынской свитой* среднего–верхнего? эоцена. Свита включает полимиктовые желтовато-серые разнотельные песчаники мощностью 2000–2500 м. В них В.И. Волобуевой определены моллюски *Crasatella utcholakensis* L. Krisht., *Acila decisa* (Conr.), *Solen sugenensis* Conr., *Venericardia horni* Gabb и др. Выше по разрезу данную свиту сменяет *змеиковская свита* верхнего эоцена–олигоцена. Она представлена темно-серыми алевролитами мощностью до 900 м. В верхней части отмечены пласты песчаников и конгломератов с характерными для олигоцена морскими моллюсками *Acila praedivaricata* Nag. et Hus., *Naculana napanica* L. Krisht., *Yoldia watasei* Kaneh., *Callistafurtiva* (Yok.), *Thracia condoni* Dall, *Mya grevingki elongata* Nag. et Inoue. В центральной части прогиба распространена *белогорская свита*, которая тоже относится к олигоцену. Ее слагают полимиктовые песчаники с рассеянной галькой (до 1000 м), с комплексом моллюсков *Acila praedivaricata* Nag. et Hus., *Papyridea harrimani* Dall, *Chlamys branneri* Arnold, *Clinocardium cf. okushirensis* Uozumi et Fujie.

В краснореченской части прогиба (в Краснореченском грабене) к среднему и верхнему эоцену относится *краснореченская свита*. В ее нижней части преобладают конгломераты и полимиктовые песчаники (600 м) с моллюсками *Tivela aragoensis* Turn., *Epitonion turneri* Durham, *Turritella uvasana clequahensis* Weav. et Palm. В верхней части типичными являются алевролиты, аргиллиты, глинистые песчаники (800 м). В этой свите В.И. Волобуевой определены моллюски *Lima oakvillensis* Clark., *Crasatella washingtoniana* Weav. и др.

В свете приведенных данных можно утверждать, что морская трансгрессия палеогена в Алякатваамской структуре оставила достаточно явные следы.

Восточнее данного прогиба находится небольшой **Беринговский прогиб** (бухта Угольная и лагуна Амаам), где обнажаются палеогеновые образования (соответственно *чукотская* и *амаамская* свиты; рис. 1, разрез 14а) (Бушуев, 1954; Волобуева, Красный, 1979). В основании разреза залегают *нижнечукотская* (бухта Угольная) и *нижнеамаамская* (лагуна Амаам) *подсвиты*, относимые к палеоцену. Первая из них мощностью 330 м состоит из полимиктовых песчаников с глинистой пачкой (25 м) в средней части и угольным пластом (“Речным”) в верхней. В подсвите отмечены бентосные фораминиферы *Haplophragmoides formosus* Takayanagi, *Rzehakina cf. erigona* (Rzehak), *Ammodiscoides cf. conica* Cushman (определения Н.А. Волошиновой). Среднечукотская подсвита (250 м) верхнего эоцена сложена песчаниками и глинистыми породами с

тремя угольными пластами (“Мощный”, “Двойной”, “Карьерный”) с остатками растений (в частности, пальм). Верхнечукотская подсвита среднего эоцена (500 м) включает вулканомиктовые песчаники с прослоями конгломератов и тремя угольными пластами. В подсвите отмечены типичные для среднего эоцена морские моллюски *Mytilus littoralis* Slod., *M. yokoyamai* Slod., *Spisula rushi aragoensis* Turn., *S. acutirostrata* Packard.

Нижнеамаамская подсвита палеоцена (200–330 м) сложена гравелитами, песчаниками и в верхней части алевролитами. В основании находятся вулканомиктовые конгломераты (3 м), которые трансгрессивно, хотя без резкого несогласия перекрывают кампан-маастрихтскую корякскую серию. В подсвите В.И. Волобуевой отмечены моллюски *Glycymeris amaaensis* Volob., *Crassatella uniodes* Stanton, *Turritella aff. pachecoensis* Stanton. Комплекс фораминифер, по М.Я. Серовой, включает *Bathysiphon kushiroensis* (Yosh.), *Haplophragmoides kushiroensis* Yosh., *Alabamina cf. hokkaidoensis* (Yosh.). Среднеамаамская подсвита нижнего эоцена (580–600 м) состоит из песчаников и алевролито-аргиллитовых пород с четырьмя пластами каменного угля (1–1.5 м). В верхней части подсвиты встречены моллюски *Crassatella cf. uvasana semidentata* (Coop.), *Glycymeris aff. branneri* Arn, *Corbicula triangular* Volob. Верхнеамаамская подсвита среднего эоцена сложена песчаниками и алевролитами в верхней части (400–450 м). Ее характеризуют моллюски *Nuculana washingtoniana* (Weaver), *Crassatella stillwaterensis emimica* Volob., *Solen coosensis* Turn., *Pitar campi* Vokes. Скорее всего, в прошлом существовала связь между Алякатваамским и Беринговским прогибами. Наличие в разрезах, наряду с морскими толщами, угленосных образований свидетельствует о неустойчивом режиме осадконакопления вблизи прибрежных зон.

#### *Анадырская впадина*

Впадина расположена в низовьях рек Анадырь и Великая (рис. 1, разрезы 12, 13). В этом районе пробурено большое число скважин (более 60), что обеспечивает достаточно хорошую корреляцию отложений разных частей впадины. В ее пределах выделяются три структурно-фациальных зоны: южная, центральная и северная, которые отличаются по литологическому характеру и мощности отложений (Агапитов, 1991; Агапитов, Митрофанова, 1998). В целом разрез палеогена представляется следующим образом.

