

На правах рукописи



**ЛУТИКОВ ОЛЕГ АНАТОЛЬЕВИЧ**

**СТРАТИГРАФИЯ ТОАРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ И  
СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ ПО ДВУСТВОРЧАТЫМ МОЛЛЮСКАМ  
(семейство Oxytomidae Ichikawa, 1958)**

**Шифр и наименование научной специальности –  
1.6.2 “Палеонтология и стратиграфия”**

**Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата геолого-минералогических наук**

**Научный руководитель –  
профессор,  
доктор геолого-минералогических наук  
В.А. Захаров**

**Москва, 2023**

СОДЕРЖАНИЕ	Стр.
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	5
<b>1. ПРОБЛЕМЫ ЗОНАЛЬНОЙ СТРАТИГРАФИИ ТОАРСКОГО ЯРУСА ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ И СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ</b> .....	12
<b>2. ЗОНАЛЬНЫЕ ШКАЛЫ ТОАРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРО-ВОСТОКА АЗИИ ПО ДВУСТВОРЧАТЫМ МОЛЛЮСКАМ</b> .....	28
<b>3. ЭТАПЫ ИЗУЧЕНИЯ ОКСИТОМИД</b> .....	38
<b>4. ПРОБЛЕМЫ ТАКСОНОМИИ ОКСИТОМИД</b> .....	42
<b>5. МАТЕРИАЛ</b> .....	45
5.1. Основной материал .....	45
5.2. Дополнительный материал .....	46
<b>6. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ФОССИЛИЙ</b> .....	49
6.1. Полевые исследования .....	49
6.2. Таксономические исследования .....	48
6.3. Методы изучения морфологии .....	51
6.3.1. Зонирование раковин .....	53
6.3.2. Типизация замочного аппарата .....	57
6.3.3. Морфометрия замка и раковины .....	63
<b>7. МОРФОГЕНЕЗ</b> .....	67
7.1. Онтогенезы лигаментного блока <i>Meleagrinnella</i> .....	68
7.2. Онтогенезы биссусного блока <i>Meleagrinnella</i> .....	73
7.3. Онтогенезы лигаментного блока <i>Arctotis</i> .....	74
7.4. Онтогенезы биссусного блока <i>Arctotis</i> .....	77
<b>8. ХРОНОКЛИНЫ</b> .....	79
8.1. Эволюция лигаментного блока .....	79
8.2. Эволюция биссусного блока .....	86
<b>9. ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИЗНАКОВ И КЛАССИФИКАЦИЯ</b> .....	88
9.1. Взвешивание морфологических признаков .....	89
9.2. Классификация .....	99
<b>10. ФИЛОГЕНЕЗ</b> .....	101
<b>11. СИСТЕМА СЕМЕЙСТВА ОХУТОМИДАЕ</b> .....	114
<b>12. ОПИСАНИЕ ТАКСОНОВ</b> .....	117
Род <i>Meleagrinnella</i> Whitfield, 1885 .....	117
Подрод <i>Meleagrinnella (Praemeleagrinnella)</i> Lutikov et Schurygin, 2010 .....	119
Вид <i>Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) golberti</i> Lutikov et Arp, 2023. ....	119



Подрод <i>Clatrolima</i> Cossman, 1908. . . . .	125
Вид <i>Meleagrinnella (Clathrolima) substriata</i> (Muenster, 1831). . . . .	125
Подрод <i>Meleagrinnella</i> s.str. . . . .	130
Вид <i>Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima</i> Lutikov, 2023. . . . .	131
Род <i>Arctotis</i> Bodylevsky, 1960. . . . .	135
Подрод <i>Praearctotis</i> Lutikov et Schurygin, 2010 . . . . .	136
Вид <i>Arctotis (Praearctotis) marchaensis</i> (Petrova, 1947) . . . . .	137
Вид <i>Arctotis (Praearctotis) similis</i> Velikzhanina, 1966 . . . . .	142
Подрод <i>Arctotis</i> s.str. . . . .	147
Вид <i>Arctotis (Arctotis) tabagensis</i> (Petrova, 1953). . . . .	148
Род <i>Oxytoma</i> Meek, 1864 . . . . .	151
Вид <i>Oxytoma (Oxytoma) jacksoni</i> (Pompeckj, 1900) . . . . .	152
<b>13. ЗОНАЛЬНАЯ ШКАЛА ТОАРА ПО ОКСИТОМИДАМ</b> . . . . .	155
13.1. Методология построения шкалы. . . . .	155
13.2. Периодизация шкалы . . . . .	157
13.3. Зональная шкала. . . . .	160
Слой с <i>Meleagrinnella deleta</i> . . . . .	165
Оксито-зона <i>Meleagrinnella golberti</i> . . . . .	167
Оксито-зона <i>Meleagrinnella substriata</i> . . . . .	171
Оксито-зона <i>Meleagrinnella prima</i> . . . . .	173
Оксито-зона <i>Arctotis marchaensis</i> . . . . .	175
Оксито-зона <i>Arctotis similis</i> . . . . .	176
Оксито-зона <i>Arctotis tabagensis</i> . . . . .	177
Слой с <i>Oxytoma jacksoni</i> . . . . .	178
Слой с <i>Arctotis sublaevis</i> . . . . .	180
<b>14. РАСЧЛЕНЕНИЕ И КОРРЕЛЯЦИЯ РАЗРЕЗОВ ПО ДАННЫМ ИЗУЧЕНИЯ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ</b> . . . . .	182
14.1. Разрез Анабарской губы . . . . .	182
14.2 Расчленение и корреляция плинсбах-ааленских отложений в разрезе Анабарской губы . . . . .	217
14.3. Разрез района мыса Цветкова (Восточный Таймыр). . . . .	223
14.4 Расчленение плинсбах-ааленских отложений в разрезе района мыса Цветкова. . . . .	233
14.5. Разрез р. Келимяр. . . . .	236
14.6 Расчленение и корреляция плинсбах-ааленских отложений в разрезе р. Келимяр. . . . .	257

14.7. Разрез р. Моторчуна . . . . .	261
14.8 Расчленение и корреляция плинсбах-ааленских отложений в разрезе р. Моторчуна . . . . .	272
14.9. Разрез р. Марха . . . . .	275
14.10. Расчленение и корреляция плинсбах-ааленских отложений в разрезе р. Марха. . . . .	284
14.11. Разрезы по притокам р. Левый Кедон. . . . .	289
14.12. Расчленение и корреляция плинсбах-ааленских отложений в разрезе р. Левый Кедон . . . . .	308
14.13. Оценка корреляционного потенциала зональной шкалы по окситомидам. . . . .	313
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ. . . . .</b>	<b>318</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ. . . . .</b>	<b>321</b>
<b>СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА . . . . .</b>	<b>345</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ</b>	
Таблица I. . . . .	350
Таблица II. . . . .	352
Таблица III. . . . .	354
Таблица IV. . . . .	358
Таблица V. . . . .	361
Таблица VI. . . . .	364
Таблица VII. . . . .	367
Таблица VIII. . . . .	370
Таблица IX. . . . .	372
Таблица X. . . . .	374
Таблица XI. . . . .	377
Таблица XII. . . . .	379
Таблица XIII. . . . .	381
Таблица XIV. . . . .	383
Таблица XV. . . . .	385
Таблица XVI. . . . .	387
Таблица XVII. . . . .	389
Таблица XVIII. . . . .	391
Таблица XIX. . . . .	393
Таблица XX. . . . .	395

## ВВЕДЕНИЕ

Диссертация является результатом изучения двустворчатых моллюсков и стратиграфических исследований ниже- и среднеюрских отложений Восточной Сибири и Северо-Востока России. Исследования проводились автором в составе комплексных научных групп, начиная с 1980 г. в рамках реализации научных программ и договорных работ, проводимых МУП СНИИГГиМС (Новосибирск), НПО “Сибгео” (Новосибирск), ООО “Интергео” (Новосибирск), ООО “НИИПСС” (Санкт-Петербург, Новосибирск) и ГИН РАН (Москва). Моими коллегами в коллективе СНИИГГиМС были специалисты по разным группам фауны и флоры (В.Г. Князев – аммониты, В.П. Девятков – литология и седиментология, Э.Н. Кисельман и В.В. Сапьяник – фораминиферы, К.Н. Григорьева – споры и пыльца). В коллективе ГИН РАН я тесно работал со специалистами по юрской фауне (М.А. Рогов – аммониты, А.В. Ипполитов – белемниты, Н.Г. Зверьков – морские позвоночные).

Проблемы зонального расчленения тоарского яруса, возникавшие при составлении стратиграфических схем осадочных образований Восточной Сибири и Северо-Востока России, обусловлены различными подходами при интерпретации геологических и палеонтологических данных, а соответственно, различными взглядами на историю геологического развития обоих регионов. Ввиду отсутствия находок представителей ортофауны – аммонитов на территории Сибири в основании тоарских разрезов, в утвержденной региональной стратиграфической схеме мезозойских отложений Средней Сибири (Решения..., 1981) на границе плинсбаха и тоара был показан региональный перерыв в осадконакоплении в стратиграфическом объеме нижней зоны тоара. По причине разного понимания специалистами таксономической принадлежности позднеоарских аммонитов в утвержденных региональных стратиграфических схемах мезозойских отложений Сибири на границе нижней и средней юры либо фиксировался региональный перерыв в объеме всего верхнего тоара (Решения..., 1981), либо региональный перерыв исключался (Решение..., 2004). В утвержденной схеме Северо-Востока России (Решения..., 2009) зоны верхнего тоара, основанные на последовательности эндемичных видов аммонитов, не могут быть точно сопоставлены с глобальными зонами, поэтому их корреляция довольно условна (Репин, Полуботко, 2004). Определение объема тоара в конкретных разрезах затруднительно также ввиду существующих представлений о высокой степени видового эндемизма сибирских, северо-восточных и дальневосточных двустворчатых моллюсков, доминирующих в ископаемых ценозах (Стратиграфия..., 1976). В данной работе впервые дано обоснование эффективности параллельных зональных шкал тоарского яруса Восточной Сибири и Северо-Востока России, основанных на эволюционных последовательностях таксонов подсемейства *Oxutomidae*. Дискретность таксонов была определена на основе изучения

морфогенеза лигаментного и биссусного блоков, а также анализа признаков с помощью апостериорного взвешивания. Установлено, что раннетоарские виды-индексы оксито-зон и слоев с окситомидами повсеместно присутствуют в бореальных отложениях. Это позволяет осуществлять межрегиональную корреляцию на зональном уровне. Для позднеоарских отложений Восточной Сибири шкала по окситомидам позволяет проводить внутрирегиональную корреляцию на зональном уровне, а для Северо-Востока России – на подъярусном уровне. Выявление непрерывной филетической последовательности окситомид на границе тоара и аалена в Восточной Сибири способствовало более точной фиксации границы нижнего и среднего отделов юрской системы, проведенной между оксито-зонами *Praearctotis similis* и *Arctotis tabagensis*.

В настоящей работе за основу географического районирования принято деление азиатской части России, приведенное в геологической литературе. Территорию, расположенную к востоку от р. Лена, в геологической литературе принято относить к Северо-Востоку России (Решения..., 2009), а территорию от Урала до р. Енисей – к Западной Сибири (Решение..., 2004). Для территории от р. Енисея до р. Лена применение названия “Средняя Сибирь” (Решение..., 1981), по моему мнению, выглядит не логичным. В настоящей работе вместо него используется термин П.П. Семенова-Тян-Шанского – Восточная Сибирь (Семёнов-Тян-Шанский, 1873), но в более узком понимании.

Для унификации стратиграфической терминологии, претерпевшей изменения в различных изданиях “Стратиграфического кодекса”, в настоящей работе принята терминология, рекомендованная в последнем издании (Стратиграфический кодекс, 2019).

**Объект исследований и предмет изучения.** Объектом исследования в диссертации являлись двустворчатые моллюски семейства *Oxutomidae* Ichikawa, 1958. Предметом изучения были пространственно-временные отношения тоарских отложений и пограничных интервалов – верхнего плинсбаха и аалена Восточной Сибири и Северо-Востока России, заключающих виды, относящиеся к одной филетической линии семейства *Oxutomidae*.

**Актуальность работы.** Сложность использования ниже- и среднеюрских двустворчатых моллюсков в решении задач стратиграфии была обусловлена недостаточной степенью их изученности с применением современных методов изучения морфогенеза замочного аппарата и микроскульптуры раковин с использованием СЭМ.

Региональная стратиграфическая схема нижней и средней юры Восточной Сибири, используемая до настоящего времени, принята более 40 лет назад (Новосибирск, 1978). Региональная стратиграфическая схема Северо-Востока России принята более 20 лет назад (Санкт-Петербург, 2002). Обе схемы требуют модернизации в связи с накоплением новых сведений по палеонтологии и биостратиграфии, существенно меняющих изложенные в них

представления о стратиграфических объемах как региональных, так и местных стратиграфических подразделений.

Выполненные исследования по систематике двустворчатых моллюсков и предлагаемая зональная шкала по двустворчатым моллюскам будут существенным вкладом в детализацию стратиграфических схем нового поколения для нижней и средней юры Восточной Сибири и Северо-Востока России.

**Цели исследований:**

– ревизия системы двустворчатых моллюсков семейства *Oxytomidae* Ichikawa, 1958 (подсемейства *Oxytominae* Ichikawa, 1958);

– модернизация зональной шкалы по двустворчатым моллюскам применительно к тоарским отложениям Восточной Сибири и Северо-Востока России.

**Задачи исследований:**

– монографическое исследование тоар-ааленских таксонов семейства *Oxytomidae*;

– расчленение и корреляция разрезов тоара Восточной Сибири и Северо-Востока России на основе авторской зональной шкалы по двустворчатым моллюскам семейства *Oxytomidae*.

**Фактический материал.** В основу диссертации положены результаты работ по изучению разрезов нижней и средней юры Восточной Сибири и Северо-Востока России с 1980 по 1987 гг., проводившиеся в рамках темы “Ярусное расчленение систем фанерозоя Севера Сибири” в период моей работы в секторе стратиграфии и палеонтологии мезозоя Сибири СНИИГГиМС (Новосибирск). В целях определения стратиграфического объема сибирского тоара автором совместно с В.П. Девятовым (литология), В.Г. Князевым (аммониты), и В.В. Сапьяником (фораминиферы) были проведены полевые детальные литолого-стратиграфические исследования основных разрезов тоарских отложений. В процессе работы над диссертацией привлекались материалы по скважинам, полученные в период с 1990 по 2009 гг. при выполнении автором хозяйственных работ с ООО “Интергео” и СНИИГГиМС, а также данные по юрским окситомидам и стратиграфии, полученные в период работы в ГИН РАН (Москва) с 2020 по 2023 г.

Основным материалом для исследований являлись собственные коллекции автора, собранные самостоятельно и с помощью коллег в естественных выходах тоар-ааленских отложений Восточного Таймыра, Анабарской губы, рек Анабар, Моторчуна, Марха, Вилюй, Келимяр, Кыры-Хос-Терюттях, Тюнга, Сюнгююдэ, Молодо, притоков р. Левый Кедон, а также из керна разведочных скважин на территории междуречья Вилюй–Лена.

В целях определения стратиграфического объема сибирского тоара автором совместно с В.П. Девятовым, Э.Н. Кисельман, В.Г. Князевым и В.В. Сапьяником были проведены детальные литолого-стратиграфические исследования основных разрезов тоарских отложений (Князев и

др., 1984; Гольберт и др., 1985). База использованных в диссертации данных происходит из 4 разрезов Северо-Востока России, 11 разрезов Восточной Сибири и 4 участков разведочного бурения. Общее количество изученных выборок с двустворчатыми моллюсками из обнажений и скважин более 150. В собственных коллекциях автора насчитывается более 2000 экземпляров окситомид, относящихся к родам *Oxytoma*, *Meleagrinnella* и *Arctotis*.

При проведении ревизии семейства Oxytomidae были изучены музейные коллекции, происходящие из различных стратиграфических интервалов от верхнего триаса (норий) до нижнего мела (валанжин). Коллекции хранятся в: ЦНИГР музее (Санкт-Петербург), Центре коллективного пользования Геохрон ИНГиГ (Новосибирск), Баварском государственном хранилище палеонтологических и геологических коллекций (Германия, Мюнхен), в музее Г. Гольдфусса (Германия, Бонн), Национальном музее естественной истории Смитсоновского института (США, Вашингтон).

#### **Научная новизна и личный вклад автора:**

- разработан метод типизации замочного аппарата окситомид, применение которого позволило уточнить первичную авторскую классификацию и систематику семейства Oxytomidae (Лутиков, Шурыгин, 2010; Лутиков и др., 2010);

- обоснована эволюционная филогенетическая последовательность таксонов, относящихся к семейству Oxytomidae;

- модернизирована зональная шкала по двустворчатым моллюскам для тоарского яруса и пограничных интервалов верхнего плинсбаха и аалена, основанная на трансформации эволюционных отношений между представителями семейства Oxytomidae во временные отношения между содержащими их слоями. Шкала состоит из впервые выделенных оксито-зон и слоев с видами-индексами по двустворчатым моллюскам родов *Meleagrinnella* Whitfield, 1885, *Arctotis* Bodylevsky, 1960 и *Oxytoma* Meek, 1864.

- на основе выявленной непрерывной филетической последовательности окситомид на границе тоара и аалена в Восточной Сибири более точно фиксирована граница нижнего и среднего отделов юрской системы, проведенная между оксито-зонами *Arctotis similis* и *Arctotis tabagensis*;

- впервые доказана эффективность параллельной зональной шкалы, основанной на последовательности видов семейства Oxytomidae, для корреляции бореальных отложений тоара и пограничных с ним интервалов верхнего плинсбаха и аалена Восточной Сибири и Северо-Востока России. Применение шкалы позволило детализировать предлагавшееся ранее расчленение тоар-ааленских толщ в ряде разрезов Восточной Сибири и Северо-Востока России (Князев и др., 1983, 1984, 1991, 2003; Решения..., 2009) и уточнить стратиграфический объем некоторых свит.

### **Основные защищаемые положения:**

1. На основании детальных сравнительно-морфологических исследований мезозойских двустворчатых моллюсков семейства *Oxytomidae* с использованием метода типизации замочного аппарата уточнен состав родов *Meleagrinnella* и *Arctotis*. Род *Meleagrinnella* состоит из трех подродов (включая один новый), род *Arctotis* состоит из четырех подродов (включая один новый).

2. В соответствии с установленной в тоарских отложениях и пограничных интервалах верхнего плинсбаха и аалена Восточной Сибири, Северо-Востока России и Германии хронологической последовательностью видов, принадлежащих родам *Meleagrinnella*, *Arctotis* и *Oxytoma*, разработан новый детальный вариант зональной шкалы тоара. Модернизированная зональная шкала тоара включает пять оксито-зон и одни параллельные слои с окситомидами. Пограничные интервалы верхнего плинсбаха и аалена включают одну оксито-зону и два биостратона в ранге слоев с окситомидами.

3. Основываясь на прослеживании видов-индексов и зональных комплексов оксито-зон в разрезах Восточной Сибири, Северо-Востока России и Германии, проведена оценка корреляционного потенциала шкалы. В позднеплинсбахских отложениях слои с окситомидами выделяются в пределах Арктической палеобиогеографической области. В раннетоарских отложениях две оксито-зоны фиксируются в пределах Панбореальной палеобиогеографической надобласти. В позднеотоар-ааленских отложениях четыре оксито-зоны и два биостратона в ранге слоев с окситомидами фиксируются в пределах Арктической палеобиогеографической области.

**Практическая значимость.** Региональные стратиграфические схемы ниже- и среднеюрских отложений Сибири, ранее разрабатывавшиеся по регионам большими коллективами сотрудников научно-исследовательских и производственных организаций, создавались в целях усовершенствования легенд крупномасштабного геологического картирования и повышения детальности стратиграфического расчленения и корреляций, особенно на закрытых территориях, при проведении работ, связанных с поисками месторождений полезных ископаемых. Стратиграфические исследования автора включены в научно-производственные отчеты работ, выполнявшиеся в рамках научных тематических программ СНИИГГиМС во исполнение приказов Мингео СССР № 586 от 23.12.79 и № 146 от 21.03.78, постановлений Коллегий Мингео СССР № 45 от 19.02.77 и № 15 от 17.04.78 “Об усилении нефтегазопроисковых работ в Сибири и в связи с перспективностью на газ и нефть мезозойских отложений Восточной Сибири”; по договору со СНИИГГиМС в рамках Государственного контракта от 11.04.2007 № АВ-11-03/25 по базовому проекту 07-Н1-05 от 11.04.2007 “Осуществить генетический анализ осадочных бассейнов и разработать стратиграфические схемы фанерозоя нового поколения”; в рамках тем госзадания ГИН РАН и в рамках научного проекта № 21-55-15015 и являются вкладом в проект ФНИ № 0331-2019-0004.



Исследования автора могут быть использованы при крупномасштабном картировании, при ведении разведочных работ, связанных с поисками нефти, газа и алмазов в нижней и средней юре Восточной Сибири.

**Публикации и апробация.** Результаты исследований опубликованы в 23 работах, 8 из которых опубликованы в изданиях, индексируемых WoS/Scopus, а также в трех научно-производственных отчетах СНИИГГиМС (Князев и др., 1983а; Гольберт и др., 1985; Будников и др., 2009). Материалы исследований обсуждались на коллоквиуме по границе нижней и средней юры на северо-востоке Сибирской платформы в г. Ленинграде (2–3 марта 1988 г.) (Репин, 1991). Некоторые итоги исследований докладывались на научной конференции СНИИГГиМС в 1989 г., были представлены на III и VIII Всероссийских совещаниях “Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии” в 2009 и 2020 гг. и на 8-м Международном конгрессе по юрской системе в 2010 г. Большая часть результатов, вошедших с диссертацию, опубликована в журнале “Стратиграфия. Геологическая корреляция” (Лутиков и др., 2010, 2022; Лутиков, 2021; Лутиков, Арп, 2023а, 2023б).

**Структура и объем работы.** Диссертация изложена на 397 страницах и состоит из введения, заключения, 14 глав, списка литературы из 294 наименований (из них 93 на иностранных языках), списка иллюстративного материала и 20 фототаблиц и их описаний; она проиллюстрирована 82 рисунками. При этом основная часть работы включает в себя 320 страниц текста, 25 страниц со списком литературы и 5 страниц со списком иллюстративного материала, в приложения сведены фототаблицы и их описания.

**Благодарности.** При подготовке рукописи автор в разные годы получал значимые консультации по систематике двустворчатых моллюсков члена-корреспондента РАН, доктора г.-м. наук Б.Н. Шурыгина, кандидата г.-м. наук И.В. Полуботко. Большое значение при обобщении данных по стратиграфии и обсуждении методики исследований имели консультации с докторами г.-м. наук В.А. Басовым, А.В. Гольбертом, В.П. Девятовым, В.Г. Князевым, Ю.С. Репиным, М.А. Роговым, кандидатами г.-м. наук М.А. Алексеевым, И.В. Будниковым, В.С. Гриненко, Н.Г. Зверьковым, Р.В. Кутыгиным, В.В. Сапьяником, доктором наук Г. Арпом (Германия). Существенную помощь по сборам дополнительных коллекционных материалов, фотографированию обнажений и палеонтологических объектов оказали А.Н. Алейников, кандидат г.-м. наук А.С. Алифиров, А.П. Ипполитов, А.А. Мироненко, член-корреспондент РАН, доктор г.-м. наук Б.Л. Никитенко, И.С. Павлухин, кандидат г.-м. наук Н.Н. Соболев, докторы наук Г. Хойманн (Германия), В. Вернер (Германия), М.С. Флоренс (США) и Г. Олешински (Германия). Всем специалистам автор выражает искреннюю благодарность. Особую благодарность выражаю научному руководителю профессору, доктору г.-м. наук В.А. Захарову



за дискуссии в лаборатории фанерозоя ГИН РАН, редактирование ключевых разделов диссертации и многолетнюю передачу профессионального опыта и знаний.

## 1. ПРОБЛЕМЫ ЗОНАЛЬНОЙ СТРАТИГРАФИИ ТОАРСКОГО ЯРУСА ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ И СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ

История изучения ниже- и среднеюрских отложений Восточной Сибири и Северо-Востока России характеризуется непостоянством представлений об объеме тоарского яруса. Она сопровождалась противостоянием представителей разных стратиграфических школ, упорно добивающихся доминирования своих взглядов. Возникновение гипотез, формирование групп исследователей вокруг авторов новых стратиграфических парадигм, научная изоляция исследователей, не принимающих общепринятых парадигм, вполне соответствуют концепции исторической динамики науки Т. Куна (Кун, 1969).

В современной Международной стратиграфической шкале тоарский ярус подразделяется на 2 подъяруса, тоарским ярусом заканчивается нижний отдел юрской системы (Зоны..., 1982). Обоснование полноты тоарского яруса относится к проблемным вопросам стратиграфии Восточной Сибири и Северо-Востока России. В истории развития взглядов на стратиграфию тоарского яруса Восточной Сибири существовало несколько концепций, вокруг которых формировались коллективы ученых с собственной доказательной базой данных. Полемика продолжается до настоящего времени. Дискуссии в отношении стратиграфического объема тоарского яруса в разрезах Восточной Сибири и Северо-Востока России ведутся более 80 лет (Бодылевский, 1939, 1957; Сакс и др., 1963; Дагис, Дагис, 1965, 1967; Полуботко, Репин, 1974а, 1978, 1992, 1994; Кирина, 1966, 1976; Князев, 1983, 1991, 1997; Князев и др., 1983б, 1984, 2003, 2007а, 2007б; Репин, 1991, 2016, 2017; Репин, Полуботко, 1993, 2004 и др.).

Изучение геологического строения мезозойского чехла Восточной Сибири с привлечением биостратиграфических моделей впервые началось в 1912–1917 гг., когда в бассейне р. Вилюй детальные исследовательские работы проводил А.Г. Ржонсницкий (1880–1920). Найденные А.Г. Ржонсницким в морских глинистых отложениях на р. Вилюй тоарские аммониты ошибочно были отнесены А.П. Павловым к *Harpoceras (=Ludwigia) murchisonae* (Sow.) – виду, известному из верхнеааленских отложений Западной Европы. В результате была разработана первая стратиграфическая схема мезозойских отложений Вилюйской впадины (Ржонсницкий, 1923), в которой над опресненными отложениями лейаса (=плинсбах) со стратиграфическим перерывом, отвечающим тоарскому ярусу, была выделена морская толща нижнего доггера (=аалена). На основании заключения об ааленском возрасте морских отложений в разрезах рек Вилюй и Тюнг сформировалась гипотеза прерывистости осадконакопления в Вилюйской впадине, согласно которой морская трансгрессия, отложившая осадки с аммонитами и двустворчатыми

моллюсками, произошла в аалене. Автором этой парадигмы, которая просуществовала более 20 лет с 1917 по 1939 гг., можно считать А.П. Павлова.

В 1926 г. С.С. Кузнецов осуществил геологические исследования по р. Тюннг – левому притоку Виллюй. Палеонтологические материалы позволили С.С. Кузнецову среди юрских отложений выделить три сменяющие друг друга по разрезу толщи с морской фауной, послужившие основой для последующих стратиграфических сопоставлений. Найденные на р. Тюннг тоарские аммониты А.П. Павловым были ошибочно отнесены к *Perisphinctes davidsoni* Buckm. – виду, характерному для байосских отложений Западной Европы. На основании этого заключения слои с аммонитами и белемнитами, а также нижележащие слои с двустворчатыми моллюсками, отнесенные к видам *Pseudomonotis echinata* (Smith) и *Pseudomonotis subechinata* Lah., считались среднеюрскими. Вышележащие слои с двустворками *Pseudomonotis (Hinnites) lenaensis* Lah. считались позднеюрскими (Кузнецов, 1929).

Первые достоверные сведения о присутствии тоарских отложений на Северо-Востоке России принадлежат С.В. Обручеву, из сборов которого (в 1929–1930 гг.) в бассейне р. Яна В.И. Бодылевский определил тоарские аммониты *Harpoceras*, *Coeloceras* (Обручев, 1931, 1932). Позднее В.И. Бодылевским из коллекций с р. Мунугуджак (бассейн р. Колыма) были определены аммониты *Porpoceras verticosum* Buckm. и *Harpoceras* sp., известные из тоарских отложений Западной Европы (Бодылевский, Кипарисова, 1940). В 1960–1970-е годы представления о раннеюрских аммоноидеях и двустворчатых моллюсках Северо-Востока СССР расширили А.А. Дагис, А.С. Дагис, В.А. Захаров, Ю.С. Репин, И.В. Полуботко, И.И. Тучков. В 80-90-е годы XX столетия нижнеюрские отложения в бассейне р. Левый Кедон изучались В.П. Девятовым, В.Г. Князевым, Р.В. Кутыгиным, О.А. Лутиковым, В.В. Сапьяником.

Первые достоверные сведения о присутствии тоарских отложений в Восточной Сибири принадлежат также В.И. Бодылевскому. Из сборов А.И. Берзина на п-ове Нордвик в 1935 г. им были определены аммониты рода *Dactyloceras* (Бодылевский, 1939). В 1937 г. была создана первая зональная шкала юрских отложений Восточной Сибири. Ее предложил В.И. Бодылевский в докладе к 17-й сессии Международного геологического конгресса (Бодылевский, Кипарисова, 1940). Схема была основана на находках аммонитов в разрезах Анабаро-Хатангского прогиба. В ней были выделены средний лейас (верхний плинсбах), верхний лейас (тоар) и аален (рис. 1).

Геологический возраст		Главнейшие руководящие формы
Средняя юра	Ааален	<i>Ludwigia concava</i> , <i>Pseudomonotis lenaensis</i>
Нижняя юра	Верхний лейас	<i>Dactylioceras</i> , <i>Belemnites janus</i> , <i>B. tolli</i> , <i>B. brevis</i> , <i>Pseudomonotis vai</i>
	Средний лейас	<i>Amaltheus margaritatus</i> , <i>Harpax</i> , <i>Myophoria laevigata</i>

Рис. 1. Схема стратиграфии нижней и средней юры Анабаро-Хатангского прогиба (по Бодылевский, 1939).

На основе биостратиграфической модели В.И. Бодылевского в 30-х годах XX столетия возникли представления о непрерывности нижнесреднеюрской толщи в Восточной Сибири.

В 1947 г. Г.Я. Крымгольц, Г.Т. Петрова и В.Ф. Пчелинцев переизучили коллекции фауны, собранные геологами из отложений в разрезах Вилюйской синеклизы и Приверхоанского прогиба. Аммониты, найденные С.С. Кузнецовым на р. Тюнг в “белемнито-ледовых слоях”, считавшиеся А.П. Павловым среднеюрскими *Perisphinctes davidsoni* Buckm., Г.Я. Крымгольц отнес к видам *Dactylioceras athleticum* (Simps.) и *Dactylioceras gracile* (Simps.), известным из тоарских отложений Англии и Франции (Крымгольц, 1950). Основываясь на переопределении аммонитов, Г.Я. Крымгольц выделил на территории Якутии верхний лейас (=тоар и нижний аален) с *Dactylioceras* и верхний аален с *Ludwigia murchisonae* Sow. (Атлас..., 1947) (рис. 2).

В.И. Бодылевский в докладе на Межведомственном совещании по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири (Ленинград, 1956) подчеркнул, что проблема выделения нижнего аалена связана с тем, что интервал разреза между двумя биостратиграфическими уровнями с *Dactylioceras* (нижний тоар) и *Ludwigella concava* Sow. (верхний аален) на севере Сибири плохо охарактеризован аммонитами. Ему соответствуют мощные отложения с фауной, содержащие преимущественно двустворчатые моллюски и белемниты. Граница между тоаром и ааленом проводилась В.И. Бодылевским условно выше слоев с *Dactylioceras* (Бодылевский, 1957). Тем самым была обозначена проблема выделения верхнего тоара и обоснования границы между нижней и средней юрой на севере Сибири.

В 1962 г. В.Н. Сакс разработал зональную шкалу тоарских отложений Сибири, Северо-Востока СССР и Дальнего Востока (Сакс, 1962). На основе находок руководящих форм тоарского яруса – аммонитов – им был обоснован нижний и верхний тоар. В объеме нижнего тоара он выделил одну зону *Dactylioceras* spp., отвечающую зонам *Dactylioceras tenuicostatum*, *Harpoceras falcifer* и *Hildoceras bifrons* стандартной шкалы, для верхнего тоара – зону *Pseudolioceras*

compactile, примерно соответствующую зоне *Lytoceras jureense* зональной схемы тоара в Англии (Аркелл, 1961). С зоной *Pleydellia aalensis*, занимающей терминальную часть стратотипа тоара Франции (Gabilly, 1961), он предположительно сопоставил толщи на севере Сибири в Юрюнг-Тумусском районе и на Дальнем Востоке, содержащие аммониты *Pseudolioceras* sp. (? cf. *beyrichi* Schloenb.). Концепция выделения верхнего тоара была основана главным образом на появлении в разрезе стратиграфического уровня с аммонитами рода *Pseudolioceras* и исчезновении в разрезе аммонитов рода *Dactylioceras* (Сакс и др., 1963) (рис. 2).

Западная Европа		Восточная Сибирь						Северо-Восток СССР						
Аркелл, 1961	Dean, Donavan, Howarth, 1961	Атлас..., 1947	Сакс, 1962	Биджиев, 1965	Кирина, 1966	Дагис А., Дагис, 1967	Решения..., 1981	Тучков, 1962	Дагис А., Дагис, 1965, 1967	Полуботко, Репин, 1966	Решения..., 1978			
Leioceras opalinum	Leioceras opalinum		Pseudolioceras maclintocki	Leioceras opalinum	Pseudolioceras maclintocki		Pseudolioceras maclintocki Pseudolioceras alienum	Leioceras opalinum	Pseudolioceras maclintocki	Pseudolioceras maclintocki	Pseudolioceras maclintocki Pseudolioceras beyrichi			
Lytoceras jurense	Dumortieria levesquei	Pleydellia aalense	Pseudolioceras compactile	Pseudolioceras sp.	Pseudolioceras sp.			Pseudolioceras compactile						
		Dumortieria moori												
		Dumortieria levesquei												
		Phlyseogrammoceras dispansum												
	Grammoceras thouarsense	Pseudogrammoceras struckmanni												
Grammoceras striatulum														
Haugia variabilis								Pseudolioceras rosenkrantzi		Pseudolioceras rosenkrantzi				
Hildoceras bifrons	Hildoceras bifrons	Zugodactylites braunianus	Dactylioceras	?	Dactylioceras		Pseudolioceras alienum	Zugodactylites monestieri	Pseudolioceras witbiense	Zugodactylites braunianus	Pseudolioceras lythense	Zugodactylites monestieri		
		Peronoceras fibulatum									Dactylioceras commune	Dactylioceras commune	Dactylioceras commune	Dactylioceras commune
		Dactylioceras commune												
Harpoceras falciferum	Harpoceras falcifer	Harpoceras falcifer	Dactylioceras spp.	Dactylioceras spp.	Osperleioceras viluense, Harpoceras	Osperleioceras viluense	Harpoceras falcifer	Harpoceras exaratum	Dactylioceras athleticum	Harpoceras sp.	Harpoceras exaratum	Harpoceras falcifer		
		Harpoceras exaratum									Harpoceras alajensis	Harpoceras exaratum	Eleganticeras alajensis	
Dactylioceras tenuicostatum	Dactylioceras tenuicostatum								Ovaticeras propinquum	Ovaticeras facetum	Tiltoniceras propinquum			

Рис. 2. Схема развития взглядов на зональное деление тоарских отложений Восточной Сибири и Северо-Востока СССР в 40-70-е годы XX в.

В этом же году И.И. Тучков предложил для Северо-Востока СССР другую схему зонального расчленения нижнеюрских отложений. На основании находок аммонитов *Dactylioceras athleticum* Simps., *Pseudolioceras whitbiense* Buckm., *Ps. lectum* Simpson, *Pseudolioceras compactile* Simpson, являющихся руководящими для тоарского яруса Западной Европы, тоарский ярус разделялся на три зоны (Тучков, 1962а) (рис. 2).

В 1965 г. Р.А. Биджиев предложил для севера Приверхоянского прогиба зональную шкалу, которую он сопоставил со шкалой Британии, разработанной В. Аркеллом (Аркелл, 1961). В зональной шкале Р.А. Биджиева нижней части тоара соответствовала зона *Dactylioceras* spp., а верхнему тоару соответствовала зона *Pseudolioceras* sp. (Биджиев, 1965) (рис. 2).

В 1965 г. на Пленуме постоянной комиссии МСК согласно рекомендациям Первого международного коллоквиума по юрской системе (Люксембург, 1962 г.), нижняя юра в СССР была подразделена на четыре яруса (геттангский, синемюрский, плинсбахский, тоарский). В рекомендациях Международного коллоквиума по юрской системе объем тоара определен от зоны *D. tenuicostatum* до зоны *D. levesquei* включительно. Этим был решен вопрос об объеме тоара. В качестве стандартной аммонитовой последовательности была принята схема зонального расчленения тоара, разработанная английскими стратиграфами (Решение ..., 1965). Эта схема (Dean et al., 1961) интегрировала данные по сукцессии аммоноидей, установленной в разрезах тоара Англии, Франции, Германии, и стала использоваться как стандарт при расчленении и корреляции тоарских отложений всего мира (Зоны..., 1982; Hillebrandt et al., 1992).

В 1965 г. А.С. Дагис и А.А. Дагис (1965) разработали более детальную схему тоарских отложений Северо-Востока, основанную на последовательности смены аммонитовых комплексов в разрезах Омолонского массива (рис. 2). Они предложили разделять тоарский ярус нижней юры Северо-Востока СССР на шесть аммонитовых зон. Расчленение тоара по степени детальности приблизилось к западноевропейским схемам деления тоарского яруса.

В 1966 г. И.В. Полуботко и Ю.С. Репин (1966) предложили свой вариант схемы зонального расчленения тоарских отложений для Омолонского массива (рис. 2). Отличие от схемы А.С. Дагис и А.А. Дагис заключалось в выборе новых видов-индексов зон и подразделении зоны *Narroceras* spp. на две местные зоны *Narroceratoides alajaensis* и *Narroceras exaratum*. Остальные зоны имели тот же объем и фаунистическую характеристику, как и зоны, установленные А.А. Дагис и А.С. Дагис.

В 1957–1963 гг. основные разрезы юры Восточной Сибири изучала Т.И. Кирина (НИИГА, Ленинград). В 1966 г. аммониты *Pseudolioceras* spp., найденные Т.И. Кириной на р. Марха из толщи глин, относимой ею к тоару, ревизовал М.С. Месежников (ВНИГРИ, Ленинград). Некоторые экземпляры он отнес к *Pseudolioceras maclintocki* (Haughton) – характерному виду раннеааленских отложений Аляски (Месежников, Кирина, 1966). На основании этих



определений в разрезах Вилуйской синеклизы Т.И. Кирина установила четыре уровня с аммонитами (снизу-вверх): (1) слои с *Osperleioceras viluense* и *Harpoceras* (нижний тоар), (2) слои с *Dactylioceras* (средний тоар), (3) слои с *Pseudolioceras* sp. (верхний тоар), *Pseudolioceras maclintocki* (нижний аален) (Кирина, 1966).

В 1967 г. А.А. Дагис описала новый вид *Pseudolioceras alienum* A. Dagis, голотип которого происходил из обнажения вблизи устья ручья Лохайи на р. Марха. Экземпляр из этого же обнажения, описанный М.С. Месежниковым как *Pseudolioceras maclintocki* (Haughton) (Месежников, Кирина, 1966), А.А. Дагис включила в синонимику нового вида. В состав вида *Pseudolioceras alienum* она также включила экземпляры, происходящие из зоны *Zugodactylites monestieri* из разрезов Омолонского массива Северо-Востока России. На основании этого возраст отложений, заключающих аммониты *Pseudolioceras alienum*, на р. Марха было предложено считать раннетоарским (Дагис, Дагис, 1967).

В 1967 г. Е.Д. Калачева и И.И. Сей, занимавшиеся изучением юрских разрезов Западного Приохотья, пришли к выводу о раннеааленском возрасте аммонитов *Pseudolioceras beyrichi* в Западной Европе, на Кавказе и на Востоке СССР (Калачева, Сей, 1967). Это стало причиной принятия ааленского возраста слоев с *Pseudolioceras beyrichi* в стратиграфических схемах Северо-Востока СССР и Восточной Сибири (Решения..., 1978, 1981) (рис. 2). Развитие взглядов на зональное деление тоара в Восточной Сибири и на Северо-Востоке СССР в 40–60-е годы XX в. представлено на рис. 2.

В 1977 г. Н.Г. Крымгольц (ВСЕГЕИ, Ленинград) провела ревизию вида *Pseudolioceras alienum* A. Dagis. Она посчитала не обоснованным отождествление мархинских *Pseudolioceras alienum* с омолонскими экземплярами из нижнего тоара. Слои с *Pseudolioceras alienum* на р. Марха на основании корреляции комплексов белемнитов и двустворчатых моллюсков Н.Г. Крымгольц предположительно датировала ранним ааленом, что соответствовало представлениям М.С. Месежникова (Крымгольц, 1977).

В 60–80-х годах XX века в качестве методологической основы геохронометрии юрских отложений Восточной Сибири преимущественно использовалась концепция “абсолютного” времени Ньютона. Стандартная западноевропейская стратиграфическая шкала, включающая 6 зон (Dean et al., 1961), считалась внешней шкалой по отношению к региональным событиям и инструментом внешнего отсчета времени.

Большинство специалистов, изучавших ниже- и среднеюрские отложения, приняли взгляды М.С. Месежникова и Н.Г. Крымгольц об отсутствии в разрезах Восточной Сибири позднеотоарских аммонитов. На основании этого был сделан вывод о существовании позднеотоарского перерыва в осадконакоплении, в результате которого среднеюрские отложения были отделены от нижеюрских крупным стратиграфическим несогласием регионального ранга



(Зинченко и др., 1978; Кирина и др., 1978; Полуботко, Репин, 1978). Автором этой парадигмы можно считать М.С. Месежникова. Обращая внимание на определяющую роль биостратиграфических зон при выявлении перерывов, М.С. Месежников считал, что непрерывность осадконакопления можно контролировать с помощью зон с точностью до зонального момента (фазы) (Месежников, 1966, 1969).

В рамках подготовки к Третьему Межведомственному региональному стратиграфическому совещанию по мезозою и кайнозою Средней Сибири (Новосибирск, 1978 г.) были опубликованы предложения к новой стратиграфической схеме ниже- и среднеюрских отложений Восточной Сибири (Кирина и др., 1978). Стратиграфическое совещание по мезозою Средней (=Восточной, прим. О.А. Лутикова) Сибири, состоявшееся в г. Новосибирске в 1978 г., утвердило раннеааленский возраст слоев с *Pseudolioceras alienum*, а слои с *Pseudolioceras beyrichi* были отнесены к основанию нижнего аалена (Решения..., 1981).

В 1978–1987 гг. специальные работы по ярусному расчленению разрезов Восточной Сибири организовал Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья (Новосибирск). В этот период группой специалистов отдела стратиграфии мезозоя этого института были изучены основные разрезы тоара Восточной Сибири и Северо-Востока России. В комплексную группу входили специалисты по направлениям: В.П. Девятов (литология), В.Г. Князев (аммониты), О.А. Лутиков (двустворчатые моллюски), Э.Н. Кисельман и В.В. Сапьяник (фораминиферы), К.Н. Григорьева (споры и пыльца). В результате были получены новые палеонтологические и литологические данные, позволившие вернуться к полемике вокруг гипотезы о региональном стратиграфическом перерыве на рубеже нижней и средней юры.

В 1983 г. В.Г. Князев привел описание аммонита, найденного им в разрезе р. Марха, и отнес его к виду *Pseudolioceras compactile* (Simps.), известному из верхнего тоара Англии. Он обосновал синонимичность *Pseudolioceras compactile* с видом *Pseudolioceras alienum* на р. Марха. На этом основании возраст “слоев с *Pseudolioceras alienum*” рассматривался как позднеоарский (Князев, 1983; Князев и др., 1983б, 1984). Факты, приведенные В.Г. Князевым и коллегами, повлияли на то, что идея о региональном стратиграфическом перерыве вновь стала предметом дискуссии.

2–3 марта 1988 г. в г. Ленинграде был проведен коллоквиум по границе нижней и средней юры с участием геологов и палеонтологов из ВНИГРИ (Ленинград), ВСЕГЕИ (Ленинград), ВНИИОкеанология (Ленинград), НПО “Сибгео” (Новосибирск), ИГиГ СО АН СССР (Новосибирск), КАГЭ-3 (Москва), ПГО “Ленанефтегазгеология” (Якутск). На коллоквиуме обсуждалась проблема проведения границы нижней и средней юры на северо-востоке Сибирской платформы. Большинство специалистов по аммоноидеям – М.С. Месежников (ВНИГРИ), Е.Д.

Калачева (ВСЕГЕИ), Ю.С. Репин (ВНИГРИ) признали самостоятельность вида *Pseudolioceras alienum* A. Dagis. С позицией В.Г. Князева (НПО “Сибгео”), относившего аммониты *Pseudolioceras* из группы *alienum* к европейскому позднеоарскому виду *Pseudolioceras compactile*, другие специалисты по аммонитам не согласились (Репин, 1991).

С другой стороны, геолог ПГО “Ленанефтегазгеология” (Якутск) В.В. Граусман выразила сомнение в отношении выводов о региональном стратиграфическом перерыве внутри глинистых толщ, заполняющих краевые прогибы Сибирской платформы. Ю.С. Репин (ВНИГРИ) сделал сообщение о пограничных тоар-ааленских отложениях в бассейне р. Березовка (бассейн р. Колыма) и р. Келимяр (бассейн р. Оленек). В разрезе р. Березовка между слоями с аммонитами *Pseudolioceras rosenkrantzi* (верхний тоар) и *Pseudolioceras beyrichi* (нижний аален) им были установлены два новых биостратона с аммонитами одной филогенетической линии рода *Pseudolioceras*. Тем самым Ю.С. Репин обосновал присутствие новых биостратиграфических уровней по аммонитам в верхнем тоаре на Северо-Востоке России. Из разреза по р. Келимяр им был приведен аммонит, найденный между уровнем с *Zugodacrilites braunianus* и уровнем с *Pseudolioceras beyrichi*, который он отнес к *Pseudolioceras* ex gr. *alienum*. Причиной спорности концепции М.С. Месежникова в отношении ааленского возраста слоев с *Pseudolioceras alienum* являлись субъективные и объективные противоречия. Субъективные противоречия отразились в иных представлениях о стратиграфии нижней и средней юры Восточной Сибири у специалистов по другим группам фауны. Так, например, следствием принятия ааленского возраста слоев с *Pseudolioceras alienum* стало включение уровня с двустворчатыми моллюсками *Pseudomytiloides marchaensis*, сопровождаемого в бассейне р. Марха и р. Келимяр находками *Pseudolioceras alienum*, в комплекс раннеааленских слоев, хотя на Северо-Востоке СССР вид *Pseudomytiloides marchaensis* являлся характерным для верхнеоарских отложений (Стратиграфия, 1976). Гипотеза о региональном перерыве внутри однородной толщи объективно противоречила данным о трансгрессивно-регрессивном характере осадконакопления в краевых прогибах Сибирской платформы в ранней юре (Князев и др., 1983б, 1991). Точка зрения В.Г. Князева о тождественности форм *Pseudolioceras alienum* и *Pseudolioceras compactile* не была принята ввиду внутренних противоречий между специалистами по аммонитам. На основе соглашения между специалистами по разным группам фауны и флоры было принято компромиссное решение о позднеоарском возрасте слоев с *Pseudolioceras alienum* и присутствии в разрезах Келимяра и Мархи отложений, которые можно отнести к верхнему тоару (Репин, 1991). С использованием конвенционального подхода были пересмотрены прежние взгляды (Решения..., 1981) о том, что среднеюрские отложения отделены от нижнеюрских отложений крупным стратиграфическим несогласием регионального значения в большинстве районов Восточной Сибири.