В основании залегают танюерский горизонт (палеоцен–нижний эоцен). Он представлен угленосными прибрежно-осадочными (песчаники и аргиллиты) и вулканогенными образованиями. В его пределах выделяют *танюерскую* и *ягельную толщи* мощностью до 2000–2200 м. В ягельной толще А.В. Алабушевой (1996) отмечены планктонные

фораминиферы (*Globigerina trivialis* Subbotina, *G. triloculinoidea* Plummer) и бентосные комплексы палеоцена (*Bathysiphon eocenicus* Cushman et Hanna, *Glomospira corona* Cushman et Jarvis, *Haplophragmoides exacavata* Cushman et Waters, *Cyclammina akeshiensis* (Yoshida)). На танюерском горизонте с несогласием, перерывом и размывом залегает майницкий горизонт, включающий усть-черынайскую и майницкую свиты. По данным бурения, проводившегося в прибрежном районе Берингова моря, в разрезе под этим горизонтом отмечается кора выветривания (Маргулис и др., 2011). Майницкий горизонт сопоставляется со средним–верхним эоценом и олигоценом соседних районов и сложен преимущественно морскими терригенными толщами (песчаники и алевролиты, в верхней части с редкими прослоями диатомитов) большой мощности (от 1300 до 3500 м). В породах этого горизонта В.И. Волобуевой и Ю.Б. Гладенковым отмечены моллюски: *Yoldia kovatschensis* Slod., *Y. cf. longissima* Slod., *Cardita striata* L. Krisht., *Laevicardium esutoruensis* L. Krisht., *Papyridea cf. utchokensis* Slod., *Chlamys aff. gackhensis* L. Krisht., *Clinocardium cf. asagaiensis* (Mak.). Здесь же выявлены фораминиферы *Bathysiphon eocenicus* Cushman et Hanna, *Rhabdammina eocenica* Cushman et Hanna, *Cyclammina pacifica* Beck, *Plectofrondicularia packardii* (Cushman et Schenck), *Pl. multiliniata* Cushman et Simonson (определения Л.И. Митрофановой).

Выше залегает собольковский горизонт нижнего миоцена. К нему относятся две свиты: *собольковская и гагаринская*, сложенные песчаниками и алевролитами с углями. Среди моллюсков отмечены *Yoldia chojensis* Sim., *Hiatella pleshakovi* (Sim.), *Delectopecten cf. pedroanus* (Tr.). Мощность горизонта до 950–1300 м. Упомянутые свиты сменяются вверх по разрезу *авоткульской свитой* среднего миоцена, залегающей трансгрессивно и представленной в основном песчаниками (200–690 м) с типичными среднемиоценовыми моллюсками *Yoldia nabiliana* (Sim.), *Y. kuluntunensis* Slod., *Spisula voyi* (Gabb), *Macoma nasuta* (Conrad) и др.

Майницкий горизонт в данной впадине маркирует значительную морскую трансгрессию среднего эоцена–олигоцена, сопровождавшуюся опусканием дна бассейна и накоплением терригенных толщ большой мощности.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ И ВЫВОДЫ

Синтез приведенных выше материалов по стратиграфии палеогена разных районов Корякского нагорья позволяет прийти к нескольким общим выводам.

1. В рассмотренных разрезах различных прогибов и впадин Корякского региона Северо-Востока Азии отмечена серия морских осадков, которая связана с крупной **морской трансгрессией конца средне-**

**го эоцена–олигоцена**. Строение этого седиментационного цикла можно представить в следующем виде (рис. 2, цикл 2). В основании серии (верхи среднего эоцена) залегают обычно мелководные конгломератовые и песчаниковые толщи, которые содержат гальку с обломками мезозойских и нижнепалеогеновых пород. Они надстраиваются относительно глубоководными глинистыми толщами (алевролиты, аргиллиты, местами кремнистые породы – опоки и диатомиты; верхний эоцен и олигоцен), которые отвечают максимуму трансгрессии. Выше эти отложения постепенно сменяются регрессивными песчано-конгломератовыми образованиями нижнего миоцена. Эта серия (на Камчатке она называется “воямпольской”) практически повсеместно залегает на подстилающих породах мела и палеоцена–нижнего эоцена с угловым несогласием или с размывом, а перекрывается трансгрессивно залегающими среднемиоценовыми толщами, относящимися к другому, средне-верхнемиоценовому, седиментационному циклу (“кавранская серия”).

В Паропольском и Пенжинском прогибах (западные и северо-западные районы Корякского нагорья) среднеэоценовое угловое несогласие выражено резко и прослеживается практически во всех описанных разрезах. В третичных структурах юго-восточной части нагорья (в Анадырской впадине и Хатырском прогибе) оно отмечается тоже достаточно четко. В Олюторском прогибе (юг нагорья), в котором развиты сравнительно мелководные образования, начало трансгрессивной серии отмечается в виде размыва и появления в разрезе пачек гравелитов, залегающих без видимого углового несогласия. Следы этой значительной трансгрессии фиксируются и на Восточной Камчатке, где во многих районах также отмечается угловое несогласное залегание верхов среднего эоцена на подстилающих отложениях, в частности в Валагинском хребте (р. Корниловская), где автору пришлось его описывать раньше (Гладенков, 2016). И в пределах Сахалина морские толщи среднего эоцена (краснопольевский горизонт) тоже с размывом перекрывают континентальные угленосные образования нижнего палеогена, знаменуя и здесь начало “снатольской” трансгрессии (Гладенков и др., 2002). Во всех случаях возрастные аналоги сравнительно мелководной снатольской свиты (горизонта) перекрываются относительно глубоководными алевролитами и песчаниками “ковачинского–утхолокско-вивентекского” интервала (на Сахалине это такардайские и аракайско-холмские толщи), который соответствует пику этой трансгрессии. Из этого следует, что отмеченное выше геологическое событие было достаточно широкомасштабным, ибо оно проявилось на значительной площади северо-восточной окраины Азии.