В 1991 г. В.Г. Князевым была разработана зональная шкала верхнетоярского подъяруса, состоящая из аммонитовых зон, выделенных на основе последовательности из трех западноевропейских видов: *Pseudolioceras compactile*, *P. wuerttenbergeri* и *P. falcodiscus* (Князев, 1991). Однако эта аммонитовая шкала долгое время не принималась во внимание другими специалистами по стратиграфии нижней и средней юры (Зональная..., 1991; Полуботко, Репин, 1992). В 1993 г. Ю.С. Репин и И.В. Полуботко для Колымского района Северо-Востока России предложили иную схему зонального деления верхнего тоара на три аммонитовые зоны, охарактеризованные местными видами: *Pseudolioceras rosenkrantzi*, *P. danilovi* и *P. paracompactile* (Репин, Полуботко, 1993; Полуботко, Репин, 1994).

В 1997 г. В.Г. Князевым был разработан комплекс параллельных аммонитовых зональных шкал тоарского яруса для Северо-Востока Азии на основе филогенетической последовательности таксонов подсемейства *Naugroseratinae* и семейства *Dactylioceratidae* (Князев, 1997). В этом же году группой сибирских палеонтологов под руководством В.А. Захарова (ИГиГ СО АН СССР) впервые был предложен бореальный зональный стандарт юрских отложений, в котором для верхнего тоара использовалась трехзонная аммонитовая шкала, предложенная В.Г. Князевым. Обоснованию выделения верхнего тоара в разрезах Северо-Востока Азии содействовала комплексная работа специалистов по разным группам ископаемых: двустворчатым моллюскам, фораминиферам, белемнитам, остракодам, диноцистам, спорам и пыльце (Захаров и др., 1997) (рис. 3).

Ярус	Подъярус		Северо-Западная Европа (Британия) Howarth, 1992	Бореальный стандарт Захаров и др., 1997	Северо-Восток Азии Князев и др., 2003	Северо-Восток России Решения..., 2009	Бореальный стандарт Шурыгин и др., 2011	Северо-Восток Азии Репин, 2016	
	Зона	Подзона	Зона	Зона	Зона, подзона	Зона	Зона, подзона		
Тоарский	Верхний	Dumortieria levesquei	Pleydellia aalensis	Pseudolioceras falcodiscus	Pseudolioceras falcodiscus	Pseudolioceras paracompactile	Pseudolioceras falcodiscus	Pseudolioceras replicatum	
			Dumortieria moorei						
			Dumortieria levesquei						
			Phlyseogrammoceras dispansum						
		Grammoceras thouarsense	Pseudogrammoceras struckmanni	Pseudolioceras wurttenergeri	Pseudolioceras wurttenergeri	Pseudolioceras danilovi	Pseudolioceras wurttenergeri	Pseudolioceras rozenkrantzi	Pseudolioceras danilovi
			Grammoceras striatulum						Pseudolioceras rozenkrantzi
	Haugia variabilis		Pseudolioceras compactile	Pseudolioceras compactile	Peronoceras spinatum	Pseudolioceras compactile	Peronoceras spinatum		
	Нижний	Hildoceras bifrons	Catacoeloceras crassum	Porpoceras spinatum	Pseudolioceras lythense	Zugodactylites braunianus	Zugodactylites braunianus	Zugodactylites braunianus	
			Peronoceras fibulatum	Zugodactylites monestieri					
			Dactylioceras commune	Dactylioceras commune	Harpoceras subplanatum				Dactylioceras commune
		Harpoceras falciferum	Harpoceras falciferum	Harpoceras falciferum	Harpoceras falciferum	Harpoceras falciferum	Harpoceras falciferum	Harpoceras falciferum	Harpoceras falciferum
			Cleviceras exaratum		Harpoceras exaratum				"Cleviceras" exaratum
			Eleganticeras elegantulum	Eleganticeras elegantulum	Eleganticeras elegantulum		Eleganticeras elegantulum		
Dactylioceras tenuicostatum	Dactylioceras semicelatum	Tiltoniceras propinquum	Tiltoniceras antiquum	Tiltoniceras antiquum	Tiltoniceras antiquum	Tiltoniceras antiquum	Tiltoniceras antiquum		
	Dactylioceras tenuicostatum								
	Dactylioceras clevelandicum								
	Protogrammoceras paltum								

Рис. 3. Схема развития взглядов на зональное деление тоарских отложений Восточной Сибири и Северо-Востока СССР в 90-е годы XX в. – 2000-е годы XXI в.

В 2002 г. на Третьем Межведомственном региональном стратиграфическом совещании по докембрию, палеозою и мезозою Северо-Востока России была принята схема нижней–средней юры, основными составителями которой являлись Ю.С. Репин (ВНИГРИ, С.-Петербург) и И.В. Полуботко (ВСЕГЕИ, С.-Петербург). В схеме был выделен верхний тоар в объеме четырех аммонитовых зон (Решения..., 2009) (рис. 3).

В 2003 г. В.Г. Князевым и соавторами был предложен новый вариант зонального стандарта тоарского яруса Северо-Востока Азии, который был основан на филогенетической последовательности европейских видов одного подсемейства Harpoceratinae (Князев и др., 2003) (рис. 3).

В 2016 г. Ю.С. Репин предложил вариант аммонитовой шкалы Северо-Востока Азии. Принципиальным отличием от всех предшествующих вариантов стало перемещение зоны

*Pseudolioceras replicatum* из нижнего аалена в верхний тоар. В этой схеме верхний тоар представлен пятью аммонитовыми зонами (рис. 3).

Развитие взглядов на зональное деление тоарских отложений Восточной Сибири и Северо-Востока СССР в 90-е годы XX в. – 20-е годы XXI в. представлено на рис. 3.

В 80-х годах XX в. стали популярны идеи событийной стратиграфии. Считалось, что наиболее яркие следы в истории Земли оставляют геологические события независимо от их природы: эвстатические циклы, импактные элементные и изотопные аномалии и т.п. (Захаров, 1989). В 1981 г. Э. Хэллэм убедительно показал значение эвстатических трансгрессий для стратиграфии (Хэллэм, 1983). Благодаря трудам Э. Хэллэма, в СССР получила широкое применение идея эвстазии Э. Зюсса. В 1989 г. В.П. Девятов, в результате стратиграфического анализа по обнажениям, керну и ГИС скважин в разрезах Сибирской платформы и опираясь на данные палеонтологов СНИИГГиМС (НПО “Сибгео”) (Гольберт и др., 1985), установил закономерную последовательность предположительно изохронных толщ глинистого состава, отвечающих трансгрессиям.

Согласно концепции возникновения периодических глобальных изменений уровня Мирового океана, предполагалось, что реперные горизонты, соответствующие уровням максимальных трансгрессий, могут являться событийным каркасом стратиграфических схем нижней и средней юры Восточной Сибири. На основе последовательности глинистых толщ Енисей-Хатангского района было выделено шесть реперных горизонтов (в генетическом отношении – региональных уровней глинистой седиментации): раннегеттангский, синемюрский, позднеплинсбахский, раннетоарский, позднеотоарско-раннеааленский и байос-батский (Девятов и др., 1989). В конце XX в. за основу стратиграфического расчленения нижней и средней юры Западной и Восточной Сибири была принята вертикальная и латеральная дифференциация осадочного вещества седиментационных бассейнов. Вертикальная дифференциация отражалась в закономерной повторяемости в разрезе трансгрессивных глинистых и регрессивных алевритово-песчаных толщ, обусловленной периодичностью эвстатических колебаний, латеральная дифференциация – в площадных особенностях ряда ландшафтов: морского – переходного – континентального. При реконструкции временной шкалы конечными объектами интерпретации являлись региональные хроностратиграфические подразделения – горизонты, выделяемые на основе синтеза данных, объединяющие по латерали разновозрастные разнофациальные отложения (Сурков и др., 1998). Создатели стратиграфических схем нового типа градуировали координату геологического времени на основании анализа цикличности геологических процессов, таких как трансгрессии и регрессии (Шурыгин и др., 2000).

В 2003 г. на VI Межведомственном стратиграфическом совещании в г. Новосибирске МСК утвердил Региональную стратиграфическую схему юрских отложений Западной Сибири

(Решения..., 2004). Наиболее существенным достоинством принятой схемы являлось привлечение для корреляции разнофациальных отложений параллельных (комбинированных) биостратиграфических шкал по нескольким группам макро- и микрофоссилий (Шурыгин и др., 2011). Сведенные воедино аммонитовая шкала и шкалы по другим группам фауны создали биостратиграфическую комплексную основу для обеспечения высокого разрешения при расчленении бореальных отложений и предоставили возможность сопоставления с международным стратиграфическим стандартом (Никитенко и др., 2013).

Несмотря на создание биостратиграфического каркаса для стратиграфических схем нового поколения, к основным проблемам биостратиграфии нижней и средней юры Восточной Сибири и Северо-Востока России по-прежнему относятся обоснование нижней и верхней границ тоара, обоснование полноты тоарского яруса в конкретных разрезах. Обнаружение тоарских толщ в большинстве разрезов нижней юры Восточной Сибири геологами проводится относительно легко, по характерным тонкоотмученным глинистым и битуминозным образованиям в нижней части этих толщ и специфическим фоссилиям (Князев и др., 2003). Тем не менее вопросы детального расчленения тоар-ааленских отложений, датировки некоторых свит остаются предметом дискуссии (Шурыгин и др., 2000; Репин, Полуботко, 2015б).

Основным методом параллелизации региональных горизонтов Восточной Сибири и Северо-Востока России с ярусами международной стратиграфической шкалы (МСШ) является корреляция аммонитовых зон. Глобальная корреляция верхней части плинсбахских разрезов с подразделениями стандартных суббореальных шкал проблематична ввиду различия аммонитовой фауны на Северо-Востоке Азии (Репин, 1974; Дагис, 1976; Меледина, Шурыгин, 2001) и в Западной Европе (Page, 2003). Полный эндемизм видов терминальной фазы плинсбаха обусловил необходимость выделения для Северо-Востока Азии местной зоны – *Amaltheus viligaensis* (Дагис, 1976). Несмотря на хорошую узнаваемость раннетоарских преимущественно глинистых отложений в разрезах, корреляция нижней части тоара осложняется разным соотношением биозон у зональных видов аммонитов на Северо-Востоке Азии и в Европе. В Северо-Западной Европе основание тоара принято относить к основанию зоны *tenuicostatum* (Buckman, 1910), которое проводится по первому массовому появлению *Dactylioceras* после исчезновения *Pleuroceras* (Elmi et al., 1997; Page, 2003). В глобальном стратотипе нижней границы тоарского яруса (ТГСГ, GSSP) на полуострове Пенише (Португалия) граница плинсбаха и тоара проводится по появлению аммонитов *Dactylioceras (Eodactylites) simplex* (Fucini) в ассоциации с *Protogrammoceras (Paltarpites) cf. paltum* (Buckman) и *Tiloniceras aff. capillatum* (Denckmann). Этот уровень коррелируется с биогоризонтом *Protogrammoceras paltum* в основании тоара Северо-Западной Европы (Rocha et al., 2016). В Северо-Западной Европе первые *Tiloniceras* появляются не с основания тоара. В



Германии горизонт с *Tiloniceras capillatum* коррелируется с верхней половиной зоны *Dactylioceras tenuicostatum* (Hoffmann, 1968). В Испании, Англии и Франции биогоризонт *Tiloniceras antiquum* соответствует верхней половине подзоны *Dactylioceras semicelatum* (Elmi et al., 1997; Page, 2003). На Северо-Востоке России в разрезах рек Астрономическая и Бродная между позднеплинсбахскими *Amaltheus extremus* Repin, *Amaltheus viligaensis* (Tuchkov) и тоарскими *Tiloniceras antiquum* (Wright) имеется интервал разреза без аммонитов, составляющий, по одним сведениям, около 2–3 м (Дагис, Дагис, 1965; Дагис, 1968, 1974), по другим – около 1 м (Князев и др., 2003). Большинство российских специалистов граница между плинсбахом и тоаром проводится по исчезновению видов рода *Amaltheus* и появлению видов рода *Tiloniceras* (Дагис, 1974; Меледина, 2000; Князев и др., 2003). В зональной шкале, разработанной Ю.С. Репиным, нижнюю границу тоара предлагается проводить по появлению эндемичного вида *Lioceratoides asiaticus* Repin (Репин, 2016). В Восточной Сибири ввиду отсутствия находок аммонитов нижней зоны тоара предполагался региональный перерыв на границе плинсбаха и тоара (Решения..., 1981). Для геологической корреляции тоарских отложений Восточной Сибири и Северо-Востока России российскими специалистами более 50 лет разрабатывались и совершенствовались зональные аммонитовые шкалы (Сакс, 1962; Тучков, 1962а; Дагис, 1968, 1974; Захаров и др., 1997; Князев и др., 2003; Шурыгин и др., 2011; Репин, 2016 и др.). Межведомственными региональными стратиграфическими совещаниями для этих территорий утверждены две зональные аммонитовые шкалы тоара (Решение..., 2004; Решения..., 2009). Зональное разделение нижнего тоара почти идентично в отношении объема зон и их сопоставления с зонами суббореального стандарта (Page, 2003). Имеются лишь разногласия в понимании статуса и номенклатуры отдельных зон, а также степени детализации подзон и слоев с аммонитами. Зональное разделение верхнего тоара принципиально различается как по объему, так и по номенклатуре зон. Ввиду редкой встречаемости аммонитов в тоаре Восточной Сибири, пользоваться аммонитовыми шкалами при расчленении и корреляции как естественных обнажений, так и разрезов, вскрытых скважинами, затруднительно.

Представления о существовании регионального стратиграфического перерыва на границе плинсбаха и тоара в объеме нижней зоны аммонитового стандарта на севере Сибири пока остаются доминирующими (Шурыгин и др., 2000; Гриненко и др., 2013). Однако отсутствие следов литологически выраженного перерыва на границах кыринской и келимярской свит, тюнговской и сунтарской свит как в обнажениях, так и в разрезах скважин (Девятов, 1985) дает основания подвергнуть сомнению эту точку зрения.

Предметом дискуссии остается определение стратиграфического объема тоарского яруса в Приверхожанском прогибе. Впервые тоарский ярус был выделен в Жиганском районе по керну

скважин и на участке р. Муна (Тест и др., 1962). А в 70–80 годах XX в. считалось, что нижнеюрские отложения (моторчунская свита) отделены от среднеюрских отложений (сюнгюдинская свита) стратиграфическим перерывом с размывом тоарских отложений (Кирина и др., 1978; Решения..., 1981; Зинченко, Репин, 1982). Изучение разрезов по рр. Моторчуна, Сюнгююдэ, Молодо коллективом специалистов СНИИГГиМС, в состав которого входил автор, легло в основу пересмотра взглядов на стратиграфический объем толщи, перекрывающей моторчунскую свиту. Было показано (Девятков и др., 1988; Князев и др., 2007), что существенно глинистые отложения нижней части “сюнгюдинской” свиты, выделенной Т.И. Кириной и соавторами (1978), являются по существу сунтарской свитой, а средняя и верхняя подсвиты “сюнгюдинской” свиты по положению в разрезе соответствуют ранее выделенной В.А. Вахрамеевым и Ю.М. Пушаровским (Вахрамеев, 1958) нижнекыстатымской свите. В нижней части этой толщи на р. Моторчуна были обнаружены тоарские аммониты (Князев и др., 1991). Существует другая точка зрения, в основе которой лежит утверждение, что “сюнгюдинская” свита, ранее предложенная впервые С.Д. Дмитриевым (1968), и кыстатымская свита резко отличаются по вещественному составу, мощности, стратиграфическому положению и формируют в разрезе последовательный ряд (Репин, Полуботко, 2015б).

Долгое время не было доказательств наличия верхнетоарских отложений в Виллюйской синеклизе и прилегающей части Предверхоаянского краевого прогиба. В 70–80-х годах XX в. доминировали представления о региональном стратиграфическом перерыве в объеме верхнего тоара, которые легли в основу “Региональной стратиграфической схемы юрских отложений Средней Сибири” (Решения..., 1981). Предложения о выделении верхнего тоара в восточном обрамлении Сибирской платформы основывались на переопределении старых находок аммонитов и находках новых (Князев, 1983, 1991; Князев и др., 1984), но не являлись общепризнанными (Репин, 1991; Меледина, 2000).

Дискуссионным остается возраст верхней части сунтарской свиты. Решением СибРМСК из состава нижней части якутской свиты на северо-западе Виллюйской синеклизы (бассейны рек Виллюй, Марха, Тюнг) в ранге самостоятельного литостратиграфического подразделения были выделены “лохаинские слои”, объединяющие мелководноморские, частью дельтовые отложения с раковинами морских двустворчатых моллюсков, прослоями лептохлоритовых пород, в противоположность “континентальным” пескам якутской свиты. Однако двустворки встречаются в морских прослоях внутри якутской свиты на р. Тюнг (обнажение на г. Тук-Тук) (Князев и др., 1991). В связи с отсутствием оснований для обособления этого вспомогательного стратиграфического подразделения в ранге местного литостратиграфического подразделения, предлагалось рассматривать лохаинские слои в составе якутской свиты как пачку (линзу) (Шурыгин и др., 2000).



Неоднозначным является лито- и биостратиграфическое расчленение тоарского разреза в бассейне р. Левый Кедон (рр. Астрономическая, Сатурн, Старт, Бродная), относящегося к Лео-Кедонской стратиграфической зоне. Толща тоара первоначально входила в состав стартинского горизонта (Зональная..., 1991). Ю.С. Репин и И.В. Полуботко считали нижнесреднеюрский разрез по р. Сатурн неполным ввиду отсутствия в нем нескольких местных аммонитовых зон, выделенных в смежном районе р. Березовка (Репин, Полуботко, 1993). В.Г. Князев обосновал полноту тоарского разреза на р. Сатурн на основании установления в нем аммонитовой последовательности, аналогичной таковой в разрезах верхнего тоара Западной Европы. Сибирскими стратиграфами разрез был расчленен на две свиты: астрономическую и мраченскую (Князев и др., 2003). Перекрывающие среднеюрские отложения, представленные черными туфопесчаниками с ретроцерамидами, относили либо к эсинской свите (Князев и др., 2003), либо к сатурнинской свите (Решения..., 2009). Дискуссионным является возраст этой свиты. С точки зрения З.В. Кошелкиной и В.Г. Князева с соавторами, эти отложения относятся предположительно к аалену (Кошелкина, 1980; Князев и др., 2003), с точки зрения Ю.С. Репина и И.В. Полуботко, они относятся к нижнему байосу (Геология..., 1970; Решения..., 2009).

Начало XXI в. связано с дальнейшей детализацией стратиграфических шкал, широким внедрением в стратиграфическую практику событийно-стратиграфического, цикло-, сейсмо-, хемо-, магнитостратиграфического и других методов (Гладенков, 2013). В то же время современные открытия во всех науках о Земле подтверждают концепцию В.И. Вернадского о геологической вечности биосферы. В течение миллиардов лет идущая биогеохимическая деятельность живого вещества биосферы позволяет говорить о планетостроительном значении этой геологической оболочки (Аксенов, 2021). В концепции биосферы В.И. Вернадского время прочно увязано с необратимостью земных событий. Время и пространство образуются, возникают в результате последовательной смены качественно новых состояний конкретных материальных объектов и процессов (Вернадский, 1932). Утверждение В.И. Вернадского о синхронности геологической истории и биосферной эволюции подчеркивает фундаментальность понятия о биологическом времени, которым измеряется существование планетных структур. Возможности биостратиграфического метода расчленения и корреляции разрезов морского генезиса неисчерпаемы. Об этом свидетельствует опыт работы специалистов по аммонитам с биогоризонтами в Западной и Восточной Европе, позволяющий осуществлять расчленение зон и подзон на более мелкие подразделения – биогоризонты – с возможностью прослеживания их на расстоянии нескольких тысяч километров (Callomon, 1964; Рогов, 2017; Киселев, 2001).

## 2. ЗОНАЛЬНЫЕ ШКАЛЫ ТОАРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРО-ВОСТОКА АЗИИ ПО ДВУСТВОРЧАТЫМ МОЛЛЮСКАМ

Наряду с аммонитовыми шкалами, для нижней юры разрабатывались параллельные шкалы по двустворчатым моллюскам. Представители класса *Bivalvia* (двустворчатые моллюски) наиболее многочисленны и разнообразны в комплексах макробентоса в ниже- и среднеюрских отложениях на территории Восточной Сибири и Северо-Востока России. Первые сведения о тоарских двустворчатых моллюсках Восточной Сибири относятся ко второй половине XIX в. (Шмидт, 1886).

Первая биостратиграфическая схема юрских отложений по двустворкам в бассейне р. Вилюй, послужившая основой дальнейших стратиграфических построений, была создана С.С. Кузнецовым. В 1926 г. в ниже- и среднеюрских отложениях на р. Тюнг он выделил последовательно сменяющие друг друга по разрезу толщи, содержащие двустворчатые моллюски: (1) *Pseudomonotis subechinata* Lahusen, (2) *Leda* и (3) *Pseudomonotis* (=Hinnites) *lenaensis* (Lahusen). Слои с *Pseudomonotis subechinata* и “белемнито-ледовые слои” были отнесены им к средней юре. Вышележащие слои с *Pseudomonotis (Eumorphotis) lenaensis* рассматривались им как позднеюрские (Кузнецов, 1929).

В 1930 г. Г.Э. Фришенфельд внутри морской юрской толщи на р. Марха выделил два палеонтологически охарактеризованных горизонта с двустворками: с массовыми скоплениями *Leda* (мощностью 50–60 м), отнесенный им к средней юре, и с *Pseudomonotis lenaensis* и *Inoceramus lopatini* Schmidt (мощностью около 100 м), который он считал позднеюрским (Фришенфельд, 1932).

В первой зональной схеме тоара севера Сибири, созданной В.И. Бодылевским, наряду с аммонитами, в качестве руководящих форм были указаны двустворчатые моллюски: *Pseudomonotis vai* Bodyl. – для верхнего лейаса (=тоара) и *Pseudomonotis lenaensis* (Lahusen) – для аалена (Бодылевский, 1939) (рис. 1).

В 1941 г. была начата совместная работа Г.Я. Крымгольца, Г.Т. Петровой, В.Ф. Пчелинцева по монографическому изучению фаунистических коллекций, собранных А.Г. Ржонсницким, С.С. Кузнецовым и другими геологами в бассейне рр. Вилюй и Лена (Атлас..., 1947; Крымголец, 1950; Крымголец и др., 1953). Они впервые выделили три стратиграфических уровня в Вилюйской впадине с комплексами двустворчатых моллюсков. Снизу вверх по разрезу выделялись: (1) среднелейасовые слои с *Pseudomonotis tiungensis* Petr., *Myophoria laevigata* Bronn., *Tancredia kuznetsovi* Petr., *T. securiformis* Dunk., *Pleuromya oleneki* Lah., *P. galathea* Ag., *Eumorphotis sparsicosta* Petr., *E. tabagensis* Petr., *Mytiloides marchaensis* Petr., *Harpax laevigatus* d’Orb., *H.*

*terqumi* Desh.; (2) верхнелейасовые слои с *Leda acuminata* Goldf., *L. jacutica* Petr., *Tancredia stubendorffii* Schmidt., *T. namanaensis* Petr., *Modiola numismalis* Opp., *M. viluensis* Khud., *Mytiloides amygdaloides* Goldf., *M. jacuticus* Petr.; (3) верхнеааленские слои с *Eumorphotis lenaensis* Lah. (Крымголец, 1950).

В докладе на Межведомственном стратиграфическом совещании по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири (Ленинград, 1956 г.) В.И. Бодылевский высказал соображение о значении для стратиграфии севера Сибири двустворчатых моллюсков рода *Eumorphotis*, представители которого могут формировать определенный генетический ряд от тоара до валанжина (Бодылевский, 1957).

В период 1957–1960 гг. из различных районов Вилюйской синеклизы и Приверхоянского прогиба геологами ВНИГРИ Т.И. Кириной, Г.В. Демченко, А.Н. Дмитриевым и Л.С. Великжаниной послойно собиралась обильная фауна морских раннеюрских двустворок. Эти сборы дали возможность Л.С. Великжаниной в 1961 г. существенно уточнить последовательность комплексов двустворок в тоарских отложениях Вилюйской синеклизы и расширить представления о таксономическом разнообразии двустворчатых моллюсков в тоаре Восточной Сибири. Исследования Л.С. Великжаниной внесли большой вклад в разработку биостратиграфии тоара с использованием двустворчатых моллюсков. В состав нижнего комплекса входили: *Leda acuminata* (Goldf.), *L. jacutica* Petr., *Tancredia* cf. *stubendorffii* Schm., *Oxytoma* sp. 1, *Mytiloides marchaensis* Petr., *Pecten* sp. indet., *Modiola nitidula* Dunk. var. *tiungensis* Petr., *M. marchaensis* Khud. emend. Petr. Спецификой комплекса во всех разрезах является массовое распространение *Leda jacutica* Petr., *Oxytoma* sp. 1. Вторым комплексом заключал: *Leda acuminata* (Goldf.), *L. jacutica* Petr., *Tancredia* cf. *stubendorffii* Schm., *T. aff. securiformis* (Dunk.), *Pseudomonotis* sp., *Arctotis* sp., *Oxytoma* sp. 2, *Mytiloides aff. sinctus* (Goldf.), *M. amygdaloides* (Goldf.), *M. marchaensis* Petr., *M. jacuticus* Petr., *M. oviformis* Khud. in collect. Krimh., *Modiola aff. viluense* Khud. var. *namanaensis* Petr., *M. nitidula* Dunk. var. *tiungensis* Petr. Спецификой комплекса считалось появление новых видов: *Oxytoma* sp. 2, *Mytiloides oviformis* Khud., *M. jacuticus* Petr., *M. marchaensis* Petr., *Modiola aff. viluensis* Khud. var. *namanaensis* Petr. и присутствием тразитных таксонов – *Leda jacutica* Petr., *Tancredia studendorffii* Schm., *Modiola nitidula* Dunk. var. *tiungensis* Petr. В третий комплекс входили: *Leda acuminata* (Goldf.), *Tancredia namanaensis* Petr., *T. stubendorffii* Schm., *T. aff. securiformis* (Dunk.), *Pleuromya* cf. *galathea* Agass., *Arctotis* sp. (aff. *sparsicosta* Petr.), *A. cf. marchaensis* Petr., *Pecten* sp. 2, *Modiola numismalis* Opp. Спецификой комплекса считалось появление новых видов: *Arctotis* sp. (aff. *sparsicosta* Petr.), *Modiola numismalis* Opp., *Tancredia namanaensis* Petr. и *T. aff. securiformis* (Dunk.). Л.С. Великжанина обратила внимание на то, что по р. Вилюй в верхней части разреза представители рода *Mytiloides* отсутствуют, а общей особенностью для рр. Вилюй, Ыгыатта и Марха является то, что верхняя

часть разрезов охарактеризована видами *Arctotis* sp. (aff. *sparsicosta* Petr.) и *Modiola numismalis* Opp. На р. Ыгыатта ниже уровня с *Arctotis* sp. (aff. *sparsicosta* Petr.) и *Modiola numismalis* Opp. Л.С. Великжанина выделила уровень с *Mytiloides* cf. *jacuticus* (Petr.) (Великжанина, 1961).

В 1961 г. в Якутске прошло Межведомственное совещание по разработке унифицированных стратиграфических схем Якутской АССР (Якутск, 1961 г.) и была принята региональная схема ниже- и среднеюрских отложений Якутии, в которой впервые были обособлены характерные комплексы двустворчатых моллюсков, имеющие стратиграфическое значение при внутрирегиональных корреляциях разрезов Восточной Сибири. Для районов Западной Якутии характерными двустворками тоара считались: *Leda acuminata* Goldf., *Tancredia stubendorffi* Schm., *Inoceramus quenstedti* Pchel., *I. amygdaloides* Goldf., *Arctotis marchaensis* Petr. Для разрезов Анабарской губы в характерные комплексы нижнего тоара были включены двустворки *Leda jacutica* Petr., в характерные комплексы верхнего тоара – *Arctotis vai* Bodyl. Для низовьев рек Оленек и Лена характерными двустворками тоара считались *Arctotis vai*; для Жиганского района – *Leda* cf. *acuminata*, *Leda jacutica*. Для рр. Марха, Вилюй, Ыгыатта в характерные комплексы верхнего тоара–нижнего аалена включены *Arctotis* sp., *Camptonectes* sp., *Lima* sp., *Perna* sp. Характерной фауной тоара для рр. Алдан, Амга считались двустворки *Arctotis marchaensis*, *Inoceramus* sp., для районов правобережья р. Лена – *Arctotis marchaensis*, *Tancredia curta*, *Modiola numismalis*; для Усть-Вилюйского и Сунтарского районов – *Leda acuminata* (Решения..., 1963).

В 1962 г. И.И. Тучков впервые выделил комплексы двустворчатых моллюсков для тоарских отложений Северо-Востока СССР. В комплекс нижнего тоара он включал: *Oxytoma* aff. *oppeli* Roll., *Trigonia (Lyrodon) similis* Agass., *Variamussium pumilum* Lam., в комплекс верхнего подъяруса – *Camptonectes aratus* Waagen., *Entolium demissium* Phill., *Aequipecten* aff. *acuticosta* Lam., *Arctotis marchaensis* Petr., *Leda acuminata* Goldf., *Mytiloides amygdaloides* Goldf. (Тучков, 1962б).

В 60-х годах XX в. сведения о тоар-ааленских двустворчатых моллюсках Восточной Сибири и Дальнего Востока пополнились описанием новых таксонов (Бодылевский, 1960; Бодылевский, Глазунова, 1968; Бодылевский и др., 1968; Кошелкина, 1962; Пчелинцева, 1962; Окунева, 1968; Полевой атлас..., 1968; Великжанина, 1973 и др.). В этот период были монографически изучены некоторые группы окситомид тоара (Кошелкина, 1963; Великжанина, 1966).

В 1968 г. И.В. Полуботко значительно расширила представления о последовательности комплексов двустворок тоара и аалена на Северо-Востоке СССР. В комплекс, распространенный в двух нижних аммонитовых зонах тоара, были включены: *Meleagrinnella substriata*, *Pseudomytiloides* aff. *amygdaloides*, *Pseudomytiloides mytiliformis* Polub., *Lima* sp., *Pholadomya* sp. В комплекс двух верхних зон нижнего тоара вошли: *Meleagrinnella faminaestriata*, *Pseudomytiloides jacuticus*, *Variamussim pumilum*, *Goniomya rhombifera*. В комплекс верхнего тоара включены:

*Myophorella (Vaugonia) literata*, *Meleagrinnella faminaestriata* Polub., *Pseudomytiloides marchaensis* (Petr.), *Oxytoma startense* Polub., *Protocardia striatula* (Phill.), *Variamussim waageni* Polub. Для комплекса нижнего аалена характерны: *Leda subjacutica* Polub., *Nucula amygdaloides* Sow., *Nucula* aff. *palmae* Sow., *Trigonia* aff. *hemisphaerica* Lyc., *Oxytoma ferrugintum* Roll., *O. jacksoni* (Pomp.), *Retroceramus quenstedti* (Pchel.), *Variamussium oleneki* Bodyl., *Modiolus* sp., *Tancredia* sp., *Liostrea* sp. Для второго более молодого фаунистического комплекса ааленского яруса характерны: *Retroceramus menneri* Kosch., *R. popovi* Kosch., *R. aff. popovi* Kosch., *R. elegans* Kosch., *R. lungershausenii* Kosch., *R. ussuriensis* Vor. Менее распространены роды *Arctotis*, *Variamussium*, *Phacoides*, *Tancredia* (Полевой атлас..., 1968).

В 1973 г. Т.М. Окунева впервые для тоарских отложений Восточного Забайкалья обособила три комплекса двустворчатых моллюсков. Для нижней части тоарского яруса она приводила *Leda jacutica* Petr., *L. acuminata* (Goldf.), для средней части – *Nucula eudorae* var. *acuta* (Boriss.), *Leda acuminata* (Goldf.), *Oxytoma* sp. indet., *Eumorphotis* cf. *sparsicosta* Petr., *Galinia ovata* Okun., *G. dubiiformis* Okun., *G. acuta* Okun., *G. rhombica* Okun., *G. porrecta* Okun., *G. borsjaensis* Okun., *G. zabaikalica* Okun., *Posidohia buchi* Roemer, *P. bronni* Voltz, *P. aff. daghestanica* Uhlig, *Entolium (Syncyclomena) demissum* Phill., *Quenstedtia* cf. *levigata* Phil., *Chlamys textoria* Schloth., *Myopholas* cf. *baranovi* Sibirjakova, *Tancredia* cf. *stubendorffi* Schmidt, *T. aff. oblonga* Schmidt, *Plesiocyprina* cf. *rostralis* Peel., *Cardinia* sp., *C. (?)* sp., для верхней части – *Quenstedtia* cf. *levigata* Phil., *Q.* sp. indet., *Variamussium personatum* (Zieten), *Chlamys textoria* Schloth. (Окунева, 1973).

В 70-х годах XX в. считалось, что комплексы двустворок тоара Восточной Сибири, на Северо-Востоке СССР и на Дальнем Востоке значительно различаются. Не было указано ни одного рода, который бы знаменовал начало тоара (Стратиграфия..., 1976).

Для Северо-Востока СССР региональные биостратиграфические подразделения по двустворкам для нижнеюрских отложений впервые были приняты на Втором Межведомственном региональном стратиграфическом совещании по докембрию и фанерозою Северо-Востока СССР (Магадан, 1974–1975 гг.). Тоарский ярус был расчленен на два биостратона по двустворкам: на слои с “*Pseudomytiloides*” *mytileformis*, соответствующие двум нижним зонам тоара – *Tiltoniceras propinquum*, *Harpoceras falcifer*, и слои с *Meleagrinnella faminaestriata* в объеме нижнетоарских зон *Dactylioceras athleticum*, *Zugodactylites monestieri* и верхнего тоара. В объеме зоны *Harpoceras polare* верхнего тоара был установлен один параллельный биостратон – слои с *Vaugonia literata*. В нижнем аалене выделено два биостратона – слои с *Trigonia alta* и *Mytiloceras priscus* (Решения..., 1978) (рис. 4).



Общая стратиграфическая шкала			Региональные стратиграфические подразделения				
Ярус	Подъярус	Зоны	Зоны и лоны	Слои с аммонитами	Слои с двустворками		
Ааленский	Нижний	<i>Tmetoceras scissum</i>	<i>Pseudolioceras maclintocki</i>	<i>Pseudolioceras maclintocki</i>	<i>Mytiloceras priscus</i>		
		<i>Leioceras opalinum</i>		<i>Pseudolioceras beyrichi</i>	<i>Trigonia alta</i>		
Тоарский	Верхний	<i>Dumortieria levesquei</i>	<i>Pseudolioceras rosenkrantzi</i>				
		<i>Grammoceras thouarsense</i>					
		<i>Haugia variabilis</i>	<i>Porpoceras polare</i>			<i>Vaugonia literata</i>	
	Нижний	<i>Hildoceras bifrons</i>	<i>Zugodactylites monestieri</i>			<i>Meleagrinnella faminaestriata</i>	
			<i>Dactylioceras athleticum</i>				
		<i>Harpoceras falcifer</i>	<i>Harpoceras falcifer</i>				<i>"Pseudomytiloides" mytileformis</i>
			<i>Harpoceras exaratum</i>				
	<i>Eliganticeras alajaense</i>						
	<i>Dactylioceras tenuicostatum</i>	<i>Tiltoniceras propinquum</i>	<i>Arctomercaticeras costatum</i>				
			<i>Kedonoceras compactum</i>				

Рис. 4. Региональные стратиграфические подразделения тоар-ааленских отложений Северо-Востока СССР (Решения..., 1978).

В 1978 г. на Третьем Межведомственном региональном стратиграфическом совещании по мезозою и кайнозою Средней Сибири (Новосибирск, 1978) впервые были приняты региональные стратиграфические подразделения по двустворкам для Восточной Сибири. Для нижнего тоара были установлены слои с *Dacryotya inflata* и *Tancredia bicarinata* (в объеме зон *Harpoceras falcifer*, *Dactylioceras athleticum*, *Zugodactylites monestieri*). Основываясь на парадигме М.С. Месежникова (ВНИГРИ, Ленинград) о региональном стратиграфическом перерыве в Вилюйской синеклизе и краевых прогибах Сибирской платформы с выпадением верхнего тоара, на совещании был утвержден раннеааленский возраст слоев с двустворками *Propeamusium olenekense*, *Arctotis marchaensis* (Решения..., 1981). Предполагалось выпадение верхнего тоара из

разрезов Вилюйской синеклизы и Приверхоянского прогиба. Для верхнего тоара региональные биостратоны по двустворкам не выделялись (рис. 5).

Общая стратиграфическая шкала			Региональные стратиграфические подразделения					
Ярус	Подъярус	Зоны	Зоны и лоны	Слои с аммонитами	Слои с двустворками			
Ааленский	Нижний	Leioceras opalinum	Pseudolioceras maclintocki	Pseudolioceras maclintocki	Mytiloceras elegans			
				Pseudolioceras alienum	Propeamussium olenekense, Arctotis marchaensis			
Тоарский	Верхний	Dumortieria levesquei						
		Grammoceras thouarsense						
		Haugia variabilis						
	Hildoceras bifrons	Zugodactylites braunianus				Zugodactylites monestieri		
		Peronoceras fibulatum				Dactylioceras athleticum		
		Dactylioceras commune						
	Harpoceras falcifer	Harpoceras falcifer				Harpoceras falcifer	Harpoceras cf. exaratum	
		Harpoceras exaratum						Eliganticeras elegantulum
								Dacryomya inflata Tancredia bicarinata

Рис. 5. Региональные стратиграфические подразделения тоар-ааленских отложений Восточной Сибири (Решения..., 1981).

Исследования многочисленных разрезов Восточной Сибири и Северо-Востока СССР показали, что последовательность комплексов ранне- и среднеюрских двустворчатых моллюсков на огромной территории достаточно хорошо выдержанна. В 80–90-х годах XX в. были сконструированы автономные зональные шкалы. Методы межрегиональной корреляции с использованием автономных зональных шкал были основаны на фундаментальных принципах стратиграфии: гомотаксальности и хронологической взаимозаменяемости признаков (Захаров и др., 1997). Созданные в 80-х годах XX в. первые шкалы по двустворкам (Решения..., 1978;

Шурыгин, 1986) в дальнейшем неоднократно усовершенствовались (Шурыгин, 1987а, 1987б; Шурыгин и др., 1998; Nikitenko, Shurygin, 1994; Зональная..., 1991; Полуботко, Репин, 1992, 1994; Репин, Полуботко, 1993, 1996).

Современные шкалы по двустворчатым моллюскам для тоара и аалена Восточной Сибири и Северо-Востока России основаны на последовательностях таксонов, относящихся к разным семействам, и используются независимо в обоих регионах (Решение..., 2004; Решения..., 2009).

В 2000 г. Б.Н. Шурыгин разработал синтетическую зональную шкалу по двустворчатым моллюскам для тоара–аалена Сибири и Северо-Востока России (Шурыгин и др., 2000). Выделенные в ней биостратоны по двустворкам рассматривались как зоны совместного распространения таксонов, относящихся к пяти разным семействам. Границы зон проводились как по появлению новых таксонов, так и по обновлению структуры комплексов двустворок, включая сведения по эпиболам ряда характерных видов. Сменяемость в комплексах видов, избираемых в качестве индексов, объяснялась суммарным эффектом эволюционной смены и результатами миграций. За реперные уровни в схеме были приняты: снизу – b-зона *Dacryomya inflata* и *Tancredia bicarinata* (нижний тоар), сверху – b-зона *Mytiloceramus elegans* (нижний аален). Изохронность реперных уровней на всем их протяжении подтверждалась находками аммонитов. Эти реперные уровни являлись основой для определения стратиграфического положения других стратонов по двустворкам. Анализ последовательностей и их сопоставление проводились безотносительно установленных в том или ином районе границ зон и ярусов по аммонитам. В объеме нижнего тоара выделась одна b-зона – *Dacryomya inflata*, *Tancredia bicarinata*. Параллельно выделены слои с *Meleagrinnella faminaestriata* (верхи нижнего и низы верхнего тоара). Толща, отнесенная к верхнему тоару и низам аалена, расчленялась на три стратона: b-зону *Pseudomytiloides marchaensis*, b-зону *Arctotis marchaensis* и b-зону *Mclearnia kelimyarensis*. Параллельная b-зона *Dacryomya gigantea* соответствовала b-зоне *Pseudomytiloides marchaensis* и b-зоне *Arctotis marchaensis*. В последующих вариантах шкалы в основании тоара был выделен новый биостратон с двустворками – слои с *Corbilomima* (Князев и др., 2003). В современном варианте шкалы сохранена последовательность биостратонов, установленная ранее, но уточнены стратиграфические объемы зон и слоев (Шурыгин и др., 2011) (рис. 6).



Ярус	Подъярус	Зона, подзона Howarth, 1992; Hillebrandt et.al., 1992		Бореальный стандарт Захаров и др, 1997; Шурыгин и др., 2011		Зональная шкала тоара и аалена севера Сибири и Северо-Востока России				
		b-зоны по двустворкам и слою*								
Ааленский	Верхний	Grafocheras concauum		Pseudolioceras (Tugurites) whiteavesi		Arctotis lenaensis	Retroceramus jurenensis			
		Brasilia bradfordensis					Retroceramus elegans			
	Нижний	Ludwigia murchisonae		Pseudolioceras maclintocki			Mclearnia kelimyarensis			
		Leioceras opalinum		Pseudolioceras beyrichi						
Тоарский	Верхний	Dumortieria levesquei		Pseudolioceras falcodiscus		Dacryomya gigantea		Arctotis marchaensis		
		Grammoceras thouarsense		Pseudolioceras wuerttenbergeri						
		Haugia variabilis		Pseudolioceras compactile						Pseudomytiloides marchaensis
	Нижний	Hildoceras bifrons	Catacoeloceras crassum		Zugodactylites braunianus		Dacryomya inflata Tancredia bicarinata		Meleagrinnella faminaestriata	
			Peronoceras fibulatum							
			Dactylioceras commune		Dactylioceras commune					
		Harpoceras falciferum	Harpoceras falciferum		Harpoceras falciferum					
Cleviceras exaratum										
Dactylioceras tenuicostatum		Tiltoniceras antiquum				Corbulomima sp.*				

Рис. 6. Зональная шкала тоара–аалена по двустворчатым моллюскам севера Сибири и Северо-Востока Азии (Шурыгин и др., 2011; Никитенко и др., 2013).

Зональная шкала тоара по двустворкам, основанная на последовательности таксонов, относящихся к четырем разным семействам, разрабатывалась И.В. Полуботко и Ю.С. Репиным. В 2004 г. ими был предложен арктический стандарт юры, в котором для тоара было выделено шесть биостратонов по двустворкам (рис. 7).

Ярус	Зоны	Двустворчатые моллюски	
		Зоны, слои*	Комплексы
Тоарский	<i>Pseudolioceras replicatum</i>	<i>Arctotis marchaensis</i>	<i>Propeamussium olenekense</i> , <i>Arctotis marchaensis</i> , <i>Oxytoma muensteri</i> , <i>O. jacksoni</i> , <i>Trigonia alta</i> , <i>T. aff. nemisphaerica</i> , <i>Mytiloceras</i> ( <i>Lenoceras</i> ) sp., “ <i>Retroceramus</i> ” <i>subtilis</i> , <i>Modiolus</i> ex gr. <i>czekanowskii</i> , <i>Malletia amygdaloides</i> , <i>Dacryomya subjacutica</i>
	<i>Pseudolioceras paracompactile</i>	<i>Mytiloceras</i> ( <i>Lenoceras</i> ) <i>elongatus</i>	<i>Mytiloceras</i> ( <i>Lenoceras</i> ) <i>elongatus</i> , <i>M</i> ( <i>L.</i> ) spp., <i>Arctotis</i> aff. <i>marchaensis</i> , <i>Camptonectes</i> sp., <i>Mcleania</i> sp.
	<i>Pseudolioceras danilovi</i>		
	<i>Pseudolioceras rosenkrantzi</i>	<i>Mytiloceras</i> ( <i>Pseudomytiloides</i> ) <i>marchaensis</i>	<i>Mytiloceras</i> ( <i>Pseudomytiloides</i> ) <i>marchaensis</i> , <i>Protocardia stratula</i> , <i>Vaugonia literata</i> , <i>Entolium kedonensis</i> , <i>Meleagrinnella faminaestriata</i> , <i>Propeamussium pumilum</i> , <i>Oxytoma startensis</i> , <i>Astarte plana</i> , <i>Liostrea subtaimyrensis</i> , <i>Tancredia nalednensis</i> , <i>Cucullea saturnensis</i> ,
	<i>Peronoceras spinatum</i>		
	<i>Zugodactylites braunianus</i>	<i>Mytiloceras</i> ( <i>Pseudomytiloides</i> ) <i>marati</i>	<i>Mytiloceras</i> ( <i>Pseudomytiloides</i> ) <i>marati</i> , <i>Kedonella</i> ? <i>tokurensis</i> , <i>K. dagysi</i> , <i>Mytiloceras</i> ( <i>Lenoceras</i> ) <i>vilujensis</i> , <i>Camptonectes aurites</i> , <i>Goniomya rhombifera</i> , <i>Meleagrinnella faminaestriata</i> , <i>Propeamussium pumilum</i> , <i>Oxytoma startensis</i> , <i>Astarte plana</i> , <i>Liostrea subtaimyrensis</i> , <i>Tancredia nalednensis</i> , <i>Cucullea saturnensis</i>
	<i>Dactylioceras commune</i>	<i>Kedonella dagysi</i>	<i>Kedonella dagysi</i> , <i>Mytiloceras</i> ( <i>Lenoceras</i> ) <i>vilujensis</i> , <i>Meleagrinnella faminaestriata</i> , <i>Propeamussium pumilum</i> , <i>Oxytoma startensis</i> , <i>Astarte plana</i> , <i>Cucullea saturnensis</i>
	<i>Harpoceras falcifer</i>	<i>Meleagrinnella</i> ex gr. <i>substriata</i> <i>Kedonella mytileformis</i>	<i>Meleagrinnella</i> ex gr. <i>substriata</i> , <i>Kedonella mytileformis</i> , <i>K. brodnensis</i> , <i>Kolymonectes toaricus</i>
	<i>Eleganticeras elegantulum</i>		
	<i>Tiltoniceras antiquum</i>		

Рис. 7. Арктический стандарт тоара по аммонитам и двустворчатым моллюскам (Репин, Полуботко, 2004).

Зоны по двустворкам рассматривались как интервалы филогенетических линий (филозоны), представленные постепенно сменяющимися комплексами родов. Смена комплексов внутри филозон объяснялась экологическими и миграционными перестройками (Репин, Полуботко, 2004).

Современные зональные шкалы по двустворкам (Репин, Полуботко, 2004; Шурыгин и др., 2011) построены на разных принципах и привязаны к разным аммонитовым шкалам. Одноименные зоны верхнего тоара по двустворкам имеют разный стратиграфический объем. Поскольку ни одна из предлагавшихся в качестве североазиатского стандарта аммонитовых шкал (Захаров и др., 1997; Князев и др., 2003; Шурыгин и др., 2011; Репин, 2016) до сих пор не является общепринятой, шкалы по двустворкам могут быть увязаны между собой только через европейскую аммонитовую шкалу. В юрских и меловых отложениях широко распространены двустворчатые моллюски из подсемейства *Oxytomidae*. Это представители родов *Oxytoma* Meek,

1864; *Meleagrinnella* Whitfield, 1885; *Arctotis* Bodylevsky, 1960. Двустворчатые моллюски семейства Охутомиде относятся к одной из наиболее важных групп для биостратиграфии тоар-ааленских отложений Восточной Сибири и Северо-Востока России и приводились в качестве зональных видов-индексов и в составе характерных комплексов во всех ранее принятых и ныне существующих стратиграфических схемах. Окситомиды хорошо известны из юрских и меловых отложений Северной Америки, Европы, Азии, Австралии, Новой Зеландии, где зачастую являются доминирующей группой двустворок в ориктоценозах. Начиная с 2009 г. автор приступил к изучению семейства Охутомиде (Лутиков и др., 2009, 2010; Лутиков, Шурыгин, 2010; Лутиков, Арп, 2020а, 2020б, 2023а, 2023б; Лутиков, 2021; Rogov, Lutikov, 2022). При этом особое внимание было уделено исследованию замочного аппарата двустворчатых моллюсков, как структуры, наименее подверженной изменчивости. В данной работе проведена ревизия родов *Meleagrinnella* Whitfield, 1885, *Arctotis* Bodylevsky, 1960.

В качестве параллельной шкалы биозонального расчленения тоарского яруса Восточной Сибири и Северо-Востока предлагается шкала, основанная на филогенетической последовательности видов, относящихся к родам *Meleagrinnella* и *Arctotis* (семейство Охутомиде).

### 3. ЭТАПЫ ИЗУЧЕНИЯ ОКСИТОМИД

Первый этап, предшествовавший систематизации окситомид (1753–1863 гг.), характеризуется первичным описанием таксонов на основе внешней морфологии раковин и созданием типологических классификаций. Начальные сведения о таксонах, рассматриваемых в составе изучаемого семейства, относятся ко второй половине XVIII в. Юрские двустворчатые моллюски, характеризующиеся неравносторонней косооальной раковиной, беззубым замком, прямым замочным краем, более высокими и более выпуклыми левыми створками, присутствием биссусного выреза на правой створке, удлинённым остроконечным задним ушком, скошенной лигаментной ямкой, неравными мускульными отпечатками, присутствием отпечатка мантии, происходящие из юры Англии, Франции и Германии, преимущественно относились к современному роду *Avicula* Klein, 1753 (Smith, 1817; Sowerby, 1821; Phillips, 1829; Zieten, 1830; Bronn, 1834; Goldfuss, 1835; Orbigny, 1850; Morris, Lycett, 1854; Lycett, 1863; Schloenbach, 1865; Dumortier, 1869) и в меньшей степени к триасовому роду *Monotis* Bronn, 1830 (Muenster, 1831; Goldfuss, 1835; Quenstedt, 1858). Оба рода рассматривались систематиками в составе семейства *Aviculidae* Lamarck, 1801. В 1847 г. Дж.Э. Грей выделил семейство *Pteriidae*, в которое он включил несколько таксонов, в том числе род *Avicula* Klein, 1753 (Gray, 1847).

Второй этап изучения окситомид (1864–1957 гг.) характеризуется дальнейшим развитием классификации группы и выделением таксонов *Oxytoma* (Meek, 1864 in Meek and Hayden, 1864) и *Meleagrinnella* (Whitfield, 1885). В этот период появилось множество работ с описанием окситомид, однако родовая принадлежность их трактовалась систематиками по-разному. В 1864 г. Ф. Мик и Ф. Хэйден, проводя ревизию семейства *Pteriidae* Gray, 1847 выделили подсемейство *Pteriinae*, в которое они включили роды *Pteria* Scopoli, 1777; *Eumicrotis* Meek, 1864 и *Monotis* Bronn, 1830. В составе рода *Pteria* Ф. Мик выделил новый подрод *Oxytoma* Meek, 1864 в объеме одного вида *Avicula muensteri* Bronn, 1829, широко распространенного в юрских отложениях Европы, с которым Ф. Мик отождествил свои экземпляры из юрских отложений США (штат Дакота) (Meek, Hayden, 1864). В подсемейство *Pteriinae* Ф. Мик также включил новый род *Eumicrotis* Meek, 1864, в составе которого он рассматривал пермский вид *Monotis hawni* Meek et Hayden, 1851 и юрский *Avicula? curta* Hall, 1852. При этом Ф. Мик искажил оригинальное название юрского вида, назвав его *Avicula curta* Hall (Meek, Hayden, 1864, p. 81). Типом рода *Eumicrotis* Ф. Мик выбрал пермский вид *Monotis hawni*. В 1880 г. Р. Вайтфилд, изучая коллекции “эумикротисов” из оксфордских отложений штата Южная Дакота (США), собранные Г. Ньютоном, отнес часть экземпляров к *Pseudomonotis (Eumicrotis) curta*, признавая авторство вида за Д. Халлом (Whitfield, 1880). В 1885 г. Р. Вайтфилд выделил новый род *Meleagrinnella*, в состав которого он включил оксфордские виды *Pseudomonotis (Eumicrotis) curta* и новый вид

*Pseudomonotis (Eumicrotis) orbiculata*, а также верхнемеловой *Avicula abrupta* Conrad (Whitfield, 1885).

В этот же период возникли самые ранние описания *Arctotis* на основе изучения экземпляров из средней юры Восточной Сибири, которые отождествлялись с родом *Hinnites* De France, 1831 (Lahusen, 1886). Позднее подобные экземпляры из юрских отложений Восточной Сибири и Северо-Востока СССР предположительно относили к роду *Eumorphotis* Bittner, 1901 и подроду *Pseudomonotis (Eumorphotis)* (Борисяк, 1914; Воронеж, 1938; Атлас..., 1947; Крымголец и др., 1953; Бодылевский, Шульгина, 1958) или к роду *Euchondria* Meek, 1874 (Воронеж, 1938).

Экземпляры из юры Европы и Азии, близкие к *Meleagrinnella*, преимущественно рассматривались в составе *Pseudomonotis* Beyrich, 1862 (Pompeckj, 1901; Борисяк, 1909; Rollier, 1914; Иванов, 1915; Arkell, 1933; Воронеж, 1937, 1938; Крымголец, 1939; Атлас..., 1947; Крымголец и др., 1953; Бодылевский, Шульгина, 1958 и др.).

В этот период были описаны новые роды, близкие к *Meleagrinnella*. В 1908 г. Э.М. Косман из батских отложений Франции описал род *Clathrolima* (Cossman, 1908, с. 296), который рассматривался некоторыми систематиками как синоним *Meleagrinnella* (Daff, 1978). В 1935 г. из средней юры Англии Д. Марвик описал род *Echinotis* из средней юры Англии, типовым видом которого он выбрал вид *Avicula echinata* Smith, 1817 из бат-келловейской формации Cornbrash (Marwick, 1935). В 1941 г. Л. Кокс отождествил *Echinotis* Marwick, 1935 с *Meleagrinnella* Whitfield, 1885, посчитав род, выделенный Д. Марвиком, младшим синонимом. Также он посчитал *Echinotis* вероятным синонимом французского рода *Clathrolima* Cossman, 1908 (Cox, 1941, с. 134). Основываясь на взглядах Л. Кокса, “псевдомонотисы” из геттанга, плинсбаха, нижнего тоара Европы и Азии стали рассматривать в составе *Meleagrinnella* Whitfield, 1885 (Hayami, 1958; Hoffmann, Martin, 1960; Кошелкина, 1963; Великжанина, 1966; Полевой атлас..., 1968; Urlichs, 1971 и др.).

Третий этап (1958 г. – ныне) изучения окситомид характеризуется созданием системы семейства Oxytomidae. В этот период были описаны новые надвидовые таксоны, близкие к *Oxytoma* Meek, 1864 и *Meleagrinnella* Whitfield, 1885: *Hypoxytoma* Ichikawa, 1958; *Arctotis* Bodayevsky, 1960; *Palmoxytoma* Cox, 1962; *Malayomaorica* Jeletzky, 1963; *Boreioxytoma* Zakharov, 1966; *Arctotis (Canadarctotis)* Jeletzky et Poulton, 1987; *Canadotis* Jeletzky et Poulton, 1987.

В 1958 г. К. Ичикава провел ревизию семейства Aviculopectinidae на основе изучения микроскульптуры раковин. Роды *Oxytoma* Meek, 1864, *Meleagrinnella* Whitfield, 1885 и *Maccoella* Etheridge, 1892 были им объединены в самостоятельное подсемейство Oxytominae в составе семейства Aviculopectinidae Etheridge, 1906. Близкий по внешнему облику к *Oxytoma* современный род *Pteria* Scopolii, 1777 он рассматривал в составе подсемейства Aviculopectininae Newell, 1938. При интерпретации филогенеза предполагаемым предком *Oxytoma* и *Meleagrinnella*



К. Ичикава считал триасовый род *Eumorphotis*, относимый им к подсемейству Aviculopectininae (Ichikawa, 1958).

В системе двустворчатых моллюсков, разработанной советскими палеонтологами, роды *Oxytoma* Meek, 1864; *Meleagrinnella* Whitfield, 1885; *Prooxytoma* Maslennikov, 1955; *Pseudomonotis* Beirich, 1862; *Eumorphotis* Bittner, 1901; *Monotis* Bronn, 1830; *Claraia* Bittner, 1901; *Otapiria* Marwick, 1935; *Pleuromysidia* Ichikawa, 1954 рассматривались в составе семейства Monotidae Fischer, 1887 (Основы палеонтологии, 1960).

В 1960 г. В.И. Бодылевский объединил группу юрских и меловых северосибирских видов, ранее относившихся либо к *Pseudomonotis* (*Eumorphotis*), либо к *Eumorphotis* или *Eumorphotis* (?) в род *Arctotis* в составе семейства Aviculopectinidae Etheridge, 1906 (Бодылевский, 1960). Вслед за В.И. Бодылевским все юрские и меловые “эуморфотисы” Сибири и Северо-Востока СССР стали относить к *Arctotis* Bodylevsky, 1960 (Кошелкина, 1960, 1963; Захаров, 1966; Великжанина, 1966; Полевой атлас..., 1968). В отличие от К. Ичикава, В.И. Бодылевский рассматривал род *Oxytoma* Meek, 1864 в составе семейства *Monotidae* Fischer, 1887 (Бодылевский, Глазунова, 1968).

В 1961 г. Л.Р. Кокс возвел подсемейство Oxytominae в ранг семейства Oxytomidae и рассматривал его в составе надсемейства Pectinacea (Cox, 1961).

В 1965 г. Н.Д. Ньюэлл рассматривал семейство Oxytomidae Ichikawa, 1958 вместе с семейством Aviculopectinidae Meek et Hayden, 1864 в составе надсемейства Pectinacea Rafinesque, 1815 (Newell, 1965).

В 1966 г. В.А. Захаров впервые отнес род *Arctotis* к семейству Oxytomidae (Захаров, 1966).

В 1967 г. при подготовке издания “Treatise on Invertebrate paleontology” Г. Воукс предложил новую систему класса Bivalvia. В состав семейства Oxytomidae он включил 10 родов: *Arctotis* Bodylevsky, 1960; *Echinotis* Marwick, 1935; *Hypoxytoma* Ichikawa, 1958; *Maccoyella* Etheridge, 1892; *Malayomaorica* Jeletsky, 1963; *Meleagrinnella* Whitfield, 1885; *Mimetostreon* Bonarelli, 1921; *Ostreavicula* Blanckenhorn, 1934; *Oxytoma* Meek, 1864; *Palmoxytoma* Cox, 1962 (Vokes, 1967).

В “Трактате по палеонтологии беспозвоночных” в состав семейства Oxytomidae были включены только семь родов: *Oxytoma* Meek, 1864; *Meleagrinnella* Whitfield, 1885; *Maccoyella* Etheridge, 1892; *Arctotis* Bodylevsky, 1960; *Pseudoavicula* Hadleston, 1890; *Cyrtorosta* Branson, 1930; *Avicularca* von Bubnoff, 1921. Роды *Hypoxytoma* Ichikawa, 1958; *Palmoxytoma* Cox, 1962 рассматривались в ранге подродов в составе рода *Oxytoma* Meek, 1864 (Treatise..., 1969). Подрод *Gryphaea* (*Mimetostreon*) Bonarelli, 1921 из меловых отложений Патагонии был признан субъективным младшим синонимом *Maccoyella* Etheridge, 1892 (Waterhouse and Riccardi, 1970).

Позднее появились описания новых таксонов, авторы которых относили их к семейству Oxytomidae. В 1980 г. Дж. Чен и Ч. Чен из поздне триасовых отложений провинции Юньнань Китая установили новый род *Jianchuania* (Chen Jin-hua et Chen Chu-zhen, 1980). В 1987 г. Ю.



Елецкий и Т. Пултон из волжского яруса островов Арктической Канады описали подрод *Arctotis* (*Canadarctotis*) и моновидовой род *Canadotis* (Jeletzky et Poulton, 1987).

В “Сводной классификации двустворчатых моллюсков” под редакцией Дж. Картера, вышедшей в 2011 г., семейство *Oxytomidae* наряду с семействами *Buchiidae* Cox, 1953 и *Monotidae* P. Fischer, 1886 включено в гипоотряд *Monotoidei* Waterhouse, 2001. Семейство *Oxytomidae* Ichikawa, 1958 разделено на два подсемейства *Oxytominae* Ichikawa, 1958 и *Maccoyellinae* Waterhouse, 2008 (Carter et al., 2011).

В справочнике “Двустворчатые моллюски России и сопредельных стран в фанерозое” под редакцией Л.А. Невесской, вышедшей в 2013 г., семейство *Oxytomidae* рассматривается в составе надсемейства *Aviculopectinoidea* Meek et Hayden, 1864 за пределами надсемейства *Buchioidea* Cox, 1953, в которое входят семейства *Buchiidae* Cox, 1953 и *Monotidae* Fischer, 1887. В состав семейства *Oxytomidae* включено только четыре рода: *Oxytoma* Meek, 1864 (с подродами *Oxytoma* Meek, 1864, *Hypoxytoma* Ichikawa, 1958, *Palmoxytoma* Cox, 1962, *Boreioxytoma* Zakharov, 1966); *Cyrtorosta* Branson, 1930; *Meleagrinnella* Whitfield, 1885; *Arctotis* Bodylevsky, 1960 (Невесская, 2013).

Изучение семейства *Oxytomidae* продолжается более 60 лет. В настоящее время объем семейства и его положение в системе класса *Bivalvia* не является общепринятым – в состав семейства в существующих классификациях включено разное количество родов, само семейство относят либо к надсемейству *Pectinacea* Rafinesque, 1815 (Treatise..., 1969), либо к надсемейству *Oxytomoidea* Ichikawa, 1958 в составе гипоотряда *Monotoidei* Waterhouse, 2001 (Carter et al., 2011), либо к надсемейству *Aviculopectinoidea* Meek et Hayden, 1864 (Невесская, 2013). В реферируемой работе представлены взгляды автора на систематику двустворчатых моллюсков семейства *Oxytomidae*.

#### 4. ПРОБЛЕМЫ ТАКСОНОМИИ ОКСИТОМИД

Современные представления о системе семейства Oxytomidae существенно отличаются в связи с разными подходами при проведении классификации (Treatise..., 1969; Невеская и др., 2013; Carter et al., 2011).

Различные авторы указывали на трудность выделения видов у рода *Oxytoma* Meek, 1864 (Waagen, 1901; Benecke, 1905; Gillet, 1924; Arkell, 1933). Некоторые авторы стремились установить разные виды для каждой формации (Rollier, 1914). Другие большую часть окситом рассматривали преимущественно в составе одного вида (Waagen, 1901; Борисяк, 1909; Cox, 1940; Duff, 1978). У рода *Oxytoma* Л. Вааген не мог найти признаки для разграничения на виды. Он рассматривал большинство известных ему видов как разновидности одного вида *Avicula (Oxytoma) inaequivalvis* Sowerby. В состав этого таксона он включил виды: *expansa* Phillips, *munsteri* Bronn, *macroptera* Roemer, *cornueliana* d'Orbigny, *semiradiata* Fischer, *signata* Rouillier, *russiensis* d'Orbigny, *triseriata* Gzapski, *sinemuriensis* d'Orbigny, *intermedia* Emmrich, *undulata* Schaffhautl, *bavarica* Schaffhautl, *interlaevigata* Quenstedt, *koessenensis* von Ditmar, *suecica* Hebert, *subinaurita* Lundgren, *transilis* Nikitin и др. (Waagen, 1901). Среди многочисленных представителей рода *Oxytoma* из нескольких горизонтов верхней юры Индии Л. Коксом указывались формы очень сходные с раннеюрскими окситомами Англии, Франции и Германии (Cox, 1940). Значительную изменчивость скульптуры и очертаний раковин окситом обнаружил К. Дафф на материале, происходящем из оксфорда Англии (Duff, 1978).

Сильная изменчивость элементов наружной морфологии характерна в целом для семейства и является главной причиной отнесения морфологических разновидностей окситомид с разных стратиграфических уровней к одному изменчивому долгоживущему виду. Так, вид *Meleagrinnella sparsicosta* (Petrova), голотип которого происходит из плинсбаха разреза р. Тюннг, указывался в составе тоарских комплексов двустворок Анабарской губы (Стратиграфия..., 1976; Князев и др., 1983б). По характеру ребристости и очертаниям створок экземпляры, относящиеся к плинсбахскому виду *sparsicosta*, имеют большое внешнее сходство с видом *marchaensis*. Главное внешнее отличие – большая выпуклость левых створок у вида *marchaensis* – не диагностируется на раздавленных экземплярах, что иногда приводило к формальному объединению тоарских и плинсбахских форм в один вид.

Вид *Monotis substriata* известен из тоара Германии (Münster, 1831; Goldfuss, 1835). К этому виду относили большую часть морфологических разновидностей окситомид из раннетоарских отложений Северо-Востока России, Западной Сибири, Восточной Сибири и Дальнего Востока (Атлас..., 1947; Бодылевский, Шульгина, 1958; Полевой атлас..., 1968; Сакс и др., 1976; Князев и др., 1991; Репин, Полуботко, 2004 и др.). Взгляды исследователей на систематическую

принадлежность этого таксона многократно менялись. Он рассматривался в составе родов *Monotis* (Muenster, 1831; Quenstedt, 1858), *Pseudomonotis* (Атлас..., 1947; Бодылевский, Шульгина, 1958), *Pseudomonotis (Meleagrinnella)* (Hoffmann, Martin, 1960), *Meleagrinnella* (Полевой атлас..., 1968; Urlichs, 1971). В последнее десятилетие появились новые находки *Meleagrinnella substriata* (Münster) из нескольких аммонитовых зон тоара, как в типовой местности (Бавария, Германия) (Teichert, Nutzelt, 2015; Arp, Gropengiesser, 2016), так и в других районах Европы (Англия, Польша, Венгрия) (Caswell et al., 2009; Morris et al., 2019; Hesselbo, Pienkowski, 2011; Szente, 2015) и на островах Арктики (Rogov, Lutikov, 2022). Имеются сведения о распространении близких по внешней морфологии форм *Meleagrinnella* sp. из нижнего тоара Западной Канады (Martindale, Aberhan, 2017). Из вышеизложенного следует, что окситомиды, причисляемые к *Meleagrinnella substriata*, распространены во всех зонах нижнего тоара на территории, относимой к Панбореальной палеобиогеографической надобласти (Захаров и др., 2003). Однако таксономическая принадлежность этой группы двустворчатых моллюсков была неясна.

Виды рода *Arctotis* из тоар-ааленских отложений Восточной Сибири и Северо-Востока России рассматривались в составе нескольких видов: *Arctotis marchaensis* (Petrova), *Arctotis vai* (Bodylevsky), *Arctotis buschinskii* (Koschelkina), *Arctotis viluensis* Velikzhanina, *Arctotis similis* Velikzhanina, *Arctotis tabagensis* (Petrova) (Атлас..., 1947; Крымгольц и др., 1953; Кошелкина, 1963; Великжанина, 1966). Четкие критерии разграничения видов отсутствовали, стратиграфическое положение таксонов этой группы оценивалась по-разному (Репин, Полуботко, 2004; Решения..., 2009; Лутиков, Шурыгин, 2010; Шурыгин и др., 2011).

Разновидности арктотисов из среднеюрских отложений Восточной Сибири и Северо-Востока России по особенностям наружной морфологии рассматривались в составе нескольких видов: *Arctotis lenaensis* (Lahusen), *Arctotis tolmachevi* Koschelkina, *Arctotis gradiformis* Erschova и *Arctotis sublaevis* (Bodylevsky) (Lahusen, 1886; Крымгольц и др., 1953; Бодылевский, Шульгина, 1958; Кошелкина, 1960; Великжанина, 1966). В стратиграфических работах из аален-батских отложений приводятся главным образом два вида – *Arctotis lenaensis* (Lahusen) и *Arctotis sublaevis* (Bodylevsky) (Стратиграфия..., 1976).

Первоописание вида *lenaensis* И.И. Лагузен сделал по коллекциям А.Л. Чекановского, происходящим из алевролитов и песчаников хоронгской свиты в низовьях р. Лена (Lahusen, 1886). Изучая арктотисов из Нордвикского района, В.И. Бодылевский пришел к заключению, что массовое распространение морфологических разновидностей группы *lenaensis* на Севере Сибири относится к аалену (Бодылевский, Шульгина, 1958). В соответствии с современной схемой сопоставления стандартной аммонитовой шкалы средней юры Западной Европы и стандартной бореальной аммонитовой шкалы (Morton et al., 2020) хоронгская свита по находкам аммонитов

*Cranocephalites* spp. (Кирина и др., 1978) должна относиться к верхнему байосу, поэтому понимание стратиграфического положения вида *lenaensis* В.И. Бодылевским выходит за рамки фактического стратиграфического положения вида при первоначальном описании, выполненном И.И. Лагузеню.

В 1958 г., выделяя подсемейство *Oxytominae*, К. Ичикава отмечал, что окситомины по своему облику очень схожи с представителями карбоно-триасового семейства *Aviculorpectinidae* Meek et Hayden, 1864, но отличаются дискретной мантийной линией, закономерным радиальным расположением призм на остракуме (Ichikawa, 1958). В диагнозе рода *Oxytoma* Meek, 1864 К. Ичикава включал такую морфологическую особенность, как сильно удлиненное заднее ушко (Ichikawa, 1958, с. 159). Однако род *Jianchuania* из верхнего триаса Китая, имеющий сильно удлиненное заднее ушко, характеризуется цельной мантийной линией (Chen Jin-hua et Chen Chuzhen, 1980). Как показали наши исследования, у мелких экземпляров *Oxytoma* заднее ушко не выступает за задний край раковины, как и у *Meleagrinnella*. Расположение призм внешнего остракума в средней и нижней частях правой створки у представителей *Meleagrinnella* (*Praemeleagrinnella?*) *tiungensis* из отложений верхнего плинсбаха на р. Анабар и Тенкеляхского участка и у *Arctotis marchausensis* из верхнего тоара Тенкеляхского участка не закономерно, что затрудняет родовую диагностику по этим признакам.

В 60–70 годах XX в. существенное значение для корреляции ниже- и среднеюрских отложений Восточной Сибири и Северо-Востока России имели слои с окситомидами. Так, отнесение представителей окситомид из ниже- и среднеюрских толщ Вилюйской синеклизы к виду *Oxytoma jacksoni* (Pomprckij) привело к выводу о принадлежности верхней части сунтарской свиты к аалену и об отсутствии верхнего тоара в разрезах Вилюйской синеклизы (Решения..., 1981). Считалось, что вид *Oxytoma jacksoni* повсеместно датирует вмещающие отложения ааленом. Опираясь на это соображение, слои, заключающие *Oxytoma jacksoni* и эндемичный вид аммонитов – *Pseudolioceras alienum* в Вилюйской синеклизе, были отнесены к аалену (Кирина, 1976). При этом не принималось во внимание, что представители рода *Oxytoma* из тоар-ааленских отложений Арктической Канады и Восточной Сибири могут принадлежать к разным таксонам (Бодылевский, Глазунова, 1968; Великжанина, 1973).

В современной литературе по стратиграфии тоара Восточной Сибири, Северо-Востока России и Дальнего Востока существуют описания таксонов, относящихся к семейству *Oxytomidae*, систематическое положение и стратиграфическое распространение которых понимается по-разному (Полевой атлас...1968; Князев и др., 2003; Окунева, 2002; Атлас..., 2004; Лутиков, Шурыгин, 2010 и др.). Соответственно, использование этой группы двустворок для решения задач детальной стратиграфии было очень ограничено.

## 5. МАТЕРИАЛ

Материалом для исследований являлись коллекции двустворчатых моллюсков, относящихся к семейству Oxytomidae, происходящие из мезозойских отложений в интервале от геттанга до валанжина.

### 5.1. Основной материал

Основным материалом для исследований являлись собственные коллекции, собранные в период с 1980 по 1987 гг. в естественных выходах тоар-ааленских отложений в береговых клифах Восточного Таймыра, Анабарской губы, в обнажениях по берегам рек Анабар, Моторчуна, Марха, Вилюй, Келимяр, Кыры-Хос-Терюттях, притоков р. Левый Кедон. Изучались также коллекции коллег по работе в СНИИГГиМС, в том числе В.Г. Князева, собранные с 1979 по 1982 гг. в естественных выходах по берегам рек Тюнг, Марха, Вилюй, Молодо, Сюнгююдэ; И.В. Будникова, В.П. Девятова и И.С. Павлухина, собранные в период с 1990 по 2009 гг. при выполнении хоздоговорных работ в керне скважин на участках разведочного бурения междуречья Вилюй–Лена (рис. 8).

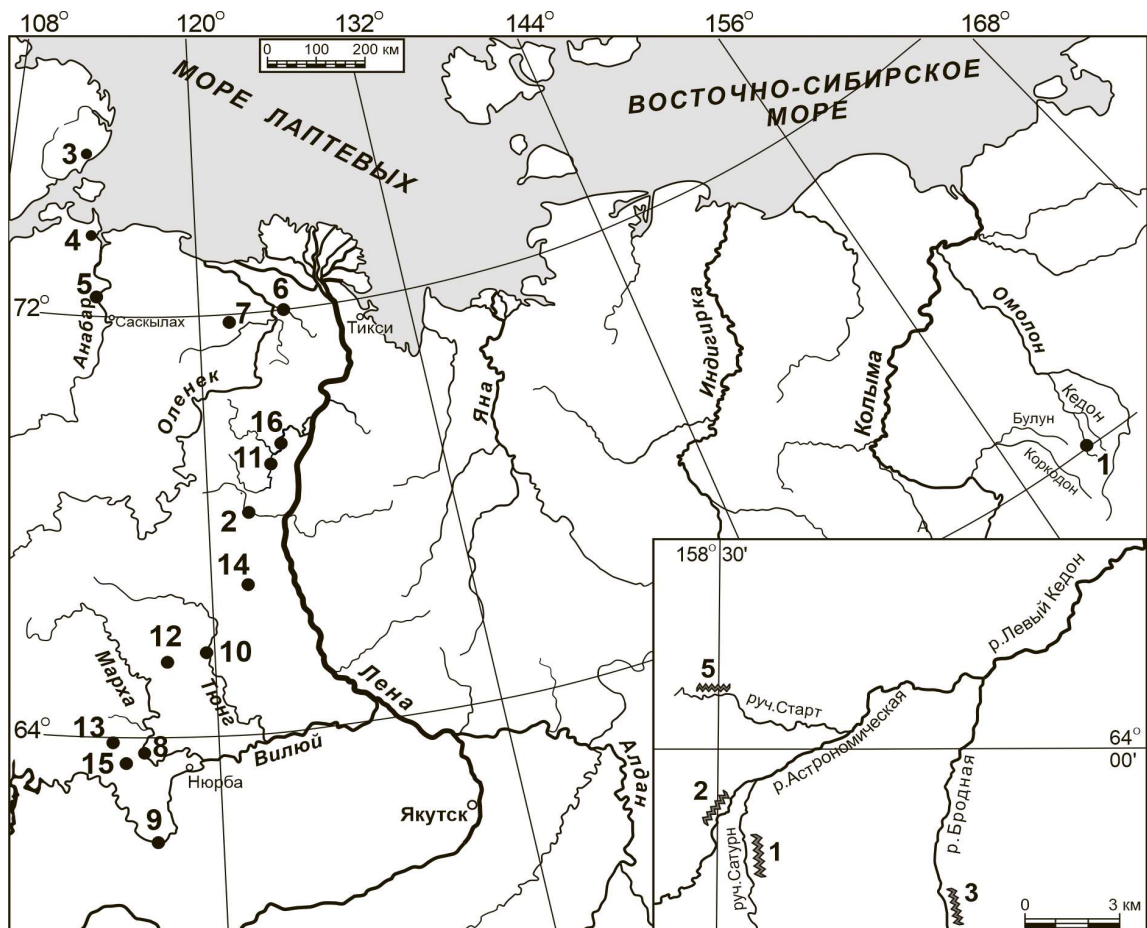


Рис. 8. Обзорная карта изученных разрезов нижней и средней юры в естественных выходах и на участках бурения Северо-Востока России и Восточной Сибири. Северо-Восток России: 1 – басс. р. Левый Кедон (во врезке приведена полевая нумерация обнажений: 1 – р. Сатурн, 2 – Астрономическая, 3 – Бродная, 5 – Старт). Восточная Сибирь: 2 – р. Моторчуна; 3 – мыс Цветкова (Восточный Таймыр); 4 – Анабарская губа; 5 – р. Анабар; 6 – р. Келимяр; 7 – Кыры-Хос-Терюттях, 8 – р. Марха; 9 – р. Вилюй; 10 – р. Тюнг; 11 – р. Сюнгююдэ, 16 – р. Молодо. Участки поискового бурения: 12 – Тенкеляхский (междуречье Тюкян–Марха), 13 – Правобережный (междуречье Марха–Вилюй), 14 – Серки-Линденский (междуречье Тюнг–Лена), 15 – Оттурский (междуречье Марха–Вилюй).



Для проведения ревизии семейства были изучены коллекции средне- и верхнеюрских окситомид из районов европейской части России, полученные в период моей работы в ГИН РАН (Москва) с 2020 по 2023 гг.

## 5.2. Дополнительный материал

Для уточнения систематической принадлежности и стратиграфического положения некоторых таксонов были изучены: коллекция Гернота Арпа (Гёттингенский Университет имени Георга-Августа, Гёттинген, Германия), собранной им в период с 2010 по 2014 гг. в естественных выходах нижнего тоара разрезе Канала Людвиг (пп. Дёрльбах, Берг); коллекция Штефана Сеппельта (п. Врисбергхольц), собранная во временном строительном карьере в Нижней Саксонии (п. Аденштедт); коллекции Г. Мюнстера, происходящие из естественных выходов нижнего тоара Германии (пп. Мистельгау, Банц) (рис. 9).



**Рис. 9.** Карта расположения местонахождений разрезов тоара Германии, из которых происходят изученные коллекции. Южная Германия: 1 – Банц (место происхождения лектотипа и типовой коллекции *Monotis substriata* (Münster, 1831), 2 – Мистельгау, 3 – Альдорф, 4 – Дёрльбах (место происхождения голотипа и типовой коллекции *Meleagrinnella golberti* (Лутиков, Арп, 2023а), 5 – Берг; Северная Германия: 6 – Аденштедт, 7 – Веллерсен.



Для исследования замочных структур у представителей номинативного подрода *Meleagrinnella* s.str. была изучена типовая коллекция Р.П. Вайтфильда, происходящая из оксфордских отложений Южной Дакоты (США).

По фотографиям были изучены синтипы типовой серии вида *Monotis substriata* из коллекций Г. Мюнстера, хранящихся в Баварском государственном хранилище палеонтологических и геологических коллекций (Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Geologie) (Мюнхен) и в музее Г. Гольдфусса (Goldfuss-Museum) (Бонн). Фотографии любезно предоставлены доктором Винфридом Вернером (W. Werner), доктором Георгом Хойманном (G. Heumann) и фотографом Георгом Олешински (G. Oleschinski).

По фотографиям, изображенным на сайте Национального музея естественной истории (Париж, Франция), были изучены замочные структуры у голотипа вида *Clathrolima lamenti* из батских отложений местности Кот-д-Ор (Бургундия, Франция). Коллекция хранится там же.

По фотографиям были изучены замочные структуры синтипов вида *Pseudomonotis (Eumicrotis) curta*, который был включен Р.П. Вайтфильдом в состав типовой группы рода *Meleagrinnella* (Whitfield, 1885). Коллекция хранится в отделе палеобиологии Национального музея естественной истории Смитсоновского института (National Museum of Natural History, Smithsonian Institution) (Вашингтон Д.С., США). Фотографии любезно предоставлены заместителем управляющего коллекциями беспозвоночных отдела палеобиологии Национального музея естественной истории Смитсоновского института Марком С. Флоренсом (Mark S. Florence).

При проведении ревизии семейства Охутомиды были исследованы коллекции, хранящиеся в музее ЦНИГР им. академика Чернышева (Санкт-Петербург): А.А. Борисьяка (байос, Донецкая область; келловей, Владимирская область), Н.С. Воронеж (оксфорд, Дальний Восток), Е.В. Иванова (байос, Казахстан), М.В. Корчинской (норий, Шпицберген), И.И. Лагузена (келловей, Рязанская область), Г.Т. Петровой (Пчелинцевой) (валанжин, р. Анабар), В.Ф. Пчелинцева (тоар, Кавказ), И.В. Полуботко и Ю.С. Репина (геттанг–тоар, рр. Финиш, Бродная, Астрономическая, Старт, Сатурн, Парень, Мунугуджак), Т.М. Окуновой (тоар, р. Газимур), Г.А. Иванова (бат, р. Лена), А.Г. Ржонсницкого (тоар, р. Марха), С.С. Кузнецова (плинсбах, р. Тюннг). Были изучены коллекции, хранящиеся в музее Горного университета (Санкт-Петербург): В.И. Бодылевского (тоар, п-ов Юрюнг-Тумус; аален–байос, Нордвикская площадь), Г.А. Иванова (байос–бат, р. Лена); коллекции, хранящиеся в музее ВНИГРИ (Санкт-Петербург): Т.И. Кириной (тоар, рр. Виллой, Марха), Ю.С. Репина (байос, келловей, п-ов Магышлак), а также коллекции, хранящиеся в лаборатории палеонтологии и стратиграфии мезозоя и кайнозоя ИНГиГ СО РАН и в ЦСГМ (Новосибирск): В.А. Захарова (кимеридж–волжский ярус, рр. Левая Боярка, Каменная), Б.Н. Шурыгина (нижняя–средняя юра, п-ов Юрюнг-Тумус, Анабарская губа) и коллекции А.С.

Турбиной в кернохранилище СНИИГГиМС (Новосибирск) – кимеридж из керна скважины Южно-Чулымской площади глубокого бурения.

Список изученных образцов представлен в публикациях автора (Лутиков, Шурыгин, 2010; Лутиков и др., 2010, 2022; Лутиков, 2021; Лутиков, Арп, 2023а) и дополнен в разделе “Описание зональных видов” в настоящей работе. Образцы хранятся в департаменте стратиграфии и региональной геологии СНИИГГиМС (Новосибирск) и в отделе стратиграфии фанерозоя ГИН РАН (Москва).

## **6. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ФОССИЛИЙ**

Детальное биостратиграфическое расчленение отложений является необходимым условием для постановки исследований по систематике и таксономии (Захаров, 1981). В основе представленных исследований по систематике и таксономии лежат проводившиеся автором, начиная с 80-х годов XX в. и поныне, совместно с коллегами по работе в СНИИГГиМС (Новосибирск) и в ГИН РАН, исследования по стратиграфии ниже- и среднеюрских отложений Восточной Сибири и Северо-Востока СССР (России). Методы исследований, использовавшиеся в работе, определялись этапами работ – полевыми и лабораторными. Полевые исследования проводились непосредственно автором совместно с коллегами на естественных выходах юрских отложений в труднодоступных районах Арктики. Лабораторные исследования автора включали таксономические исследования и обобщающие исследования по систематике и биостратиграфии.

### **6.1. Полевые исследования**

Во время полевых работ производился первичный сбор данных, были собраны основные коллекции и выполнено описание геологических разрезов. Стратиграфическое расчленение естественных выходов юрских отложений в Восточной Сибири и на Северо-Востоке России проводилось автором на основе принципов послышной корреляции разрезов ритмичных терригенных толщ (Захаров, Юдовный, 1967). При описании разрезов в полевых условиях проводились литологические, тафономические и палеоэкологические наблюдения с целью определения автохтонности или аллохтонности захоронений, опознавания ископаемых популяций в стратиграфических разрезах (Захаров, 1974, 1975, 1984), предварительно определялась видовая и родовая принадлежность всех фоссиллий, включая двустворчатых моллюсков. Образцы с двустворчатыми моллюсками привязывались к нижней границе слоев и относительно уровней находок аммоноидей по критерию “ниже-выше”.

Образцы с фоссиллиями из керна скважин привязывались к основанию слоев, установленных при описании разрезов геологами СНИИГГиМС, а в лабораторных условиях оценивались границами геологических тел (пачек) с помощью геофизических методов.

### **6.2. Таксономические исследования**

Вид – базовая структурная единица любой системы органического мира. От определения границ вида зависит система таксономической иерархии. В настоящее время известны несколько концепций вида: типологическая, номиналистическая, биологическая Э. Майра, Хеннигова концепция вида, филогенетические концепции Б. Мишлера–Э. Териота и К. Вилера–Н. Плетника, а также эволюционная концепция вида (Глуценко и др., 2004). В настоящем исследовании автор

придерживался эволюционной концепции вида, которая основана на взглядах американского систематика Дж. Г. Симпсона. Согласно этой концепции, “эволюционный вид – это филетическая линия (последовательность популяций, связанных отношением предок–потомок), которая эволюирует независимо от других и обладает своей собственной единой эволюционной ролью и эволюционными тенденциями” (Симпсон, 2006, с. 178).

На первом этапе первичной диагностики таксонов в составе семейства *Oxytomidae* рассматривались экземпляры, обладающие определенным набором морфологических признаков в соответствии с систематикой, принятой в “Трактате по палеонтологии беспозвоночных” (Treatise..., 1969) (Лутиков, Шурыгин, 2010).

На втором этапе строилась классификация семейства, которая предусматривала три процедуры:

- 1) фоссилии изучались морфометрически по всем возможным морфологическим признакам;
- 2) без привлечения филогенетических гипотез оценивалась таксономическая значимость признаков методом апостериорного взвешивания, основанного на опыте оценки количества филогенетически значимой информации, содержащейся в выбранном признаке;
- 3) изученные экземпляры объединялись в видовые и надвидовые таксоны на основе изучения морфогенеза таксономически значимых признаков; выводы о родственных связях делались на основании морфологического сходства гомологичных элементов.

На третьем этапе строилась система семейства *Oxytomidae*. В качестве методологической основы использовался эволюционный подход Дж.Г. Симпсона (Симпсон, 2006) и Э. Майра (Майр, 1971), который исходит из установки, что любой признак – результат эволюции. Эволюционный подход, несмотря на сравнительно большую субъективность, рассматривает в комплексе морфогенетические тенденции, скорость дивергенции и качественные различия между таксонами. При эволюционном подходе о ранге таксонов судят по степени дивергенции от общего предка, приписывая разные ранги сестринским группам (Кейлоу, 1986).

При выборе методов систематики автор следовал рекомендациям В.Е. Руженцева (Руженцев, 1960). Использовались онтогенетический принцип, принцип гомологий, принцип основного звена. Изучение новообразований внутри группы проводилось путем сравнения гомологичных элементов лигаментного и биссусного блоков раковин в выборках из ископаемых популяций, разобщенных во времени.

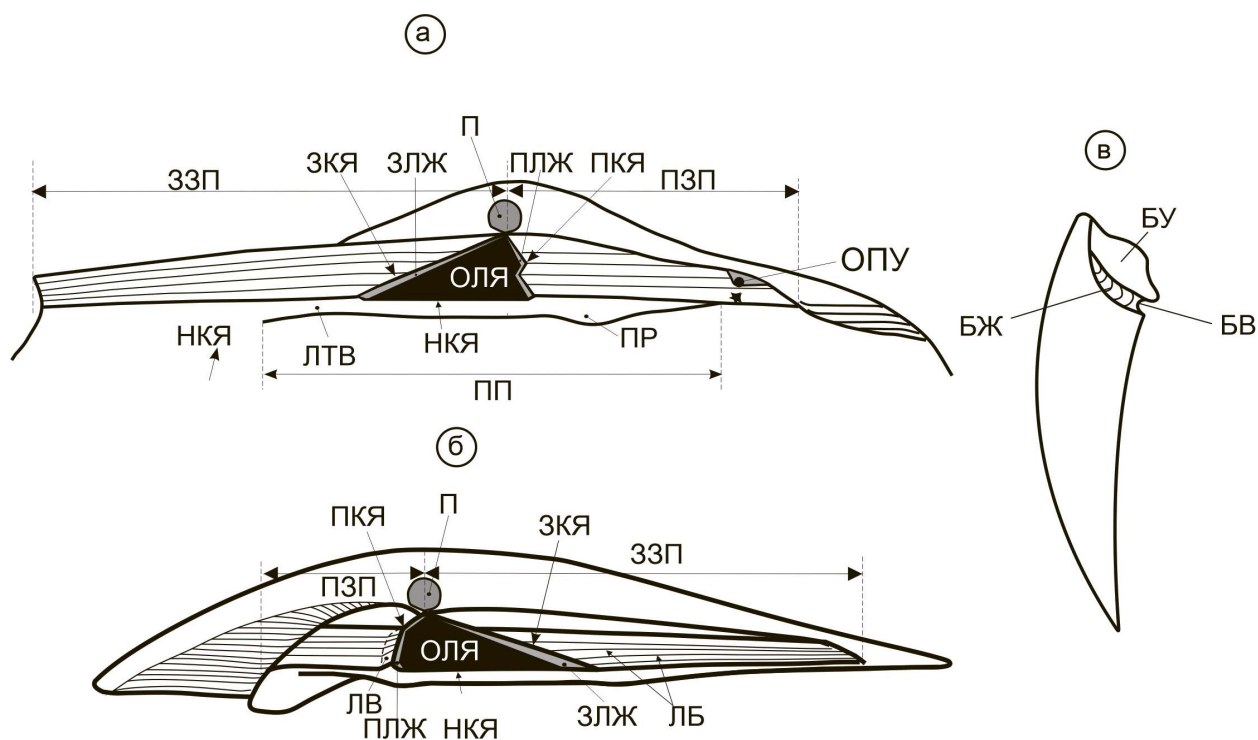
После изучения онтогенезов в выборках из ископаемых популяций с учетом их хронологической последовательности были составлены хроноклины онтогенезов лигаментной ямки. Изменение формы лигаментной ямки было принято за основное звено развития окситомид. Филогенез рассматривался как исторический ряд отобранных в процессе эволюции онтогенезов (Шмальгаузен, 1982, с. 68). Систематизация таксонов опиралась на схему филогенеза.

Последовательность преобразований лигаментного блока условно отождествлялась с последовательностью исторического развития семейства. Выводы о ранге таксонов делались на основе выявленных тенденций морфогенеза с учетом сложившихся традиций при изучении семейства (Ichikawa, 1958; Treatise..., 1969). Хронология узлов дивергенции калибровалась уровнями с аммонитами.

### 6.3. Методы изучения морфологии

Особенности морфологии окситомид лежат в основе их таксономии, служат базой для выводов по образу жизни и этологии. В лабораторных условиях осуществлялись конструктивно-морфологические исследования окситомид: проводились измерения элементов морфологии, исследовались конструктивные особенности строения лигаментного и биссусного блоков, проводились исследования онтогенетических изменений и анализ эволюционных трендов. Замок у окситомид лишен зубов и относится к “птеринеоидному типу” (Невеская и др., 1971). Ориентируясь на методику изучения подобного замка у бухиид (Захаров, 1981), элементы замка, связанные в основном с функционированием лигамента, рассматриваются в настоящей работе в составе лигаментного блока, а элементы, большей частью связанные с функционированием биссуса, – в составе биссусного блока. При описании элементов лигаментного и биссусного блоков автор частично опирался на терминологию, разработанную В.А. Захаровым для рода *Buchia* (Захаров, 1981), а также Ю. Елецким и Т. Пултоном для рода *Arctotis* (Jeletzky, Poulton, 1987).

Область раковины, на которой находятся элементы лигаментного блока, резко отделенная от большей части внутренней поверхности створок, называется замочным краем. В лигаментный блок окситомид входят: (1) элементы лигаментной площадки – лигаментная ямка, переднее и заднее залигаментные поля, лигаментные бороздки, лигаментный валик; (2) элементы псевдосвязочной площадки – латеральный валик, протуберанец. В биссусный блок входят: биссусное ушко, биссусный желобок и биссусный вырез (рис. 10).



**Рис. 10.** Схема строения замка *Meleagrinnella*. а – левая створка; б, в – правая створка (а, б – лигаментный блок, в – биссусный блок).

Сокращенные обозначения: ОЛЯ – основание лигаментной ямки, ПЛЖ – передний лигаментный желобок, ЗЛЖ – задний лигаментный желобок, ЛВ – лигаментный валик, ЛБ – лигаментные бороздки, НКЯ – нижний край лигаментной ямки, ЗКЯ – задний край лигаментной ямки, ПКЯ – передний край лигаментной ямки, БУ – биссусное ушко, БЖ – биссусный желобок, БВ – биссусный вырез, ЛТВ – латеральный валик, ПР – протуберанец, 3ЗП – заднее залигаментное поле, ПЗП – переднее залигаментное поле, П – продиссоконх.

Границы лигаментной площадки определяются полем распространения лигаментных бороздок на замочном крае. Края лигаментной ямки окситомид отделены от передней и задней ветвей залигаментного поля резкими изгибами – лигаментными желобками. Область сочленения лигаментной ямки и передней ветви залигаментного поля у взрослых мелеагринелл и арктотисов имеет возвышенность – лигаментный валик. У мелеагринелл и арктотисов, в отличие от бухий, нижняя граница лигаментной площадки на обеих створках не совпадает с нижним замочным краем. Гладкая область замочного края между наиболее удаленной от макушки лигаментной бороздкой и зоной сочленения внутренней поверхности створки с замочным краем называется псевдосвязочной площадкой (Лутиков, Шурыгин, 2010). Зону сочленения псевдосвязочной площадки ограничивает от внутренней поверхности створки латеральный валик, образованный поднятием внутренней поверхности створки. На передней ветви латерального валика у мелеагринелл, преарктотисов и канадотисов расположен полуэллипсоидальный или полусферический выступ, называемый “узловидным утолщением” (Rompreckj, 1901), “зубом” (Борисяк, 1909), “протуберанцем” (Duff, 1978). Без определения функционального назначения этого многообразного по форме морфологического элемента, в настоящей работе используется термин, предложенный К. Даффом.



Для обозначения элементов лигаментной ямки используются термины:

нижний край лигаментной ямки – кромка лигаментной ямки, в месте соединения лигаментной площадки и псевдосвязочной площадки;

задний край лигаментной ямки – кромка лигаментной ямки, образованная пересечением заднего залигаментного поля и заднего лигаментного желобка;

передний край лигаментной ямки – кромка лигаментной ямки, образованная пересечением переднего залигаментного поля и переднего лигаментного желобка (Лутиков, Арп, 2023 в печати).

Лигаментные бороздки располагаются на залигаментном поле и на лигаментной ямке параллельно друг к другу и повторяют очертания нижнего края лигаментной площадки. Пластинчатая часть лигамента окситомид, вероятно, крепилась к лигаментным бороздкам вдоль всей области залигаментного поля. Лигаментная ямка у окситомид служила для помещения волокнистой части связки. У мелеагринелл и окситомид лигаментная ямка представляет собой углубление на лигаментной площадке, ограниченное желобками. Основание лигаментной ямки уплощенное. У арктотисов основание лигаментной ямки вогнутое. Ложечковидная структура для поддержки внутренней связки, образованная изгибом лигаментной площадки, называется резилифером.

Блок элементов биссуса окситомид частично участвует в сочленении створок. Верхняя часть биссусного ушка покрыта лигаментными бороздками. Вероятно, пластинчатая часть связки распространялась на биссусное ушко впереди от лигаментной ямки. Биссусное ушко отделено от остальной поверхности правой створки глубоким биссусным желобком.