В данной статье не разбираются причины возникновения среднеэоценовой трансгрессии и появления в разрезах углового несогласия и размывов в основании трансгрессивно залегающих толщ среднего эоцена (обычно его середины). Одна из попыток объяснения этого явления была сделана несколько лет назад (Гладенков, 2013), когда было высказано предположение, что отмечающиеся в кайнозойских разрезах Камчатско-Корякского региона несогласия и трансгрессивные серии связаны с проявлением в этом регионе нескольких (до 5–6) фаз тектогенеза, приведших к структурным перестройкам и прогибанию отдельных структурных зон, в том числе и в пределах Корякского нагорья. Одна из таких фаз приходилась как раз на ранний эоцен—начало среднего эоцена, что и вызвало появление несогласий и размывов в середине среднего эоцена. С другой стороны, следует учитывать, что в литературе имеются указания на возможное относительное поднятие уровня Мирового океана (более 100 м) в конце эоцена и олигоцена, связанное с одним из эвстатических циклов второго порядка (Vail, Hardenbol, 1979; Naq et al., 1987). Но в активных тектонических зонах оценить роль этого явления очень трудно, хотя и списывать его нельзя.

2. В северо-западной части Корякского нагорья охарактеризованные выше прогибы имеют явно линейное простирание, что, возможно, отражает расположение древних рифтовых и депрессионных зон, а на востоке и юге наложенные впадины образовывались, видимо, вследствие опускания в палеогене по периферии мезозойских отдельных блоков, связанного с тектоническими дислокациями. Конечно, эти вопросы нуждаются еще в дополнительном освещении со стороны специалистов. Но в нашем случае уже сейчас ясно, что одна из **тектонических активизаций** в данном регионе, произошедшая в **раннем эоцене—начале среднего эоцена**, в значительной мере отразилась на седиментационных процессах в структурах Корякского нагорья. Несмотря на то, что она проявилась в разных районах различным образом, общая тенденция их развития все же улавливается. При анализе кайнозоя этого региона обращает на себя внимание относительно большая мощность (до нескольких тысяч метров) терригенных отложений в отмеченных выше прогибах и впадинах, что указывает на лавинную седиментацию. Видимо, это является следствием контрастных тектонических движений и интенсивного сноса осадочного материала при формировании структур. При определенной условности приведенных выше оценок мощности свит разных структур, все же очевидно, что мощность палеогена в них сравнительно большая — до 5000–7000 м (лишь в разрезе Ильпинского п-ова около 3360 м). Что касается интервала верхов среднего эоцена—олигоцена (осадки трансгрессивной части осадочного цикла), то его мощность

оценивается в 3000–5000 м, за исключением Ильпинского разреза, где она около 1650 м. Эти показатели наглядно характеризуют одну из особенностей развития активных зон перехода от океана к континенту, где широко образуются формации геосинклинального типа большой мощности (Григоренко, 2011).

Вопросы общей тектоники и геодинамической эволюции мезозойских и альпид Корякского региона здесь не рассматриваются, и мы отсылаем читателя к специальной литературе и моделям по этой тематике (Егиазаров и др., 1965; Александров, 1978; Руженцев и др., 1982; Бондаренко, 2004; Чехович и др., 2009; Харахинов и др., 2014 и др.). Отметим только, что в современной структуре границы перечисленных выше прогибов и впадин Корякского нагорья часто осложнены молодыми, постмиоценовыми и постплиоценовыми, тектоническими нарушениями. Например, почти по всей северной части Хатырского прогиба отмечены следы надвигания с севера мезозойских образований на кайнозойские толщи. Тектонические разломы, в частности надвижки, фиксируются по периферии Анадырской впадины и Алякватваамского прогиба. Разломы в большом количестве отмечаются и в приграничных зонах западных прогибов. При этом разрывные нарушения имеются также в пределах самих кайнозойских прогибов и впадин, третичные толщи в которых обычно смяты в складки. Все это затрудняет изучение этих структур.

3. Снатовский и надстраивающие его палеогеновые горизонты вмещают характерные комплексы бентосной фауны (моллюски и фораминиферы), а в последнее время для датировки этих отложений стали использовать планктонные остатки (фораминиферы, частично диатомовые, наннопланктон и диноцисты). Установленные в разных районах **комплексы моллюсков**, которым было уделено специальное внимание, несмотря на некоторые различия палеогеновых разрезов в разных структурах Корякского нагорья (различия в фациях осадочных толщ, их мощности и пр.), достаточно уверенно сопоставляются друг с другом и с комплексами моллюсков региояруссов (или горизонтов) палеогена Камчатки и Корякского нагорья (Решения..., 1998). Сравнительное изучение палеосообществ моллюсков других районов послужило основой составления межрегиональной корреляционной схемы морского палеогена всей северо-западной части Азии (от Японии и Сахалина на юге до Аляски на севере). Она сопоставлена со схемой, составленной для Северотихоокеанского побережья Америки (штаты Вашингтон и Орегон) еще в прошлом веке и опубликованной в 1970-х годах (Гладенков, 1978). Не повторяя подробно уже опубликованные палеонтологические данные по трем горизонтам среднего эоцена—олигоцена Камчатско-Корякского региона, все же еще раз

напомним, что каждый из них охарактеризован определенным комплексом моллюсков.

Для *снатольского горизонта* и его возрастных аналогов (верхи среднего эоцена) наиболее типичными являются *Macrocallista snatolensis* L. Krisht., *Mytilus yokoyamai* Slod., *Mytilus littoralis* Slod., *Solen tigelensis* Slod., *Pitar micrum* Sin., *Plicacosta someshomai* (Oyama et Mizuno), *Yoldia watasei ogasawarai* Uozumi, *Nemocardium morysvillensis* Dick., *Venericardia hornii* (Gabb), *Miltha kamtschatica* Pronina, *Acantocardia snatolensis* L. Krisht., *Papyridea utcholokensis* Slod., *Neverita washingtonensis* (Weav.), *Trominina dispar* Takeda, *Colus asagaiensis* Mak., *Turcicula nagaoui* Noda, *Genota snatolensis* Пыина. Для следующего, *ковачинского, региоюрса* и его возрастных эквивалентов (верхний эоцен) обычны *Yoldia takaradaiensis acuta* L. Krisht., *Malletia poronaiica* (Yok.), *Cardita kovatschensis* L. Krisht., *Modiolus restorationensis* Van Winkle, *Laternula korniana* L. Krisht., *Hataiella aff. poronaiensis* (Takeda), *Pitar kryshstofovichii* Sin., *Turcicula praesakhalinensis* (Dev. et L. Krisht.), *Turritella tokunagai* Yok. Что касается *аманинско-гаххинского горизонта* (верхний эоцен—олигоцен), то он характеризуется широко распространенным в регионе характерным сообществом с *Yoldia longissima* Slod., *Y. nitida* Slod., *Y. watasei* Kaneh., “*Yoldia*” *multidentata* Khom., *Acila praedivaticata* Nagao et Husioka, *Malletia inermis* Yok., *Modiolus solea* Slod., *Nemocardium iwakiense* (Mak.), *Chlamys matschgarensis* Mak., *Papyridea harrimani* Dall, *Periploma besshoensis* (Yok.).

Конечно, сопоставление комплексов моллюсков из разных разрезов такой значительной территории — дело непростое. И одна из причин этого — пока еще недостаточное их сравнительное изучение. Базовым источником сведений о палеогеновых моллюсках Японии до сих пор является одна большая сводка японских специалистов начала 1960-х годов (Oyama et al., 1960). Трудно переоценить и крупное обобщение по моллюскам из разрезов штатов Вашингтон и Орегон США Ч. Вивера (Weaver, 1942). Эти обобщения по объему палеонтологического материала являются уникальными и пока непревзойденными в Японии и Северной Америке. Автору в какой-то мере повезло, так как ему удалось познакомиться со многими палеогеновыми разрезами и коллекциями, находящимися в Японии и США. В Северной Японии ему удалось изучить формации Исикари, Поронай (эоцен) и Мамидзияма (олигоцен) вместе со свойственными им комплексами моллюсков. В Северной Америке особенно важными в этом же отношении оказались формации Ковлитц, Линкольн (эоцен), Твин-Ривер (верхи эоцена—олигоцен) и Блекли (олигоцен). Это изучение привело к выводу, что многие формы, выделенные в этих странах и в России под разными именами, являются либо одними и теми же видами, либо подвидами. Например, в американских коллекциях об-

наружились виды, которые сходны с камчатскими и японскими и с которыми они образуют “пары”: *Yoldia reagani* = *Y. orientalis*, *Y. scissurata* = *Y. ochotensis*, *Conchloidesma bainbridgensis* = *Laternula besshoensis*, *Variamussium wailandi* = *V. pillarense*, “*Cardium*” *hamiltonensis* = *Papyridea matchigarica* и др. (Гладенков, 1979). Конечно, для стратиграфических корреляций приходится использовать многие виды японских и американских авторов. И это хорошо иллюстрируется приведенными выше списками моллюсков, отмеченных в горизонтах палеогена Корякского нагорья: часть использованных видов описана американскими авторами, вторая часть — японскими, а третья часть — российскими специалистами. При этом имеется достаточно много общих видов, которые находятся в разрезах шельфовых отложений всего Северо-Тихоокеанского региона или его азиатской части. В одной из монографий (Гладенков и др., 2005) приведены 55 биогеографических схем для эоцен-олигоценного интервала данной области, которые наглядно иллюстрируют эту мысль (были использованы данные по ареалам 75 видов моллюсков). В целом можно сказать, что многие книги и публикации российских геологов по стратиграфии палеогена Камчатки и Корякского нагорья (Криштофович, 1947, 1961; Гладенков, 1972, 2020; Гладенков и др., 1991, 1997, 2005, 2013, 2018; Волобуева, Красный, 1979; Волобуева и др., 1988; Деянтилова, Волобуева, 1981 и др.) сопровождаются значительным блоком палеонтологического материала и в этом отношении не уступают публикациям наших коллег из соседних стран. Это свидетельствует о том, что уже сейчас заложена солидная база как для проведения широких стратиграфических и палеогеографических корреляций, так и для продолжения будущих более детальных исследований по стратиграфии восточных районов России. Изученные в последнее время планктонные комплексы (фораминиферы, диатомовые, наннопланктон, диноцисты), найденные в одних и тех же слоях вместе с бентосными остатками, позволяют не только контролировать корреляции регионального масштаба, но и привязывать региональные схемы к глобальной шкале с достаточно большой точностью.

4. Помимо значительной роли, которую играют ископаемые комплексы моллюсков в построении местных и региональных стратиграфических схем, эти сообщества помогают реконструировать некоторые особенности природных условий прошлого, в том числе **палеогеографические обстановки и характер биособытий**. Моллюски обычно обитают в шельфовых условиях, поэтому в ископаемом состоянии они особенно важны для определения обстановок формирования древних формаций шельфовых зон. Так, видовой и родовой состав комплексов определенных литологических фаций может использоваться для определения относительных