### 6.3.1. Зонирование раковин

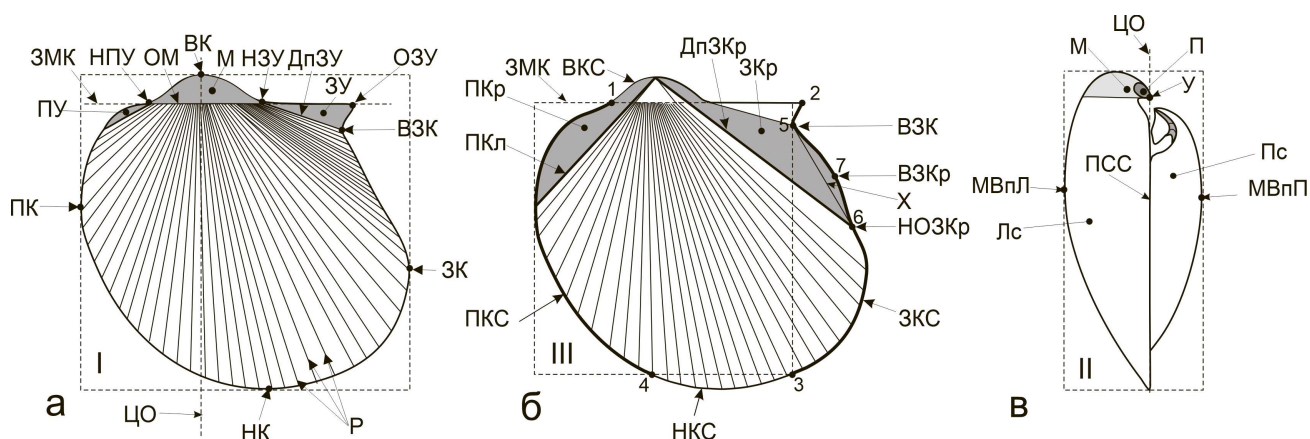
В литературе, посвященной двустворчатым моллюскам семейства *Oxytomidae* (Борисяк, 1909, 1914; Кошелкина, 1963; Treatise..., 1969; Невеская и др., 2011), большинство терминов, обозначающих названия элементов морфологии раковин, зачастую многозначны. С целью создания относительно точных понятий о морфологических элементах применялось зонирование параллельной проекции створок на плоскость с помощью геометрических фигур. Зонирование раковин позволило определить относительные границы частей раковины, сформулировать термины для обозначения признаков и провести количественную оценку признаков и их состояний, используемых при описании таксонов. Фотография створки, сделанная из положения сверху, вырезалась по контуру створки в программе Photoshop и затем переносилась в программу Corel DRAW. С помощью инструментов программы Corel DRAW внешний контур створки вписывался в большой прямоугольник I. Горизонтальные стороны прямоугольника I ориентировались параллельно линии замочного края. Вертикальные стороны наружного прямоугольника I проводились касательно к выступающим краям раковины. Фотография створки,

сделанная со стороны переднего края створки, вписывалась в малый прямоугольник II. Двумерная проекция раковины разделялась на участки с помощью внутреннего прямоугольника III. Верхняя горизонтальная сторона прямоугольника III ориентировалась параллельно замочному краю. Одна вертикальная сторона прямоугольника III проводилась перпендикулярно замочному краю по касательной к переднему концу раковины, вторая вертикальная сторона проводилась перпендикулярно замочному краю по касательной к вырезу заднего края до пересечения с контуром створки. Нижняя горизонтальная сторона прямоугольника III проводилась от точки пересечения с контуром створки и ориентировалась параллельно замочному краю (рис. 11).

### **Наружные элементы морфологии**

Большинство наружных элементов морфологии у *Meleagrinnella* и *Arctotis* имеют гомологическое сходство. Поэтому для них использованы унифицированные термины и обозначения.

Точки пересечения внутреннего прямоугольника III с контуром раковины условно приняты за точки границ между краями створки (рис. 11):



**Рис. 11. Схема элементов наружной морфологии раковины *Meleagrinnella*. а, в – вид левой створки снаружи, б – вид сбоку со стороны переднего края.**

Лс – левая створка, Пс – правая створка, М – макушка, У – умбо, П – продиссоконх, ПКл – передний киль створки, ЗЗП – заднее залигаментное поле, ЗКл – задний киль, ЗКр – заднее крыло, ПКр – переднее крыло, ЦО – центральная ось, ЗМК – замочный край, ВК – верхний (спинной) конец створки, ПК – передний конец створки, ЗК – задний конец створки, НК – нижний (брюшной) конец створки, МВпЛ – максимальная выпуклость левой створки, МВпП – максимальная выпуклость правой створки, ВКС – верхний край створки (отрезок 1–2), ЗКС – задний край створки (отрезок 2–3), НКС – нижний край створки (отрезок 3–4), ПКС – передний край створки (отрезок 4–1), ЗУ – заднее ушко, ОЗУ – окончание заднего ушка, ДпЗУ – депрессия заднего ушка, ДпЗКр – депрессия заднего крыла, ВЗК – вырез заднего края, ВЗКр – вершина заднего крыла, НОЗКр – нижнее окончание заднего крыла, Х – хорда заднего крыла, Р – ребра, ПСС – плоскость смыкания створок.

Задний край створки (ЗКС) – участок контура раковины от окончания заднего ушка до точки пересечения с прямоугольником III (между точками 2–3); нижний (брюшной) край створки (НКС) – участок контура раковины между двумя точками пересечения внутреннего прямоугольника III с внешним краем (между точками 3–4); передний край створки (ПКС) – участок контура раковины между двумя точками пересечения большого внутреннего прямоугольника с внешним краем

(между точками 4–1); верхний (спинной) край створки (ВКС) – участок контура раковины между двумя точками пересечения большого внутреннего прямоугольника с внешним краем (между точками 1–2).

Наиболее выступающие точки переднего, заднего, брюшного и спинного краев створки обозначены как: передний конец створки (ПК), задний конец створки (ЗК), нижний конец створки (НК) и верхний конец створки (ВК).

Другие признаки обозначены следующим образом:

замочный край (ЗМК) – это прямая линия, параллельная верхнему краю заднего ушка;

центральная ось створки (ЦО) – это прямая линия, проходящая через верхний конец створки, перпендикулярно к замочному краю;

умбо (У) – клювообразный конец левой створки, в апикальной точке которого находится первичная раковина велигера – продиссоконх (П);

макушка (М) – часть раковины, выступающая над замочным краем. Макушка имеет вершину, совпадающую с верхним концом створки (ВК), и основание макушки (ОМ);

основание макушки (ОМ) – средняя часть замочного края, ограниченная верхним краем створки;

начало заднего ушка (НЗУ) – точка пересечения замочного края створки с основанием макушки, расположенная ближе к заднему краю створки;

начало переднего ушка (НПУ) – точка пересечения замочного края створки с основанием макушки, расположенная ближе к переднему краю створки;

окончание заднего ушка (ОЗУ) – это остроугольный изгиб (точка 2), образованный пересечением верхнего и заднего краев створки;

вырез заднего края (ВЗК) – это выемка на заднем крае створки ниже окончания заднего ушка;

заднее ушко (ЗУ) – это треугольная область в задней части створки вблизи замочного края, отделенная от остальной части раковины депрессией;

депрессия заднего ушка (ДпЗУ) – линия прогиба поверхности створки, соединяющая начало заднего ушка (НЗУ) и вырез заднего края (ВЗК) и отделяющая заднее ушко от заднего крыла;

переднее крыло (ПКр) – это треугольная область в передней части створки, занимающая положение между передним килем, передним и верхним краями створки;

заднее крыло (ЗКр) – это треугольная волнообразная складка в задней части створки, занимающая положение между задним ушком и основной частью створки, отделенная депрессией заднего ушка и депрессией заднего крыла. Поверхность заднего крыла скульптурирована радиальными ребрами с высокой плотностью;

передний киль (ПКл) – это линия перегиба поверхности створки, соединяющая верхний конец створки и передний конец створки;

депрессия заднего крыла (ДпЗКр) – это линия прогиба наружной поверхности створки, отделяющая складку заднего крыла створки от большей части створки со стороны нижнего края (термин введен вместо термина “задний киль” (Лутиков, 2021));

нижнее окончание заднего крыла (НОЗКр) – это выемка (точка б) на заднем крае створки в месте пересечения заднего кия (ЗКл) и заднего края створки (ЗКС). Нижнее окончание заднего крыла левой створки может быть расположено либо выше заднего конца створки, либо ниже его;

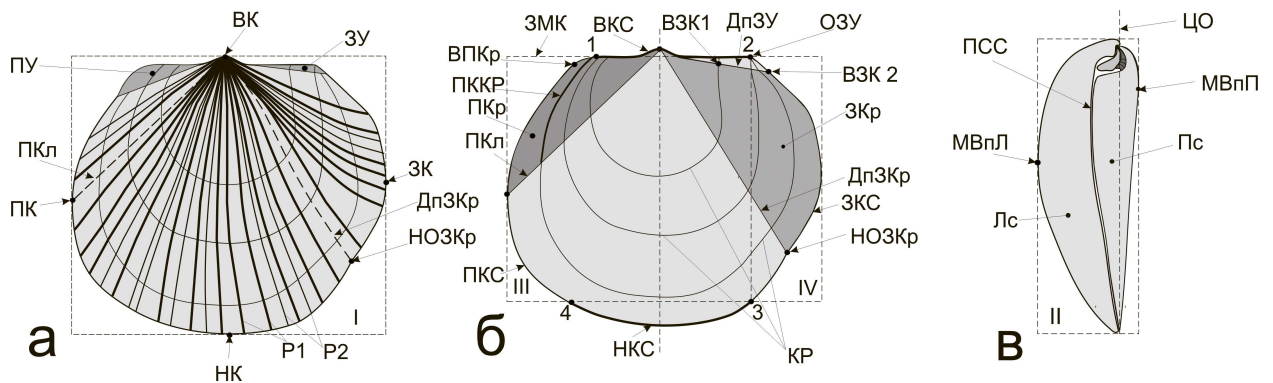
вершина заднего крыла (ВЗКр) – это точка (7) максимального изгиба дуги заднего крыла;

хорда заднего крыла (Х) – линия, соединяющая вырез заднего края (ВЗК) с нижним окончанием заднего крыла (НОЗК);

точка максимальной выпуклости левой створки (МВпЛ) – точка максимальной кривизны наружной поверхности левой створки;

точка максимальной выпуклости правой створки (МВпП) – точка максимальной кривизны наружной поверхности правой створки.

При описании раковин *Arctotis* кроме основных элементов морфологии, присущих *Meleagrinella*, были введены дополнительные признаки (рис. 12):



**Рис. 12.** Схема элементов наружной морфологии раковины *Arctotis*. а, в – вид левой створки снаружи, б – вид сбоку со стороны переднего края.

Лс – левая створка, Пс – правая створка, М – макушка, У – умбо, П – продиссоконх, ПКл – передний киль створки, ЗЗП – заднее залигаментное поле, ПЗП – переднее залигаментное поле, ЗКр – заднее крыло, ПКр – переднее крыло, ЦО – центральная ось, ЗМК – замочный край, ВК – верхний (спинной) конец створки, ПК – передний конец створки, ЗК – задний конец створки, НК – нижний (брюшной) конец створки, МВпЛ – максимальная выпуклость левой створки, МВпП – максимальная выпуклость правой створки, ВКС – верхний край створки (отрезок 1–2), ЗКС – задний край створки (отрезок 2–3), НКс – нижний край створки (отрезок 3–4), ПКС – передний край створки (отрезок 4–1), ЗУ – заднее ушко, ОЗУ – окончание заднего ушка, ОПУ – окончание переднего ушка, ДпЗУ – депрессия заднего ушка, ДпЗКр – депрессия заднего крыла, ВЗК – вырез заднего края, НОЗКр – нижнее окончание заднего крыла, ВЗКр – вершина заднего крыла, Х – хорда заднего крыла, P1 – ребра первого порядка, P2 – ребра второго порядка, ПСС – плоскость смыкания створок; ПККР – передний край центра роста, ВЗК 1 – вырез заднего края центра роста, ВЗК 2 – вырез внешнего края заднего крыла.

передний край центра роста (ПККР) – часть центра роста между замочным краем и передним килем;

вырез центра роста (ВЗК 1) – выемка на заднем крае центра роста;

вырез заднего крыла (ВЗК 2) – выемка на заднем крае створки ниже окончания заднего ушка, лежащая на пересечении линии, соединяющей вырезы центров роста и заднего края створки;

апикальный выступ внешнего края переднего крыла левой створки (ВПКр) – точка максимального удаления переднего края створки от переднего киля.

### 6.3.2. Типизация замочного аппарата

Метод заключается в установлении типовых признаков лигаментного блока для разных стадий онтогенеза, принимаемых для установления дискретности таксонов. Онтогенез лигаментной ямки изучался двумя способами: по сохранившимся переломам краев ямки во время роста лигаментной площадки и сравнением очертаний ямки на раковинах разного размера в выборках из ископаемых популяций. В большинстве случаев представления об изменениях лигаментного и биссусного блоков были получены путем сравнения очертаний элементов замочных структур, сохранившихся на раковинах разного размера, происходящих из одного образца керна или из выборки одного слоя. Минимальный размер раковин окситомид, на которых изучалось строение замка, составлял около 2,5 мм.

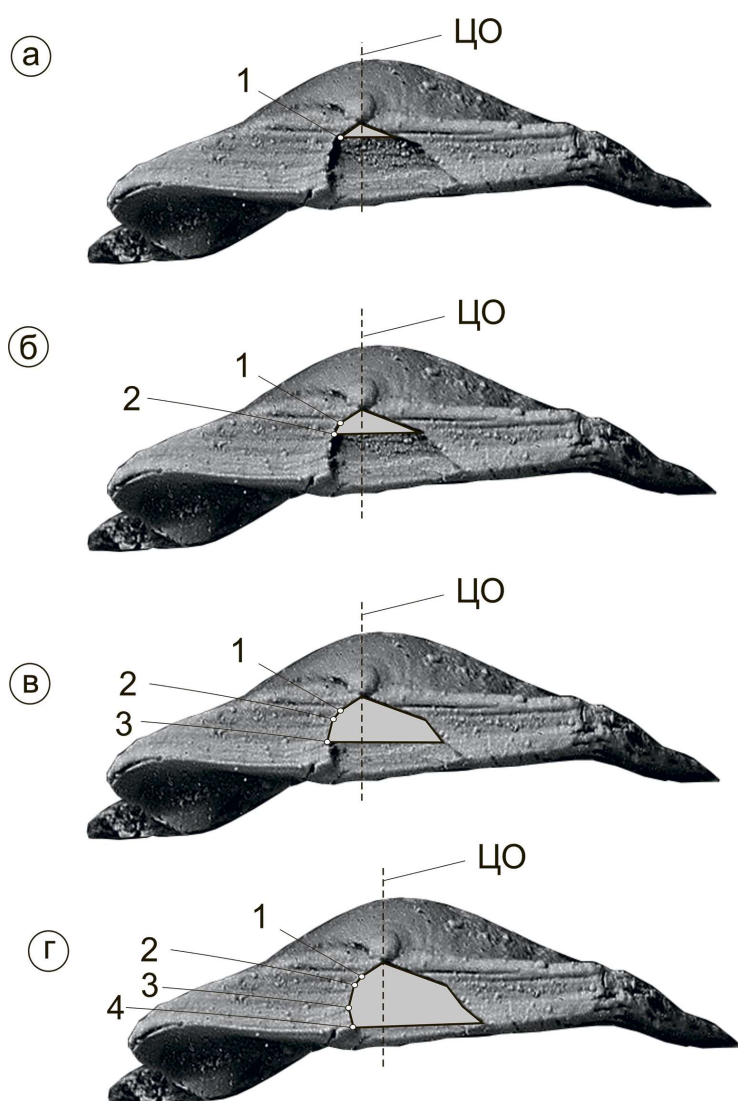
Замок у продиссоконха не изучался. Общей закономерностью в строении лигаментного блока юрских окситомид на последующих стадиях развития является резкое изменение формы лигаментной ямки в онтогенезе, которое случалось, как минимум дважды, иногда трижды и более по мере увеличения в размерах раковины моллюска. По первым трем точкам излома переднего края были выделены четыре стадии состояния лигаментного блока, условно сопоставляемые с четырьмя возрастными периодами развития организмов – постэмбриональным, ювенильным, юношеским и взрослым. На основании исследований индивидуальной, возрастной и эволюционной геометрии лигаментной ямки разработана первичная классификация онтогенезов (Лутиков, Шурыгин, 2010). В связи с новыми данными, полученными при изучении замочных структур с помощью СЭМ в 2022 г., градации по типам, видам и подвидам онтогенезов в настоящей работе изменены.

#### *Стадии онтогенеза лигаментной ямки*

Для оценки индивидуальной, возрастной и эволюционной изменчивости морфологии замка у окситомид при изучении онтогенеза замка левых и правых створок эмпирически выделены пять стадий развития лигаментной ямки. *Непнионическая стадия* охватывает личиночный период развития раковины (продиссоконх) до появления характерных признаков взрослой особи. Устройство зубного аппарата на этой стадии принципиально отличается от строения лигаментного блока на всех последующих стадиях (Malchus, 2004), но ввиду отсутствия соответствующего материала здесь подробно не рассматривается. На этой стадии вблизи умбо располагаются два ряда зубчиков таксодонтного типа, расходящихся в противоположные стороны, о которых можно судить по отпечаткам, иногда сохраняющимся на постэмбриональной



стадии (табл. I, фиг. 1). *Постэмбриональная стадия* охватывает все новообразования, возникающие во время роста раковины от продиссоконха до первого резкого изменения в очертаниях лигаментной ямки. На этой стадии у всех изученных представителей семейства лигаментная ямка имеет треугольные очертания с боковыми сторонами, расходящимися от продиссоконха в направлении переднего и заднего краев раковины. *Ювенильная стадия* охватывает все новообразования, возникшие во время роста раковины после первого резкого изменения очертаний лигаментной ямки. *Юношеская стадия* включает все новообразования, возникшие после второго перелома в онтогенезе лигаментной ямки. *Взрослая стадия* (стадия возникновения модификаций) включает в себя все новообразования, возникшие после третьего резкого изменения очертаний лигаментной ямки, и охватывает все последующие изменения формы лигаментной ямки (рис. 13).



**Рис. 13.** Стадии онтогенеза лигаментной ямки у *Meleagrinella subolifex* (правая створка).

а – постэмбриональная, б – ювенильная стадия; в – юношеская, г – взрослая стадия (модификаций). Условные обозначения: ЦО – центральная ось, 1 – положение нижнего окончания переднего края лигаментной ямки на постэмбриональной стадии, 2 – положение нижнего окончания переднего края лигаментной ямки на ювенильной стадии, 3 – положение нижнего окончания переднего края лигаментной ямки на юношеской стадии, 4 – положение нижнего окончания переднего края лигаментной ямки на взрослой стадии.



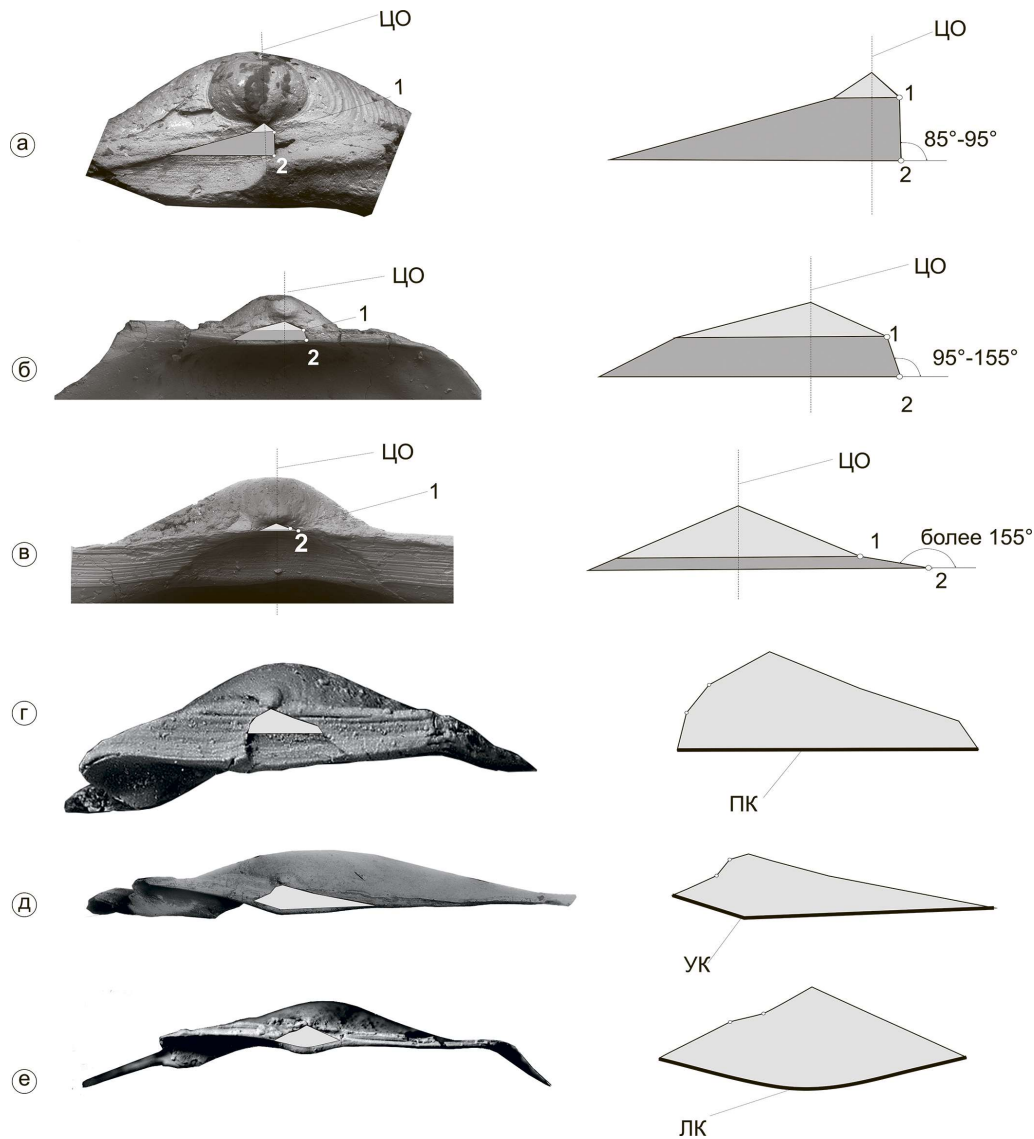
С помощью СЭМ установлено, что у раковин всех трех изученных родов – *Oxytoma*, *Meleagrinnella* и *Arctotis* лигаментная ямка на постэмбриональной стадии вблизи продиссоконха имеет треугольные очертания с тупым углом у вершины и расходящимися в разные стороны краями (табл. I, фиг. 1–4). Угол вершины треугольника лигаментной ямки у келловейских *Oxytoma* около  $105^\circ$ , у плинсбахских *Praemeleagrinnella* около  $110^\circ$ , у тоарских *Meleagrinnella* s.str. около  $140^\circ$ , у тоарских *Praearctotis* около  $150^\circ$ , у ааленских *Arctotis* около  $150^\circ$ .

У родов *Oxytoma*, *Meleagrinnella* форма ямки на постэмбриональной стадии изучалась на раковинах высотой менее 3 мм, у рода *Arctotis* форма ямки на постэмбриональной стадии изучалась по линиям роста на раковинах высотой около 8 мм. Очертания лигаментных ямок, возникшие на постэмбриональной стадии, сохраняются только на ювенильных экземплярах размером менее 3,0 мм и не сохраняются на юношеских и взрослых экземплярах у *Oxytoma* (табл. XVI, фиг. 7), *Meleagrinnella* s.str. (табл. III, фиг. 16), *Clathrolima* (табл. II, фиг. 2, 3). У подродов *Praemeleagrinnella* очертания лигаментных ямок, возникшие на постэмбриональной стадии, иногда сохраняются вблизи продиссоконха на взрослых экземплярах (табл. IV, фиг. 1), а у *Praearctotis* и *Arctotis* s.str. – на юношеских экземплярах (табл. VI, фиг. 11).

В зависимости от углов наклона краев лигаментной ямки к ее нижнему краю, форма лигаментной ямки у окситомид изменяется в онтогенезе и может быть на разных стадиях субсимметричной, широкоугольной, субпрямоугольной, остроугольной или клиновидной. Путем измерения угла между нижним краем ямки и передним краем ямки была проведена количественная оценка этого признака на разных стадиях. По изменениям очертаний краев лигаментной ямки правых створок на ювенильной стадии выделяются типы и подтипы лигаментных ямок. Начиная с юношеской стадии, онтогенезы лигаментной ямки, в свою очередь, видоизменялись. По своим характеристикам онтогенезы разделены на группы и модификации.

### **Типы лигаментной ямки**

На ювенильной стадии проведена типизация лигаментной ямки у окситомид. Тип лигаментной ямки определялся очертаниями сторон ямки после первого перегиба в онтогенезе переднего края ямки. По внешнему углу, образованному передним краем лигаментной ямки и продолжением нижней стороны лигаментной ямки, определено три типа лигаментной ямки. Лигаментная ямка прямоугольного типа характеризуется субпрямым углом ( $85^\circ$ – $95^\circ$ ) наклона переднего края к нижнему краю (рис. 14а; табл. I, фиг. 1); лигаментная ямка широкоугольного типа характеризуется тупым углом ( $95^\circ$ – $155^\circ$ ) наклона переднего края лигаментной ямки к ее нижнему краю (рис. 14б; табл. I, фиг. 3); лигаментная ямка симметричного типа характеризуется тупым углом (более  $155^\circ$ ) наклона переднего края лигаментной ямки к ее нижнему краю (рис. 14в; табл. I, фиг. 4).



**Рис. 14. Типы и подтипы лигаментных ямок.**

а–в – типы лигаментной ямки (левые створки):

а – прямоугольный (*Oxytoma ex gr. expansa*)

б – широкоугольный (*Meleagrinnella prima*)

в – симметричный (*Arctotis sublaevis*)

г – е – подтипы лигаментной ямки (правые створки):

г – прямой (*Praemeleagrinnella subolifex*),

д – угловатый (*Praearctotis marchaensis*),

е – ложечковидный (*Arctotis tabagensis*).

Условные обозначения: ЦО – центральная ось; 1 – нижнее окончание переднего края лигаментной ямки на постэмбриональной стадии, 2 – нижнее окончание переднего края лигаментной ямки на ювенильной стадии; ПК – прямой нижний край лигаментной ямки, УК – угловатый нижний край лигаментной ямки, ЛК – ложечковидный нижний край лигаментной ямки. На рисунках а–б двумя оттенками серого показаны две стадии разрастания лигаментной ямки – постэмбриональная (светлая) и ювенильная (темная). На рисунках в–д светло-серым цветом показана форма лигаментной ямки на юношеской стадии.

### **Подтипы лигаментной ямки**

По очертаниям нижнего края лигаментной ямки правых створок на ювенильной стадии выделяются три подтипа лигаментных ямок. *Прямой подтип* характеризуется спрямленным

нижним краем лигаментной ямки (рис. 14г), *угловатый подтип* характеризуется коленообразно изогнутым нижним краем лигаментной ямки (рис. 14д), *ложечковидный подтип* характеризуется округленным очертанием нижнего края лигаментной ямки (рис. 14е). Очертания нижнего края лигаментных ямок, возникшие на ювенильной стадии, сохраняются на юношеской и взрослых стадиях.

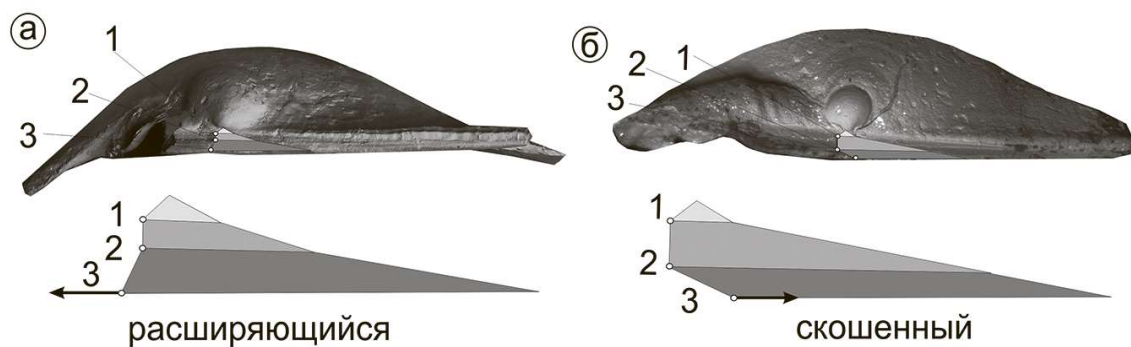
#### ***Классы онтогенезов лигаментной ямки***

В зависимости от положения нижнего окончания переднего края лигаментной ямки на юношеской стадии относительно положения на ювенильной стадии установлены два класса онтогенезов. Расширяющийся онтогенез характеризуется перемещением нижнего окончания переднего края ямки в направлении переднего края раковины (рис. 15а). Скошенный онтогенез характеризуется перемещением нижнего окончания переднего края ямки в направлении заднего края раковины (рис. 15б).

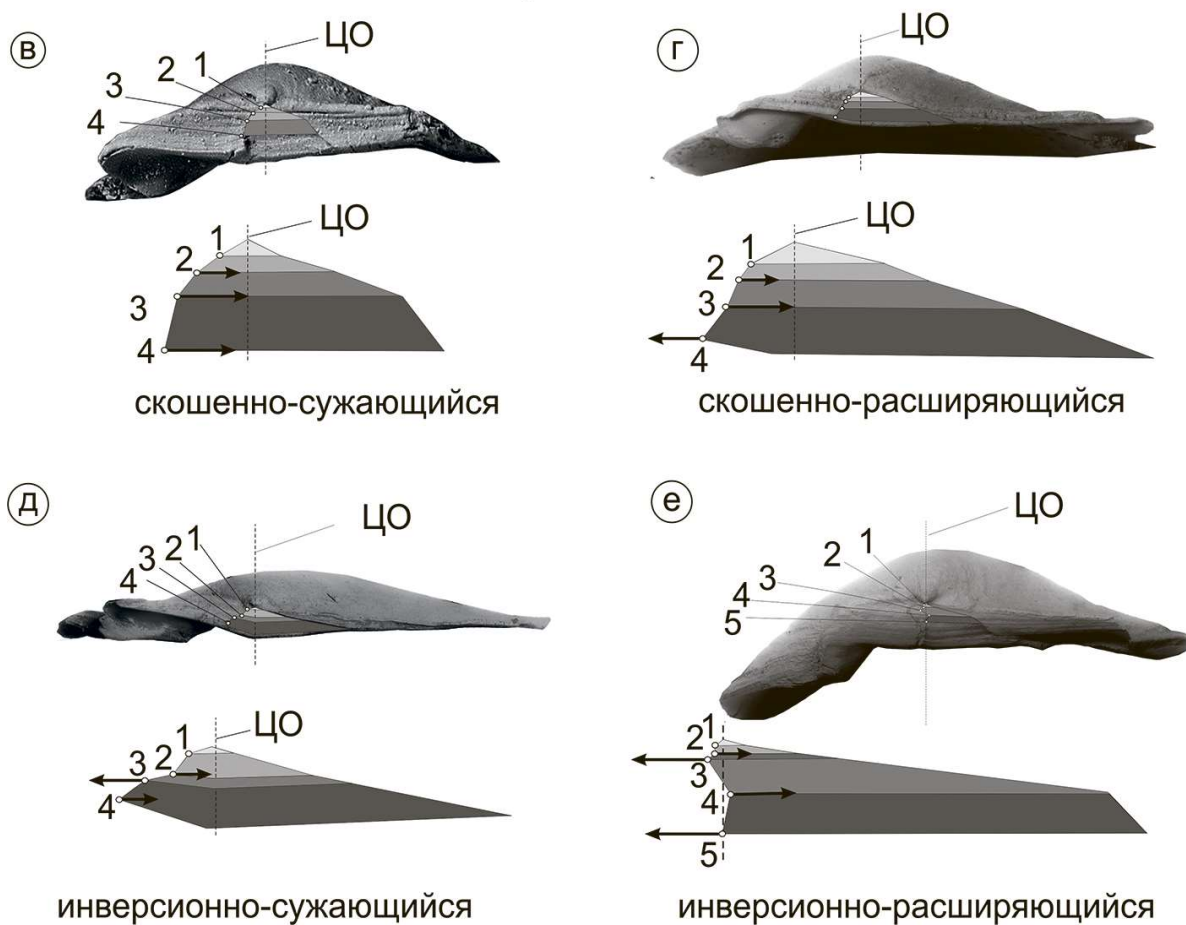
#### ***Модификации онтогенезов лигаментной ямки***

Начиная со взрослой стадии, после третьего перелома переднего края ямки установлено четыре тренда в онтогенезе лигаментной ямки. В зависимости от изменения положения нижнего окончания переднего края лигаментной ямки на взрослой стадии относительно юношеской стадии выделены 3 основных модификации онтогенеза: скошенно-сужающийся (рис. 15в), скошенно-расширяющийся (рис. 15г) и инверсионно-сужающийся (рис. 15д). После четвертого перелома установлена дополнительная модификация – инверсионно-расширяющийся онтогенез (рис. 15е).

## Классы онтогенезов



## Модификации онтогенезов



**Рис. 15. Классы и модификации онтогенезов лигаментной ямки (правая створка).**

Классы онтогенезов: а – расширяющийся (*Meleagrinnella doneziana*); б – скошенный (*Oxytoma ex gr. expansa*).

Модификации онтогенезов:

в – скошенно-сужающийся (*Praemeleagrinnella subolifex*),

г – скошенно-расширяющийся (*Praemeleagrinnella? tiungensis*),

д – инверсионно-сужающийся (*Praearctotis marchaensis*),

е – инверсионно-расширяющийся (*Meleagrinnella* sp.)

Условные обозначения: ЦО – центральная ось, 1 – нижнее окончание переднего края лигаментной ямки на постэмбриональной стадии, 2 – нижнее окончание переднего края лигаментной ямки на ювенильной стадии, 3 – нижнее окончание переднего края лигаментной ямки на юношеской стадии; стрелками показано направление роста лигаментной ямки на ювенильной (2), юношеской (3) и взрослой (4, 5) стадиях.

### 6.3.3. Морфометрия замка и раковины

Морфометрия использовалась для количественной оценки элементов замка и формы раковин, а также для статистической проверки гипотез об эволюционных преобразованиях. Морфометрическая обработка оказалась полезной при описании таксонов. Для характеристики наружных морфологических элементов раковин *Meleagrinella* проводились замеры по 12 признакам. Для характеристики внутренних признаков элементов лигаментного блока проводились замеры по 4 признакам (рис. 16).

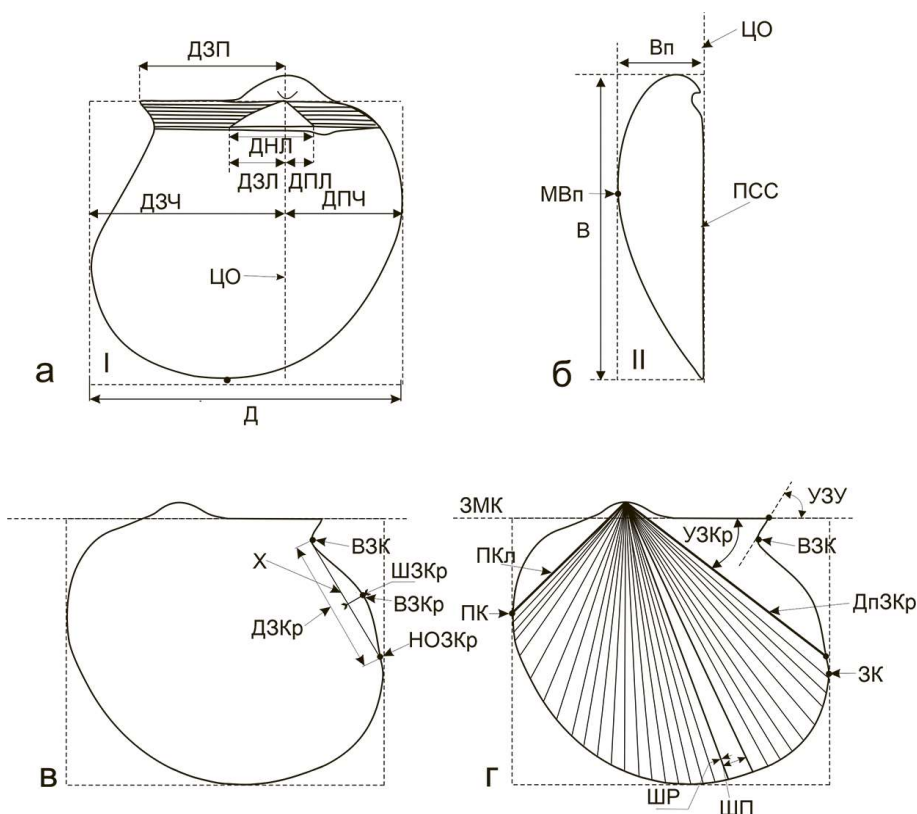


Рис. 16. Схема замеров раковин *Meleagrinella*.

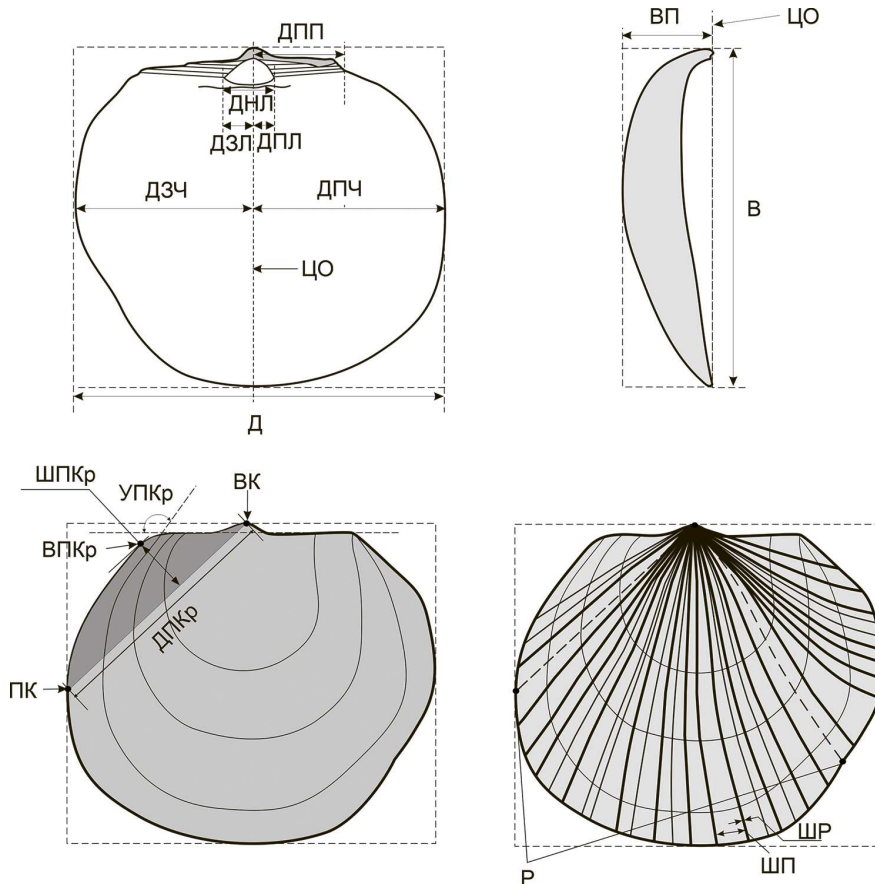
Морфологические элементы: НОЗК – нижнее окончание заднего крыла, ВЗК – вырез заднего края, ВЗКр – вершина заднего крыла, ЗМК – замочный край, ПКл – передний киль, ДпЗКр – депрессия заднего крыла, Х – хорда заднего крыла, МВп – максимальная выпуклость створки.

Метрические наружные признаки: В – высота створки, Д – длина, Вп – выпуклость створки, ДЗЧ – длина задней части створки, ДПЧ – длина передней части створки, УЗКр – угол заднего крыла, УЗУ – угол заднего ушка, ШР – ширина ребра, ШП – ширина межреберного промежутка, ДЗКр – длина заднего крыла, ШЗКр – ширина заднего крыла, ДЗП – длина заднего залигаментного поля.

Метрические внутренние признаки: ДЗП – длина заднего залигаментного поля, ДНЛ – длина нижнего края лигаментной ямки, ДЗЛ – длина проекции заднего края лигаментной ямки, ДПЛ – длина проекции переднего края лигаментной ямки.

Для характеристики наружных морфологических элементов раковин *Arctotis* производились замеры по 12 признакам. Для характеристики внутренних признаков элементов лигаментного блока проводились замеры по 4 признакам (рис. 17). Этот способ требовал высококачественного материала. В зависимости от сохранности материала при проведении замеров с помощью штангенциркуля измерялся только один параметр – высота или длина створки. В целях

уменьшения погрешности остальные параметры измерялись по фотографиям раковин, трансформированным в векторную форму, с помощью инструментов программы Corel DRAW.



**Рис. 17. Схема замеров раковин *Arcotitis*.**

Морфологические элементы: ЦО – центральная ось, ВК – верхний конец створки, ПК – передний конец створки, ВПКр – апикальный выступ внешнего края переднего крыла левой створки.

Метрические наружные признаки: В – высота, Д – длина, ДЗЧ – длина задней части створки, ДПЧ – длина передней части створки, ДПП – длина переднего залигаментного поля, Р – ребристость, ШП – ширина межреберных, ВП – выпуклость, ШР – ширина ребер, УПКр – угол переднего крыла, ШПКр – ширина переднего крыла, ДПКр – длина переднего крыла.

Метрические внутренние признаки: ДПП – длина переднего залигаментного поля, ДНЛ – длина нижнего края лигаментной ямки, ДЗЛ – длина проекции заднего края лигаментной ямки, ДПЛ – длина проекции переднего края лигаментной ямки.

Количественная оценка признаков проводилась на основе системы градаций, примененной при изучении родов *Arcotitis* (Лутиков, 2021) и *Meleagrinella* (Лутиков, Арп, 2023а). Для характеристики таксонов на основании количественной оценки признаков использовалось 15 размеров и отношений, переведенных в условные градации (табл. 1):

1. По величине высоты створки (В) проводилась размерная градация раковин.
2. Отношение высоты к длине (В/Д) применялось для градации раковин по контуру.
3. Отношение длины нижнего края лигаментной ямки к длине проекции заднего края лигаментной ямки (ДНЛ/ДЗЛ) применялось для градации по форме лигаментной ямки.



4. Отношение длины передней части к длине (ДПЧ/Д) применялось для градации раковин по симметрии.

5. Отношение выпуклости к высоте створки (Вп/В) применялось для градации по степени выпуклости створки.

6. Отношение длины заднего залигаментного поля к длине задней части створки (ДЗП/ДЗЧ) применялось для градации по длине заднего залигаментного поля левой створки.

7. По величине угла заднего крыла (УЗКр) проводилась градация по ширине заднего крыла левой створки.

8. Отношение ширины заднего крыла к длине заднего крыла к (ШЗКр/ ДЗКр) применялось для градации раковин по форме заднего крыла.

9. По отношению высоты правой створки к высоте левой створки (ВПс/ВЛс) проведена градация по соотношению размеров створок.

10. По величине угла заднего ушка (УЗУ) проведена градация по форме заднего ушка.

11. Отношение числа ребер на участке между передним и задним концом створки к длине створки (Р/Д) использовалось для оценки плотности ребристости створок.

12. Отношение ширины межреберных промежутков к ширине ребер (ШП/ШР) применялось для градации раковин по ширине межреберных промежутков.

13. Градации по углу переднего крыла (УПКр) створок определялись углом между замочным краем створки и касательной к переднему краю последнего видимого центра роста.

14. Градации по длине переднего залигаментного поля левой створки определялись отношением длины переднего залигаментного поля левой створки к длине передней части створки (ДПП/ДПЧ).

15. Градации по ширине переднего крыла левой створки определялись отношением ширины переднего крыла к длине переднего крыла левой створки (ШПКр/ ДПКр).

Для определения степени скошенности лигаментных ямок широкоугольного типа измерялось отношение длины проекции заднего края лигаментной ямки к длине проекции переднего края лигаментной ямки (ДЗЛ/ДПЛ).

Таблица 1. Градации раковин *Meleagrinella* и *Arctotis* по признакам

Величина В, мм	Градации по размеру створки (1)	Значение В/Д	Градации по контуру (2)	Значение ДНЛ/ДЗЛ	Градации по форме лигаментной ямки (3)
менее 10	очень маленькая	менее 0,95	очень низкая	менее 0,85	клиновидная
10,01-30	маленькая	0,95-0,97	низкая	0,85-0,99	остроугольная
30,01-50	средняя	0,98-1,02	округлая	1,00-1,04	субпрямоугольная
50,01-70	большая	1,03-1,05	высокая	1,05-1,50	широкоугольная
более 70	очень большая	более 1,05	очень высокая	более 1,50	субсимметричная
Значение ДПЧ/Д	Градации по симметрии створки (4)	Значение Вп/В	Градации по степени выпуклости створки (5)	Значение ДЗП/ДЗЧ	Градации по длине заднего залигаментного поля левой створки (6)
менее 0,35	сильно неравносторонняя	менее 0,20	слабо выпуклая	менее 0,6	очень короткое
0,35-0,40	неравносторонняя	0,20-0,30	умеренно выпуклая	0,60-0,70	короткое
0,41-0,45	умеренно неравносторонняя	0,31-0,40	сильно выпуклая	0,71-0,80	длинное
0,45-0,50	равносторонняя	более 0,40	вздутая	более 0,80	очень длинное
Угол заднего крыла (УЗКр)	Градации по ширине заднего крыла левой створки (7)	Значение ШЗКр/ДЗКр	Градации по форме заднего крыла (8)	Значение ВПс/ВЛс	Градации по соотношению размеров створок (9)
менее 35°	очень узкое	менее 0,05	прямое	менее 0,80	сильно неравносторчатые
35°- 40°	узкое	0,05 - 0,10	слабовыгнутое	0,90-0,80	умеренно неравносторчатые
41°- 45°	широкое	0,11-0,15	умеренновыгнутое	более 0,90	слабо неравносторчатые
более 45°	очень широкое	более 0,15	сильновыгнутое		
Угол заднего ушка (УЗУ)	Градации по форме заднего ушка (10)	Значение Р/Д	Градации по плотности ребристости створки (11)	Значение ШП/ШР	Градации по ширине межреберных промежутков (12)
менее 85°	остроугольное	менее 1,00	редкорребристые	менее 1,50	очень узкие
85°-105°	субпрямоугольное	1,00- 2,00	умеренно ребристые	1,5-2,00	узкие
более 105°	тупоугольное	2,01-3,00	среднеребристые	2,01-2,50	умерено широкие
		3,01-4,00	часторебристые	2,51-3,00	широкие
		более 4,00	густоребристые	более 3,00	очень широкие
Угол заднего крыла (УЗКр)	Градации по углу переднего крыла левой створки (13)	Значение ДПП/ДПЧ	Градации по длине переднего залигаментного поля левой створки (14)	Значение ШПКр/ДПКр	Градации по ширине переднего крыла левой створки (15)
менее 80°	остроугольное	менее 0,45	короткое	менее 0,20	узкое
85°- 105°	субпрямоугольное	0,45-0,50	длинное	0,21-0,22	умеренно широкое
более 105°	тупоугольное	более 0,50	очень длинное	более 0,22	широкое

## 7. МОРФОГЕНЕЗ

Морфогенез замочных структур изучался методом типизации замочного аппарата окситомид. Оценка сходства и различия раковин, принадлежащих разным ископаемым популяциям, проводилась путем сравнения гомологичных компонентов. Критерии гомологии применялись в понимании Р. Ремане (Северцов, 1987). Интерпретация морфогенеза лигаментного блока окситомид в историческом (эволюционном) развитии основывалась на сравнении типов и подтипов лигаментных ямок, групп и модификаций онтогенезов. Морфогенез других элементов лигаментного блока *Meleagrinnella* и *Arctotis* основывался на выявлении качественных изменений лигаментного блока (присутствие или отсутствие протуберанца, присутствие или отсутствие наклона связочной площадки относительно оси раковины).

Материалом для исследований морфогенеза являлись собственные и музейные коллекции окситомид из разных стратиграфических уровней. На начальном этапе исследования в составе родов *Oxytoma*, *Meleagrinnella*, *Arctotis* рассматривались родовые таксоны, обладающие определенным набором морфологических признаков на основе классификации, принятой в “Трактате по палеонтологии беспозвоночных” (Treatise..., 1969). На завершающем этапе отнесение изученных видов к надвидовым группам производилось с учетом новых надвидовых таксонов, включенных в состав семейства – *Canadarctotis*, *Canadotis* (Jeletzky et Poulton, 1987), *Praemeleagrinnella*, *Clathrolima*, *Praearctotis* (Лутиков, Шурыгин, 2010).

Первые сравнительные исследования строения замка у *Meleagrinnella* из байоса и келловоя Восточной Европы, Западного Казахстана и Восточной Сибири были проведены А.А. Борисяком и Е.В. Ивановым (Борисяк, 1909, 1914; Иванов, 1915). Первые исследования замка *Arctotis* выполнил А.А. Борисяк по коллекциям И.П. Толмачева и Э.В. Толля из батских отложений Анабарского района (Борисяк, 2014). Описание и изображения замков у *Meleagrinnella* и *Oxytoma* из оксфорда Англии сделал К.Л. Дафф (Daff, 1978). Замки окситомид на личиночной стадии впервые были описаны Н. Малхусом на материале из байоса–келловоя северо-запада Польши (Malchus, 2004). Впервые онтогенезы замков окситомид были описаны автором с соавторами на материале из юрских отложений Восточной Сибири (Лутиков и др., 2010).