глубин и гидрорежима их формирования (Кузнецов, 1963). Наличие в палеогеновых осадках тех или иных районов представителей неподвижных сестонофагов (*Mytilus*, *Modiolus*, *Musculus*, *Ostrea*) свидетельствует о мелководных условиях осадконакопления (глубина обычно 0–50 м) в прибрежной части древнего бассейна. Преобладание подвижных и малоподвижных фильтраторов (*Cardium*, *Serripes* и пр.) говорит об обстановке верхней сублиторали с глубиной до 100 м. Более глубокая зона маркируется доминированием в сообществах собирающих детритофагов (*Macoma*, *Acila*, *Yoldia*, *Tellina*), которые являются показателем спокойного гидрорежима и относительно больших глубин (до 300 м и более), свойственных нижнесублиторальным и верхнебатиальным обстановкам. Следующая по глубине зона грунтоедов развита в условиях малоподвижных вод батии, нередко с дефицитом кислорода. Здесь моллюсков мало (отдельные виды *Nucula*, *Malletia*). Исходя из синтеза данных по моллюскам палеогена Корякского нагорья, а также сведений по литологическому составу изученных формаций, можно в целом сказать, что рассмотренные ранее среднеэоценовые толщи формировались в мелководных условиях в пределах верхней сублиторали (где развиты конгломераты, гравелиты и песчаники), а затем, в позднем эоцене и олигоцене, морские отложения накапливались в обстановках преимущественно верхней–нижней сублиторали (алевролиты и аргиллиты). Относительно глубоководные условия осадконакопления были характерны прежде всего для олигоценевого времени, когда накапливались не только алевролиты-аргиллитовые осадки, но и опоки и диатомиты. В ряде случаев палеонтологические находки достоверно маркируют изменения в положении береговой линии морских бассейнов.

С другой стороны, смена сообществ ископаемых моллюсков в разрезах северотихоокеанской зоны показывает, что в течение палеогена происходили эволюционные процессы, вызывавшие изменения родового и видового состава комплексов (в частности, изменение состава руководящих и характерных видов, доли впервые появившихся и исчезнувших видов, процента соотношения вымерших и ныне живущих форм, относительного количества эндемиков и пр.). Эти процессы отражались в определенной *этапности* развития палеокомплексов, что и учитывалось при выделении перечисленных выше горизонтов разных провинций (подробно см. Гладенков, 2018). Фактически каждый горизонт маркирует определенный этап развития морской экосистемы и свойственной ей палеобиоты. Среди наиболее важных границ в “палеосукцессиях” интервала среднего эоцена–нижнего миоцена следует считать рубеж эоцена и олигоцене, когда относительно тепловодные сообщества в регионе стали замещаться бореальными

комплексами на фоне глобальной смены “оранжерейного” типа климата “ледниковым” типом (Гладенков, 2018).

5. Анализ сообществ моллюсков разных стратиграфических уровней позволяет предполагать, что в течение палеогена происходило **масштабное изменение климата** в сторону общего похолодания, отражавшееся, в частности, в изменении температуры морских водных масс. В ряде работ (Гладенков и др., 2005, 2013, 2018) уже было показано, как в связи с этим менялась термотропная характеристика комплексов моллюсков по разрезу: если эоценовые сообщества региона являлись в целом тепловодными и включали представителей *Crassatella*, *Glycymeris*, *Arca*, *Turritella*, *Tudicula* и других родов, то в позднем эоцене и особенно олигоцене появились относительно холодноводные комплексы с *Yoldia*, *Nuculana*, *Acila*, *Macoma*, *Chlamys*, *Periploma*, *Nemocardium*, *Variamussium*, *Neptunea* и др. С олигоцене (а возможно, с позднего эоцена) в Северо-Тихоокеанской области начал формироваться бореальный тип биоты, который получил развитие в неогене и далее в квартере. На этом фоне происходили более мелкие климатические флуктуации, которые при потеплении вызывали кратковременные миграции относительно тепловодных сообществ с юга на север (от японских широт до чукотских), а при похолодании, наоборот, смещение бореальных представителей с севера на юг. Это объясняет, в частности, нахождение в палеоэоценовых и эоценовых разрезах Корякского нагорья (особенно в верхнем палеоэоцене–нижнем эоцене и среднем эоцене) субтропических элементов биоты, в частности моллюсков (представители родов *Crassatella*, *Glycymeris*, *Cucullaea* др.). Масштаб этого явления – “климатических миграций” – мог быть, видимо, весьма значительным. Пространственно представители субтропической биоты перемещались вдоль шельфовой зоны Северо-Восточной Азии от южных широт к северным на сотни (и даже, возможно, на тысячи) километров (Гладенков и др., 2005), фактически до широт Анадырской впадины. Недавно появилось сообщение о находке планктонных фораминифер эоцена севернее Анадырской впадины, к северу от залива Креста Восточной Чукотки – до 66° с.ш. (Бугрова, Гульпа, 2019). Это, пожалуй, самая северная находка карбонатного планктона палеогена на азиатском побережье.

Следует отметить одну особенность *олигоценевого* этапа развития шельфовых биотических сообществ. Как указывалось выше, в это время в морских бассейнах Камчатско-Чукотского региона началось формирование бореального типа фауны, который получил позже развитие в неогене. При этом замещение тепловодных ценозов моллюсков, свойственных в целом палеоэоцен-

среднеэоценовым бассейнам, бореальными сообществами шло, видимо, не резко, а достаточно постепенно, было растянуто во времени, о чем свидетельствует отмечаемое в ряде случаев сонахождение в олигоценовых толщах как относительно тепловодных (*Glycymeris*, *Ostrea*, *Papyridea*, *Turritella*), так и сравнительно холодноводных элементов биоты (в частности, *Yoldia*, *Macoma*, *Chlamys*, *Periploma*, *Variamusium*, *Neptunea* и др.). Тем не менее с периодом общего относительного похолодания и появления психросферы связано отступление ареалов сравнительно теплолюбивых бентосных и планктонных сообществ от чукотско-камчатских широт в южном направлении (до Японии), что сопровождалось появлением в камчатско-корякских бассейнах богатых комплексов диатомовых водорослей бореального типа, получивших развитие практически во всей Северо-Тихоокеанской области. Именно с этим связывают накопление кремнистых толщ как на Камчатке и Корякском нагорье (свиты гакхинская, утхолокская, вивентекская, алугинская), так и в районах американского побережья (формация Монтерей). Надо добавить, что имеющиеся данные по палеогеновой флоре этого региона (Ахметьев, 2015) в принципе соответствуют выводам о палеоклиматических флуктуациях, полученным по морским отложениям.

В заключение уместно обратить внимание еще на одно обстоятельство. Кайнозойские морские отложения, развитые в пределах Корякского нагорья, обнаруживают в ряде структур признаки нефтегазоносности, хотя изученность с этой точки зрения данной территории далека от полной. Имеется не очень много сводных работ, посвященных данной проблеме, и среди них выделяется важная сводка В.В. Харахинова и его соавторов (Харахинов и др., 2014) о нефтегазоносных бассейнах Берингоморского региона (с детальной характеристикой коллекторских свойств пород, флюидоупоров и пр.). В ней, в частности, разбираются особенности строения и формации Анадырской впадины и Хатырского прогиба (Агапитов, 1991). Использование материалов бурения, проведенного на суше и в прилегающей к ней акватории, как и данных сейсмостратиграфии, позволило, например, определить, что в этих достаточно больших и тектонически сложно построенных структурах (с широким развитием разрывных нарушений) имеются более мелкие части с их специфическим набором фаций. В Анадырском бассейне (впадине) намечены два суббассейна: Нижне-Анадырский и Восточно-Анадырский с учетом акваториальной части, в которых нефтегазоносность уже доказана. При этом предполагается, что нефтегазогенерационный потенциал шельфовой части бассейна в два раза превышает таковой наземного его сектора. Считается, что в создании общего углеводородного потенциала бассейна

значительная роль принадлежит, в частности, палеогеновым толщам. В Хатырском прогибе выделены три структуры – западный и восточный субпрогибы и разделяющая их центральная часть. В них палеогеновые образования также обнаружили признаки присутствия углеводородов. В частности, автор статьи по результатам геологической съемки в западной части Хатырского прогиба давно обращал внимание на проявление нефтегазоносности в его пределах (Гладенков, 1962). Надо учитывать, что материковая часть Хатырского бассейна является его северной окраиной, занимающей не более 10–15% общей площади бассейна. В основной акваториальной части бассейна, простирающейся под водами Берингова моря, структурный план осадочного выполнения становится более спокойным, что, видимо, может свидетельствовать о благоприятных условиях для нефтегазоаккумуляции.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выше в развернутом виде приведены основные результаты проведенного исследования. Кратко их можно изложить следующим образом. Изучение морских отложений среднего эоцена–олигоцена Корякского нагорья Северо-Востока Азии выявило их приуроченность к четырем кайнозойским прогибам и двум впадинам, расположенным в периферийных зонах мезозойского региона. Эти образования сформировались во время морской трансгрессии, охватившей смежные регионы не только Камчатки, но и Сахалина, Японии и Северной Америки. Большую роль при расчленении древних формаций играли комплексы моллюсков, которые позволили осуществить корреляцию стратиграфических горизонтов верхней части палеогена практически во всей Северо-Тихоокеанской области. Анализ этих комплексов выявил их различную термотропность, отразившую палеоклиматические флуктуации (прежде всего масштабные потепления в эоцене и похолодание в конце эоцена–олигоцене), которые вызывали заметные миграции морской палеобиоты в пределах субтропических и бореальных широт Северо-Тихоокеанской области.

В заключение хочется еще раз напомнить о большом вкладе в изучение стратиграфических проблем кайнозоя Корякского нагорья во второй половине прошлого столетия трех замечательных женщин – специалистов-малакологов Л.В. Криштофович, А.Д. Деятелиной и В.И. Волобуевой.

Проведенное обобщение по морскому палеогену различных прогибов и впадин Корякского нагорья с суммированием данных по моллюскам изученных разрезов может оказаться полезным для корректировки региональных стратиграфических схем и составления геологических карт нового поколения.

**Благодарности.** Автор выражает благодарность С.И. Бордунову за помощь в оценке возраста комплексов фораминифер в разрезах палеогена изученного региона. Отдельно хотелось бы поблагодарить за конструктивные советы рецензентов А.С. Бякова, Ю.Д. Захарова и С.В. Попова.