Изучение замочных структур окситомид проводилось автором по экземплярам из собственных коллекций и частично музейных коллекций. По фотографиям были изучены замочные структуры у типового вида *Meleagrinnella (Meleagrinnella) curta* и у вида *Meleagrinnella (Clathrolima) substriata*.

Всего были изучены замочные и биссусные структуры у 31 таксона, в том числе:

у 4 видов *Oxytoma*: ранне-позднеоарских *Oxytoma kirina* Velikzhanina, 1973, позднеоарских *Oxytoma startense* Polubotko, 1968, позднеоарско-ааленских *Oxytoma jacksoni* (Pompeckj), 1900, келловейских *Oxytoma* ex gr. *expansa* (Phillips), 1829;

у 5 видов *Praemeleagrinnella*: геттанг-синемюрских *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) subolifex* Polubotko, 1968; позднеплинсбахских *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta* (Dumortier), 1869; *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) tiungensis* (Petrova), 1947; *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) sparsicosta* (Petrova), 1947;

у 5 видов *Clathrolima*: раннеоарских *Meleagrinnella (Clathrolima) substriata* (Muenster), 1831; *Meleagrinnella (Clathrolima) sp.*, среднекелловейских *Meleagrinnella (Clathrolima) braamburiensis* (Phillips), 1829; позднекелловейских *Meleagrinnella (Clathrolima) subechinata* (Lahusen), 1883; кимеридж-волжских *Meleagrinnella (Clathrolima) subovalis* Zakharov, 1966;

у 5 видов *Meleagrinnella* s.str.: ранне-позднеоарских *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima*, Lutikov, 2023; байосских *Meleagrinnella (Meleagrinnella) doneziana* (Borissiak), 1909; батских *Meleagrinnella (Meleagrinnella) sp.*; оксфордских *Meleagrinnella (Meleagrinnella) curta* (Whitfield), 1880;

у 8 видов *Praearctotis*: позднеоарских *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* (Petrova), 1947, *Arctotis (Praearctotis) similis* Velikzhanina, 1966; ааленских *Arctotis (Arctotis) tabagensis* (Petrova), 1953; аален-байосских *Arctotis (Arctotis) sublaevis* (Bodylevsky), 1958; байос-батских *Arctotis (Arctotis) lenaensis* (Lahusen), 1886;

у 2 видов *Canadotis*: оксфордских *Arctotis (Canadotis) simkini* (Voronetz), 1938; волжских *Arctotis (Canadotis) canadese* Jeletzky et Poulton, 1987;

у 2 видов *Canadarctotis*: волжских *Arctotis (Canadarctotis) intermedia* Bodylevsky, 1960; берриас-ранневаланжинских *Arctotis (Canadarctotis) anabarensis* (Petrova), 1953.

### 7.1. Онтогенезы лигаментного блока *Meleagrinnella*

Онтогенез лигаментных блоков у экземпляров, относимых к *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) subolifex*, изучался по двум выборкам из геттанг-синемюрских разнофациальных отложений Нордвикского (Анабарская губа) и Лено-Анабарского районов (р. Кыра, бассейн р. Оленек). Выборки происходят из нижних частей зимней и кыринской свит. В каждой выборке изучено около 20 экземпляров. Экземпляры на постэмбриональной стадии имеют широкоугольные очертания лигаментной ямки. Лигаментная ямка широкоугольного типа. Боковые края ямки расходятся в разные стороны от продиссоконха, образуя угол около 120°. Передний край ямки образует с внешним краем лигаментной площадки угол, близкий к 140°. Лигаментная ямка на ювенильной стадии сужается. Передний край ямки коленообразно изгибается, а его нижнее окончание перемещается в направлении заднего края. Задний край ямки изгибается, а его нижнее

окончание перемещается в направлении переднего края. Форма лигаментной ямки левых створок изменяется на взрослой стадии – передний лигаментный край изгибается по направлению к заднему краю и у некоторых экземпляров образует с нижним краем лигаментной ямки угол, близкий к прямому, задний край ямки также коленообразно изгибается, а его нижнее окончание перемещается в направлении переднего края. Уменьшение длины нижнего края лигаментной ямки по отношению к длине проекции заднего края лигаментной ямки на юношеской стадии определяет скошенно-сужающийся онтогенез лигаментной ямки. Протуберанец полусферический или полуэллипсоидальный, почти равен длине переднего залигаментного поля. Нижний край лигаментной ямки у экземпляров из обеих выборок прямой, лигаментная площадка левой створки лежит в плоскости смыкания створок (табл. III, фиг. 1, 2; табл. IV, фиг. 1, 2).

Онтогенез лигаментных блоков у экземпляров, относимых к *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) sparsicosta*, изучался по двум выборкам из позднеплинсбахских отложений Сунтарского района (р. Тюнг, Тенкеляхский участок). Выборки происходят из верхней части тюнгской свиты. В каждой выборке изучено около 10 экземпляров. Лигаментная ямка широкоугольного типа. На ювенильной, юношеской и взрослой стадиях лигаментная ямка сужается. На взрослой стадии передний лигаментный край у некоторых экземпляров образует с нижним краем лигаментной ямки угол, близкий к прямому. Уменьшение длины нижнего края лигаментной ямки по отношению к длине проекции заднего края лигаментной ямки на всех стадиях определяет скошенно-сужающийся онтогенез. Протуберанец полусферический, почти равен длине переднего залигаментного поля. Нижний край лигаментной ямки прямой, лигаментная площадка левой створки лежит в плоскости смыкания створок (табл. III, фиг. 3; табл. IV, фиг. 3).

Лигаментный блок у экземпляров, относимых к *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) tiungensis*, изучался по двум выборкам из позднеплинсбахских отложений Нордвикского района (р. Анабар) и Сунтарского района (Тенкеляхский участок). Выборки происходят из верхней части тюнгской свиты. В каждой выборке изучено около 10 экземпляров. Лигаментная ямка широкоугольного типа. На ювенильной, юношеской стадиях лигаментная ямка сужается. На взрослой стадии передний лигаментный желобок изгибается по направлению к переднему краю раковины и образует с нижним краем лигаментной площадки тупой угол (табл. III, фиг. 4; табл. IV, фиг. 4, 5).

Онтогенез лигаментного блока у экземпляров, относимых к *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta*, изучался по выборке (около 20 экземпляров) из позднеплинсбахских отложений Виллойского района (междуречье Марха–Виллой; Прибрежный участок бурения, линия 524, скважина 546.5, глуб. 18,6 м). Выборка происходит из тюнгской свиты. Измерения проводились по одному ювенильному (табл. III, фиг. 6) и трем взрослым экземплярам, представленным левыми створками (табл. III, фиг. 7, 8, 9). Лигаментная ямка имеет широкоугольный тип. Форма

лигаментной ямки на постэмбриональной стадии субсимметричная. Отношение ДНЛ/ДЗЛ на постэмбриональной стадии 1,60. Отношение ДЗЛ/ДПЛ 1,45. Угол вершины на постэмбриональной стадии около 120°. На юношеской стадии передний край ямки коленообразно изгибается, а его нижнее окончание перемещается в направлении заднего края. При этом задний край ямки остается прямым, как на постэмбриональной стадии, и удлиняется в направлении заднего края раковины. Отношение ДНЛ/ДЗЛ на юношеской стадии колеблется от 1,15 до 1,22, что свидетельствует о сужении ямки. Форма лигаментной ямки на взрослой стадии в выборке имеет две модификации. У одного экземпляра передний лигаментный желобок изгибается по направлению к заднему краю и образует с нижним краем лигаментной площадки тупой угол. Уменьшение длины нижнего края лигаментной ямки по отношению к длине проекции заднего края лигаментной ямки определяет скошенно-сужающийся онтогенез лигаментной ямки (табл. III, фиг. 7). У двух других экземпляров передний край лигаментной ямки изгибается по направлению к переднему концу раковины (табл. III, фиг. 8, 9). Увеличение длины нижнего края лигаментной ямки по отношению к длине проекции заднего края лигаментной ямки определяет скошенно-расширяющийся онтогенез лигаментного блока. Нижний край лигаментной ямки у обоих экземпляров почти прямой, лигаментная площадка левой створки лежит в плоскости смыкания створок. На псевдосвязочной площадке левой створки вблизи переднего края лигаментной ямки развит полуэллипсоидальный протуберанец, который почти равен длине переднего залигаментного поля. Форма лигаментной ямки у взрослых экземпляров широкоугольная.

Онтогенезы лигаментных блоков у экземпляров, относимых к *Meleagrinnella* (*Praemeleagrinnella?*) *golberti* и *Meleagrinnella* (*Clathrolima*) *substriata*, не изучались ввиду неудовлетворительной сохранности материала из нижней части тоарских разрезов – экземпляры встречаются либо в конкрециях, и их лигаментные блоки не препарируются, либо в листоватых сланцах, и их створки деформированы. Единственный крупный экземпляр (около 32 мм) вида *Meleagrinnella* (*Clathrolima*) *substriata* с сохранившимся лигаментным блоком из раннетоарских отложений Южной Германии (г. Банц, формация посидониевых сланцев, зона *Hildoceras bifrons*, подзона *Dactylioceras commune*) характеризуется остроугольными очертаниями лигаментной ямки на взрослой стадии (ДНЛ/ДЗЛ = 0,90). Нижний край лигаментной ямки у этого экземпляра почти прямой, лигаментная площадка левой створки лежит в плоскости смыкания створок. На псевдосвязочной площадке левой створки между передним краем лигаментной ямки и передним краем створки развит полусферический протуберанец, который занимает около половины длины переднего залигаментного поля (табл. III, фиг. 10).

Онтогенез лигаментного блока у экземпляров, относимых к *Meleagrinnella* (*Meleagrinnella*) *prima*, изучался по трем выборкам (около 20 экземпляров в каждой) из раннетоарских отложений



(зона *Zugodactylites braunianus*) Нордвикского района (Анабарская губа), Вилюйского района (р. Марха и междуречье Ханья–Тюкян, Тенкеляхский участок бурения, 1060, скв. 350, глуб. 31 м). Выборки происходят из средних частей эренской и сунтарской свит. Измерения отношения ДНЛ/ДЗЛ на ювенильной стадии проводились по двум левым створкам из разрезов Анабарской губы и Тенкеляхского участка, имеющим ширину менее 3 мм, с сохранившимися лигаментными площадками. Оба экземпляра на постэмбриональной стадии характеризуются широкоугольной лигаментной ямкой. У анабарского экземпляра отношение ДНЛ/ДЗЛ = 1,87 (табл. III, фиг. 12). У тенкеляхского экземпляра отношение ДНЛ/ДЗЛ = 1,70 (табл. III, фиг. 13). Края лигаментной ямки образуют угол около 140° и расходятся от продиссоконха к переднему и заднему краям раковины. На постэмбриональной стадии передний край образует с нижним краем лигаментной площадки угол, близкий к 155°. Форма лигаментной ямки у тенкеляхского экземпляра после первого перелома онтогенеза имеет широкоугольный тип (ДНЛ/ДЗЛ = 1,43). Уменьшение относительной длины нижнего края лигаментной ямки на ювенильной стадии свидетельствует о ее сужении. На ювенильной стадии передний край образует с нижним краем лигаментной площадки угол, близкий к 110°. На юношеской стадии у крупного (около 10 мм) анабарского экземпляра происходит увеличение относительной длины нижнего края лигаментной ямки, ямка становится субсимметричной (ДНЛ/ДЗЛ = 1,55) (табл. III, фиг. 14). Увеличение длины нижнего края лигаментной ямки по отношению к длине проекции заднего края лигаментной ямки на юношеской стадии определяет расширяющийся онтогенез лигаментного блока. На тенкеляхских экземплярах эту особенность наблюдать не удалось из-за плохой сохранности взрослых экземпляров. На взрослых экземплярах наблюдался инверсионно-сужающийся онтогенез (табл. IV, фиг. 10). С перемещением фазы расширения переднего края лигаментной ямки на юношескую стадию связано появление расширяющегося вида онтогенеза лигаментной ямки.

Онтогенез лигаментных блоков у экземпляров, относимых к *Meleagrinnella (Meleagrinnella) doneziana*, изучался в трех выборках: из байосских отложений п-ова Мангышлак (5 экземпляров) (коллекция Ю.С. Репина, хранящаяся в отделе стратиграфии фанерозоя ГИН, Москва); из байосских отложений Донецкой области (6 экземпляров) (коллекция № 311 А.А. Борисяка, хранящаяся в ЦНИГР музее, Санкт-Петербург), из байосских отложений западного Казахстана (7 экземпляров) (коллекция № 2008 Е.В. Иванова, хранящаяся в ЦНИГР музее, Санкт-Петербург). Ювенильный экземпляр (левая створка) из байосских отложений п-ова Мангышлак на постэмбриональной стадии имеет симметричную лигаментную ямку, на ювенильной стадии нижний конец переднего края лигаментной ямки перемещается в направлении центральной оси, ямка имеет широкоугольный тип. После второго перелома онтогенеза на юношеской стадии нижний конец переднего края лигаментной ямки перемещается в направлении переднего края, очертания ямки расширяются. Лигаментная ямка имеет расширяющийся вид онтогенеза. После

третьего перелома онтогенеза на взрослой стадии нижний конец переднего края лигаментной ямки перемещается в направлении центральной оси створки, очертания лигаментной ямки становятся остроугольными ( $ДНЛ/ДЗЛ = 0,93$ ). После четвертого перелома онтогенеза на взрослой стадии очертания ямки повторно расширяются. Этот тренд изменения положения нижнего окончания переднего края лигаментной ямки характеризует инверсионно-расширяющийся онтогенез (табл. XIX, фиг. 1–3). Аналогичные онтогенезы имеют экземпляры из Донецкой области (п. Ковалевка), отнесенные А.А. Борисяком (1909) к *Pseudomonotis echinata* var. *doneziana*, и мелеагринеллы из байосских отложений западного Казахстана (р. Урал), которые относились Е.В. Ивановым (1915) к *Pseudomonotis doneziana*. На псевдосвязочной площадке левой створки между передним краем лигаментной ямки и передним краем створки развит полусферический протуберанец, который занимает больше половины длины переднего залигаментного поля.

Онтогенез лигаментных блоков у экземпляров, относимых к *Meleagrinnella (Meleagrinnella) curta*, изучался по фотографиям экземпляров из типовой выборки (5 экземпляров) из оксфордских отложений гор Блэк Хиллс (штат Южная Дакота, США) (коллекция Г. Ньютона, хранящаяся в Национальном музее естественной истории, США, Вашингтон). Полный онтогенез лигаментной ямки наблюдать не удалось. Очертания лигаментной ямки на постэмбриональной стадии на взрослых экземплярах не видны. На второй стадии (ювильной) передний лигаментный желобок изогнут к заднему краю раковины, очертания ямки остроугольные. На третьей стадии (юношеской) передний лигаментный желобок резко изогнут к переднему краю раковины (табл. II, фиг. 12). Взрослые экземпляры имеют “скошенно-расширяющийся” онтогенез лигаментной ямки, протуберанец отсутствует. Этот таксон является типом рода *Meleagrinnella* s.str.

Лигаментный блок у экземпляров, относимых к *Meleagrinnella (Clathrolima) lamenti* из батских отложений местности Кот-д-Ор (Бургундия, Франция), изучался по фотографиям голотипа № MNHN.F.J08231, изображенного на сайте Национального музея естественной истории (Париж, Франция). Нижний край лигаментной ямки у этого экземпляра почти прямой, лигаментная площадка левой створки лежит в плоскости смыкания створок. На псевдосвязочной площадке левой створки вблизи переднего края лигаментной ямки развит полусферический протуберанец, который почти равен длине переднего залигаментного поля (табл. III, фиг. 17). Форма лигаментной ямки взрослого экземпляра остроугольная. Этот таксон является типом подрода *Clathrolima*.

Онтогенез лигаментного блока у экземпляров, относимых к виду *Meleagrinnella (Clathrolima) subovalis*, изучался в выборке из кимериджских отложений Чулымо-Енисейского междуречья (Южно-Чулымская площадь, интервал 1205,4–1213,4 м) (5 экземпляров) (коллекция А.С.

Турбиной, хранящаяся в отделе стратиграфии фанерозоя СНИИГГиМС, Новосибирск) и в выборке (30 экземпляров) из раннекимериджских отложений р. Боярка (коллекция В.А. Захарова, хранящаяся в музее Геохрон, ИНГиГ, Новосибирск). Ювенильные экземпляры (высота менее 5 мм) из кимериджских отложений Чулымо-Енисейского междуречья имеют широкоугольные очертания лигаментной ямки (табл. II, фиг. 1). Очертания ямки становятся субпрямоугольными у юношеских экземпляров (высота менее 10 мм) (табл. II, фиг. 2) и остроугольными – у взрослых (табл. II, фиг. 3; III, фиг. 20). Аналогичное строение лигаментного блока имеют экземпляры из раннекимериджских отложений р. Левая Боярка (Захаров, 1966). На некоторых экземплярах сохранились субпрямоугольные очертания юношеской стадии (табл. IV, фиг. 12). На взрослых экземплярах исходные очертания лигаментной ямки двух первых стадий чаще не сохраняются (табл. IV, фиг. 11). Протуберанец развит на всех изученных экземплярах. Взрослые экземпляры имеют “скошенно-сужающийся” онтогенез лигаментной ямки.

## 7.2. Онтогенезы биссусного блока *Meleagrinnella*

Биссусный блок у экземпляров, относимых к *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) subolifex* (табл. IV, фиг. 1, 2; табл. V, фиг. 3, 4), изучался по двум выборкам из геттанг-синемюрских разнофациальных отложений Нордвикского (Анабарская губа) и Лено-Анабарского районов (р. Кыра, бассейн р. Оленек). Биссусное ушко у взрослых экземпляров четырехугольное, имеет форму перевернутой трапеции. Верхний край ушка длиннее нижнего в 5 раз. Передний край ушка образует с замочным краем острый угол. Биссусный желобок открытый, биссусный вырез короче переднего ушка в 3,6 раза.

Онтогенез биссусного блока у экземпляров, относимых к *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* (табл. IV, фиг. 6; табл. VII, фиг. 1а, 1б), изучался в выборке (около 20 экземпляров) из раннетоарских отложений междуречья Ханья–Тюкян (Тенкеляхский участок бурения, 1060, скв. 350, глуб. 31 м). На ювенильной стадии биссусное ушко четырехугольное, ромбовидное. На юношеской стадии верхний край ушка вытягивался в переднем направлении. На взрослой стадии биссусное ушко четырехугольное, имеет форму перевернутой трапеции с укороченным основанием. Биссусный желобок открытый, биссусный вырез короче переднего ушка в 10,7 раз.

Онтогенез биссусного блока у экземпляров, относимых к *Meleagrinnella (Clarthrolima) subovalis* (табл. II, фиг. 1–3; табл. V, фиг. 14а, 14б), изучался в двух выборках: из кимериджских отложений Чулымо-Енисейского междуречья (Южно-Чулымская площадь, интервал 1205,4–1213,4 м) (5 экземпляров) (коллекция А.С. Турбиной) и в выборке (30 экземпляров) из раннекимериджских отложений р. Боярка (коллекция В.А. Захарова). На ювенильной стадии биссусное ушко четырехугольное, передний край образует с нижним и верхним краями углы, близкие к прямым (табл. II, фиг. 1). На юношеской стадии нижний край ушка вытягивался в переднем направлении

(табл. II, фиг. 2). На взрослой стадии ушко ромбовидное с удлинённым нижним краем (табл. II, фиг. 3). Передний край ушка образует с нижним краем острый угол. Биссусный желобок открытый, биссусный вырез короче переднего ушка в 3 раза.

### 7.3. Онтогенезы лигаментного блока *Arctotis*

Самые маленькие раковины *Arctotis* в изученных коллекциях имеют высоту 8–10 мм. Ювенильная стадия у них характеризуется широкоугольным типом и субсимметричными очертаниями лигаментной ямки. Юношеская стадия характеризуется расширяющимся видом онтогенеза. На этой стадии онтогенетического развития лигаментного блока, на передней ветви связочной площадки появляется лигаментный валик, отделяющий лигаментную ямку от залигаментного поля. На взрослой стадии развития лигаментного блока в группах *Arctotis s.str.*, *Canadotis* и *Canadarctotis* все виды обладают инверсионно-сужающимся онтогенезом лигаментной ямки.

Онтогенез лигаментного блока у экземпляров, относимых к *Arctotis (Praearctotis) marchaensis*, изучался в трех выборках из позднеоарских отложений Восточной Сибири: Тенкеляхского участка (линия 1080, скв. 350, глуб. 35 м) (15 экземпляров), Анабарской губы (20 экземпляров) и р. Марха (20 экземпляров). На ювенильной стадии лигаментная ямка имеет широкоугольную форму. Начиная с юношеской стадии лигаментная ямка имеет коленообразный подтип (табл. VI, фиг. 2). Взрослые экземпляры имеют скошенно-сужающийся онтогенез лигаментной ямки. У взрослых экземпляров, происходящих из верхней части тоарского разреза р. Марха, лигаментная ямка неоднородная и имеет уплощенную область вблизи заднего лигаментного желобка и вдавленную область, примыкающую к переднему лигаментному желобку (табл. VI, фиг. 3). Аналогичная дифференциация лигаментной ямки наблюдалась на экземплярах, происходящих из Нордвикского района (Анабарская губа) (табл. VI, фиг. 4). Углубление в передней половине лигаментной ямки наблюдалось у экземпляров из двух географически разъединенных ископаемых популяций, относимых Г.Т. Петровой и В.И. Бодылевским (Атлас..., 1947) к разным видам *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* и *Arctotis (Praearctotis) vai*. Предположительно, этот фен соответствовал заложению ложечки. Связочная площадка на взрослой стадии шире псевдосвязочной площадки в 3 раза (табл. VI, фиг. 1). Нижний край лигаментной площадки левой створки имеет изгиб на внешнем крае псевдосвязочной площадки. Лигаментная площадка левой створки наклонена к плоскости смыкания створок. На левой створке, начиная с ювенильной стадии, возникает наклон лигаментной площадки, который увеличивается у взрослых раковин. На взрослой стадии экземпляры из обеих популяций имеют скошенно-сужающийся онтогенез лигаментной ямки. У взрослых экземпляров длина лигаментной ямки составляет 0,38 длины лигаментной площадки, ямка широкоугольная – ДНЛ/ДЗЛ = 1,34. По широкоугольной форме лигаментной ямки на взрослой стадии, слабо выраженному полуэллипсоидальному

протуберанцу, коленообразному подтипу лигаментной ямки, наличие дифференцированной лигаментной ямки, наклонному положению лигаментной площадки к плоскости смыкания створок этот таксон отнесен к подроду *Praearctotis*.

Онтогенез лигаментного блока у экземпляров, относимых к *Arctotis (Praearctotis) similis*, изучался в двух выборках: из позднеетоарских отложений р. Моторчуна и мыса Цветкова. На ювенильной стадии лигаментная ямка имеет широкоугольную форму. На взрослой стадии лигаментная ямка имеет скошенно-расширяющийся онтогенез. Лигаментная ямка правой створки неоднородная, дифференцирована на две части – имеет депрессию, расположенную ближе к переднему краю лигаментной ямки, и уплощенную часть – ближе к заднему краю лигаментной ямки (табл. VI, фиг. 6, 7). Ширина ямки на взрослой стадии составляет 1/4–1/5 длины связочной площадки. Лигаментная площадка левой створки наклонена к плоскости смыкания створок. Наклон возникает, начиная с ювенильной стадии, и увеличивается у взрослых раковин. Связочная площадка левой створки на взрослой стадии шире псевдосвязочной площадки в 2 раза (табл. VI, фиг. 5). У взрослых экземпляров длина лигаментной ямки составляет 0,18 длины лигаментной площадки, ямка широкоугольная –  $ДНЛ/ДЗЛ = 1,88$ . По широкоугольной форме лигаментной ямки на взрослой стадии, слабо выраженному полуэллипсоидальному протуберанцу, ложечковидному подтипу лигаментной ямки, наличие дифференцированной лигаментной ямки и наклонному положению лигаментной площадки к плоскости смыкания створок этот таксон отнесен к подроду *Praearctotis*.

Онтогенез лигаментного блока у экземпляров, относимых к *Arctotis (Arctotis) tabagensis*, изучался в двух выборках из раннеааленских отложений: Анабарской губы (20 экземпляров) и р. Молодо (15 экземпляров). На ювенильной стадии лигаментная ямка имеет широкоугольную форму. Передний лигаментный желобок на ювенильной стадии образует с внешним краем лигаментной площадки угол, близкий к  $150^\circ$ , а на юношеской стадии – более  $160^\circ$ . На ювенильной стадии возникает расширяющийся вид онтогенеза (табл. VI, фиг. 8, 9). На взрослой стадии возникает инверсионно-сужающийся онтогенез (табл. VI, фиг. 10). Лигаментная ямка правой створки однородная, ложечковидная. У юношеских экземпляров длина лигаментной ямки составляет 0,20 длины лигаментной площадки (табл. VI, фиг. 9). У взрослых экземпляров длина лигаментной ямки правой створки составляет 0,28 длины лигаментной площадки, ямка субсимметричная –  $ДНЛ/ДЗЛ = 1,74$  (табл. VI, фиг. 10).

Онтогенез лигаментного блока у экземпляров, относимых к *Arctotis (Arctotis) sublaevis*, изучался в выборке из аален-байосских отложений р. Анабар. На ювенильной стадии лигаментная ямка имеет широкоугольную субсимметричную форму. Начиная с юношеской стадии лигаментная ямка имеет ложечковидный подтип. Длина псевдосвязочной площадки на взрослой стадии составляет 1/3 длины замочного края; связочная площадка шире

псевдосвязочной площадки в 2,4 раза (табл. VI, фиг. 12). У взрослых экземпляров длина лигаментной ямки правой створки составляет 0,30 длины лигаментной площадки, ямка субсимметричная – ДНЛ/ДЗЛ = 1,73 (табл. IV, фиг. 13). Связочная площадка на взрослой стадии шире псевдосвязочной площадки в 3 раза. На взрослой стадии лигаментная ямка имеет инверсионно-сужающийся онтогенез.

Лигаментный блок у экземпляров, относимых к *Arctotis (Canadotis) canadense*, изучался в выборке (около 40 левых и 25 правых створок) из волжских отложений Северного Таймыра (междуречье Анжелика–Пахра) (сборы Г.В. Шнейдера). Полный онтогенез не наблюдался. Лигаментные ямки на юношеской стадии (у экземпляров высотой менее 10 мм) имеют широкоугольные асимметричные очертания (табл. VI, фиг. 14). Длина псевдосвязочной площадки левых створок на взрослой стадии составляет 1/2 длины замочного края; связочная площадка шире псевдосвязочной площадки более чем в 1,2 раза.

Онтогенез лигаментного блока у экземпляров, относимых к *Arctotis (Canadarctotis) intermedia*, изучался в выборке (20 экземпляров) из волжских отложений (зона *Dorsoplanites maximus*) п-ова Таймыра (рр. Дябака-Тари, Каменная) (коллекция В.А. Захарова). На ювенильной стадии лигаментная ямка имеет широкоугольную субсимметричную форму. На юношеской стадии (у экземпляров высотой менее 10 мм) лигаментные ямки имеют асимметричные очертания. Длина псевдосвязочной площадки левых створок на взрослой стадии составляет 1/2 длины замочного края; связочная площадка шире псевдосвязочной площадки более чем в 1,2 раза (табл. VI, фиг. 16). У взрослых экземпляров длина лигаментной ямки правой створки составляет 0,32 длины лигаментной площадки, ямка широкоугольная – ДНЛ/ДЗЛ = 1,17 (табл. VI, фиг. 17). Лигаментные площадки левых створок имеют очень большой наклон относительно плоскости смыкания створок.

Онтогенез лигаментного блока у экземпляров, относимых к *Arctotis (Canadarctotis) anabarensis*, изучался в выборке (20 экземпляров) из нижнего валанжина Хатангской впадины (р. Боярка) (коллекция В.А. Захарова). Лигаментные ямки мелких раковин (менее 10 мм) имеют широкоугольные асимметричные очертания. Передний край лигаментной ямки на юношеской стадии изгибается к внешнему краю лигаментной площадки под углом почти 90°. У взрослых экземпляров очертания ранних стадий лигаментной ямки не сохраняются. Длина псевдосвязочной площадки левых створок на взрослой стадии составляет 1/2 длины замочного края; ширина псевдосвязочной площадки более чем в 1,9 раза больше ширины лигаментной площадки. Лигаментные площадки левых створок имеют очень большой наклон относительно плоскости смыкания створок. Псевдосвязочная площадка на взрослой стадии почти сливается с внутренней поверхностью створки (табл. VI, фиг. 18). У взрослых экземпляров длина



лигаментной ямки правой створки составляет 0,23 длины лигаментной площадки, ямка субсимметричная – ДНЛ/ДЗЛ = 1,55 (табл. VI, фиг. 19).

#### 7.4. Онтогенезы биссусного блока *Arctotis*

Онтогенез биссусного блока у экземпляров, относимых к *Arctotis (Praearctotis) marchaensis*, изучался в трех выборках: из верхнего тоара Тенкеляхского участка, Анабарской губы и р. Марха. У ювенильных экземпляров биссусное ушко четырехугольное, имеет форму ромба. У юношеских экземпляров биссусное ушко четырехугольное, имеет форму перевернутой трапеции с небольшой выемкой на переднем крае и слегка повернуто к плоскости смыкания створок (табл. VII, фиг. 2а, 2б). Взрослые экземпляры имеют каплевидное биссусное ушко с плавно очерченным передним краем, которое лежит в плоскости, параллельной лигаментной площадке (табл. VII, фиг. 3, 4а, 4б).

Онтогенез биссусного блока у экземпляров, относимых к *Arctotis (Arctotis) tabagensis*, изучался в двух выборках: из нижнего аалена р. Молодо и Анабарской губы. У юношеских экземпляров биссусное ушко серповидное, с плавно очерченным нижним краем и зияющим биссусным вырезом (табл. VII, фиг. 6). У взрослых экземпляров из нижнего аалена Анабарского района биссусное ушко серповидное, с плавно очерченным нижним краем, биссусный вырез зияющий (табл. VII, фиг. 5).

Биссусный блок у экземпляров, относимых к *Arctotis (Arctotis) sublaevis*, изучался в выборке (10 экземпляров) из аален-байосских отложений р. Анабар. Полный онтогенез не наблюдался. У больших экземпляров субтреугольное биссусное ушко с широким вырезом (табл. VII, фиг. 8). У очень больших экземпляров биссусное ушко срастается своим нижним краем с передней частью верхнего края створки, биссусный желобок закрытый (табл. VII, фиг. 7), биссусный вырез зарастает (табл. VII, фиг. 9).

Биссусный блок у экземпляров, относимых к *Arctotis (Canadotis) canadense*, изучался в выборке (15 экземпляров) из волжских отложений Северного Таймыра (междуречье Анжелика–Пахра) (сборы Г.В. Шнейдера). Полный онтогенез не наблюдался. У взрослых экземпляров биссусное ушко ромбовидное, биссусный желобок открытый (табл. VII, фиг. 10а), биссусный вырез открытый и длинный (табл. VII, фиг. 10б).

Биссусный блок у экземпляров, относимых к *Arctotis (Canadarctotis) intermedia*, изучался в выборке (20 экземпляров) из волжских отложений (зона *Dorsoplanites maximus*) п-ова Таймыра (рр. Дябака-Тари, Каменная) (коллекция В.А. Захарова). Полный онтогенез не наблюдался. У взрослых экземпляров биссусное ушко субтреугольное, биссусный желобок открытый (табл. VII, фиг. 10а). Биссусный вырез открытый и короткий (табл. VII, фиг. 10а, 10б).

Биссусный блок у экземпляров, относимых к *Arctotis (Canadarctotis) anabarensis*, изучался в выборке (20 экземпляров) из нижнего валанжина Хатангской впадины (р. Боярка) (коллекция В.А. Захарова). Полный онтогенез не наблюдался. У взрослых экземпляров биссусное ушко субтреугольное, биссусный желобок закрытый (табл. VII, фиг. 11а). Биссусный вырез зарастающий и короткий (табл. VII, фиг. 11б).

## 8. ХРОНОКЛИНЫ

Лигаментная ямка у окситомид входит связанным элементом в состав лигаментного блока и сохраняет треугольную форму в изученных ископаемых популяциях у всех представителей семейства. Изменение относительного положения краев ямки является основным признаком, по которому фиксируются направленность морфогенеза внутри семейства. Сменяющие друг друга в последовательных слоях формы, имеющие однонаправленное изменение очертаний лигаментной ямки, составляют хроноклину. Хроноклины окситомид дают возможность установить хронологические отношения между новообразованиями (фенами), возникшими в рядах ископаемых популяций. Хроноклины отражают временные, но не филогенетические отношения (Красилов, 1977). По уровням с аммонитами контролировались гипотезы о направленности хроноклин.

Реконструкция хроноклин проводилась в два этапа. На первом этапе у предполагаемого родоначального таксона – *Asoella* (Токуяма, 1959), существовавшего в триасе, выделялся архетип – совокупность неспециализированных предковых признаков. К ним априорно были отнесены признаки, обладающие относительной симметрией, – субсимметричная раковина с центральной макушкой, широкоугольная лигаментная ямка с расходящимися от продиссоконха в разные стороны лигаментными желобками, приблизительно равные залигаментные поля. На втором этапе компоненты гипотетического архетипа сопоставлялись с соответствующими гомологизированными компонентами раковин окситомид.

### 8.1. Эволюция лигаментного блока

Реконструкции обеих хроноклин от *Asoella* к *Oxytoma* и *Meleagrinnella* в ранней юре выявляют тенденцию усиления асимметрии очертаний лигаментной ямки при переходе от постэмбриональной к ювенильной стадии.

“Эволюционная” реконструкция хроноклины онтогенезов лигаментной ямки в морфологическом ряду от среднетриасовых *Asoella* к юрским *Oxytoma* отражается в онтогенезе лигаментной ямки вида *Oxytoma ex gr. expansa*. Очертания ямки при переходе от постэмбриональной к юношеской стадии последовательно менялись от субсимметричных к субпрямоугольным и затем к остроугольным (табл. I, фиг. 1). Трансформация симметричного типа ямки в прямоугольный тип у окситом, вероятно, произошла в позднем триасе. Увеличение скошенности лигаментной ямки до клиновидной, по-видимому, связано со специализацией окситом в направлении биссусного способа прикрепления к водорослям. Удлиненное заднее ушко у *Oxytoma* было направлено вверх под углом, сравнимым с углом, образуемым боковыми ветвями водорослей, которые изгибались под действием течений. К ним крепился организм биссусными нитями (аналогично современным птеридам – *Pteria colymbus*) (Stanley, 1970).

Изменения формы лигаментной ямки от субпрямоугольной к остроугольной наблюдались у тоарских *Oxytoma kirina* и *Oxytoma jacksoni* (табл. XVI, фиг. 3а, 4; табл. XVII, фиг. 9б) при переходе от ювенильной стадии к взрослой. Морфогенез лигаментной ямки от триасовых к юрским *Oxytoma* шел в направлении усиления скошенности.

“Эволюционная” реконструкция хроноклины онтогенезов лигаментной ямки в морфологическом ряду от поздне триасового вида *Asoella confertoradiata* Tokuyama, 1959 к геттангскому виду *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) subolifex* отражается в онтогенезе лигаментной ямки геттангского вида *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) subolifex*. Очертания ямки при переходе от постэмбриональной стадии к юношеской последовательно менялись от субсимметричных к субпрямоугольным (табл. VI, фиг. 1). Трансформация лигаментной ямки от широкоугольной до субпрямоугольной у премелеагринелл (табл. III, фиг. 1, 2; табл. IV, фиг. 1, 2), по-видимому, связана со специализацией в направлении биссусного способа прикрепления к твердому субстрату или друг к другу подобно современным *Pinctada radiata* (Stanley, 1970).

“Эволюционная” реконструкция хроноклины онтогенезов лигаментной ямки в морфологическом ряду от геттангского вида *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) subolifex* к позднеплинсбахским видам отражается в онтогенезе лигаментной ямки вида *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) sparsicosta*. Скошенно-сужающийся онтогенез лигаментной ямки у *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) sparsicosta* шел в направлении изменения очертаний лигаментной ямки от широкоугольной на ювенильной стадии до субпрямоугольной на взрослой. У *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) sparsicosta* передний край лигаментной ямки образовывал с нижним краем угол, близкий к прямому (табл. III, фиг. 3; табл. IV, фиг. 3). Существенной перестройки онтогенеза в этой хроноклине не происходило. Изменения очертаний лигаментной ямки происходили в направлении небольшого увеличения угла наклона заднего края лигаментной ямки к нижнему краю связочной площадки.

У позднеплинсбахских видов *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta* и *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) tiungensis* впервые появился скошенно-расширяющийся онтогенез лигаментного блока. В выборке из образца скважины 546.5 Прибрежного участка бурения с глубины 18,6 м у некоторых взрослых экземпляров *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta* передний край лигаментной ямки на взрослой стадии образовывал с нижним краем лигаментной площадки тупой угол (табл. III, фиг. 8, 9). При этом у другой части экземпляров наблюдался скошенно-сужающийся онтогенез лигаментного блока. Передний край лигаментной ямки у них имел коленообразный изгиб и образовывал с нижним краем угол, близкий к прямому (табл. III, фиг. 7; табл. IV, фиг. 8). Эти онтогенезы предопределили два дальнейших направления эволюции лигаментного блока.

У плинсбахских *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta* (табл. I, фиг. 2) и тоарских *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* (табл. I, фиг. 3) очертания лигаментной ямки на постэмбриональной стадии субсимметричные, но апикальный угол у *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* более широкий. Расширение площади лигаментной ямки, необходимое для усиления волокнистой связки, было эффективной адаптацией для обитания в приближенных к берегу мелководноморских обстановках с повышенной гидродинамикой, что было закреплено естественным отбором в лигаментном блоке у взрослых экземпляров *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* (табл. III, фиг. 14) в фазе *Zugodactylites braunianus*. Округлая форма и слабовыраженная скульптура верхней примакушечной части правой створки у *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* свидетельствуют о близком прилегании раковин к субстрату (табл. XII, фиг. 10). Триггером появления первых *Meleagrinnella* s.str. стал результат разрастания в ширину внутренней связки.

“Эволюционная” реконструкция хроноклины онтогенезов лигаментной ямки в морфологическом ряду от позднеплинсбахского вида *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) sparsicosta* к позднеюрским видам подрода *Clathrolima* отражена в изученном полном онтогенезе лигаментной ямки на ювенильных, юношеских и взрослых экземплярах кимеридж-волжского вида *Meleagrinnella (Clathrolima) subovalis* (табл. II, фиг. 1–3). В хроноклине *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) sparsicosta* (плинсбах) – *Meleagrinnella (Clathrolima) substriata* (тоар) – *Meleagrinnella (Clathrolima) braamburensis* (средний келловей) – *Meleagrinnella (Clathrolima) subechinata* (верхний келловей) – *Meleagrinnella (Clathrolima) subobalis* (кимеридж-волга) изменения формы лигаментной ямки происходили с усилением скошенности переднего края в направлении заднего края раковины и сужении ямки.

“Эволюционная” реконструкция хроноклины онтогенезов лигаментной ямки в морфологическом ряду от позднеплинсбахского вида *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta* к позднеюрским видам подрода *Meleagrinnella* s.str. отражается в онтогенезе лигаментной ямки байосского вида *Meleagrinnella (Meleagrinnella) doneziana* (табл. XIX, фиг. 1–3). В хроноклине *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta* (плинсбах) – *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* (тоар) – *Meleagrinnella (Meleagrinnella) doneziana* (байос) – *Meleagrinnella (Meleagrinnella) sp.* (бат) – *Meleagrinnella (Meleagrinnella) curta* (оксфорд) изменения формы лигаментной ямки происходили на ювенильной стадии в направлении сужения лигаментной ямки, а на юношеской стадии происходил перелом в онтогенезе и трансформация ямки в направлении расширения.

Подрод *Praearctotis* объединяет позднетоарских окситомид с инверсионно-сужающимся онтогенезом лигаментной ямки. Эта группа по устройству лигаментного блока занимает промежуточное положение между тоарскими *Meleagrinnella* и ааленскими *Arctotis*. Она отличается от *Meleagrinnella* угловатым подтипом лигаментной ямки и наклоном лигаментной площадки левой

створки. От *Arctotis* она отличается плоским основанием лигаментной ямки, меньшим наклоном лигаментной площадки к плоскости смыкания створок и наличием протуберанца. По наличию полуэллипсоидального утолщения на псевдосвязочной площадке левых створок у позднеоарских *Praearctotis marchaensis* (табл. VI, фиг. 1) и у *Praearctotis similis* (табл. VI, фиг. 5) установлено влияние внутренней организации подрода *Praemeleagrinnella* на направленность филогенеза. Угловатый подтип лигаментной ямки сформировался в нескольких популяциях у позднеоарского *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* одновременно (фаза *Pseudoliosceras wuerttenbergeri*) на территории Вилюйского (умеренно-широтного) и Нордвикского (североширотного) эпиконтинентальных морей. Дифференцированная на две части лигаментная ямка впервые возникла у мархинской (умеренно-широтной) популяции в позднем тоаре (фаза *Pseudoliosceras wuerttenbergeri*) (табл. VI, фиг. 2, 3). Этот фен закрепился в нескольких популяциях у позднеоарского *Arctotis (Praearctotis) similis* (фиг. VI, фиг. 2, 3) одновременно на территории Восточно-Таймырского (североширотного) и Жиганского эпиконтинентальных морей. В этих же популяциях одновременно (фаза *Pseudoliosceras falcodiscus*) возник ложечковидный подтип лигаментной ямки, углубление на основании лигаментной ямки расширилось и стало занимать большую часть площади лигаментной ямки. Подрод *Arctotis s.str.* объединяет аален-батских окситомид без протуберанца, с инверсионно-сужающимся онтогенезом лигаментной ямки и ложечковидным резилифером. Появление ложечковидной структуры для поддержки внутренней связки – резилифера – в аалене привело к изменению относительного положения частей лигаментного блока – усилению наклона лигаментной площадки и увеличению изгиба псевдосвязочной площадки, а соответственно, к возникновению нового мерона и образованию группы видов *Arctotis s.str.* Уже в позднем плинсбахе и тоаре возникали виды, у которых присутствовали новые фены (результаты мутаций) – признаки подрода *Arctotis s.str.* Коленообразный изгиб нижнего края лигаментной ямки на правой створке (табл. IV, фиг. 4) возник в конце плинсбахского века у предковой группы *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) tiungensis* (табл. IV, фиг. 4). “Расширяющийся” вид онтогенеза появился у *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* (табл. III, фиг. 14) в раннем тоаре (фаза *Zugodactylites braunianus*). Ложечковидный подтип лигаментной ямки появился у *Arctotis (Praearctotis) similis* в позднем тоаре (фаза *Pseudoliosceras falcodiscus*).

Эволюция окситомид происходила путем изменения всего онтогенетического цикла в каждом очередном поколении. Новый фенотип начинался с дестабилизации прежнего фенотипа, ведущей к отклонениям на поздней стадии онтогенеза и затем стабилизации таких отклонений в качестве новой нормы.

Эволюция окситомид в геттанге–плинсбахе представляла фазу устойчивости. Существенных изменений в онтогенезе лигаментной ямки от геттангских *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella)*



*subolifex* к позднеплинсбахским *Meleagrinnella* (*Praemeleagrinnella*) *sparsicosta* не происходило. В конце плинсбаха возникла фаза неустойчивости, для которой характерно появление уклонений в онтогенезе на взрослой стадии у видов *Meleagrinnella* (*Praemeleagrinnella*) *deleta* и *Meleagrinnella* (*Praemeleagrinnella*?) *tiungensis*, некоторые экземпляры которых имеют скошенно-расширяющийся онтогенез.

В раннем тоаре эволюция окситомид представляла фазу направленных изменений онтогенезов лигаментной ямки. Группа видов *Clathrolima* с остроугольной лигаментной ямкой сменила группу видов *Praemeleagrinnella* с субпрямоугольной лигаментной ямкой. Группа видов *Meleagrinnella* s.str. с расширяющимся видом онтогенеза сменила группу *Praemeleagrinnella* с сужающимся видом онтогенеза с изменением направленности морфогенеза в сторону расширения лигаментной ямки.

В позднем тоаре сообщение между морями Восточной Сибири и акваториями Северо-Востока России и Дальнего Востока сократилось. Представители *Meleagrinnella* s.str. – *Meleagrinnella milovae* – продолжили развитие в морях Дальнего Востока (Окунева, 2002). Представители *Clathrolima* – “*Monotis*” *elegans* – продолжили развитие в морях Западной Европы (Quenstedt, 1858). На Северо-Востоке России в позднем тоаре (фаза *Pseudolioceras wuerttenbergeri*) экологическую нишу, которую раньше занимали виды рода *Meleagrinnella* s.str., заняли представители *Praebuchia* (?) – “*Meleagrinnella*” *faminaestriata* (Полевой атлас..., 1968).

Расширяющийся вид онтогенеза лигаментной ямки у подрода *Meleagrinnella* s.str., возникший в конце раннего тоара, способствовал вытягиванию в длину лигаментной ямки. В ходе морфогенеза в позднем тоаре при разрастании ямки в ширину лигаментная ямка правой створки у окситомид становилась неоднородной. На некоторых экземплярах вблизи переднего края ямки образовывалось углубление (табл. II, фиг. 5). Внешний край лигаментной ямки при этом становился угловатым (табл. VI, фиг. 4). В позднем тоаре от *Meleagrinnella* s.str. отделилась филогенетическая ветвь *Praearctotis*, у которой морфогенез был направлен в сторону образования угловатого, а затем ложечковидного подтипа лигаментной ямки (табл. VI, фиг. 6–7). Группа видов подрода *Praearctotis* сменила группу видов подрода *Meleagrinnella* s.str. на территории Восточной Сибири.

В аалене подрод *Praearctotis* сменила группа видов подрода *Arctotis* s.str., у которой морфогенез происходил в направлении образования резилифера – ложечковидной структуры для поддержки внутренней связки. Морфогенез лигаментной площадки правой створки от *Praearctotis* к *Arctotis* s.str. шел в направлении уменьшения ее длины относительно длины створки. Лигаментная площадка правой створки у позднетоарских *Praearctotis* составляет 0,80–0,75 длины раковины (табл. VI, фиг. 3), у аален-байосских *Arctotis* s.str. – в пределах 0,74–0,65 длины раковины (табл. VI, фиг. 13). В байосе группа видов подрода *Meleagrinnella* s.str. с

инверсионно-расширяющимся онтогенезом сменила группу видов *Meleagrinnella* s.str. с инверсионно-сужающимся онтогенезом. В бате, келловее и оксфорде эволюция *Meleagrinnella* s.str. представляла фазу устойчивости. Инверсионно-расширяющий онтогенез сохранился у *Meleagrinnella* (*Meleagrinnella*) sp. (бат), *Meleagrinnella* (*Meleagrinnella*) *subechinata* (келловей) и *Meleagrinnella* (*Meleagrinnella*) *curta* (оксфорд). Схема эволюции онтогенезов лигаментной ямки у *Meleagrinnella* и *Arctotis* s.str. в геттанге–келловее представлена на рис. 18. В келловее–кимеридже эволюция *Clathrolima* представляла фазу устойчивости. Скошенно-сужающийся онтогенез сохранился у *Meleagrinnella* (*Clathrolima*) *braamburensis* (средний келловей), *Meleagrinnella* (*Clathrolima*) *subechinata* (поздний келловей) и *Meleagrinnella* (*Clathrolima*) *subovalis* (кимеридж). В направлении от *Meleagrinnella* (*Clathrolima*) *braamburensis* к *Meleagrinnella* (*Clathrolima*) *subovalis* происходило небольшое усиление скошенности лигаментной ямки. В оксфорде подрод *Arctotis* s.str. сменила группа видов подрода *Canadotis*, которая объединяет оксфорд-волжские окситомиды с относительно более широкой лигаментной площадкой, чем у *Arctotis* s.str. Эта группа по устройству лигаментного блока близка к тоарским *Paeoarctotis*. Несмотря на наличие определенных общих с *Arctotis* s.str. морфологических черт, группа видов *Canadotis* ранее не считалась производной от рода *Arctotis* и рассматривалась как самостоятельный род (Jeletzky, Poulton, 1987). По нашим данным, наличие протуберанца на псевдосвязочной площадке левых створок у волжских *Canadotis canadense* (табл. VI, фиг. 15) подтверждает филогенетическую связь подрода *Canadotis* с *Praearctotis*. В волжском веке подрод *Canadotis* сменила группа видов *Canadarctotis*. Подрод *Canadarctotis* объединяет волжско-валанжинские окситомиды, имеющие сильный наклон лигаментной площадки левой створки, широкую псевдосвязочную площадку, приближенную к внутренней стороне левой створки. Лигаментная площадка у ранневолжских *Canadotis* составляет 0,65 (табл. VI, фиг. 15), у волжских *Canadarctotis* – 0,60 длины раковины (табл. VI, фиг. 17). Замочный край правой створки у ранневаланжинских *Canadarctotis* составляет 0,71 длины раковины (табл. VI, фиг. 19). Морфогенез лигаментной площадки правой створки от волжских *Canadotis* к ранневаланжинским *Canadarctotis* происходил в направлении увеличения ее длины относительно длины створки.