**Источники финансирования.** Работа выполнена по теме государственного задания ГИН РАН и при поддержке проекта РФФИ № 19-05-00361.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Агапитов Д.И.* Новые данные о стратиграфии неогеновых и палеогеновых отложений Анадырской впадины // Геология и стратиграфия кайнозойских отложений Северо-Западной Пацифики. Владивосток: ДВО АН СССР, 1991. С. 70–95.
- Агапитов Д.И., Митрофанова Л.И.* Стратиграфия палеогеновых отложений Хатырской впадины (Чукотка) // Тихоокеанская геология. 1998. Т. 17. № 6. С. 53–60.
- Алабушева А.В.* Биостратиграфия и фораминиферы палеогеновых отложений Северо-Востока России (Хатырская и Анадырская впадины). Автореф. дисс. ... канд. геол.-мин. наук. СПб.: СПбГУ, 1996. 16 с.
- Александров А.А.* Покровные и чешуйчатые структуры в Корякском нагорье. М.: Наука, 1978. 122 с.
- Атлас фауны и флоры палеогеновых отложений Дальнего Востока. Точилинский опорный разрез. Отв. ред. Меннер В.В. М.: Наука, 1984. 335 с. (Труды ГИН АН СССР. Вып. 385).
- Афанасьева Н.С., Гладенков Ю.Б., Серова М.Я.* Новые данные о расчленении и возрасте третичных отложений центральной части Пенжинского прогиба (Корякское нагорье) // Советская геология. 1974. № 1. С. 53–67.
- Ахметьев М.А.* Палеоген высокоширотных регионов Сибири и Северо-Востока России: стратиграфия, флора, климат и угленакопление // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2015. Т. 23. № 4. С. 76–90.
- Беньямовский В.Н., Фрегатова Н.А., Спирина Л.В., Бояринова М.Е., Волобуева В.И., Гладенков Ю.Б., Таривердиева Т.Н.* Зоны планктонных и бентосных фораминифер в палеогене Восточной Камчатки // Изв. РАН. Сер. геол. 1992. № 1. С. 110–123.
- Бондаренко Г.Е.* Тектоника и геодинамическая эволюция мезозойд северного обрамления Тихого океана. Автореф. дисс. ... докт. геол.-мин. наук. М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2004. 46 с.
- Бордунов С.И., Дмитриева Т.В., Фрегатова Н.А.* Вопросы стратиграфии кайнозоя Западной Камчатки и этапы развития палеосообществ фораминифер // Вестник Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2020. № 5. С. 17–24.
- Бугрова Э.М., Гульпа И.В.* Новые сведения по стратиграфии верхнего мела и находка морского палеогена на востоке Чукотского полуострова (по данным изучения фораминифер) // Региональная геология и металлогения. 2019. № 78. С. 70–75.
- Бушуев М.И.* Геология и угленосность северо-восточной части Корякского хребта. М.: Водотранспорт, 1954. 130 с.
- Волобуева В.И., Красный Л.Л.* Маастрихт-неогеновые отложения восточной части Корякского нагорья. М.: Наука, 1979. 83 с.
- Волобуева В.И., Гладенков Ю.Б., Белая Б.В.* Палеоген Северо-Востока СССР // Стратиграфия и палеонтология фанерозоя Северо-Востока СССР. Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1988. С. 118–156.
- 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., Ширая О.А.* Опорный разрез морского палеогена севера Дальнего Востока (п-ов Ильпинский). Ч. 1. Стратиграфия. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1994. 64 с.
- Геология СССР. Том 31. Камчатская область, Курильские и Командорские острова. Ч. 1. М.: Недра, 1964. 729 с.
- Гладенков А.Ю.* Детальная стратиграфия и морские экосистемы позднего кайнозоя севера Тихоокеанского региона (по диатомеям). М.: ГЕОС, 2007. 296 с. (Труды ГИН РАН. Вып. 571).
- Гладенков А.Ю.* Ярусы олигоцена и граница между палеогеном и неогеном на Западной Камчатке – новые данные по диатомеям // Неоген и квартал России: стратиграфия, события и палеогеография. М.: ГЕОС, 2018. С. 23–29.
- Гладенков А.Ю., Гладенков Ю.Б.* Новые данные по палеонтологической характеристике олигоцена в разрезе п-ова Ильпинский (Северо-Восточная Камчатка) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2007. Т. 15. № 2. С. 119–123.
- Гладенков Ю.Б.* Нефтепроявления нижнего течения реки Хатырки (Корякское нагорье) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1962. № 9. С. 101–106.
- Гладенков Ю.Б.* Неоген Камчатки (вопросы биостратиграфии и палеоэкологии). М.: Наука, 1972. 251 с. (Труды ГИН АН СССР. Вып. 214).
- Гладенков Ю.Б.* Морской верхний кайнозой северных районов. М.: Наука, 1978. 194 с. (Труды ГИН АН СССР. Вып. 313).
- Гладенков Ю.Б.* Верхнекайнозойские толщи тихоокеанского побережья Северной Америки и корреляция с ними дальневосточных разрезов // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1979. № 8. С. 74–84.
- Гладенков Ю.Б.* Проявление фаз тектогенеза в кайнозое северо-западного обрамления Пацифики // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2013. Т. 21. № 4. С. 117–123.
- Гладенков Ю.Б.* Опорные разрезы палеогена и неогена Восточной Камчатки // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2016. Т. 24. № 1. С. 64–80.
- Гладенков Ю.Б.* Стратиграфические горизонты и проблемы эволюции биотических сообществ морских экосистем в рамках геомериды и биосферы // Тихоокеанская геология. 2018. Т. 37. № 5. С. 16–30.
- Гладенков Ю.Б.* Стратиграфия кайнозоя восточной части Опухско-Пекульнейского прогиба, Корякское нагорье, Северо-Восток России // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2020. Т. 28. № 6. С. 171–180.
- Гладенков Ю.Б., Волобуева В.И., Митрофанова Л.И.* Третичные толщи Нижнехатырского прогиба (Корякское нагорье) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1985. № 3. С. 77–93.
- Гладенков Ю.Б., Синельникова В.Н., Шанцер А.Е., Челебаева А.И., Олейник А.Э., Титова Л.В., Братцева Г.М., Зырянов Е.В., Фрегатова Н.А., Казаков К.Г.* Эоцен Западной Камчатки. М.: Наука, 1991. 184 с. (Труды ГИН АН СССР. Вып. 467).
- Гладенков Ю.Б., Шанцер А.Е., Челебаева А.И., Синельникова В.Н., Антипов М.П., Беньямовский В.Н., Братцева Г.М., Полянский Б.В., Ступин С.И., Федоров П.И.* Нижний палеоген Западной Камчатки (стратиграфия,

палеогеография, геологические события). М.: ГЕОС, 1997. 336 с. (Труды ГИН РАН. Вып. 488).

Гладенков Ю.Б., Баженова О.К., Гречин В.И., Маргулис Л.С., Сальников Б.А. Кайнозой Сахалина и его нефтегазоносность. М.: ГЕОС, 2002. 225 с.

Гладенков Ю.Б., Синельникова В.Н., Челебаева А.И., Шанцер А.Е. Биосфера—экосистема—биота в прошлом Земли. Экосистемы кайнозоя Северной Пацифики: эоцен—олигоцен Западной Камчатки и сопредельных районов (К 100-летию со дня рождения академика В.В. Меннера). М.: ГЕОС, 2005. 480 с. (Труды ГИН РАН. Вып. 540).