век	геттанг	плинсбах	тоар		аален	байос	бат	келловей	
			ранний	поздний					
этапы эволюции онтогенезов	подроды								
модификации онтогенезов	скошенно-сужающийся		скошенно-расширяющийся		инверсионно-сужающийся			инверсионно-расширяющийся	
главные направления	скошенный онтогенез		расширяющийся онтогенез						
тип лигаментной ямки	широкоугольный				симметричный				
					прямоугольный				

Рис. 18. Схема эволюции онтогенезов лигаментной ямки у родов *Meleagrinnella* и *Arctotis* в геттанге–келловее.

## 8.2. Эволюция биссусного блока

Интерпретация морфогенеза биссусного блока у *Meleagrinnella* и *Arctotis* в историческом аспекте основывалась на сравнении формы биссусного ушка, типа биссусного выреза и типа биссусного желобка. Эволюционные преобразования биссусного выреза и биссусного желобка правой створки от *Meleagrinnella* к *Arctotis* были связаны с адаптивным характером морфогенеза.

Морфогенез биссусного блока у *Meleagrinnella* в геттанге–плинсбахе шел в направлении изменения очертаний биссусного ушка от трапециевидных к ромбовидным. У геттанг-синемюрских *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) subolifex* передний край ушка образовывал с нижним краем тупой угол (табл. V, фиг. 5), у познеплинсбахских *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) sparsicosta* (табл. IV, фиг. 3) и *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) tiungensis* (табл. V, фиг. 7) передний край ушка образовывал с нижним и верхним краями угол, близкий к прямому. У келловейских *Meleagrinnella (Clathrolima) subechinata* (табл. V, фиг. 10б), батских *Meleagrinnella (Meleagrinnella) sp.* (табл. V, фиг. 9), оксфордских *Meleagrinnella (Meleagrinnella) curta* (табл. V, фиг. 12), кимериджских *Meleagrinnella (Clathrolima) subobalis* (табл. V, фиг. 13б) передний край ушка образовывал с нижним краем острый угол. У тоарских *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* очертания биссусного ушка трапециевидные, передний край ушка образовывал с нижним краем тупой угол (табл. IV, фиг. 9, 10; табл. VII, фиг. 1а, 1б). У взрослых экземпляров тоарских *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* верхний край биссусного ушка в онтогенезе вытягивался в переднем направлении относительно нижнего края, биссусный вырез становился коротким. Ускорение разрастания биссусного ушка у этого таксона предопределило появление *Arctotis*.

Эволюция биссусного блока у *Arctotis* шла в направлении изменения очертаний биссусного ушка от трапециевидных у предполагаемого раннетоарского предка – *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* до треугольных у валанжинских *Arctotis (Arctotis) sublaevis*. В хроноклине очертаний биссусного ушка в морфологическом ряду *Praemeleagrinnella? tiungensis* – *Meleagrinnella prima* – *Praearctotis marchaensis* – *Arctotis tabagensis* наблюдается переход от субквадратного ушка к трапециевидному с укороченным основанием до каплевидного и затем к субтреугольному. У *Praearctotis marchaensis* плоскость ушка повернута относительно плоскости раковины и ориентирована почти параллельно лигаментной площадке правой створки (табл. VII, фиг. 4а, 4б). У взрослых экземпляров позднеотоарских *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* биссусное ушко каплевидное – передний край образовывал дугу (табл. VII, фиг. 3). Появление у преарктотисов в позднем тоаре подвнутого ушка, предопределило направление морфогенеза в сторону сближения нижнего края биссусного ушка с передней частью верхнего края правой створки ушка и сужения биссусного желобка у аален-байосских видов.

Биссусное ушко у *Arctotis* s.str. характеризуется субтреугольными очертаниями. Преобразования биссусного блока у *Arctotis* имели направленные изменения. У раннеааленских *Arctotis* s.str. раковины имеют серповидное субтреугольное биссусное ушко с плавно очерченным нижним краем и зияющим биссусным вырезом (табл. VII, фиг. 6).

У аален-байосских *Arctotis* s.str. на взрослой стадии биссусный вырез зарастает (табл. VII, фиг. 9). У раннеааленских *Arctotis* s.str. биссусный желобок открытый (табл. VII, фиг. 5). У аален-байосских *Arctotis* s.str. биссусный желобок закрытый – наружная поверхность биссусного ушка срастается с передне-верхним краем правой створки (табл. VII, фиг. 7). Появление нового морфотипа у арктотисов в позднем аалене связано с новыми этологическими адаптациями – с очень слабым биссусным прикреплением, позволяющим жить в различных ориентациях относительно поверхности прикрепления и образовывать группы из плотно прилегающих друг к другу раковин в условиях активной гидродинамики.

У волжских *Arctotis* (*Canadotis*) *canadense* биссусное ушко имеет субчетырёхугольные очертания (табл. VII фиг. 10а, 10б) и зияющий биссусный вырез.

У волжских *Arctotis* (*Canadarctotis*) *intermedia* биссусное ушко укорочено относительно переднего края створки, имеет субтреугольные очертания и зияющий биссусный вырез. Биссусный вырез более короткий по сравнению со среднеюрскими формами и ориентирован под наклоном к замочному краю (табл. VII, фиг. 11а, 11б).

У валанжинских *Arctotis* (*Canadarctotis*) *anabarensis* биссусное ушко укорочено относительно переднего края створки, имеет субтреугольные очертания и зарастающий биссусный вырез. Биссусный желобок закрытый, наружная поверхность биссусного ушка срастается с передне-верхним краем створки уже на юношеской стадии. Наклон биссусного выреза увеличивается по сравнению с волжскими формами (табл. VII фиг. 12а, 12б). Появление нового морфотипа у арктотисов в валанжине связано с новыми этологическими адаптациями – с плотным прилеганием к грунту примакушечной частью правой створки в условиях активной гидродинамики.

## 9. ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИЗНАКОВ И КЛАССИФИКАЦИЯ

Под классификацией здесь понимается описание и размещение в системе всех существующих и вымерших организмов. Типологические классификации не только исторически, но и логически предшествовали эволюционным. Эволюционные системы строятся на родстве, а о родстве судят по сходству. Последнее означает, что сначала разнообразие упорядочивается типологически, а затем этому выявленному порядку дается та или иная эволюционная интерпретация. Построение таксономической системы семейства *Oxytomidae* из таксонов, имеющих одновременно сходство и родственную близость, проводилось методом взвешивания признаков (Павлинов, 2009). Основной задачей при построении системы являлся подбор как можно меньшего количества наиболее значимых признаков.

При создании современных классификаций семейства *Oxytomidae* использовались такие признаки, как форма раковины, соотношение высоты створок, соотношение размеров мускульных отпечатков, глубина биссусного выреза, тип замка, тип связки, форма лигаментной ямки, строение мантийной линии, степень выраженности скульптуры на разных створках, минеральный состав и строение внутреннего остракума, строение наружного остракума (Treatise..., 1969, Невеская, 2013).

При диагностике надвидовых таксонов (подродов, родов) внутри семейства чаще применялись такие признаки, как симметрия створок, форма ушек, ширина замочной площадки, ширина ямки для связки, относительная длина замочного края, степень выраженности выреза заднего края заднего ушка, степень радиальной ребристости, относительный размер раковины, длина замочного края (Крымгольц, 1939; Атлас..., 1947; Крымгольц и др., 1953; Пчелинцева, 1962; Кошелкина, 1963; Великжанина, 1966, 1973; Захаров, 1966; Полевой атлас..., 1968 и др.).

Строение лигаментного блока подробно описывалось некоторыми авторами, но изменчивость и таксономический вес элементов лигаментного и биссусного блоков не оценивались (Potresckj, 1901; Борисяк, 1909; Иванов, 1915; Ichikawa, 1958; Duff, 1978; Crame, 1985; Crame et al., 1993; Jeletzky, Poulton, 1987).

Построение таксономической системы семейства *Oxytomidae* в настоящей работе проводилось на основе взвешивания признаков, т.е. дифференцированной оценки их таксономической значимости. Основной задачей при построении системы являлся подбор как можно меньшего количества наиболее значимых признаков. Из-за индивидуальной и возрастной изменчивости наружных и внутренних морфологических признаков границы между родственными таксонами сложно определить по какому-то одному признаку. Границы таксонов определялись комплексированием признаков. Для оценки таксономического веса большинства признаков было проведено их взвешивание. Таксономическим весом признака является



характеристика признака, которая отражает возможность с помощью данного признака однозначно задать положение таксона в системе (Павлинов, 2009).

### 9.1. Взвешивание морфологических признаков

На основе опыта сравнительного изучения изменчивости морфологии окситомид в геохронологической последовательности ископаемых популяций, проведено апостериорное взвешивание морфологических признаков с условным делением их на три категории – с малым, средним и большим весом.

К признакам с большим весом отнесены:

1) **Длина лигаментной площадки.** В диагноз рода *Arctotis* В.И. Бодылевский (1960) включил относительную длину лигаментной площадки, указав, что по сравнению с предковым родом – триасовым *Eumorphotis*, у *Arctotis* замочный край более короткий, чем длина раковины. Более короткая длина лигаментной площадки по сравнению с длиной раковины характерна для всего семейства. Относительная длина лигаментной площадки внутри семейства оценивалась по следующим градациям: очень короткая 0,40–0,60, короткая 0,61–0,80, длинная 0,81–1,00, очень длинная более 1,00. Отношение длины лигаментной площадки к длине правой створки взрослых экземпляров варьировало в следующих пределах: *Praemeleagrinnella* – 0,54–0,70; *Meleagrinnella* s.str. – 0,65–0,71; *Clathrolima* – 0,43–0,65; *Praearctotis* – 0,50–0,67; *Arctotis* – 0,60–0,74; *Canadotis* – 0,54–0,68; *Canadarctotis* – 0,60–0,76; *Oxytoma* s.str. – 0,85–0,94. Относительная длина лигаментной площадки по отношению к длине раковины меняется в онтогенезе и уменьшается с ростом раковины у *Praemeleagrinnella* и *Oxytoma*. У юношеских экземпляров некоторых видов *Oxytoma* длина лигаментной площадки правой створки больше длины раковины (табл. IX, фиг. 9), у взрослых – длина лигаментной площадки почти равна длине раковины (табл. IX, фиг. 7, 8) или меньше ее (табл. IX, фиг. 5, 6).

2) **Тип лигаментной ямки.** Тип лигаментной ямки определялся по относительному положению сторон ямки на ювенильной стадии. Лигаментная ямка прямоугольного типа характерна для тоарских и келловейских *Oxytoma*; лигаментная ямка широкоугольного типа характерна для *Praemeleagrinnella*, тоарских *Meleagrinnella* s.str. и *Praearctotis*; лигаментная ямка симметричного типа характерна для *Arctotis* s.str., *Canadotis*, *Canadarctotis*. Признак является основным для диагностики родов. Присутствие прямоугольного типа лигаментной ямки, обнаруженного у среднеюрских *Meleagrinnella doneziana* требует дальнейшей проверки.

3) **Подтип лигаментной ямки.** Прямой подтип характерен для *Oxytoma* s.str., *Praemeleagrinnella*, *Meleagrinnella* s.str. и *Clathrolima*. Угловатый подтип характерен для ранних *Praearctotis*. Ложечковидный подтип характерен для поздних *Praearctotis*, *Arctotis* s.str., *Canadotis* и *Canadarctotis*. Признак является вспомогательным при диагностике родов.

**4) Положение лигаментной площадки относительно плоскости смыкания створок.**

Лигаментная площадка, входящая связанным элементом в состав лигаментного блока, сохраняет форму широкоугольного треугольника в пределах ископаемых популяций у всех родов, входящих в семейство, меняя наклон относительно плоскости смыкания створок. Лигаментная площадка левой створки у *Oxytoma* s.str., *Praemeleagrinnella*, *Meleagrinnella* s.str. и *Clathrolima* лежит в плоскости смыкания створок на всех возрастных стадиях. Лигаментная площадка левой створки у *Praearctotis*, *Arctotis*, *Canadotis* и *Canadarctotis* образует наклон к плоскости смыкания створок. Наклон увеличивается в филогенезе от *Praearctotis* к *Canadarctotis*.

**5) Класс онтогенеза лигаментной ямки.** Сужающиеся онтогенезы лигаментной ямки характерны для *Oxytoma*, *Praemeleagrinnella* и *Clathrolima*. Расширяющиеся онтогенезы лигаментной ямки характерны для *Meleagrinnella* s.str., *Praearctotis*, *Arctotis* s.str., *Canadotis* и *Canadarctotis*. По классу онтогенезов лигаментных ямок в хронологических рядах таксонов установлены филогенетические связи окситомид. Признак является вспомогательным при установлении рода.

**6) Тип биссусного выреза.** Биссусный вырез у окситомид образован изгибом биссусного ушка и служит для выхода биссуса. У *Oxytoma* s.str., *Praemeleagrinnella*, *Meleagrinnella* s.str., *Clathrolima* и *Canadotis* биссусный вырез зияющий. У *Arctotis* s.str. и *Canadarctotis* у взрослых раковин биссусный вырез заросший.

**7) Тип биссусного ушка.** По количеству резких изгибов, образованных краями биссусного ушка, выделяются два типа биссусного ушка – субчетырёхугольное и субтреугольное. Субчетырёхугольное ушко характерно для *Praemeleagrinnella*, *Meleagrinnella* s.str., *Clathrolima*, *Canadotis* и ранних *Praearctotis*, субтреугольное биссусное ушко характерно для поздних *Praearctotis*, *Arctotis* и *Oxytoma*.

**8) Тип биссусного желобка.** Биссусный желобок образован складкой биссусного ушка, идущей от продиссоконха к биссусному вырезу. Он ограничен с одной стороны передне-верхним краем правой створки, с другой стороны – изгибом наружной поверхности биссусного ушка. По относительному положению краев желобка выделяются два типа биссусного желобка – открытый и закрытый. Открытый характерен для *Oxytoma*, *Praemeleagrinnella*, *Meleagrinnella* s.str., *Clathrolima*, *Canadotis* и *Praearctotis*. Закрытый биссусный желобок характерен для *Arctotis* и *Canadarctotis*.

**9) Соотношение выпуклости створок.** Двояковыпуклые створки характерны для *Praemeleagrinnella*, *Meleagrinnella* s.str., *Clathrolima* и ранних *Praearctotis*. Выпуклые левые створки и плоские правые створки характерны для *Oxytoma* s.str., поздних *Praearctotis*, раннеаленских *Arctotis* s.str. Выпукло-вогнутые створки характерны для аален-байосских представителей подрода *Arctotis* s.str. и *Canadarctotis*.

10) **Соотношение размеров створок.** Сильно неравностворчатые раковины характерны для *Oxytoma*, умеренно неравностворчатые – для *Meleagrinnella*, слабо неравностворчатые – для *Arctotis*. Отношение высоты правой створки к левой створке взрослых экземпляров варьировало: у *Meleagrinnella* в пределах 0,77–0,83, у *Arctotis* в пределах 0,85–0,95; у *Oxytoma* s.str. составляло около 0,66.

К признакам со средним весом отнесены:

11) **Модификация онтогенеза лигаментной ямки.** Скошенно-сужающийся онтогенез характерен для юрских *Oxytoma*, *Praemeleagrinnella* и *Clathrolima*. Скошенно-расширяющийся онтогенез встречается у позднеплинсбахских *Praemeleagrinnella*. Инверсионно-расширяющийся онтогенез характерен для тоарских *Meleagrinnella* s.str., *Praearctotis*, среднеюрских *Arctotis* s.str., позднеюрских *Canadotis*, позднеюрских–раннемеловых *Canadarctotis*. Инверсионно-сужающийся онтогенез характерен для среднеюрских *Meleagrinnella* s.str. Признак является вспомогательным при установлении подродов.

12) **Форма основания лигаментной ямки правой створки.** У *Oxytoma*, *Meleagrinnella* основание лигаментной ямки представляет собой уплощенную депрессию, ограниченную спереди и сзади лигаментными желобками. У *Praearctotis* основание лигаментной ямки неоднородно и дифференцировано на уплощенную заднюю часть и углубление в передней части. У *Arctotis* s.str., *Canadotis*, *Canadarctotis* основание лигаментной ямки однородно и представляет собой ложечковидное углубление, занимающее всю площадь ямки.

13) **Протуберанец.** Некоторые систематики считали признаком рода *Meleagrinnella* наличие протуберанца на псевдосвязочной площадке (Duff, 1978; Treatise..., 1969). Однако этот морфологический элемент не всегда выражен у раковин даже одного вида в пределах одной выборки, что наблюдалось у геттанг-синемюрских *Praemeleagrinnella* и у келловейских *Clathrolima* (табл. III, фиг. 18, 19). Возможно, это связано с половым диморфизмом. Протуберанец присутствует у *Praemeleagrinnella*, *Meleagrinnella* s.str., *Clathrolima*, *Praearctotis* и *Canadotis*, но его степень выраженности и форма различна. У *Arctotis* s.str. и *Canadarctotis* протуберанец отсутствует. Признак рассматривается как вспомогательный для рода *Meleagrinnella*, подродов *Praearctotis* и *Canadotis*.

14) **Тип скульптуры.** Скульптура у окситомид представлена радиальными ребрами и концентрическими знаками роста раковины. У *Meleagrinnella* s.str., *Praemeleagrinnella*, *Clathrolima* ребра по толщине дифференцированы на один-два порядка. У *Praearctotis* и *Canadotis* радиальные ребра дифференцированы на два порядка. У *Oxytoma*, *Arctotis* s.str., *Canadarctotis* радиальные ребра дифференцированы на три-четыре порядка за счет интеркалляции дополнительных ребер и имеются хорошо выраженные концентры роста. Только у канадского вида *A. rugosa*, судя по изображениям, приведенным Д. Елецким и Т. Пултоном (Jeletzky, Poulton, 1987),

дифференциация ребер не выражена, что, возможно, является результатом истирания раковин при прирастании друг к другу.

15) **Микроскульптура.** Микроскульптура остракума правой створки у всех изученных *Meleagrinnella* и *Oxytoma* в средней и нижней частях правой створки состоит из четырехугольных и шестиугольных призм, расположенных параллельно радиальным ребрам. Микроскульптура остракума правой створки у *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* представлена шестиугольными призмами, расположенными мозаично. Признак установлен у позднеплинсбахского *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) tiungensis*, у которого микроскульптура остракума правой створки также представлена шестиугольными призмами, расположенными мозаично. Возможно, этот признак может быть результатом адаптаций к колебаниям температуры. Признак изучен на малом числе таксонов и рассматривается как вспомогательный родовой признак при диагностике *Arctotis*.

16) **Лигаментный валик.** Присутствие лигаментного валика вблизи переднего края лигаментной ямки рассматривалось как родовой признак у *Arctotis* Ю. Елецким и Т. Пултоном (Jeletzky, Poulton, 1987). Этот признак присутствует на правой створке уже у геттангских *Praemeleagrinnella* (табл. IV, фиг. 1, 2), тоарских *Praearctotis* (табл. VI, фиг. 6). Валик отсутствует у всех известных видов *Oxytoma* (табл. XVI, фиг. 4–8) и у *Meleagrinnella s.str.* (табл. XIX, фиг. 2, 3), у волжских *Canadotis* (табл. VI, фиг. 15). Этот признак не является достаточным при установлении рода и является вспомогательным признаком рода *Arctotis*.

17) **Длина заднего залигаментного поля левой створки (=длина заднего ушка).** В диагнозе рода *Oxytoma* К. Ичикава (Ichikawa, 1958) включил такой признак, как длинное заднее ушко. Очень длинное заднее ушко является устойчивым признаком у большинства видов *Oxytoma*, позволяющим отличать окситомы от представителей других окситомид. Заднее залигаментное поле у *Oxytoma s.str.* от длинного до очень длинного (ДЗП/ДЗЧ = 0,92–0,74). Признак слабо выражен на ювенильных экземплярах и у некоторых видов синемюрских окситом (Hodges, 2022).

Заднее залигаментное поле у *Praemeleagrinnella* от очень короткого до очень длинного (ДЗП/ДЗЧ = 0,48–0,81); у *Meleagrinnella s.str.* от короткого до длинного (ДЗП/ДЗЧ = 0,61–0,72); у *Clathrolima* от очень короткого до длинного (ДЗП/ДЗЧ = 0,49–0,77).

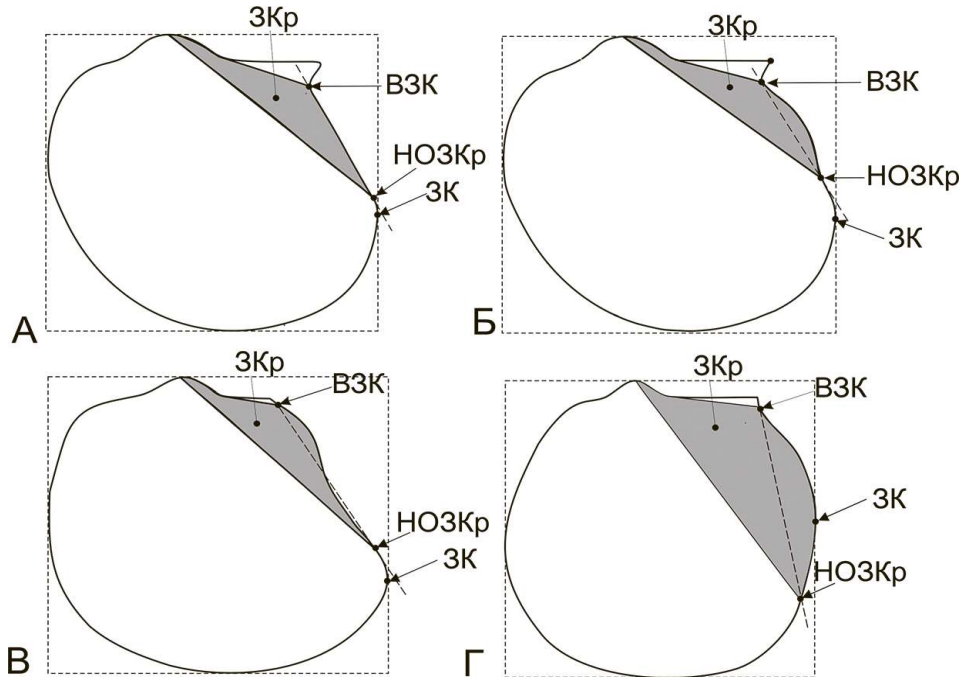
Заднее залигаментное поле у *Praearctotis* от очень короткого до длинного (ДЗП/ДЗЧ = 0,55–0,72); у *Arctotis s.str.* очень короткое (ДЗП/ДЗЧ = 0,51–0,55); у *Canadotis* очень короткое (ДЗП/ДЗЧ = 0,49–0,54); у *Canadarctotis* от очень короткого до длинного (ДЗП/ДЗЧ = 0,77–0,57).

Длинное остроугольное ушко характерно для рода *Jianchuania* Chen Jin-hua et Chen Chu-zhen, 1980 из верхнего триаса Китая. Однако присутствие у него цельной мантийной линии на створках не позволяет относить этот род к семейству Oxytomidae.

Признак не является достаточным при установлении рода и является вспомогательным для диагностики *Oxytoma s.str.*

К признакам с малым весом отнесены:

18) **Тип заднего крыла.** Тип заднего крыла определялся комбинацией двух признаков – очертанием внешнего края заднего крыла и очертаниями заднего ушка (рис. 19).



**Рис. 19.** Типы заднего крыла левой створки *Meleagrinnella*.

А – прямой тип (*Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta*); Б – коромыслообразный тип (*Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) golberti*), В – S-образный тип (*Meleagrinnella (Clathrolima) substriata*), Г – дугообразный тип (*Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima*).

Морфологические элементы:

ЗКр – заднее крыло, ЗК – задний конец створки, ВЗК – вырез заднего края, НОЗКр – нижнее окончание заднего крыла

Экземпляры *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta* из верхнего плинсбаха Франции и Восточной Сибири имеют “прямой” тип заднего крыла левой створки (рис. 12а). Для них характерно отсутствие изгиба заднего крыла и остроугольное заднее ушко (табл. IX, фиг. 1, 2, 3, 6, 7).

Экземпляры *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) golberti* из зон *Tiloniceras antiquum* и *Narproceras falciferum* Германии и Восточной Сибири (pp. Келимар, Тюнг, Моторчуна, Анабарская губа, Оттурский участок) характеризуются “коромыслообразным” типом заднего крыла (рис. 12б). Им свойственны коромыслообразный изгиб заднего крыла и остроугольное или субпрямоугольное заднее ушко (табл. X, фиг. 1–11). Такой же тип заднего крыла имеют экземпляры из зоны *Narproceras falciferum* Англии (Morris et al., 2019) (табл. IX, фиг. 12), из зоны *Dactylioceras kanense* (подзона *Narproceras serpentinum*) Западной Канады (Martindale, Aberhan, 2017) (табл. IX, фиг. 13).

Экземпляры *Meleagrinnella (Clathrolima) substriata* из зоны *Hildoceras bifrons* (подзона *Dactylioceras commune*) Германии и зоны *Dactylioceras commune* Восточной Сибири имеют “S-

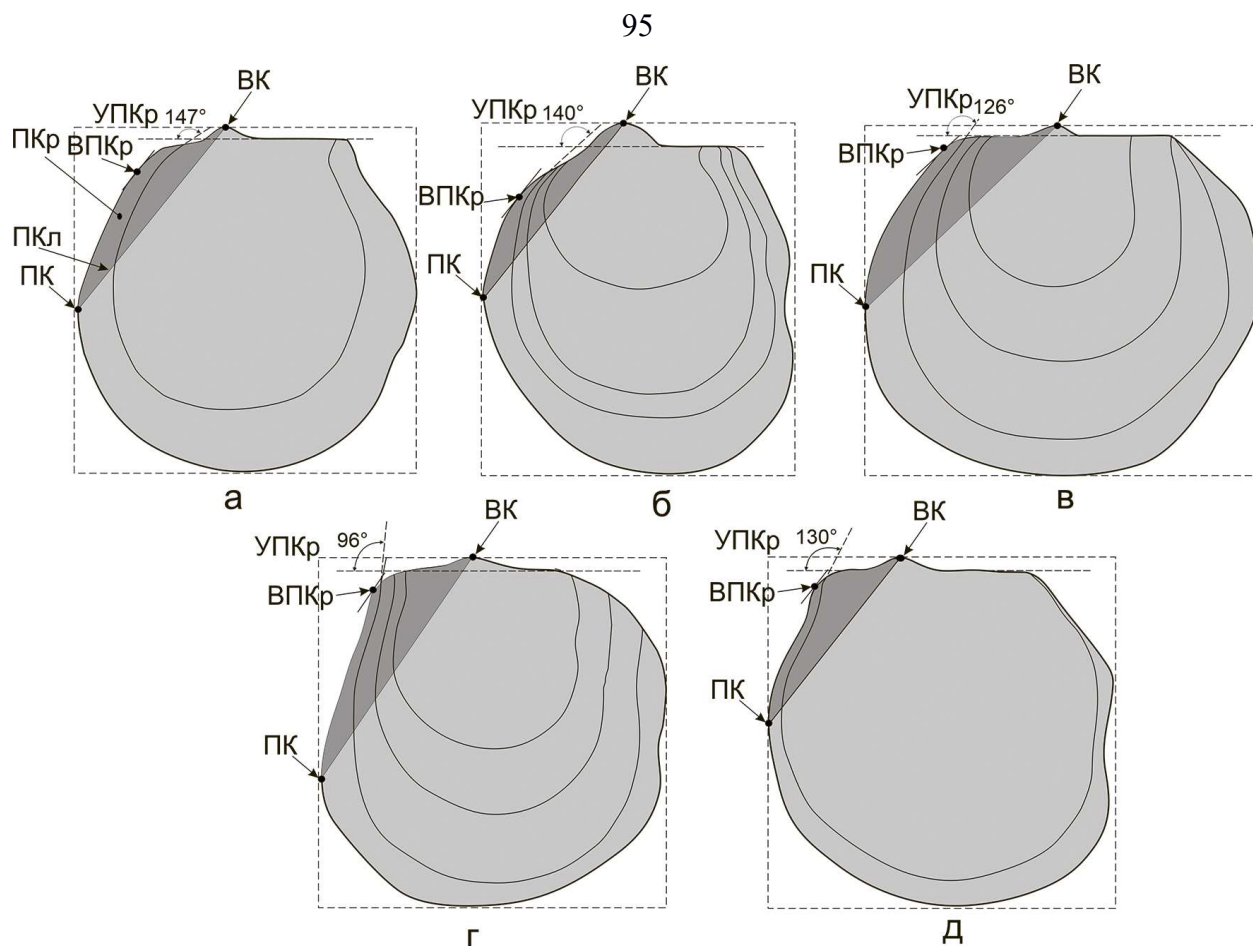
образный” тип заднего крыла (рис. 12в). Для них характерны S-образный изгиб заднего крыла и тупоугольное заднее ушко (табл. XI, фиг. 1–12). Этот признак обнаружен у лектотипа (табл. XI, фиг. 2), у экземпляров из пачки “*Dactyloceras-Monotis-Bed*” разреза канала Людвига (г. Дёрльбах, Южная Германия) (табл. XI, фиг. 6–8), у экземпляров из второй пачки сунтарской свиты разреза рек Тюнг и Виллой (зона *Dactyloceras commune*) (табл. XI, фиг. 10–12), у экземпляров из верхней подсвиты стартинской свиты разреза р. Астрономическая (зона *Dactyloceras commune*) (табл. XI, фиг. 9).

Экземпляры *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* из зоны *Zugodactylites braunianus* Восточной Сибири и зон *Zugodactylites braunianus*, *Pseudoliosceras compactile* Северо-Востока России имеют “дугообразный” тип заднего крыла левой створки (рис. 12г). Для них характерны дугообразный изгиб заднего крыла и субпрямоугольное или остроугольное заднее ушко. В отличие от коромыслообразного типа, характеризующегося более высоким положением нижнего окончания заднего крыла относительно заднего конца створки, у дугообразного типа нижнее окончание заднего крыла расположено ниже заднего конца створки. Этот признак обнаружен у экземпляров из третьей пачки сунтарской свиты (р. Марха, Тенкеляхский участок) (табл. XII, фиг. 1–7, 9), средней части эренской свиты (Анабарская губа) (табл. XII, фиг. 8) и верхней подсвиты стартинской свиты (р. Сатурн) (табл. XII, фиг. 11, 12).

Изменение типа заднего крыла левой створки *Meleagrinnella* было положено в основу периодизации морфогенеза раковин в раннем тоаре (Лутиков, Арп, 2020). Смена типов повторялась у мелеагринелл в байосе–кимеридже.

**19) Тип переднего крыла.** Тип переднего крыла определялся комбинацией трех признаков – длиной переднего залигаментного поля, отношением ширины переднего крыла к длине переднего крыла и углом переднего крыла. У мелеагринелл и арктотисов установлено четыре типа переднего крыла (рис. 20).





**Рис. 20. Типы переднего крыла левой створки *Meleagrinnella* и *Arctotis*.**

а, б – параболовидный тип (а – *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima*, б – *Arctotis (Praearctotis) marchaensis*);

в – трапециевидный тип (*Arctotis (Praearctotis) similis*);

г – гиперболовидный тип (*Arctotis (Arctotis) tabagensis*),

д – S-образный тип (*Arctotis (Arctotis) sublaevis*).

Морфологические элементы: ПКр – переднее крыло, ПКл – передний киль, УПКр – угол переднего крыла, ВК – верхний конец створки, ПК – передний конец створки, ВПКр – апикальный выступ внешнего края переднего крыла левой створки.

“Параболовидный” тип (*Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima*, *Arctotis (Praearctotis) marchaensis*) характеризуется коротким залигаментным полем (ДПП/ДПЧ менее 0,45), узким передним крылом (ШПКр/ДПКр менее 0,15) и тупоугольным передним крылом (УПКр более 105°).

“Трапециевидный” тип (*Arctotis (Praearctotis) similis*) характеризуется длинным залигаментным полем (ДПП/ДПЧ = 0,45–0,50), умеренно широким передним крылом (ШПКр/ДПКр = 0,15–0,20) и тупоугольным передним крылом (УПКр более 105°).

“Гиперболовидному” типу (*Arctotis (Arctotis) tabagensis*) свойственны очень длинное залигаментное поле (ДПП/ДПЧ более 0,50), широкое переднее крыло (ШПКр/ДПКр более 0,20) и субпрямоугольное (УПКр = 85°–105°) или остроугольное переднее крыло (УПКр менее 85°).

“S-образный” тип (*Arctotis (Arctotis) sublaevis*) характеризуется очень длинным залигаментным полем (ДПП/ДПЧ более 0,50), широким передним крылом (ШПКр/ДПКр более 0,20) и инверсионным передним крылом с субпрямоугольными (УПКр = 85°–105°) очертаниями на

ранних стадиях роста и с тупоугольными (УПКр более  $105^\circ$ ) очертаниями на поздних стадиях роста.

“Параболовидный” тип переднего крыла характерен для *Meleagrinnella* s.str. и *Praearctotis*, “трапециевидный” тип – для *Praearctotis*, “гиперболовидный” и “S-образный” типы – для *Arctotis* s.str.

Изменение типа переднего крыла левой створки *Arctotis* было положено в основу периодизации морфогенеза раковин в позднем тоаре–байосе (Лутиков, 2021).

**20) Очертания биссусного ушка.** Ю. Елецкий и Т. Пултон считали очертания биссусного ушка главными отличительными признаками *Arctotis*, *Canadotis* и *Canadarctotis* (Jeletzky, Poulton, 1987). Ромбовидное и трапециевидное биссусное ушко характерно для родов *Meleagrinnella* и *Canadotis*. Каплевидное, серповидное и субтреугольное биссусное ушко свойственно *Arctotis* s.str. Треугольное биссусное ушко характерно для *Canadarctotis*, серповидное биссусное ушко – для взрослых экземпляров *Oxytoma* (табл. V, фиг. 2, 3; табл. XVII, фиг. 7, 8). Признак не является достаточным при установлении видов, повторяется на разных стратиграфических уровнях и является вспомогательным для видовой диагностики окситомид.

**21) Очертания заднего ушка.** Очертания заднего ушка у *Meleagrinnella* определяются глубиной выреза на заднем крае створки. Экземпляры *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta* из верхнего плинсбах тюнгской свиты имеют остроугольные задние ушки на обеих створках (табл. IX, фиг. 2–6). Экземпляры *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) golberti* из зон *Tiloniceras antiquum* и *Narroceras falciferum* (pp. Келимяр, Тюнг, Астрономическая, Моторчуна) характеризуются остроугольным ушком (табл. X, фиг. 7–11). Экземпляры из подзоны *Cleviceras elegans* (Дёрльбах, Канал Людвиг) имеют остроугольное либо субпрямоугольное ушко (табл. X, фиг. 1–6). Экземпляры *Meleagrinnella (Clathrolima) substriata* из зоны *Hildoceras bifrons* (подзона *Dactylioceras commune*) имеют тупоугольное ушко (табл. XI, фиг. 1–12). Экземпляры *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* из зоны *Zugodactylites braunianus* (p. Марха, Анабарская губа) характеризуются изменением очертаний заднего ушка в онтогенезе. На ранних стадиях ушко остроугольное, на конечных стадиях – субпрямоугольное (табл. XII, фиг. 1–12).

В.И. Бодылевский (1960) в диагнозе рода *Arctotis* признаком рода указал слабо выраженную выемку заднего ушка. Отсутствие глубокого выреза под задним ушком и тупоконечное заднее ушко у взрослых экземпляров отличает арктотисов от большинства видов мелеагринелл. Однако у *Meleagrinnella (Clathrolima) substriata* из зоны *Hildoceras bifrons* (подзона *Dactylioceras commune*) заднее ушко тупоугольное, вырез под ушком выражен слабо. У взрослых экземпляров синемюрских окситом выемка заднего края ушка выражена слабо (Hodges, 2022). У ювенильных раковин тоарских окситом выемка заднего края ушка также выражена слабо (табл. V, фиг. 1a).

Признак не является достаточным при установлении рода, признак является видоспецифическим для окситомид.

22) **Очертания внешнего края заднего крыла** определялись контуром отрезка заднего края, расположенного между точкой выреза заднего ушка и нижним окончанием заднего крыла. Прямое заднее крыло левой створки характерно для *Praemeleagrinnella*, среднеюрских *Meleagrinnella* s.str., выгнутое заднее крыло левой створки характерно для *Clathrolima*, *Praearctotis*, *Arctotis*, тоарских *Meleagrinnella* s.str. Признак не является достаточным при установлении видов, повторяется на разных стратиграфических уровнях и является вспомогательным для видовой диагностики окситомид.

23) **Длина переднего залигаментного поля.** Длина переднего залигаментного поля является устойчивым признаком в пределах ископаемых популяций у *Meleagrinnella*. Признак не является достаточным при установлении видов, повторяется на разных стратиграфических уровнях и является вспомогательным для видовой диагностики окситомид.

24) **Ширина переднего крыла.** Узкое крыло характерно для *Meleagrinnella*, *Canadotis* и ранних *Praearctotis*, умеренно широкое переднее крыло – для поздних *Praearctotis*, широкое переднее крыло – для *Oxytoma* s.str. и *Arctotis*. Признак не является достаточным при установлении видов, повторяется на разных стратиграфических уровнях и является вспомогательным для видовой диагностики окситомид.

25) **Угол переднего крыла левой створки.** У *Praemeleagrinnella*, *Meleagrinnella* s.str., *Clathrolima*, *Praearctotis*, *Canadotis* и *Canadarctotis* угол переднего крыла левой створки тупой. У *Oxytoma* и *Arctotis* угол переднего крыла левой створки меняется при росте раковины от тупого до прямого и острого. При сравнении раковин одной возрастной стадии признак используется при видовой диагностике.

26) **Выпуклость створок.** Выпуклость раковин у мелеагринелл с возрастом раковины меняется, юношеские раковины имеют большую выпуклость по сравнению со взрослыми экземплярами. Для *Meleagrinnella* этот признак не является видоспецифическим. Таксоны с меньшими размерами имеют большую выпуклость левых створок. Выпуклость створок не зависит от увеличения угла наклона лигаментной площадки относительно плоскости смыкания створок. Например, у *Praearctotis marchaensis* более выпуклые левые створки, чем у *Praearctotis similis*, однако лигаментная площадка левой створки у *Praearctotis marchaensis* имеет меньший наклон.

Выпуклость раковин увеличивается в геохронологической последовательности от позднеплинсбахских мелеагринелл группы *sparsicosta* (табл. IX, фиг. 8в, 10б) к позднеатоарским преарктотисам группы *marchaensis* (табл. XII, фиг. 1б, 3б, 4б, 5б), а также в последовательности от позднеатоарских преарктотисов группы *similis* (табл. XIV, фиг. 5б) к байос-батским арктотисам

группы *lenaensis* (табл. XV, фиг. 5б). Увеличение выпуклости створок, возможно, способствовало увеличению прочности раковин и было полезным приспособлением в условиях обитания в условиях мелководья с повышенной гидродинамикой водной среды. Признак является дополнительным для выделения видов.

27) **Плотность ребристости.** Признак является устойчивым в пределах отдельных ископаемых популяций одного вида. В разных популяциях, как правило, присутствует вариабельность плотности ребристости. На степень ребристости влиял тип грунта. В глинистых фациях чаще встречаются таксоны с сильноребристыми раковинами, в песчаных – со слаборебристыми раковинами. На ширину ребер влияла гидродинамика: в приближенных к берегу фациях относительная ширина ребер у раковин больше, чем в фациях, удаленных от берега. Межвидовые сравнения степени ребристости скульптуры затруднительны, так как взрослые стадии у разных видов имеют разные размеры раковин. Тип скульптуры имеет большой вес и является основным для выделения родовых групп в пределах семейства. Признак является дополнительным для выделения видов.

28) **Форма раковины.** Форма раковины у окситомид определяется взаимным положением сторон створок и может быть описана с помощью известных геометрических фигур. В наружной морфологии геттанг-плинсбахских мелеагринелл преобладают овально-трапециевидные (*Meleagrinnella subolifex*, *M. ptchelincevae*, *M. tiungensis*, *M. deleta*) очертания. В меньшей степени развиты овально-треугольновидные (*M. sparsicosta*, *M. ansparsicosta*) и удлинено-овальные очертания (*M. oxytomaeformis*). В наружной морфологии раннетоарских мелеагринелл преобладают скошенно-овальные (*M. golberti*, *M. substriata*) и в меньшей степени округлые очертания (*M. prima*). В наружной морфологии позднеотоарских преарктотисов доминируют овально-треугольновидные (*Praearctotis marchausis*) и удлинено-овальные (*P. similis*) очертания. В наружной морфологии раннеааленских арктотисов преобладают овальные и округлые очертания (*Arctotis tabagensis*, *A. sublaevis*). Из-за сильной изменчивости формы левых створок близкие по очертаниям виды связаны взаимными переходами, что свидетельствует о малом таксономическом весе этого признака для видовой диагностики. Признак повторяется на разных стратиграфических уровнях и является вспомогательным для видовой диагностики окситомид.

29) **Размер.** Большие и очень большие размеры раковины характерны для некоторых видов *Oxytoma* s.str., *Arctotis* s.str. и *Canadarctotis*, средние размеры – для *Praearctotis* и *Canadotis*, маленькие и очень маленькие – для *Praemeleagrinnella*, *Clathrolima* и *Meleagrinnella*. Размеры раковины варьируют у разных видов одного рода. Этот признак является вспомогательным для диагностики видов.

30) **Симметрия.** В диагноз рода *Oxytoma* К. Ичикава (Ichikawa, 1958) включил такой признак, как “сильная неравносторонность”. У окситом и большинства геттанг-тоарских мелеагринелл раковина сильно неравносторонняя (*Meleagrinnella subolifex*, *M. ptchelincevae*, *M. tiungensis*, *M. ansparsicosta*, *M. deleta*, *M. golberti*), что свидетельствует о малом таксономическом весе этого признака для родовой диагностики. Равносторонняя раковина характерна для некоторых плинсбах-тоарских мелеагринелл (*M. sparsicosta*, *M. oxytomaeformis*, *M. prima*). У преарктотисов раковина имеет как равносторонние (*Praearctotis similis*), так и не равносторонние створки (*Praearctotis marchaensis*). Симметрия очень изменчива у большинства таксонов семейства в пределах даже одной выборки. Этот признак используется как вспомогательный для диагностики видов.

## 9.2. Классификация

Для построения системы из таксонов, имеющих одновременно сходство и родственную близость, ключевой операцией является взвешивание признаков. Объединение в таксоны проводилось методом оценки количества содержащейся филетической информации в выбранном признаке (Майр, 1971). Таксономическая значимость признаков определялась стабильностью признаков в выделенных надвидовых группировках. При этом предполагалось, что одни признаки в своих значениях адекватно отражают сущности объективных групп, другие отражают свойства, которые не являются сущностями (Павлинов, 2009). Необходимость постоянного взвешивания признаков (из-за отсутствия установленного навсегда веса каждого признака) предполагает их комплексирование (Мейен, 1989). Диагностика надвидовых таксонов осуществлялась с помощью выбранных признаков с большим и средним весом. Для установления степени дискретности видовых таксонов определялся набор любых наружных признаков со средним и малым весом, который был необходим и достаточен для описания вида, как замкнутой системы. Полученные в результате таксономических исследований данные сопоставлялись с данными по изучению филогенеза (Лутиков, Арп, 2023а).

### Родовые признаки

Родовая диагностика производилась с помощью комплексирования морфологических признаков лигаментного и биссусного блоков с данными по реконструкции филогенеза и экологических адаптаций.

К главным родовым признакам относятся: тип и подтип лигаментной ямки, вид и подвид онтогенеза, тип биссусного ушка, положение лигаментной площадки относительно плоскости смыкания створок, тип биссусного выреза, тип биссусного желобка. К вспомогательным родовым признакам относятся: длина заднего ушка, соотношение выпуклости противоположных створок, расположение призм в наружном остракуме правой створки.

### **Подродовые признаки**

Подродовая диагностика проводилась комплексированием морфологических признаков лигаментного и биссусного блоков с учетом данных по изучению эволюции онтогенезов. К главным подродовым признакам относятся: наличие или отсутствие протуберанца, дифференциация лигаментной ямки, величина наклона связочной площадки левой створки к плоскости смыкания створок, угол наклона биссусного желобка к замочному краю, тип биссусного ушка, длина биссусного выреза, тип скульптуры. К вспомогательным подродовым признакам относятся: относительная длина замочного края, ширина псевдосвязочной площадки левой створки, форма протуберанца, форма псевдосвязочной площадки.

### **Видовые признаки**

Видовая диагностика производилась на основе оценки признаков наружной морфологии с учетом данных по изучению онтогенеза лигаментного и биссусного блоков и хорологии. К главным видовым признакам относятся: тип переднего и заднего крыла, очертания биссусного ушка, очертания переднего и заднего ушка левой створки, ширина переднего крыла, длина переднего залигаментного поля. К вспомогательным видовым признакам относятся: плотность ребристости, выпуклость створок, характер контура, симметрия створок, размер раковины.



## 10. ФИЛОГЕНЕЗ

Сущность филогенетического метода в биостратиграфии заключается в трансформации эволюционных отношений между организмами, сохранившимися в виде биофоссилий, во временные отношения между содержащими их слоями (Красилов, 1977).

Представления о филогении семейства *Oxytomidae* являются гипотетическими. Они базируются на общепринятых принципах: онтогенетическом, гомологий, основного звена, хорологическом (Руженцев, 1960). Последовательность признаков условно отождествляется с последовательностью исторического развития семейства *Oxytomidae*.

Реконструкция филогении семейства проводилась с помощью выявления родственной близости между различными группами фоссилий и построения процесса, в котором филогенетическая линия семейства *Oxytomidae* разветвляется во времени. Родственные (генеалогические) связи между таксономическими группами определялись на основании выявления признаков сходства в строении лигаментного и биссусного блоков, в том числе по типу и подтипу лигаментной ямки, по наличию или отсутствию протуберанца, по присутствию или отсутствию наклона связочной площадки относительно оси раковины, по типу биссусного выреза и по типу биссусного желобка.

Схема направлений морфогенеза лигаментного блока *Meleagrinnella*, *Arctotis*, *Canadotis* и *Canadarctotis* показана на рис. 21.

Впервые реконструкция филогенеза родов *Pseudomonotis* (включая юрские *Meleagrinnella* – прим. О.А. Лутикова) и *Oxytoma* была предложена З.Е. Джексоном (Jackson, 1890). Предполагалось, что эти роды возникли соответственно в девоне и в триасе от общего предка – рода *Avicula*.

Современные представления о филогенетических связях юрских окситомид с триасовыми предками преимущественно базировались на гипотезах К. Ичикава. Наиболее древним родом в стволе семейства *Oxytomidae* считался род *Oxytoma* Meek, 1864. Предполагалось, что расщепление филума *Aviculorpectinidae* произошло в среднем триасе в результате появления среди триасовых авикулопектенид группы “*Oxytomini*”, характеризующейся дискретной мантийной линией и кальцитовым, а не арагонитовым составом внутреннего остракума. Вероятным предком *Oxytoma* считался триасовый род *Eumorphotis* Bittner, 1901, отнесенный к группе “*Aviculorpectinini*” (Ichikawa, 1958). Позднее в составе рода *Eumorphotis* А. Токуяма обособил группу видов из среднего и верхнего триаса Японии и отнес ее к подроду *Asoella*. Самые ранние представители *Asoella* известны из анизия Аляски (Verma, 1968) и Китая (Ros-Franch et al., 2014).

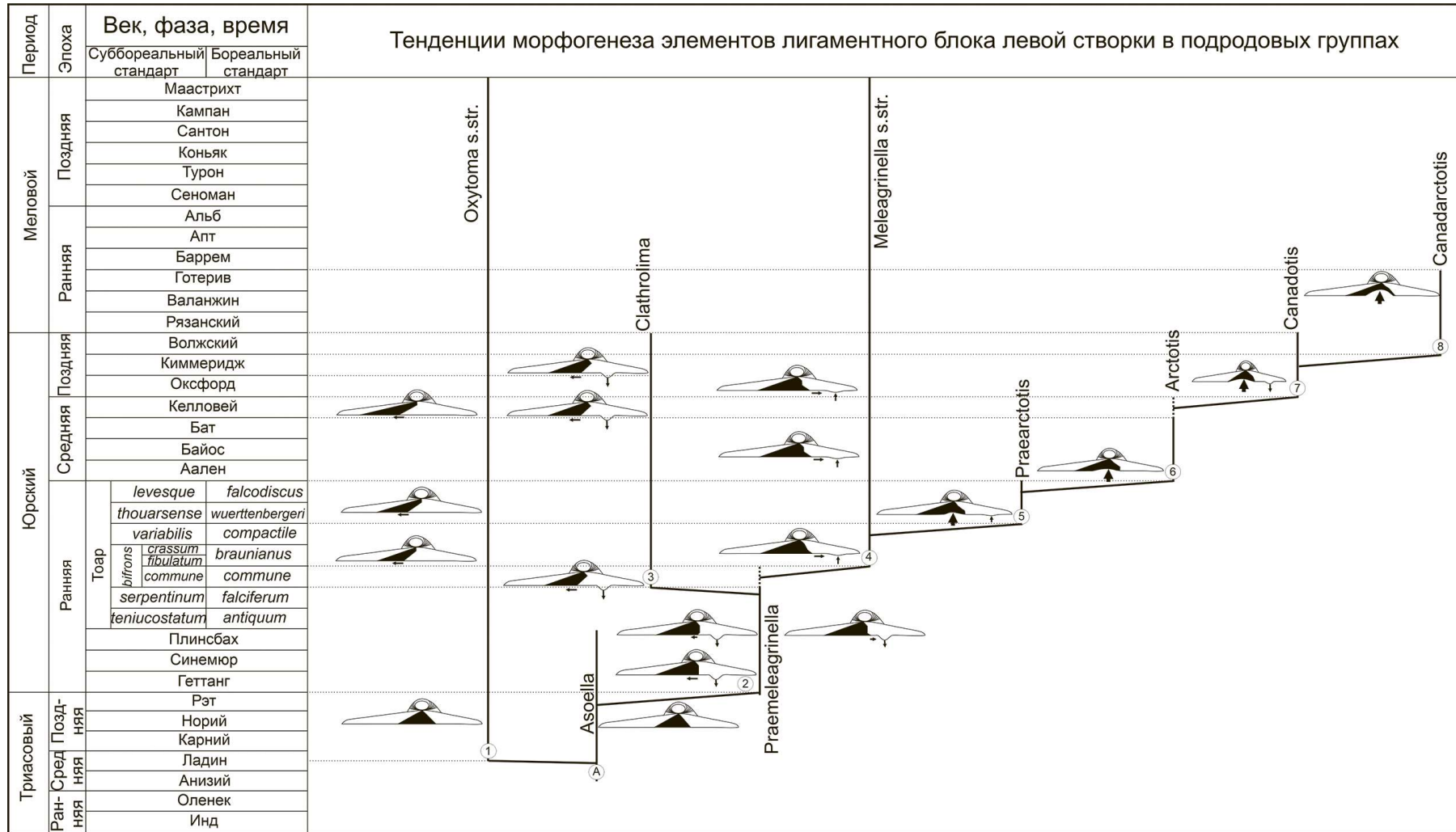


Рис. 21. Схема морфогенеза лигаментного блока у представителей семейства Oxytomidae.

Условные обозначения: А – филолиния архетипа, цифры в кружках отражают последовательность возникновения новых филолиний. Черным цветом показана форма лигаментной ямки левой створки, горизонтальными стрелками показана тенденция перемещения нижнего окончания переднего края лигаментной ямки в каждой филолинии, вертикальными стрелками вниз показана тенденция увеличения протуберанца, вертикальными стрелками вверх показана тенденция редуцирования протуберанца. Жирными вертикальными стрелками показана тенденция усиления наклона лигаментной ямки относительно плоскости смыкания створок.

Представления о строении лигаментного блока у *Eumorphotis* s.str. основываются на изображении замка левой створки взрослого экземпляра вида *Eumorphotis multiformis* (Bittner), происходящего из нижнего триаса США. Форма лигаментной ямки этого экземпляра субпрямоугольная (Waterhouse, 2008, p. 164, text-fig. 96). Строение лигаментного блока *Asoella* изображено на рисунках замков левой створки вида *Asoella confertoradiata* Токуяма и правой створки вида *Asoella laevigata* Токуяма, происходящих из нория Японии (Токуяма, 1959). В отличие от *Eumorphotis* s.str., форма лигаментной ямки у *Asoella* субсимметричная.

Первые *Oxytoma* известны из позднего ладина (Дагис, Курушин, 1985). На единственном известном изображении лигаментного блока триасовых окситом, относящихся к виду *Oxytoma czekanowskii* Teller из норийских отложений бассейна р. Яна, показана субсимметричная лигаментная ямка (Mojsisovics, 1886, taf. XIX, fig. 4). Исследования лигаментной ямки с помощью СЭМ показали, что у юрских *Oxytoma* на постэмбриональной стадии также присутствует субсимметричная треугольная лигаментная ямка (табл. I, фиг. 1). В соответствии с гипотезой рекапитуляции, вероятной предковой формой *Oxytoma* мог быть таксон, принадлежащий анизийским или ладинским представителям *Asoella* Токуяма, 1959. Гипотеза о происхождении *Oxytoma* непосредственно от *Eumorphotis* s.str., по-видимому, не состоятельна.

Форма лигаментной ямки на постэмбриональной стадии у плинсбахского *Meleagrinnella deleta* (табл. I, фиг. 2) близка к форме ямки *Asoella confertoradiata*. Вероятной предковой формой *Meleagrinnella* мог быть таксон, принадлежащий рэтским представителям *Asoella*.

На основании сходства формы лигаментной ямки на постэмбриональной стадии у *Oxytoma*, *Meleagrinnella* и на взрослой стадии у *Asoella* к архетипу семейства Охитомиде априорно были отнесены признаки, имеющиеся у триасового вида *Asoella confertoradiata*, обладающие относительной симметрией. Это субсимметричная раковина с центральной макушкой, лигаментная ямка, по форме близкая к равнобедренному треугольнику с расходящимися от продиссоконха в разные стороны лигаментными желобками, приблизительно равные залигаментные поля.

Эволюция лигаментного блока юрско-меловых *Meleagrinnella* и *Arctotis* принята за основное звено при реконструкции филогенеза окситомид в юре (рис. 22). Экстраполяция выводов о филогенезе с признаков на таксон подразумевала две процедуры: (1) с признаков на исторический ряд онтогенезов и (2) с морфологического тренда в историческом ряду онтогенезов на таксон соответствующего ранга (Северцов, 1987).

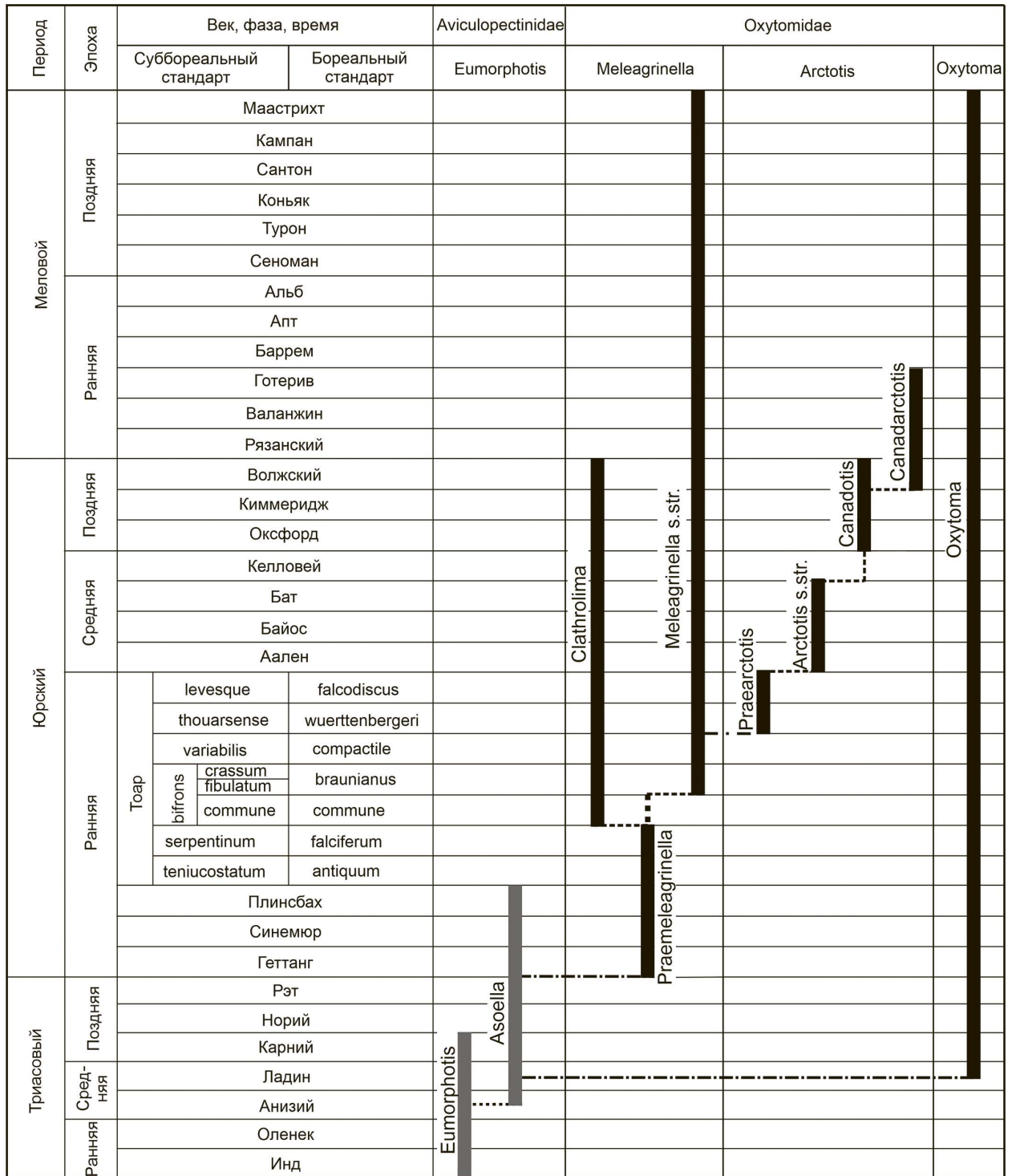


Рис. 22. Схема реконструкции филогенеза родов *Eumorphotis*, *Oxytoma*, *Meleagrinnella* и *Arctotis*.

Широкими серыми вертикальными линиями обозначен стратиграфический диапазон предполагаемого предка окситомид. Широкими черными вертикальными линиями обозначен стратиграфический диапазон подродов, штриховыми линиями показаны родственные связи между подродами, штрихпунктирными линиями – между родами.

По различию типа лигаментной ямки на ювенильной стадии у раннеюрских *Meleagrinnella* и *Oxytoma* и следуя взглядам К. Ичикава, предполагалось, что образование этих родов произошло от разных предковых видов (Лутиков и др., 2010). Очевидно, что образование семейства Oxytomidae путем итеративного ответвления родов *Oxytoma* и *Meleagrinnella* в разное время от

филума *Asoella* может быть объяснено только с позиции теории полифилетического происхождения или опираясь на концепцию широкой монофилии (Симпсон, 2006).

Род *Eumorphotis* наибольшее развитие имел в раннем триасе и продолжал существовать до конца триаса. С одной стороны, известны находки представителей “*Meleagrinnella*” в ассоциации с *Eumorphotis* в верхнем триасе Британской Колумбии. С другой стороны, имеются сведения о совместных находках *Oxytoma* в ассоциации с “*Meleagrinnella*” в верхнем триасе Японии и на островах Королевы Елизаветы, поэтому появилась альтернативная гипотеза происхождения *Meleagrinnella* от *Oxytoma* (Verma, 1968). Эта гипотеза требует проверки на материале из триасовых отложений.

Согласно представлениям К. Ичикава, отделение *Meleagrinnella* от *Eumorphotis* произошло в рэте. Однако строение лигаментного блока у триасовых “*Meleagrinnella*” не известно. Часть бореальных триасовых “*Meleagrinnella*” (Воронец, 1936; Корчинская, 1980; Дагис, Курушин, 1985; Триасовая фауна..., 1996), по-видимому, относится к подроду *Asoella*, распространенному в среднем и верхнем триасе Японии (Токуяма, 1959), среднем и верхнем триасе Западной Канады (Verma, 1968), в синемюрских и плинсбахских отложениях Южной Америки (Ros-Franch et al., 2014). Этот вывод основан на переизучении типовых экземпляров вида “*Meleagrinnella*” *boehmi* Korchinskaya, 1980 из ранненорийских отложений архипелага Шпицберген (Корчинская, 1980). В отличие от рода *Meleagrinnella*, характеризующегося “авикулоидной” скошенной формой раковин с удлиненным задним ушком, эти таксоны имеют “пектиноидную” форму раковин с равновеликими ушками (табл. XX, фиг. 1).

На первом этапе образования семейства Oxytomidae в ладине произошло отделение *Oxytoma* от *Eumorphotis* (*Asoella*) с образованием дискретной мантийной линии (Ichikawa, 1958). Лигаментная ямка у поздне триасовых *Oxytoma* оставалась симметричной на взрослой стадии (Mojsisovics, 1886). Эволюция рода *Oxytoma* в юре шла по пути развития биссусного способа прикрепления к твердому субстрату. Расширению биссусного выреза, вероятно, соответствовало возрастание количества биссусных нитей или их сращивание для увеличения прочности крепления к субстрату. Их удлиненные задние ушные раковины были направлены вверх под углами, нередко сравнимыми с углами, образуемыми боковыми ветвями колонии водорослей, к которым организм крепился биссусными нитями. Возникновение прямоугольного типа лигаментной ямки в ранней юре, по-видимому, коррелятивно связано с ориентировкой створок раковины относительно вертикального стебля водорослей (аналогично современным птеридам – *Pteria colymbus*) (Stenley, 1970).

На втором этапе дивергенции произошло отделение *Meleagrinnella* от *Asoella* с образованием широкоугольной лигаментной ямки и субчетырёхугольного биссусного ушка. Хотя в прошлом считалось, что род *Asoella* исчез в конце позднего триаса, в последние годы сообщалось о его

присутствии в синемюрских и плинсбахских отложениях Южной Америки (Ros-Franch et al., 2014). Достоверно род *Meleagrinnella* установлен только в геттанге (табл. XX, фиг. 2, 3). Этот вывод основан на присутствии широкоугольного типа лигаментной ямки у вида *Meleagrinnella subolifex* Polubotko, 1968 (табл. IV, фиг. 1-2) и у типового вида рода *Meleagrinnella* – *Pseudomonotis (Eumicrotis) curta* Whitfield, 1880 (табл. IV, фиг. 14). Отделение филолинии *Meleagrinnella* от филума *Asoella* предположительно произошло в геттанге.

В нижней юре (геттанг–верхний плинсбах) морфогенез лигаментной ямки у *Meleagrinnella* представлял фазу устойчивости – онтогенез шел в направлении сужения ямки. Скошено-сужающийся онтогенез присутствует у *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) subolifex* в геттанге (табл. III, фиг. 1, 2; табл. IV, фиг. 1, 2) и у *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) sparsicosta* в позднем плинсбахе (табл. III, фиг. 3; табл. IV, фиг. 3). Наибольшие изменения произошли в биссусном блоке. Эволюция биссусного блока у *Meleagrinnella* шла в направлении изменения очертаний биссусного ушка от трапецевидных до субквадратных. У геттангских *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) subolifex* передний край ушка образовывал с нижним краем тупой угол (табл. IV, фиг. 1, 2; табл. V, фиг. 4, 5), у познеплинсбахских *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) sparsicosta* и *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) tiungensis* передний край ушка образовывал с нижним краем угол, близкий к прямому (табл. IV, фиг. 3, 4, 5; табл. V, фиг. 6, 7). Морфогенез раковины мелеагринелл шел в направлении увеличения размеров от *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) subolifex* к *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) ansparsicosta* и *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) sparsicosta*.

В терминальной части плинсбаха (зона *Amaltheus viligaensis*) морфогенез лигаментной ямки шел в направлении ее расширения за счет возникновения скошено-расширяющегося онтогенеза у *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta*, *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) tiungensis*. Вид *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta* (табл. IX, фиг. 1) рассматривается в качестве исходного для тоарских видов, относящихся к *Meleagrinnella* s.str. К этому таксону были отнесены мелкие мелеагринеллы, распространенные в терминальных слоях верхнеплинсбахских толщ Восточной Сибири (Восточный Таймыр, Анабарская губа, р. Келимяр) (Лутиков и др., 2022), бассейна р. Левый Кедон, р. Моторчуна, междуречья Марха–Вилуей (настоящая работа) (табл. IX, фиг. 2–7). Форма лигаментной ямки у этого таксона на взрослой стадии онтогенеза имеет две вариации. Часть экземпляров имеют скошено-сужающийся онтогенез лигаментной ямки, другая часть – скошено-расширяющийся онтогенез лигаментной ямки. Появление форм со скошено-расширяющимся онтогенезом лигаментной ямки дало начало образованию ветви *Meleagrinnella* s.str. в филогенезе рода *Meleagrinnella*.

Наиболее ранним представителем рода *Meleagrinnella* в тоаре является вид *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) golberti*. Этот вид образовался в фазе *Dactylioceras*



*tenuicostatum* и характеризовался появлением нового фена – выгнутого заднего крыла. Биозона вида охватывает аммонитовые зоны *Dactylioceras tenuicostatum*–*Harpoceras serpentinum* суббореального стандарта и одновозрастные им зоны *Tiltoniceras antiquum*–*Harpoceras falciferum* бореального стандарта. Вид наиболее широко распространен в тоаре Восточной Сибири, Северо-Востока России, Германии, Англии и Западной Канады.

На третьем этапе дивергенции в раннем тоаре произошло разделение *Praemeleagrinnella* на две филогенетические группы – *Clathrolima* и *Meleagrinnella* s.str. В тоарской хронологической последовательности вид *Meleagrinnella (Clathrolima) substriata* является вторым. Формирование *Meleagrinnella (Clathrolima) substriata* произошло в фазе *Hildoceras bifrons* и связано с появлением остроугольной лигаментной ямки и тупоугольного заднего ушка. Биозона вида охватывает аммонитовую подзону *Dactylioceras commune* суббореального стандарта и одновозрастную ей зону *Dactylioceras commune* бореального стандарта. Вид широко распространен в тоаре Восточной Сибири, Северо-Востока России, Шпицбергена и Германии.

Третьим в тоарской последовательности является вид *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima*. Формирование *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* произошло в фазе *Hildoceras bifrons* и связано с появлением новых фенов – широкоугольной лигаментной ямки и сильновыгнутого заднего крыла левой створки. Биозона вида охватывает зону *Zugodactylites braunianus* и зону *Pseudolioceras compactile* бореального стандарта. Вид распространен в тоаре Восточной Сибири и Северо-Востока России.

Сменяющие друг друга в последовательных слоях тоара таксоны демонстрируют разнонаправленное изменение формы лигаментной ямки. В ряду *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta* – *Meleagrinnella (Clathrolima) substriata* изменения формы лигаментной ямки происходили в направлении образования остроугольных очертаний. Последующий морфогенез в группе *Clathrolima* происходил в направлении усиления скошенности лигаментной ямки в онтогенезе у келловейских *Meleagrinnella (Clathrolima) braamburensis* и кимериджских *Meleagrinnella (Clathrolima) subovalis*.

В ряду *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta* – *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* изменения формы лигаментной ямки происходили в направлении ее расширения и увеличения длины нижнего края. Скошенно-расширяющийся онтогенез лигаментной ямки, возникший уже в конце плинсбахского века у предковой группы *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta*, мог являться мутацией. Изменение в направлении расширения площади лигаментной ямки, необходимое для усиления волокнистой связки, было эффективной адаптацией для обитания в приближенных к берегу мелководноморских обстановках с повышенной гидродинамикой, что было закреплено естественным отбором в фазе *Zugodactylites braunianus*. Округлая форма и слабовыраженная скульптура верхней примакушечной части правой створки у *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima*

и *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* свидетельствуют о близком прилегании раковин к субстрату (табл. XII, фиг. 10; табл. XIII, фиг. 8). Если предположить, что предковым видом для *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* был вид *Meleagrinnella (Clathrolima) substriata*, то расширение лигаментной ямки происходило бы скачкообразно. Значение отношения длины нижнего края лигаментной ямки к длине проекции заднего края лигаментной ямки (ДНЛ/ДЗЛ) увеличивалось от 0,95 до 1,62. В этом случае приходится признать сальтационный механизм возникновения *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* от предкового вида *Meleagrinnella (Clathrolima) substriata*. Процесс надвидовой перестройки в подобном случае должен был проходить довольно быстро в пределах одной аммонитовой фазы.

Более вероятным представляется происхождение *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* от таксона, относящегося к подроду *Praemeleagrinnella*. Предположительно, это был вид *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) aff. golberti*, находки которого встречены с аммонитами *Harpoceras falciferum* (Sowerby) на р. Бродная (Князев и др., 2003). Однако нахождение *Praemeleagrinnella* в зоне *Dactyloceras commune* достоверно не установлено. В этом случае появление *Meleagrinnella s.str.*, вероятно, случилось либо в фазе *Harpoceras falciferum*, либо в фазе *Zugodactylites braunianus (=Peronoceras fibulatum–Catacoeloceras crassum)*.

Эволюция окситомид в условиях мелководных морей Восточной Сибири происходила в направлении расширения лигаментной ямки. Эволюция окситомид в условиях более глубоководных морей Южной Германии происходила в направлении сужения лигаментной ямки. При этом сценарии обе филогенетические линии – *Clathrolima* и *Meleagrinnella s.str.*, отходящие от общего предкового ствола *Praemeleagrinnella*, в тоаре эволюционировали параллельно. В пользу этого варианта филогении свидетельствуют находки мелеагринелл со смешанными признаками в верхней части сунтарской свиты Правобережного участка (табл. III, фиг. 11). У вида *Meleagrinnella (Clathrolima) sp.* устройство лигаментного блока соответствует *Clathrolima*, все остальные наружные признаки, включая видоспецифические – вырез под задним ушком и сильно выгнутое заднее крыло, соответствуют *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima*. Благодаря гомологичному мутированию и параллелизму линий *Clathrolima* и *Meleagrinnella s.str.*, признаки нового вида *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* появились не в одной, а в нескольких популяциях (Анабарского, Тенкеляхского и Прибрежного участков). Появление в массовом количестве определенных фенотипов в параллельных близкородственных филолиниях может выглядеть как мгновенное расселение видов (Красилов, 1977). Для раннего тоара (фазы *Harpoceras falciferum*, *Dactyloceras commune*) при высоком положении уровня Мирового океана объяснение параллельной последовательности видов рода *Meleagrinnella* в различных разрезах возможно и с помощью концепции Дарвина–

Хаксли, согласно которой доминирующие прогрессивные виды быстро расселялись из центра происхождения и повсеместно вытесняли более примитивные предковые виды (Дарвин, 1991). В фазах *Zugodactylites braunianus* и *Pseudolioceras compactile* одновременное конкурентное исключение предковых таксонов дочерними может вызывать возражения. Маловероятно, что в Арктической и Бореально-Атлантической палеобиогеографических областях существовали хорошие связи между бассейнами, поскольку комплексы бентосной фауны Восточной Сибири, Северо-Востока России и Германии имеют мало общего.

Филогенетическая позиция группы видов *Meleagrinnella* s.str. ранее интерпретировалась с помощью эволюционного и кладистического подходов неоднозначно. Основным отличием реконструкций являлось происхождение *Meleagrinnella* s.str. либо от *Praemeleagrinnella*, согласно эволюционному подходу, либо от *Praearctotis*, в соответствии с кладистическим методом (Лутиков и др., 2010). При этом форма лигаментной ямки у типового вида рода – *Meleagrinnella curta* из оксфорда США – представлялась широкоугольной на основе малоинформативных рисунков, приведенных Р.П. Вайтфилдом (Whitfield, 1880). Исследования, проведенные в 2022 г., показали, что онтогенезы лигаментной ямки у байосского вида *Meleagrinnella doneziana* (табл. IV, фиг. 11; табл. XIX, фиг. 1-3), раннебатского вида *Meleagrinnella* sp. (табл. IV, фиг. 12) и типового вида *Meleagrinnella curta* (табл. IV, фиг. 13) на юношеской стадии относятся к классу расширяющихся онтогенезов. На взрослой стадии эти виды характеризуются инверсионно-расширяющимся онтогенезом. Онтогенез лигаментной ямки у вида *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* из раннетоарских отложений (зона *Zugodactylites braunianus*) Восточной Сибири на юношеской стадии также относится к классу расширяющихся онтогенезов (табл. III, фиг. 14). Это позволяет отнести все виды к одной группе – подроду *Meleagrinnella* s.str. На взрослой стадии тоарский вид характеризуется инверсионно-сужающимся онтогенезом. Появление в тоарских популяциях *Meleagrinnella prima*, определило вектор морфогенеза лигаментной ямки у подрода *Meleagrinnella* s.str. в направлении расширения ямки.

На четвертом этапе дивергенции (фаза *Pseudolioceras wuerttenbergeri*) произошло отделение филогенетической группы *Arctotis* от *Meleagrinnella* s.str., которое сопровождалось закреплением угловатого подтипа лигаментной ямки правой створки, образованием ложечковидного углубления в передней части лигаментной ямки правой створки и усилением наклона лигаментной площадки левой створки.

Морфологическое обособление рода *Arctotis* в позднем тоаре Восточной Сибири фиксируется изменением типа микроскульптуры остракума правой створки. У представителей популяции *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* из третьей пачки сунтарской свиты (р. Марха, Тенкеляхский участок) микроскульптура остракума в средней части правой створки в основном состоит из четырехугольных призм, расположенных параллельно радиальным ребрам по направлению от

макушки к нижнему краю (табл. VIII, фиг. 6). У представителей *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* микроскульптура остракума правых створок характеризуется шестиугольными призмами, расположенными неупорядоченно (табл. VIII, фиг. 8). Случайно возникшее изменение микроскульптуры остракума еще в позднем плинсбахе у *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) tiungensis* (табл. VIII, фиг. 3, 4) было закреплено естественным отбором в фазе *Grammoceras thouarsense* (= *Pseudolioceras wuerttenbergeri*), с отделением филетической линии *Arctotis*. Начальная стадия формирования нового адаптивного типа носила квантовый характер и отличалась высокими темпами эволюции. Это приспособление, вероятно, было конкурентно оправданно при обитании в условиях охлаждения морских бассейнов. К уровням с *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) tiungensis* и появления первых преарктотисов приурочены прослойки с глендонитами – индикаторами холодноводности (Rogov et al., 2021).

Предположительно предковой формой *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* является вид *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima*, у которого в лигаментном блоке имеются морфологические признаки, присущие *Arctotis*. Наличие субсимметричной ямки у *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* на постэмбриональной стадии (табл. III, фиг. 12, 13), как у *Arctotis* s.str. (табл. VI, фиг. 8), свидетельствует о близости *Meleagrinnella* s.str. и *Arctotis*.

Гипотеза о происхождении “арктотисов” в периоды наиболее существенной изоляции Арктического бассейна в средней юре, благодаря итеративной эволюции от рода *Meleagrinnella*, была предложена В.А. Захаровым и Б.Н. Шурыгиным (Захаров и др., 2002). Новые палеонтологические данные развивают эту идею. Появлению *Arctotis* предшествовало случайное возникновение новых фенотипов в ранней юре. Угловатый подтип лигаментной ямки случайно возник у *Praemeleagrinnella? tiungensis* уже в позднем плинсбахе (табл. IV, фиг. 4) и вновь появился в позднем тоаре в нескольких популяциях у группы *Praearctotis* относительно одновременно (фаза *Pseudolioceras wuerttenbergeri*) на территории Виллюйского (умеренно-широтного) и Нордвикского (североширотного) эпиконтинентальных морей (табл. VI, фиг. 3, 4). Расширяющийся вид онтогенеза лигаментной ямки у *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* и у *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* мог быть результатом гетерохронии со смещением конечных предковых состояний признаков, возникших в конце плинсбаха, на все более ранние стадии. Новый вид онтогенеза способствовал увеличению площади ямки и образованию углубления вблизи переднего края ямки, которое являлось прототипом резилифера (табл. II, фиг. 5). В позднем тоаре популяции *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* заселяли обширные территории Виллюйского и Нордвикского морей. В Жиганском, Лено-Анабарском, Лево-Кедонском морях они не встречены. По-видимому, в зональный момент *wuerttenbergeri* между популяциями была пространственная изоляция. Параллельная эволюция *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* привела к образованию нового фенотипа – округлой ложечковидной лигаментной ямки, развитой у *Arctotis*

(*Praearctotis*) *similis*. Лигаментная ямка у этого таксона имеет углубление, занимающее большую часть основания ямки (табл. II, фиг. 6; табл. VI, фиг. 6, 7). Находки *Arctotis* (*Praearctotis*) *similis* в районе мысе Цветкова (Восточный Таймыр) датируются позднеарктическими *Pseudolioceras falcodiscus* (Князев и др., 2003; Лутиков и др., 2022), а на р. Моторчуна – позднеарктическими *Pseudolioceras falcodiscus* (Князев и др., 1991) и *Pseudolioceras replicatum* (Репин, 2015). Вероятно, обе популяции были генетически объединены и продолжили эволюировать в одном направлении. По присутствию слабо выраженного протуберанца на передней части псевдосвязочной площадки левой створки у позднеарктических *Arctotis* (*Praearctotis*) *marchaensis* (табл. VI, фиг. 1) и *Arctotis* (*Praearctotis*) *similis* (табл. VI, фиг. 5) можно предположить, что *Praearctotis* и *Praemeleagrinnella* имеют одинаковый генотип.

Окончательное формирование ложечковидного резилифера происходило в аалене на основе интеграции нескольких фенотипов и формирования морфологических структур, обеспечивающих для организмов новые адаптивные возможности. Утолщение лигаментного валика вблизи переднего края лигаментной ямки на правой створке коррелятивно влияло на увеличение наклона лигаментной площадки левой створки и увеличивало изгиб псевдосвязочной площадки в левой створке. Смена положения частей лигаментного блока по отношению друг к другу обусловила возникновение у окситомид нового мерона и, соответственно, привела к обособлению нового рода *Arctotis*. Параллельная эволюция родственных популяций *Arctotis* (*Praearctotis*) *similis* в трех палеогеографических районах: Вилюйском, Жиганском и Нордвикском – привела к образованию рода *Arctotis* путем филогенетической эволюции и к быстрому расселению *Arctotis* (*Arctotis*) *tabagensis* (фаза *Pseudolioceras maclintocki*) на территории Восточной Сибири.

Среди многообразия ранне- и среднеюрских арктотисов можно выделить два главных адаптивных типа: с открытым биссусным желобком (*Praearctotis*) и с зарастающим биссусным желобком (*Arctotis* s.str.). Возникновение *Arctotis* s.str. не сопровождалось резким изменением адаптивного типа у окситомид. Переходный период от одного адаптивного типа к другому был относительно длительным и не характеризовался высокими темпами эволюционных преобразований. Преобразования у окситомид с исключительно биссусным способом прикрепления (*Meleagrinnella prima*) к таксонам с очень слабым биссусным прикреплением (*Arctotis sublaevis*), при котором животные могли жить в различных ориентациях относительно поверхности прикрепления и образовывать группы из плотно прилегающих друг к другу раковин, начались в позднем тоаре и завершились в раннем байосе (около 11,4 млн. лет).

Юрские и меловые “арктотисовидные” окситомиды отнесены к четырем филогенетически связанным группам: *Arctotis* (*Praearctotis*), *Arctotis* s.str., *Arctotis* (*Canadotis*) и *Arctotis* (*Canadarctotis*). Группа *Arctotis* s.str. включает аален-батские таксоны, имеющие больший, чем у *Praearctotis*, наклон лигаментной площадки левой створки относительно плоскости смыкания



створок и более длинную лигаментную площадку (табл. VI, фиг. 12). Биссусный блок характеризуется серповидными субтреугольными очертаниями биссусного ушка и зарастающим биссусным вырезом на взрослых стадиях (табл. VII, фиг. 7). Высокая адаптивная ценность этих приспособлений обеспечила доминирование арктотисов в мелководных прибрежных обстановках на территории Восточной Сибири в среднеюрское время.

Подрод *Canadotis* включает виды *Canadotis simkini* (оксфорд) и *Canadotis canadensis* (волжский ярус). С одной стороны, таксоны, входящие в группу, имеют черты *Praearctotis*, так как на псевдосвязочной площадке левой створки у них развит протуберанец (табл. VI, фиг. 14), а биссусный блок характеризуется ромбовидными очертаниями биссусного ушка (табл. VII, фиг. 10). С другой стороны, правая створка у них характеризуется развитым ложечковидным резилифером (табл. VI, фиг. 15) (Лутиков, Шурыгин, 2010, табл. II, фиг. 3) и имеет черты *Arctotis* s.str. Возможно, к *Canadotis* принадлежат байос-кимериджские экземпляры, относившиеся к *Meleagrinnella ovalis*, замок которых пока не изучен (Захаров, 1966; Захаров, Шурыгин, 1978; Сей, Калачева, 1980; Паракецов, Паракецова, 1989; Атлас..., 2004), и оксфордские *Avicula ovalis* (Phillips, 1829; Arkell, 1933).

К подроду *Canadarctotis* отнесены волжские–валанжинские таксоны, имеющие более широкую псевдосвязочную площадку, чем у *Canadotis*, треугольное биссусное ушко и закрытый биссусный желобок. Треугольные очертания биссусного ушка с зарастающим биссусным вырезом на взрослой стадии у волжских и меловых представителей *Canadarctotis* сближают эту группу с байос-батской группой *Arctotis* s.str. Расширение лигаментной площадки и редуцирование биссусного выреза с использованием цементного способа прикрепления к субстрату было полезной адаптацией в условиях большой подвижности вод.

Ю. Елецкий и Т. Пултон считали род *Canadotis* потомком “мелеагринелловидных” двустворчатых моллюсков позднего триаса или ранней юры и предположили существование прямой филогенетической связи среднеюрских арктотисов с меловыми *Canadarctotis*, объединив группу меловых видов в подрод *Arctotis* (*Canadarctotis*) (Jeletzky, Poulton, 1987). В.А. Захаров и Б.Н. Шурыгин предполагали, что *Canadotis* и *Canadarctotis* образовались путем итеративной эволюции, филетический ствол которой представлял род *Meleagrinnella* (Захаров и др., 2002).

Повторный морфогенез лигаментного блока от лигаментной ямки прямого подтипа у *Meleagrinnella* в направлении образования более сложного ложечковидного резилифера у *Canadotis* пока не имеет подтверждения и маловероятен. Более вероятным представляется морфогенез субтреугольного ушка *Arctotis* в направлении образования ромбовидного биссусного ушка у *Canadotis*. Внутрипопуляционная и индивидуальная изменчивость формы биссусного ушка могла быть причиной многократной смены направления морфогенеза биссусного блока у окситомид, что наблюдалось у геттанг-тоарских мелеагринелл. Дальнейший морфогенез



происходил в направлении образования треугольного ушка у *Canadarctotis*. Поскольку все фены, имеющиеся в лигаментном и биссусном блоках (ложечковидный резилифер, ромбовидное биссусное ушко, субтреугольное биссусное ушко), не являются новообразованиями и возникли до появления *Canadotis* и *Canadarctotis*, обе группы рассматриваются в ранге подродов в составе рода *Arctotis*. Более вероятным сценарием филогенеза позднеюрско-раннемеловых окситомид является происхождение *Canadotis* от *Arctotis* s.str. в келловее с последующим обособлением в волжском веке ветви *Canadarctotis* (рис. 22).

## 11. СИСТЕМА СЕМЕЙСТВА OXYTOMIDAE

В эволюционной систематике классификация основана на сочетании генеалогии и степени сходства и различия, отражающего уровень дивергенции (Кейлоу, 1986). Современные представления о положении семейства Oxytomidae в системе класса Bivalvia изложены в двух фундаментальных изданиях: российском (Невесская, 2013) и американском (Carter et al., 2011). В справочнике “Двустворчатые моллюски России и сопредельных стран в фанерозое” семейство Oxytomidae рассматривается в составе надотряда Autobranchia Grobben, 1894 (Невесская, 2013, с. 53). В российской системе класса Bivalvia семейство Oxytomidae занимает следующее иерархическое положение:

Класс Bivalvia Linnaeus, 1758.

Надотряд Autobranchia Grobben, 1894

Отряд Pectinida H. et A. Adams, 1857 (sensu Newell et Boyd, 1995)

Подотряд Aviculopectinidina Waterhouse, 2001

Надсемейство Aviculopectinoidea Meek et Hayden, 1864 (sensu Waterhouse, 2001)

Семейство Oxytomidae Ichikawa, 1958

В состав семейства включены пять родов: *Oxytoma* Meek, 1864; *Meleagrinella* Whitfield, 1885; *Arctotis* Bodylevsky, 1960; *Maccoyella* Etheridge, 1892; *Cyrtorostra* Branson, 1930 (= *Prooxytoma* Maslennikov, 1952). Эти взгляды в основном базируются на представлениях, изложенных в “Трактате о палеонтологии беспозвоночных” (Treatise..., 1969). Приведенные сведения о родах, включенных в семейство Oxytomidae, требуют корректировки. Род *Maccoyella* Etheridge, 1892 выделен в отдельное подсемейство Maccoyellinae (Waterhouse, 2008). Некоторые систематики считали сомнительным отнесение рода *Cyrtorostra* Branson, 1930 (= *Prooxytoma* Maslennikov, 1952) к семейству Oxytomidae (Marwick, 1935; Newell, Boyd, 1995). На изображениях *Cyrtorostra arctica* Logan из пермских отложений Канады лигаментные площадки обеих створок расположены в плоскости смыкания створок (Logan, 1970). По этому признаку данный род находится далеко за пределами семейства Oxytomidae.

В системе, предложенной в американской “Сводной классификации двустворчатых моллюсков” (Carter et al., 2011), используется увеличенное число линнеевских рангов для адекватного описания филогенетических отношений. Авторы придерживались классификации, основанной на кладистическом анализе. В американской системе класса Bivalvia семейство Oxytomidae занимает следующее иерархическое положение (парафилетические таксоны обозначаются в классификации восклицательным знаком (!) после названия):

Класс Bivalvia Linnaeus, 1758 in 1758–1759

Града (Grade) Euprotobranchia! Nevesskaja, 2009

- Клада (Clade) Eubivalvia Carter, 2011.
- Подкласс (Subclass) Autobranchia Grobben, 1894
- Инфракласс (Infraclass) Pteriomorpha Beurlen, 1944
- Когорта (Cohort) Ostreomorphi Férussac, 1822
- Подкогорта (Subcohort) Ostreioni Férussac, 1822
- Мегаотряд (Megaorder) Ostreata Férussac, 1822
- Надотряд (Superorder) Ostreiformii Férussac, 1822
- Отряд Pectinida J. Gray, 1854
- Подотряд (Suborder) Anomiidina J. Gray, 1854
- Гипоотряд (Hyporder) Monotoidei Waterhouse, 2001
- Надсемейство Oxytomoidea Ichikawa, 1958
  - Семейство Oxytomidae Ichikawa, 1958
    - Подсемейство Oxytominae Ichikawa, 1958
    - Подсемейство Maccoyellinae Waterhouse, 2008

Принципиальным отличием двух классификаций являются разные взгляды на систематическое положение семейства Oxytomidae. Автор относит семейство Oxytomidae к надсемейству Aviculopectinoidea Meek et Hayden, 1864, основываясь на исследованиях К. Ичикава (Ichikawa, 1958). Семейство Oxytomidae входит в состав надсемейства Aviculopectinoidea и предположительно произошло от семейства Aviculopectinidae, от которого оно отличается кальцитовым составом внутреннего остракума и прерывистой мантийной линией. К. Ичикава впервые предположил, что роды *Oxytoma*, *Meleagrinnella*, *Maccoyella* и родственные им мезозойские роды должны составить новое подсемейство Oxytominae, которое он включил в семейство Aviculopectinidae (Ichikawa, 1958). Неравносторонняя форма мускульных отпечатков и редуцированный правый передний мускульный отпечаток отличают их от рода *Aviculopecten*. Дополнительно К. Ичикавой было отмечено, что внутренний остракум створок у окситомин кальцитовый, с перекрестно-пластинчатой структурой, а не арагонитовый, как у типичных авикулопектирид. Мантийная линия у *Oxytoma*, *Meleagrinnella*, *Maccoyella* прерывистая и разбита на небольшие ямки, как у современных Pteriidae, тогда как у Aviculopectinidae она сплошная. Л.Р. Кокс считал эти особенности достаточно важными, чтобы возвести Oxytominae в ранг семейства Oxytomidae надсемейства Pectinacea. Сходство с представителями надсемейства Pteriidae он считал результатом параллельной эволюции (Cox, 1961). С учетом изложенного, ревизованная система семейства Oxytomidae (подсемейства Oxytominae) выглядит следующим образом:

- Надсемейство Aviculopectinoidea Meek et Hayden, 1864 (sensu Waterhouse, 2001)
- Семейство Oxytomidae Ichikawa, 1958
  - Подсемейство Oxytominae Ichikawa, 1958

Род *Meleagrinnella* Whitfield, 1885

    Подрод *Praemeleagrinnella* Lutikov et Schurygin, 2010 (геттанг–плинсбах, нижний тоар ?)

    Подрод *Meleagrinnella* s.str. (нижний тоар–маастрихт)

    Подрод *Clathrolima* Cossmann, 1908 (нижний тоар–верхняя юра)

Род *Arctotis* Bodylevsky, 1960

    Подрод *Praearctotis* Lutikov et Schurygin, 2010 (верхний тоар)

    Подрод *Arctotis* s.str. (нижний аален–бат)

    Подрод *Canadotis* Jeletzky et Poulton, 1987 (келловей?, оксфорд–волга)

    Подрод *Canadarctotis* Jeletzky et Poulton, 1987 (волга–готерив)

Род *Oxutoma* Meek, 1864 (ладин–маастрихт)

## 12. ОПИСАНИЕ ТАКСОНОВ

### Род *Meleagrinnella* Whitfield, 1885

*Meleagrinnella*: Whitfield, 1885, p. 354.

Типовой вид – *Pseudomonotis (Eumicrotis) curta* Whitfield, 1880, p. 354, pl. 3, figs. 20–25; верхняя юра, оксфордский ярус, США.

Замечания к типовому виду. При изучении фоссилий из позднеюрских отложений штата Юта (США) Д. Халлом был описан таксон сомнительной систематической принадлежности *Avicula? curta* Hall, 1852 (Hall, 1852, p. 412, pl. IV, figs. 1a, 1b). Представления о нем базируются на двух рисунках, на которых видны только овальные очертания раковины с высокой макушкой. Из короткого описания ясно, что раковина скошенная, замочный край у экземпляров намного короче длины раковины, верхний край изогнутый, скульптура представлена тонкими ровными бороздками. Позднее Ф.Б. Мик, выделяя род *Eumicrotis* Meek, 1864, включил в его состав пермский вид *Monotis hawni* Meek, Hayden, 1858 и юрский вид *Avicula curta* Hall, 1852. При этом Ф.Б. Мик искажил оригинальное название Д. Халла, обозначив его как *Avicula curta* Hall, 1852 (Meek et Hayden, 1864, p. 81). Типовым видом рода *Eumicrotis* им был выбран пермский вид *Monotis hawni* Meek et Hayden, 1858. В 1885 г. Р.П. Вайтфилд, изучая коллекции Г. Ньютона из юрских отложений гор Блэк Хиллс, выделил род *Meleagrinnella* (Whitfield, 1885). Он включил в него виды *Pseudomonotis (Eumicrotis) curta* (Whitfield, 1880), *Pseudomonotis (Eumicrotis) orbiculata* (Whitfield, 1877) из оксфордских отложений штата Южная Дакота (США), а также вид *Avicula abrupta* (Conrad, 1858) из меловых отложений штата Нью-Джерси (США). В качестве типов рода *Meleagrinnella* он указал оба позднеюрских вида (Whitfield, 1885, p. 71). Автором названия вида *Pseudomonotis (Eumicrotis) curta* Р.П. Вайтфилд признавал Д. Халла, по-видимому ориентируясь на работы Ф.Б. Мика и Ф.В. Хэйдена (Meek, Hayden, 1860, 1864). Это в дальнейшем повлекло за собой путаницу при закреплении названия для типового вида рода *Meleagrinnella*. Экземпляры Д. Халла, описанные под названием *Avicula? curta*, и экземпляры, описанные Р.П. Вайтфилдом как *Pseudomonotis (Eumicrotis) curta*, происходят из разных мест и имеют очевидные морфологические отличия. Это обстоятельство позволяет усомниться в правильности отнесения Р.П. Вайтфилдом своих экземпляров к таксону Д. Халла. Л.Р. Кокс (1941), изучая в Британском музее национальной истории коллекцию позднеюрских “мелеагринелл” из Южной Дакоты и “авикул” из средней юры Англии, пришел к выводу о близком родстве американских экземпляров Р.П. Вайтфилда и английского вида *Avicula braamburensis* (Phillips, 1829). Вид *Avicula curta* Hall, 1852 был принят Л.Р. Коксом в качестве типового вида рода *Meleagrinnella* (Cox, 1941, p. 134). Несомненно, Л. Кокс, устанавливая тип рода, не принял во внимание работу Х. Странсбери, где был изображен экземпляр *Avicula? curta*. Он учел только работы Ф.Б. Мика и

Р.П. Вайтфильда, иначе бы не возникла ошибка в правильной идентификации типа. Принадлежность вида Л. Халла к двустворчатым моллюскам сомнительна, поэтому, в соответствии со статьей 70.3, п. 70.3.2. Международного кодекса зоологической номенклатуры, типом рода *Meleagrinnella* следует выбрать вид, который “лучше обеспечит стабильность и универсальность, а именно таксономический вид, который на самом деле подразумевался, но был неправильно идентифицирован” (Международный кодекс..., 2004, с. 118). Поскольку представления о типе рода базируются на рисунках и описании Р.П. Вайтфильда, следует признать правильным название типового вида в написании Р.П. Вайтфильда: *Pseudomonotis (Eumicrotis) curta* Whitfield, 1880 и этот случай передать на рассмотрение Международной комиссии по зоологической номенклатуре.

Диагноз. Широугольный или прямоугольный тип лигаментной ямки. Прямой подтип лигаментной ямки. Расширяющийся вид онтогенеза. Протуберанец полусферический или полуэллипсоидальный, редко отсутствует. Лигаментная площадка длинная. Лигаментный валик развит плохо или отсутствует. Биссусное ушко четырехугольное, трапециевидное (с укороченным нижним краем) или ромбовидное, отделенное от правой створки глубоким биссусным желобком. Биссусный желобок открытый. Биссусный вырез зияющий. Переднее ушко короче переднего края раковины. Скульптура представлена радиальными ребрами одного или двух порядков и концентрическими линиями нарастания. Лигаментная площадка левой створки лежит в плоскости смыкания створок или слабо наклонена.