Гладенков Ю.Б., Синельникова В.Н., Беньямовский В.Н., Фрегатова Н.А. Стратиграфия морского палеоцена и нижнего эоцена Западной Камчатки (палеонтологическая характеристика, палеогеографические обстановки). М.: ГЕОКАРТ, ГЕОС, 2013. 160 с.

Гладенков Ю.Б., Гладенков А.Ю., Бордунов С.И., Чехович В.Д., Александрова Г.Н., Водозов В.Ю., Гептнер А.Р., Дмитриева Т.В., Покровский Б.Г., Трубихин В.М., Фрегатова Н.А. Опорный разрез кайнозоя Западно-Камчатской структурно-формационной зоны. М.: ГЕОКАРТ, ГЕОС, 2018. 202 с.

Григоренко Ю.Н. Палеоцен-эоценовый граувакковый комплекс тыловых прогибов Притихоокеанской окраины (строение и формирование). СПб.: ВНИГРИ, 2011. 322 с.

Деятелилова А.Д., Волобуева В.И. Атлас палеогена и неогена Северо-Востока СССР. М.: Недра, 1981. 219 с.

Егизаров Б.Х., Дундо О.П., Анисеева Л.И., Русаков И.М., Десярченко Ю.П. Геология и полезные ископаемые Корякского нагорья. Л.: Недра, 1965. 343 с.

Криштофович Л.В. Стратиграфия и фауна тигильской толщи западного побережья Камчатки. Л.: Ленгостоптехиздат, 1947. 151 с. (Труды ВНИГРИ. Новая сер. Вып. 23).

Криштофович Л.В. Сопоставление третичных отложений северной части Тихоокеанского кольца кайнозойской складчатости // Материалы совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сахалина, Камчатки и Командорских островов. М.: Гостоптехиздат, 1961. С. 83—90.

Кузнецов А.П. Фауна донных беспозвоночных прикамчатских вод Тихого океана и северных Курильских островов. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 271 с.

Маргулис Л.С., Агапитов Д.Д., Маргулис Л.А., Пылина Л.М., Гладенков А.Ю., Жидкова Л.С., Дмитриева Т.В., Федорова В.А., Фрегатова Н.А. Первые данные о кайнозойском разрезе Чукотского шельфа Берингова моря // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2011. Т. 19. № 2. С. 103—114.

Решения рабочих межведомственных региональных стратиграфических совещаний по палеогену и неогену восточных районов России — Камчатки, Корякского нагорья, Сахалина и Курильских островов. Объяснительная записка к стратиграфическим схемам. М.: ГЕОС, 1998. 147 с.

Руженцев С.В., Бялбжеский С.Г., Григорьев В.Н., Казимиров А.Д., Пейве А.А., Соколов С.Д. Тектоника Корякского хребта // Очерки тектоники Корякского нагорья. М.: Наука, 1982. С. 136—189.

Серова М.Я. Фораминиферы и биостратиграфия верхнего палеогена Северной Пацифики. М.: Наука, 2001. 215 с. (Труды ПИН РАН. Т. 279).

Харахинов В.В., Шленкин С.И., Вашкевич А.А., Агапитов Д.Д., Обухов А.Н. Нефтеносные бассейны Беринговоморского региона (итоги нефтегазопроисковых работ 2000—2009 гг.). М.: Научный мир, 2014. 340 с.

Чехович В.Д., Сухов А.Н., Кононов М.В., Паланджян С.А. Геодинамика северо-западного сектора Тихоокеанского подвижного пояса в поздне меловое—палеогеновое время // Геотектоника. 2009. № 4. С. 37—62.

Gladenkov A. Yu. Fossil diatom flora from the marine Paleogene stratigraphic key section of northeast Kamchatka, Russia // Acta Botanica Croatica. 2009. V. 68(2). P. 199—209.

Gladenkov A. Yu. New data on diatoms from the marine Cenozoic section of West Kamchatka at the Kvachina Bay // Paleontol. J. 2019. V. 53. № 8. P. 799—802.

Haq B. U., Hardenbol J., Vail P. R. Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic // Science. 1987. V. 235. P. 1156—1167.

Oyama K., Mizuno A., Sakamoto T. Illustrated handbook of Japanese Paleogene mollusks. Geol. Surv. Japan, 1960. 244 p. Vail P. R., Hardenbol J. Sea-level changes during the Tertiary // Oceanus. 1979. V. 22. P. 71—79.

Weaver C. E. Paleontology of the marine Tertiary formations of Oregon and Washington. Part III // Univ. Washington Publications in Geology. 1942. V. 5. P. 563—789.

Рецензенты А.С. Бяков,  
С.В. Попов, Ю.Д. Захаров

## Marine Paleogene of the Koryak Upland, Northeastern Asia: Stratigraphy, Mollusks, Correlations, and Geological Events

Yu. B. Gladenkov\*

Geological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

\*e-mail: gladenkov@ginras.ru

Middle Eocene—Oligocene marine deposits confined to four Cenozoic troughs and two depressions in the Mesozoic periphery of the Koryak Upland in Northeastern Asia are considered. The deposition was induced by a significant marine transgression covering adjacent areas of Kamchatka, Sakhalin, and Japan as well. The ancient formations were subdivided by means of molluscan assemblages which substantiated correlations of the upper Paleogene stratigraphic horizons over the whole North Pacific region. This enabled to reveal paleoclimatic fluctuations (Eocene warmings and late Eocene—Oligocene cooling) that led to migrations of marine biota.

**Keywords:** Eocene, Oligocene, Koryak Upland, troughs, depressions, regional stages, suites, mollusks, transgressions, paleoclimatic events