Сравнение. От рода *Oxytoma* Meek, 1864 отличается расширяющимся видом онтогенеза на юношеской стадии, четырехугольными очертаниями биссусного ушка, узким биссусным вырезом, менее развитыми ушками на юношеской и взрослой стадиях левой створки, коротким биссусным ушком. От рода *Arctotis* Bodylevsky, 1960 отличается широкоугольным типом и прямым подтипом лигаментной ямки, наличием протуберанца, четырехугольными очертаниями биссусного ушка.

Состав рода. Кроме номинативного, включает подроды *Clarthrolima* Cossmann, 1908; *Praemeleagrinnella* subgen. nov. В литературе известно более 40 видов, которые рассматриваются в составе рода.

Замечания к составу рода. Предполагалось, что род *Canadotis* Jeletzky et Poulton, 1987 является младшим синонимом рода *Meleagrinnella* Whitfield, 1885 (Лутиков и др., 2010). После переизучения лигаментного блока у типового вида рода *Meleagrinnella* Whitfield, 1885 по фотографиям экземпляров типового вида из оригинальной коллекции Р. Вайтфильда, выявлены большие различия в строении лигаментного блока между *Meleagrinnella* s.str. и *Canadotis* Jeletzky et Poulton, 1987. В связи с этим пересмотрена синонимичность этих родов. Род *Canadotis* Jeletzky et Poulton, 1987 рассматривается здесь как подрод в составе *Arctotis* Bodylevsky, 1960.



Распространение. Геттанг–волжский ярус Сибири и Северо-Востока России; байос–оксфорд Дальнего Востока; байос–келловой Украины, Туркмении, Казахстана и Узбекистана; геттанг–титон Европы; бат–келловой Китая; геттанг–тоар Японии; геттанг–мел Канады и США, тоар–байос Новой Зеландии.

### Подрод *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) Lutikov et Schurygin, 2010*

Типовой вид подрода: *Meleagrinnella subolifex* Polubotko, 1968 (Полевой атлас..., 1968, табл. 2, фиг. 6–8, с. 38–39). Геттанг–синемюр, Северо-Восток Сибири, р. Кедон, руч. Финиш.

Диагноз. Расширяющийся вид онтогенеза лигаментной ямки. Скошенно-сужающийся онтогенез лигаментной ямки на взрослой стадии. На псевдосвязочной площадке левой створки вблизи переднего края лигаментной ямки развит полусферический или полуэллипсоидный протуберанец. Биссусное ушко субквадратное или трапециевидное.

Сравнение. От *Meleagrinnella* s.str отличается скошенно-сужающимся онтогенезом лигаментной ямки, более выступающим протуберанцем, субквадратным биссусным ушком. От *Meleagrinnella (Clarthrolima) Cossmann, 1908* отличается слабоскошенным видом онтогенеза лигаментной ямки.

Видовой состав. На основании изучения замков к подроду отнесены виды – геттанг–синемюрский *Meleagrinnella subolifex* (Полевой атлас..., 1968), позднеплинсбахские *Avicula deleta* (Dumortier, 1869), *Pseudomonotis (Eumorphotis) sparsicosta* (Атлас..., 1947). Вероятно, к подроду относятся: геттангский *Monotis olifex* (Quenstedt, 1858); синемюрский *Meleagrinnella ferniensis* (Aberchan, 1998, non Mclearn, 1924); плинсбахские *Meleagrinnella ansparsicosta*, *M. pthcelincevae*, *M. oxytomaeformis* (Полевой атлас..., 1968), *Meleagrinnella japonica* (Hayami, 1959), *Meleagrinnella golberti* (Лутиков, Арп, 2023).

Замечания к видовому составу. Вид *Pseudomonotis tiungensis* (Атлас..., 1947) рассматривается в составе подрода условно ввиду присутствия у него микроскульптуры на правой створке, не характерной для типа подрода.

Распространение. Геттанг–плинсбах, тоар? Восточной Сибири, Северо-Востока и Дальнего Востока России, Европы, Японии, Канады.

### *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) golberti Lutikov et Arp, 2023*

Табл. X, фиг. 1–13

*Pseudomonotis substriata*: Бодылевский, Шульгина, 1958, с. 48–49.

*Meleagrinnella substriata*: Caswell et al., 2009, text-fig. 5C (здесь табл. I, фиг. 12); Teichert, Nützel, 2015, text-fig. 4B (здесь табл. I, фиг. 4); Arp, Gropengiesser, 2016, text-figs. 2f (здесь табл. I, фиг. 1), 2g; Morris et al., 2019, text-figs. 9.6H, I.

*Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) aff. substriata*: Лутиков, Шурыгин, 2010, табл. III, фиг. 10 (здесь табл. I, фиг. 7).

*Meleagrinnella* sp.: Martindale, Aberhan, 2017, text-figs. 4O (здесь табл. I, фиг. 13), 4P, 4Q, 4R; Muscente et al., 2019, text-fig. 3H.

*Meleagrinnella (Praemeleagrinnella)* sp. 1: Лутиков, Арп, 2020, табл. I, фиг. 1–4.

*Arctotis (Praearctotis)* sp. 1: Лутиков, Арп, 2020, табл. I, фиг. 5–8.

*Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) golberti*: Лутиков, Арп, 2023а, табл. I, фиг. 1–13

Название. Название дано в память о российском исследователе мезозойских отложений, геологе Аркадии Викторовиче Гольберте.

Голотип: Геологический музей Гёттингенского университета, экз. № GZG.INV.70490, левая створка. Нижний тоар, зона *Narproceras serpentinum* (подзона *Cleviceras elegans*), Дёрльбах, Германия, Канал Людвиг, пачка “Laibstein II”. Изображен: табл. I, фиг. 1.

Материал. Около 20 левых и правых створок из нижнего тоара разреза Канала Людвиг в местности Дёрльбах (Южная Германия), фотографии образцов из нижнего тоара разреза местности Альтдорф (Южная Германия), одна левая створка из строительного котлована в местности Адентштедт (Северная Германия), одна правая створка из местности Берг (Южная Германия). Около 15 ядер левых и правых створок из конкреций курунгской пачки келимярской свиты разреза р. Келимяр, более 20 деформированных ядер левых и правых створок с остатками раковинного слоя из глин курунгской пачки келимярской свиты р. Келимяр; 1 деформированное ядро левой створки из разреза нижнего тоара р. Моторчуна, около 10 ядер и отпечатков левых и правых створок из конкреций стартинской свиты разреза нижнего тоара рр. Сатурн и Астрономическая. Внутреннее ядро левой створки из скважины 3-р Усть-Енисейского района из коллекции В.И. Бодылевского, хранящееся в Палеонтолого-стратиграфическом музее Горного университета (Санкт-Петербург).

Диагноз. Раковина низкая, умеренно неравносторонняя. Заднее крыло широкое, умеренно-выгнутое. Нижнее окончание заднего крыла левой створки расположено выше заднего конца створки. Заднее ушко обеих створок остроугольное.

Размеры, мм и отношения: см. табл. 2.

Таблица 2. Размеры в мм и отношения

Колл. №, створка	Местонахождение	Д	В	В/Д	Вп	Вп/В	ДПЧ	ДПЧ/Д	ДЗЧ	ДЗЧ/В	ДЗП	ДЗП/ДЗЧ	УЗКр	Р	Р/Д	ШП/ШР	УЗУ	ШЗКр/ДЗКр	
<i>Meleagrinnella (Praemeleagrinnella ?) golberti</i>																			
GZG.INV.70490 , голотип, левая	Дёрльбах, Германия, Ludwigskanal, пачка "Laibstein II", зона <i>Harpoceras serpentinum</i> (подзона <i>Cleviceras elegans</i> )	21,78	21,5	0,99	-	-	8,99	0,41	12,79	0,59	7,01	0,55	46°	66	3,03	2,88	96°	0,16	
GZG.INV.70640 , левая	То же	8,81	8,57	0,97	-	-	3,48	0,40	3	0,62	3,15	0,59	45°	54?	6,35	2,66	88°	0,10	
GZG.INV.70641 , левая	То же	11,67	10,6	0,97	-	-	4,45	0,38	7,22	0,68	3,91	0,54	42°	61	5,23	2,86	-	0,13	
GZG.INV.70642 , левая	То же	12,83	13,0	1,01	-	-	4,4	0,34	8,43	0,65	4,95	0,59	44°	83	6,47	2,05	81°	0,14	
GZG.INV.70650 , правая	Берг, Германия, пачка "Laibstein II", зона <i>Harpoceras serpentinum</i> (подзона <i>Cleviceras elegans</i> )	14,44	11,69	0,81	-	-	6,36	0,44	8,08	0,69	7,50	0,93	42°	28	1,92	4,17	24°	0,06	
BSPG 2008 XXIX 1d, левая	Альтдорф, Германия, зона <i>Harpoceras serpentinum</i> (подзона <i>Cleviceras elegans</i> ),	14,2	13,33	0,94	-	-	6,14	0,43	8,06	0,60	5,71	0,71	48°	67	4,72	2,23	93°	0,10	
GZV.INV.70649 левая	Аденштедт, Германия, зона <i>Harpoceras serpentinum</i> (подзона <i>Cleviceras exaratum</i> )	14,44	14,34	0,99	-	-	5,58	0,38	8,86	0,62	5,12	0,58	43°	52	3,60	3,41	75°	0,09	
К-1098/1, левая	р. Келимяр, келимярская свита, курунгская пачка, обн. 16, сл. 3, уровень 0.7–0.8 м, обр. №1098, зона <i>Tiltoniceras antiquum</i>	17,45	15,8	0,91	4,74	0,30	6,28	0,36	11,17	0,71	7,75	0,76	42°	48	2,75	2,47	62°	0,06	
К-1097/1, левая	р. Келимяр, обн. 16, сл. 3, уровень 0.1–1.2 м, обр. №1097, зона <i>Harpoceras falciferum</i> (подзона <i>Cleviceras exaratum</i> )	10,96	8,8	0,81	-	-	3,88?	0,35	7,08?	0,80?	5,25	0,74?	43°	35?	3,19	2,8	69°	-	
К-1097/2, левая	То же	7,67	7,2	0,94	2,19	0,28	3,25	0,42	4,42	0,61	3,32	0,75	45°	47	6,40	2,92	61°	0,10	
К-1069/1, левая	р. Келимяр, келимярская свита, курунгская подсвита, обн. 116	13,83	12,4	0,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50?	3,61	3,50	69°	-	
МТ-213/3, левая	р. Моторчуна, обн. 3, сл. 2, обр. 213, сунтарская свита	6,98?	7,3	1,02?	-	-	2,46	0,35	4,52	0,62	3,17	0,70?	42°	42	4,63	2,76	67°	0,10	
АС-72/1 левая	р. Астрономическая, обн. 2, сл. 14, основание, обр. 72, зона подзона <i>Harpoceras falciferum</i>	7,40	7,8	1,05	-	-	3,00	0,41	4,40	0,56	2,51	0,57	48°	52	7,01	2,08	68°	0,12	
<i>Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) aff. golberti</i>																			
БР-152/2 левая	р. Бродная, обн. 3, сл. 18, уровень 6.5 м, обр. № 152, подзона <i>Harpoceras falciferum</i>	8,21	8,3	1,01	-	-	3,51	0,43	4,7	0,57	3,58	0,76	46°	20	2,44	5,69	96°	0,16	
МТ-213/4, левая	р. Моторчуна, обн. 3, сл. 2, обр. 213, уровень 4.0 м, сунтарская свита	14,16	13,1	0,92	3,40	0,30	5,41	0,38	8,75	0,67	7,10	0,81	34°	32	2,26	3,22	74°	0,03	

Описание. Раковина маленькая, до 22 мм в высоту. Левая створка низкая, неравносторонняя, умеренно-выпуклая. Заднее крыло широкое, умеренно-выгнутое. Заднее залигаментное поле левой створки короткое. Заднее ушко остроугольное или субпрямоугольное. Левая створка густорребристая. Участок между выступами переднего и заднего концов створки покрыт радиальными ребрами двух порядков (от 42 до 60), незакономерно распределенными по створке, с различающимися по ширине межреберными промежутками. Ребра второго порядка незакономерно вклиниваются в межреберные промежутки. На заднем крыле количество радиальных ребер до 24. На переднем крыле их до 10. На ядрах вблизи переднего и заднего краев ребра слабо выражены. Межреберные промежутки в разных частях левой створки различаются по ширине от умеренно широких до широких, редко превышают ширину ребер более чем в 2 раза. Правая створка очень низкая, умеренно неравносторонняя. Заднее залигаментное поле правой створки очень длинное. Заднее крыло правой створки слабовыгнутое. Заднее ушко правой створки остроугольное. Радиальная скульптура слабовыраженная. Межреберные промежутки по нижнему краю очень широкие.

Сравнение. От *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta* (Dumortier, 1869) из верхнего плинсбаха Франции и Восточной Сибири (табл. IX, фиг. 1–7) отличается большими размерами, низким контуром левой створки, умеренно-выгнутым задним крылом, незакономерной дифференциацией ребер на два порядка, большей плотностью ребер.

От *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) sparsicosta* (Petrova) из верхнего плинсбаха Восточной Сибири (табл. IX, фиг. 8–10) отличается меньшими размерами, низким контуром левой створки, умеренно-выгнутым задним крылом, большей плотностью ребер, большей неравносторонней левой створкой.

От *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) tiungensis* (Petrova) из верхнего плинсбаха Восточной Сибири (табл. IX, фиг. 11–16) отличается меньшими размерами, низким контуром левой створки, умеренно-выгнутым задним крылом, большей плотностью ребер.

По контуру левой створки, симметрии раковины и форме заднего крыла левой створки наиболее близок к *Meleagrinnella oxytomaeformis* Polub. из верхнего плинсбаха Северо-Востока России (Полевой..., 1968, табл. 22, фиг. 1–5). Новый вид отличается незакономерной дифференциацией ребер на два порядка.

В Восточной Сибири к новому виду относятся экземпляры из курунгской подсвиты разреза р. Келимяр (табл. X, фиг. 7–9). Вид распространен в низах сунтарской свиты в разрезах р. Моторчуна (табл. X, фиг. 11), р. Тюнг, в бассейне р. Ыгыатта (Оттурский участок бурения).

На Северо-Востоке России к новому виду относятся экземпляры из ракушняков нижней подсвиты стартинской свиты (подзона *Narroceras exaratum*) в разрезах pp. Астрономическая (табл. X, фиг. 10), Сатурн, Бродная.

В Западной Сибири в китербютской свите распространены двустворки, которые В.И. Бодылевский относил к *Pseudomonotis substriata* (Бодылевский, Шульгина, 1958, с. 48–49), а позднее они были отнесены к *Praearctotis milovae* (Лутиков, Шурыгин, 2010). Образец № 166/238 из скважины 3-р Усть-Енисейского района с глубины 1029,1–1030,7 м, хранящийся в Палеонтолого-стратиграфическом музее Горного университета (Санкт-Петербург), был переизучен автором в 2020 г. с использованием новой системы градации признаков. Левая створка характеризуется очень маленькими раковинами (до 6 мм), густой скульптурой всей поверхности (до 60 ребер, включая переднее и заднее крыло), выгнутым задним крылом. Нижнее окончание заднего крыла левой створки расположено выше заднего конца створки. По этим признакам экземпляр относится к новому виду.

В Германии к *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) golberti* Lutikov et Arp in litt. принадлежат экземпляры из местности Дёрльбах (Канал Людвиг, пачка “Laibstein II”, зона *Narproceras serpentinum*, подзона *Cleviceras elegans*) (Arp, Gropengiesser, 2016, text-fig. 2f; здесь табл. X, фиг. 1), относившиеся ранее к “*Meleagrinnella substriata*”, а также экземпляры из местности Альтдорф (зона *Narproceras serpentinum*, подзона *Cleviceras elegans*) (Teichert, Nützel, 2015, text-fig. 4B; здесь табл. X, фиг. 4), экземпляр из местности Берг (зона *Narproceras serpentinum*, подзона *Cleviceras elegans*) (табл. X, фиг. 5) и экземпляр из строительного котлована в местности Аденштедт, встреченный в одном образце с *Hildaites murleyi* (Мохон) (здесь табл. X, фиг. 6).

В Англии к новому виду относятся экземпляры из Йоркшира (Порт Малгрейв, формация Whitby Mudstone, зона *Narproceras serpentinum*, подзона *Cleviceras exaratum*) (Caswell et al., 2009, text-fig. 5C, здесь табл. X, фиг. 12; Morris et al., 2019, text-figs. 9.6 H, I).

В Западной Канаде к новому виду принадлежит “*Meleagrinnella* sp.” из местности Альберта (р. Скальп Крик, формация Fernie, подзона *Narproceras serpentinum*) (Martindale, Aberhan, 2017, text-figs. 4O (здесь табл. X, фиг. 13), 4P, 4Q, 4R; Muscente et al., 2019, text-fig. 3H).

Замечания. Строение замка неизвестно. Принадлежность к подроду *Praemeleagrinnella* предположительна.

Двустворчатые моллюски, относившиеся к “*Meleagrinnella* cf. *Substriata*”, впервые были приведены Б.Н. Шурыгиным из верхней пачки аиркатской свиты разреза Анабарской губы, представленной алевролитами светло-серыми, интенсивно ярозитизированными, содержащими звездчатые кальцитовые образования (Стратиграфия..., 1976). Эти формы имеют очень маленькие размеры, спрямленный тип заднего крыла, остроугольное заднее ушко с глубоким вырезом и близки к *Praemeleagrinnella deleta* (Dumortier, 1869, pl. 35, fig. 5). По строению лигаментного блока эти двустворчатые моллюски относятся к подроду *Praemeleagrinnella* (Лутиков, Шурыгин, 2010). Представители *Praemeleagrinnella deleta* близки по очертаниям к экземплярам из тоарских глин курунгской подсвиты разреза р. Келимяр, предварительно отнесившихся к “*Melleagrinnella* aff.

*substriata*” (Лутиков, Шурыгин, 2010), но отличаются отсутствием изгиба на внешнем крае заднего крыла. Виды *Praemeleagrinnella deleta* и *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) golberti* Lutikov et Arp (= “*Melleagrinnella* aff. *substriata*”), предположительно, образуют единую филогенетическую последовательность.

На Северо-Востоке России (р. Бродная) в подзоне *Narproceras falciferum* встречаются экземпляры, которые характеризуются более широкими межреберными промежутками. Предварительно они отнесены к *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) aff. golberti* Lutikov et Arp (табл. X, фиг. 14). В Восточной Сибири подобные мелеагринеллы обнаружены в ракушняках в нижней части сунтарской свиты на р. Моторчуна (табл. X, фиг. 15), где вместе с ними встречены несомненные *M. (P.?) golberti* (табл. X, фиг. 11).

Фациальная приуроченность и тафономическая характеристика. На р. Келимяр ядра отдельных створок с остатками раковинного слоя найдены в карбонатных конкрециях и в сланцеватых тонкоплитчатых глинах курунгской пачки келимярской свиты. Мелеагринеллы образуют ракушняковые скопления в глинах совместно с аммонитами и кедонеллами. Ядра отдельных створок встречаются в известковых конкрециях совместно с устрицами вблизи основания курунгской пачки. Тип ископаемого ценоза – слабо перемещенный танатоценоз.

На р. Моторчуна отдельные створки встречаются в конкрециях совместно с кедонеллами. Тип ископаемого ценоза – слабо перемещенный танатоценоз.

На р. Астрономическая в алевроитах нижней подсвиты стартинской свиты целые отдельные створки образуют гнездовидные ракушняковые скопления и захоронены совместно с аммонитами, кедонеллами, лимами и энтолиумами. Тип ископаемого ценоза – слабо перемещенный танатоценоз.

Образ жизни и условия обитания. Представители рассматриваемого вида могли вести псевдопланктонный образ жизни, прикрепляясь к плавающим водорослям или раковинам живых аммонитов. Эту точку зрения поддерживают некоторые исследователи тоарских битуминозных сланцев Германии (Röhl, 1998; Teichert, Nützel, 2015). Их относили к фильтраторам, устойчивым к условиям с пониженным содержанием кислорода (Caswell et al., 2009). В случае отрыва от места прикрепления и падения на дно, не имея возможности продолжительное время существовать в бескислородных условиях на грунте, они, вероятно, могли перемещаться к месту повторного прикрепления за счет схлопывания створок. Псевдопланктонный образ жизни с возможностью активного перемещения был необходимой адаптацией мелеагринелл к условиям дефицита кислорода в раннетоарских морях.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижнетоарский подъярус, зоны *Tiloniceras antiquum*, *Narproceras falciferum* бореальной шкалы; зоны *Dactylioceras tenuicostatum*, *Narproceras serpentinum* суббореальной шкалы.



Западная Сибирь: Усть-Енисейский район, китербютская свита. Восточная Сибирь: р. Келимяр, келимярская свита, нижний тоар; Анабарская губа, р. Анабар, китербютская свита; р. Моторчуна, сунтарская свита; р. Тюнг, Оттурский участок (бассейн р. Ыгыатта), сунтарская свита. Северо-Восток России: рр. Сатурн, Астрономическая, Бродная, стартинская свита (нижняя подсвита). Германия: Дёрльбах, Берг, Альтдорф, Аденштедт, формация Posidonienschiefer. Англия: Йоркшир, формация Whitby Mudstone. Западная Канада: Альберта, формация Fernie.

### Подрод *Clathrolima* Cossman, 1908

*Echinotis*: Marwick, 1935, p. 34.

Типовой вид подрода: *Clathrolima lalmenti* (Cossman, 1908, pl. II, fig. 8, text-fig., p. 296–297).

Диагноз. Скошенный вид онтогенеза. Скошенно-сужающийся онтогенез на взрослой стадии. Полусферический протуберанец развит, редко отсутствует. Биссусное ушко ромбовидное.

Видовой состав. На основании изучения замков к подроду отнесены виды: тоарский *Monotis substriata* (Muenster, 1831; Goldfuss, 1835 non Zieten, 1830), байосский *Pseudomonotis subechinata* (Lahusen, 1883), батский *Avicula echinata* (Smith, 1817), келловейский *Avicula braamburensis* (Phillips, 1829), кимеридж-волжский *Meleagrinnella subovalis* (Захаров, 1966).

Замечания к видовому составу. Возможно, к этому подроду следует относить ааленский *Monotis elegans* (Quenstedt, 1858) non *Avicula elegans* Muenster (Goldfuss, 1835); байосские *Pseudomonotis quenstedti* (Rollier, 1914), *Pseudomonotis lycetti* (Rollier, 1914), *Avicula decussata* Muenster (Goldfuss, 1835); бат-келловейский *Pseudomonotis umaltensis* (Крымгольц, 1939); келловейский *Pseudomonotis ferniensis* (Mclearn, 1924); оксфордские *Monotis ornate* (Quenstedt, 1858), *Pseudomonotis laevis* (Arkell, 1933), *Pseudomonotis maltonensis* (Arkell, 1933), *Pseudomonotis greppini* (Rollier, 1913), *Pseudomonotis lorioli* (Rollier, 1914); кимеридж-волжский *Meleagrinnella recta* (=lata) (Турбина, 1984).

Сравнение. От *Meleagrinnella* s.str. отличается скошенно-сужающимся онтогенезом на взрослой стадии, более развитым протуберанцем.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний тоар–волжский ярус Восточной Сибири, Северо-Востока и Дальнего Востока России. Нижний тоар–титон Европы, Канады.

### *Meleagrinnella (Clathrolima) substriata* (Münster, 1831)

Табл. XI, фиг. 1–11

*Monotis substriata*: Münster, 1831, p. 406.

*Monotis substriata*: Goldfuss, 1835, p. 138, Table CXX, figs. 7a–7f.

*Arctotis (Praearctotis) substriata*: Лутиков, Арп, 2020, табл. I, фиг. 9–12.

*Meleagrinnella (Clathrolima) substriata*: Rogov, Lutikov, 2022, Figs. 4I–4N.

*Meleagrinnella (Clathrolima) substriata*: Лутиков, Арп, 2023а, табл. II, фиг. 1–11.

Голотип вида не был установлен. Типовая серия была частично изображена в работе Г.А. Гольдфусса (Goldfuss, 1835). Автором и Г. Арпом в качестве лектотипа выбран экземпляр из типовой серии № IGPB-Goldfuss-729 a/1. Изображен здесь – табл. XI, фиг. 2, хранится в Институте наук о Земле (Германия, Бонн). Формация Posidonienschiefer, подзона Dactylioceras commune, местонахождение Банц, Германия.

Материал. Более 20 ядер и отдельных створок из тоарских отложений разрезов Анабарской губы, рек Астрономическая, Сатурн, Тюнг, Виллой. 23 отпечатка и отдельных створок, около 150 фрагментов из тоарских отложений Канала Людвиг (Дёрльбах) и местности Берг, Германия. Фотографии синтипов из типовой коллекции Г. Мюнстера, происходящей из формации Posidonienschiefer, подзоны Dactylioceras commune (Банц, Мистельгау, Германия). 1 экземпляр с сохранившейся раковиной, 6 ядер и отпечатков створок из тоарских отложений разреза бухты Агард, Шпицберген.

Диагноз. Раковина очень низкая, сильно неравносторонняя. Заднее крыло узкое, умеренно-выгнутое. Задний край образует S-образный изгиб. Заднее ушко обеих створок тупоугольное, без выреза.

Размеры, мм и отношения: см. табл. 3.

Таблица 3. Размеры, мм и отношения

Колл. №, створка	Местонахождение	Д	В	В/Д	Вп	Вп/В	ДПЧ	ДПЧ/ Д	ДЗЧ	ДЗЧ/ В	ДЗП	ДЗП/ ДЗЧ	УЗКр	Р	Р/Д	ШП/ ШР	УЗУ	ШЗКр/ ДЗКр	ДНЛ/ ДЗЛ
<i>Meleagrinnella (Clathrolima) substriata</i>																			
IGPB-Goldfuss-729 а/1, лектотип, левая	Банц, Германия, формация Posidonienschiefer	11,5	10,09	0,88	-	-	4,31	0,37	7,19	0,71	3,28	0,46	34°	60	5,22	1,76	134°	0,10	-
№ AS-VII-2087а синтип, правая	Мистельгау, Германия, формация Posidonienschiefer	16,26	14,03	0,86	-	-	7,24	0,45	9,02	0,64	4,11	0,46	35°	31	1,91	2,20	131°	0,11	-
№ AS-VII-2087а синтип, левая	То же	-	32,84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,90
GZG. INV.70643, левая	Канал Людвиг, Дёрльбах, Германия, формация Posidonienschiefer, пачка 14, зона <i>Hildoceras bifrons</i> , подзона <i>Dactyloceras commune</i>	13,30	12,0	0,90	-	-	4,95	0,37	8,35	0,70	3,31	0,40	34°	46	3,46	3,22	143°	0,12	-
GZG. INV.70644, левая	То же	12,33	12,0	0,97	-	-	4,00	0,32	8,33	0,69	4,04	0,48	32°	65	5,27	3,5	144°	0,09	-
GZG. INV.70646, левая	То же	9,96	9,0	0,90	-	-	3,15	0,32	6,81	0,76	2,49	0,37	25°	65	6,53	2,13	-	0,18	-
AK-77/1, левая	р. Астрономическая обн. 2, сл. 17; зона <i>Dactyloceras</i> <i>commune</i> , старгинская свита, верхняя подсвита	9,49	9,06	0,95	2,96	0,33	3,47	0,36	5,93	0,65	3,37	0,57	39°	35?	3,69	1,91	114°	0,09	-
T-254/6, левая	р. Тюнг, обн. 15а, осыпь слоев 3–4, обр. 254, зона <i>Dactyloceras</i> <i>commune</i> , сунтарская свита, вторая пачка	11,77	12,1	1,03	-	-	4,34	0,37	7,43	0,61	4,28	0,57	40°	48	4,08	2,31	100°	0,06	-
T-254/17, левая	То же	10,38	9,8	0,89	-	-	3,97	0,38	6,61	0,65	3,94	0,60	35°	58	5,59	1,87	112°	0,07	-
T-254/30, левая	То же	10,98	11,1	1,01	-	-	4,21	0,38	6,77	0,61	4,13	0,61	38°	50	4,55	2,35	-	0,08	-
<i>Meleagrinnella (Clathrolima) sp.</i>																			
П-470-521/1, левая	Правобережный участок, лин. 470, скв. 521, гл. 21.9 м, сунтарская свита, третья пачка	7,40	7,53	1,02	-	-	3,24	0,44	4,16	0,55	3,26	0,79	49°	30	4,05	1,17	67°	0,12	0,97

Описание. Раковина маленькая, преимущественно до 15 мм в высоту, один синтип имеет высоту до 33 мм. Левая створка очень низкая, неравносторонняя, сильновыпуклая. Заднее крыло левой створки узкое, умеренно-выгнутое. Задний край образует S-образный изгиб. Нижнее окончание заднего крыла левой створки расположено выше заднего конца створки. Заднее залигаментное поле левой створки очень короткое. Заднее ушко тупоугольное, без выреза. Левая створка густорребристая. Участок между концами переднего и заднего краев покрыт радиальными ребрами одного порядка в количестве от 35 до 60, незакономерно распределенными по створке, с различающимися по ширине межреберными промежутками. Ребра второго порядка незакономерно вклиниваются в межреберные промежутки. На заднем крыле количество радиальных ребер более 20. На переднем крыле количество радиальных ребер более 10. На ядре левой створки в области макушки, вблизи переднего и заднего краев ребра слабо выражены. Межреберные промежутки по нижнему краю умеренно широкие.

Правая створка низкая. Заднее залигаментное поле правой створки очень длинное. Заднее ушко правой створки остроугольное. Заднее крыло узкое, умеренно-выгнутое в направлении заднего конца створки. Правая створка умеренно-ребристая. Межреберные промежутки по нижнему краю умеренно широкие.

Индивидуальная изменчивость. Контур левой створки варьирует от очень низкого до высокого. Симметрия левых створок изменяется от умеренно неравносторонней до сильно неравносторонней. Заднее залигаментное поле левой створки варьирует от очень короткого до длинного. Радиальная скульптура левой створки изменяется от часторребристой до густорребристой.

Сравнение. От *Meleagrinnella (Clathrolima)* sp. из третьей пачки сунтарской свиты Правобережного участка (табл. XI, фиг. 13) отличается более неравносторонними раковинами, S-образным задним краем левой створки, положением окончания заднего крыла левой створки выше заднего конца створки, тупоугольным задним ушком без выреза.

Замечания. От *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?)* aff. *golberti* Lutikov et Agr, 2023 из зон *Tiloniceras antiquum* и *Naroceras falciferum* (табл. X, фиг. 14, 15) отличается более неравносторонними раковинами, S-образным задним краем левой створки, тупоугольным задним ушком без выреза.

Вид "*Avicula*" *substriata* (Zieten, 1830), происходящий из формации Arietenkalk (нижний синемюр, район Штутгарта, Южная Германия), предположительно рассматривался в составе подрода *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella)* (Лутиков, Шурыгин, 2010). В разновозрастных отложениях формации Arietenton в Северной Германии Г. Арпом были обнаружены экземпляры, принадлежащие к этому виду (глиняный карьер в местности Веллерсен, синклиналь Маркольдендорф) (табл. XI, рис. 14). По очертаниям переднего ушка левой створки, по расположению под углом к замочному краю биссусного ушка и коленообразно изгибающимся

радиальным ребрам у нижнего края синемюрский вид “*Avicula*” *substriata* принадлежит к роду *Otapiria* (Marwick, 1935), поэтому для тоарского вида название *Meleagrinnella substriata* является валидным.

По фотографиям нескольких экземпляров из типовой коллекции вида *Monotis substriata*, хранящейся в музее им. Г. Гольдфусса (Бонн, Германия), в качестве лектотипа вида выбран экземпляр, происходящий из местности Банц (формация Posidonienschiefer, пачка Dactylioceras-Monotis-Bed, зона Hildoceras bifrons, подзона Dactylioceras commune) (табл. XI, фиг. 2). Экземпляр, изображенный на рисунках в монографии Г. Гольдфусса (Goldfuss, 1835, p. 138, tab. CXX, figs. 7a, 7b; здесь табл. XI, фиг. 1), очень похож на лектотип. Синтипы, изображенные на других рисунках в монографии Г. Гольдфусса (Goldfuss, 1835, p. 138, tab. CXX, figs. 7c, 7e, здесь табл. XI, фиг. 4, 5), происходят из местности Мистельгау (формации Posidonienschiefer, Lias epsilon) и хранятся в Музее Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Geologie (Мюнхен, Германия) под № AS-VII-2087. Лигаментная ямка левой створки синтипа № AS-VII-2087a имеет остроугольные очертания ( $ДНЛ/ДЗЛ = 0.90$ ) (табл. XI, фиг. 4б). По этому признаку вид Г. Мюнстера относится к подроду *Meleagrinnella (Clathrolima)*. Правая створка синтипа № AS-VII-2087б имеет тупоугольную форму заднего ушка (табл. XI, фиг. 3).

Экземпляры, происходящие из пачки Dactylioceras-Monotis-Bed разреза Канала Людвига в местности Дёрльбах (табл. XI, фиг. 6–8) и из зоны Dactylioceras commune разрезов р. Астрономическая (табл. XI, фиг. 9) и р. Тюнг (табл. XI, фиг. 10, 11), имеют тупоугольные очертания заднего ушка левой створки, S-образный изгиб заднего края, очень короткое заднее залигаментное поле. По этим признакам они относятся к виду *Meleagrinnella (Clathrolima) substriata*. Единственный экземпляр из разреза р. Виллой (табл. XI, фиг. 12), найденный в осыпи слоев с *Dactylioceras* spp., представлен ядром с остатками раковинного слоя, имеет тупоугольные очертания заднего ушка левой створки, S-образный изгиб заднего края и отнесен к *Meleagrinnella* cf. *substriata*.

Фациальная приуроченность и тафономическая характеристика. На р. Тюнг экземпляры представлены целыми раковинами с двумя створками в конкрециях с ракушняками. Мелеагринеллы захоронены совместно с аммонитами, дакриомиями, лиострями, окситомами, леноцерамусами, модиолусами и танкредиями. Тип ископаемого ценоза – слабо перемещенный танатоценоз. Захоронение происходило вблизи мест обитания. На рр. Астрономическая и Сатурн раковины образуют гнездовидные ракушняковые скопления в массивных конкрециях. Мелеагринеллы представлены разрозненными створками плохой сохранности, захоронены с аммонитами, белемнитами, астартами, энтолиумами, кукуллеями, редкими пропеамуссиумами, окситомами, лиострями, гониомиями. Тип ископаемого ценоза – перемещенный танатоценоз.

Образ жизни и условия обитания. Обитали на небольших глубинах на удалении от берега (рр. Тюнг, Астрономическая, Сатурн, Канал Людвига). Селились колониями. Прикреплялись биссусом к водорослям и корягам. Могли образовывать “бентосные острова”, прикрепляясь к твердым частям раковин отмерших других организмов, в том числе к аммонитам (Schmidt-Rohl, Rohl, 2003). На приближенных к берегу участках (р. Вилуой, Анабарская губа) и на глубоководных площадях (мыс Цветкова) поселения не образовывали.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижнетоарский подъярус, зона *Dactyloceras commune* – бореальный стандарт; зона *Hildoceras bifrons*, подзона *Dactyloceras commune* – стандарт Северо-Западной Европы.

Восточная Сибирь: рр. Тюнг, Вилуой, сунтарская свита; Анабарская губа, эренская свита. Северо-Восток России: рр. Сатурн, Астрономическая, Бродная, старгинская свита (верхняя подсвита). Южная Германия: Банц, Мистельгау, Дёрльбах, формация *Posidonienschiefer*; Англия; Шпицберген; Иран; Япония.

#### Подрод *Meleagrinnella s.str.*

Типовой вид подрода: *Pseudomonotis (Eumicrotis) curta* (Whitfield, 1880, p. 354, pl. 3, figs. 20–25); верхняя юра, оксфордский ярус, США.

Диагноз. Расширяющийся вид онтогенеза. Инверсионно-расширяющийся онтогенез на взрослой стадии. Протуберанец развит слабо или отсутствует. Биссусное ушко ромбовидное или трапециевидное.

Состав подрода: На основании изучения замков к подроду отнесены виды: тоарский *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* (Лутиков, Арп, 2023а), байосский *Pseudomonotis echinata* var. *doneziana* (Борисяк, 1909); раннебатский *Meleagrinnella (Meleagrinnella) sp.* (настоящая работа, табл. III, фиг. 16), оксфордские *Pseudomonotis (Eumicrotis) curta* (Whitfield, 1877), *Pseudomonotis (Eumicrotis) orbiculata* (Whitfield, 1880).

Замечания к видовому составу. Возможно, к номинативному подроду относятся: тоарские *Meleagrinnella milovae* (Окунева, 2002), *Meleagrinnella okayamensis* (Hayami, 1961); бат-келловейские *Avicula pectiniformis* (Bronn, 1837), *Pseudomonotis? oblanceolata* (Воронец, 1938); кимериджский *Pseudomonotis kiliani* (Rollier, 1914), маастрихтский *Avicula abrupta* (Conrad, 1853). Поскольку у этих видов отсутствует описание лигаментного блока, они рассматриваются в составе номинативного подрода условно.

Сравнение с *Meleagrinnella (Clathrolima) Cossmann, 1908* приведено выше.

Геологический возраст и географическое распространение. Байос-кимеридж европейской части России, нижний тоар-кимеридж Западной и Восточной Сибири, Северо-Востока и Дальнего Востока России, бат-кимеридж Европы, оксфорд-верхний мел США.



***Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* Lutikov, 2023**

Табл. XII, фиг. 1–12

*Meleagrinnella substriata*: Полевой..., 1968, с. 42, табл. 39, фиг. 1–2.*Meleagrinnella faminaestriata*: Князев и др., 2003, с. 90, табл. 6, фиг. 1.*Arctotis (Praearctotis) milovae*: Лутиков, Шурыгин, 2010, табл. III, фиг. 12–14 (part.); Лутиков и др., 2010, табл. I, фиг. 9, табл. II, фиг. 2; Лутиков, 2021, табл. I, фиг. 1.*Arctotis (Praearctotis) substriata*: Лутиков, Арп, 2020, табл. I, фиг. 15–17 (part.).*Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima*: Lutikov, Agr, 2023a, pl. III, figs. 1–11.Название от лат. *prima* – первая.Голотип – ГГМ им. В.И. Вернадского, г. Москва, экз. № МХ-237/5, р. Марха, обн. 10, слой 9, обр. № МХ-237-Б, нижний тоар, зона *Zugodactylites braunianus*.

Материал. Более 700 отдельных створок, ядер с остатками раковинного слоя из разрезов рр. Астрономическая, Сатурн, Старт, Марха, Анабарской губы, Тенкеляхского участка разведочного бурения (междуречье Ханья–Тюкян).

Диагноз. Раковина округлая, умеренно неравносторонняя. Заднее крыло очень широкое, сильно выгнутое в направлении заднего конца створки. Нижнее окончание заднего крыла левой створки расположено ниже заднего конца створки. Заднее ушко обеих створок субпрямоугольное или остроугольное, с вырезом. Биссусное ушко трапецевидное, с коротким биссусным вырезом.

Размеры, мм и отношения: см. табл. 4.

Таблица 4. Размеры, мм и отношения

Колл. №, створка	Местонахождение	Д	В	В/Д	ВПс/ ВЛс	Вп	Вп/В	ДПЧ	ДПЧ/ Д	ДЗЧ	ДЗЧ/ В	ДЗП	ДЗП/ ДЗЧ	УЗКр	Р	Р/Д	ШП/ ШР	УЗУ	ШЗКр ДЗКр	ДНЛ/ ДЗЛ
<i>Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima</i>																				
МХ-237/5, голотип, левая	р. Марха, обн. 10, слой 9, обр. № МХ-237-Б, сунтарская свита, нижний тоар, зона <i>Zugodactylites braunianus</i>	7,89	8,1	1,03	-	-	-	3,42	0,43	4,47	0,55	3,56	0,78	56°	37?	4,69	2,00	90°	0,16	-
МХ-237/4, левая	То же	8,00	8,1	1,01	-	-	-	3,49	0,44	4,51	0,56	3,03?	0,67?	-	-	-	-	-	0,24	-
МХ-237/3, левая	То же	7,38	7,3	0,99	-	-	-	2,96	0,40	4,42	0,61	3,51	0,79	-	-	-	-	-	-	-
М-309/16, левая	р. Марха, обн. 8, слой 7, сунтарская свита, нижний тоар, зона <i>Zugodactylites braunianus</i>	8,84	8,80	1,00	-	2,55	0,29	3,42	0,38	5,42	0,62	3,49	0,64	52°	38	4,27	1,68	-	0,17	-
М-309/17, левая правая	То же	8,68 7,00	7,80 6,72	0,90 0,96	0,86	- -	- -	3,58 2,81	0,41 0,40	5,10 4,19	0,65 0,62	3,48 3,48	0,68 0,83	50° 50°	- 19	- 2,71	- -	- -	0,17 0,19	-
МХ-229/19, левая	Марха, обн. 6, слой 3, обр. № МХ-229, сунтарская свита нижний тоар, зона <i>Zugodactylites monestieri</i>	9,37	9,4	1,00	-	-	-	3,92	0,42	5,45	0,58	3,49	0,64	49°	38	4,06	2,00	-	0,16	-
АГ-103/4, левая	Анабарская губа, западный берег, эренская свита, обн. 5, слой 76; зона <i>Zugodactylites braunianus</i>	9,93	9,30	0,94	-	2,67	0,29	3,66	0,37	6,22	0,67	4,04	0,65	-	-	-	1,95	-	-	-
АГ-103/2, левая	То же, юношеская стадия, взрослая стадия	-	9,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,45 1,55
АГ-103/1, левая	То же ювенильная стадия	-	2,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,87
ТХ-1/3, левая	Тенкеляхский участок, линия 1060, скв. 350, глуб. 31 м; нижний тоар, сунтарская свита	7,21	7,20	0,99	-	-	-	2,75	0,38	4,52	0,63	3,01	0,67	-	-	-	1,58	-	-	-
ТХ-1/1, правая	То же	8,83	7,20	0,81	-	1,86	0,21	3,62	0,40	5,21	0,72	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ТХ-1/10, левая	То же, ювенильная стадия, юношеская стадия	3,10	2,50	0,80	-	-	-	1,26	0,41	1,84	0,74	0,93	0,51	-	-	-	-	-	-	1,70 1,43
<i>Meleagrinnella (Meleagrinnella) aff. prima</i>																				
Ст-1/1, левая	р. Старт, обн. 5, старгинская свита, осыпь слоя 2, зона <i>Pseudolioceras compactile</i>	17,77	16,5	0,93	-	5,08	0,31	8,30	0,47	9,47	0,57	5,67	0,60	53°	56	3,15	1,81	-	0,17	-

Описание. Раковина от очень маленькой до маленькой. Левая створка округлая, умеренно неравносторонняя, умеренно-выпуклая. Заднее крыло левой створки очень широкое, сильно выгнутое в направлении заднего конца створки. Нижнее окончание заднего крыла левой створки расположено ниже заднего конца створки. Заднее залигаментное поле левой створки короткое. Заднее ушко левой створки субпрямоугольное, с вырезом. Левая створка густорребристая. Участок между апикальными выступами переднего и заднего краев покрыт радиальными ребрами одного порядка в количестве от 37 до 38, незакономерно распределенными по створке, с различающимися по ширине межреберными промежутками. На заднем крыле количество радиальных ребер более 12. На переднем крыле количество радиальных ребер более 10. На ядре левой створки в области макушки, вблизи переднего и заднего краев ребра слабо выражены. На некоторых экземплярах в межреберных промежутках есть ребра второго порядка, отличающиеся по степени выраженности от ребер первого порядка. Межреберные промежутки по нижнему краю узкие. Правая створка низкая, неравносторонняя. Заднее залигаментное поле правой створки очень длинное. Заднее ушко правой створки остроугольное. Заднее крыло очень широкое, сильно выгнутое в направлении заднего конца створки. Правая створка умеренно-ребристая.

Индивидуальная изменчивость. Размеры раковины от очень маленьких (менее 10 мм) до маленьких (до 30 мм). Контур левой створки варьирует от очень низкого до высокого. Симметрия левых створок изменяется от неравносторонней до умеренно неравносторонней. Заднее залигаментное поле левой створки варьирует от очень короткого до длинного. Плотность ребристости левой створки изменяется от часторребристой до густорребристой.

Сравнение. От *Meleagrinnella (Clathrolima) substriata* (Münster) из зоны *Hildoceras bifrons* (подзона *Dactyloceras commune*) отличается субпрямоугольным задним ушком и вырезом под задним ушком.

Замечания. Мелеагринеллы, выделенные в новый вид, ранее относились либо к виду *Meleagrinnella faminaestriata* (Князев и др., 2003), либо к *Arctotis (Praearctotis) milovae* (Okuneva) (Лутиков, Шурыгин, 2010; Лутиков, 2021). Очень маленькие размеры (до 10 мм), субпрямоугольное заднее ушко и густая ребристость сближают представителей нового вида из зоны *Zugodactylites braunianus* (р. Марха, Анабарская губа) с видом *Meleagrinnella milovae* из верхнего тоара Восточного Забайкалья (Окунева, 2002, с. 379, табл. СХХIV, фиг. 15–18). В 2022 г. автором была переизучена типовая коллекция Т.М. Окуневой, хранящаяся в ЦНИГР музее им. Ф.Г. Чернышева (Санкт-Петербург), с использованием новой системы градации признаков. Левые створки у представителей дальневосточной популяции характеризуются менее выгнутым задним крылом, нижнее окончание заднего крыла левой створки расположено выше заднего конца створки (табл. XII, фиг. 15). Точную родовую принадлежность таксона установить невозможно ввиду плохой сохранности ископаемого

материала. Типовая выборка представлена ракушняком, состоящим из разрозненных очень маленьких створок плохой сохранности примерно одного размера (табл. XII, фиг. 16). С учетом данных по существованию протяженного участка суши, разделявшего в тоарском веке восточносибирские и дальневосточные моря (Девятков и др., 2011), можно предположить, что популяция из бассейна р. Газимур была изолирована и относится к самостоятельному виду. Эта локальная популяция занимает в разрезе стратиграфический уровень выше, чем слои с *Pseudolioceras rosenkrantzi*, и может относиться к виду *Arctotis (Praearctotis) marchaensis*, но это предположение требует проверки и дополнительных сборов.

Голотип вида "*Meleagrinnella*" *faminaestriata* Polubotko, 1968 происходит из разреза р. Токур-Юрях (Полевой атлас..., 1968). Экземпляры вида "*Meleagrinnella*" *faminaestriata* Polubotko, 1968 изучались из типового региона по притокам р. Левый Кедон. Биссусное ушко у них имеет трубчатую форму, связочная площадка правой створки ориентирована параллельно плоскости смыкания створок, скульптура представлена радиальными бороздками, а не ребрами (табл. XX, фиг. 4–5). По этим признакам этот вид принадлежит к группе, не относящейся к *Oxytomidae* Ichikawa, 1958. Предположительно он отнесен к роду *Praebuchia* Zakharov, 1981.

У представителей описываемого таксона в выборке из третьей пачки сунтарской свиты (Тенкеляхский участок, р. Марха) форма лигаментной ямки на постэмбриональной стадии – симметричная (ДНЛ/ДЗЛ более 1,5), на ювенильной стадии – широкоугольная (табл. III, фиг. 13). На юношеской стадии лигаментная ямка расширяется (табл. III, фиг. 14). У данного таксона вид онтогенеза расширяющийся. Эта филетическая группа не относится к подроду *Paemeleagrinnella*, имеющему широкоугольную форму лигаментной ямки на юношеской стадии (ДНЛ/ДЗЛ менее 1,5) и скошенный вид онтогенеза. Микроскульптура остракума в нижней части правой створки представлена в основном четырехугольными призмами, которые расположены параллельно радиальным ребрам от макушки в направлении нижнего края (табл. XIII, фиг. 6).

В отличие от описываемого таксона у представителей *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* в выборке из четвертой пачки сунтарской свиты остракум правых створок характеризуется шестиугольными призмами, расположенными неупорядоченно (табл. XIII, фиг. 8). По этому признаку обе популяции принадлежат к разным надвидовым группам. Ископаемые популяции из зоны *Zugodactylites braunianus* относятся к подроду *Meleagrinnella* s.str., а экземпляры из зоны *Pseudolioceras wuerttenbergeri* относятся к подроду *Arctotis (Praearctotis)* Lutikov et Schurygin.

На Северо-Востоке России (рр. Мунугуджак, Старт) в зоне *Pseudolioceras compactile* встречены мелеагринеллы, близкие по наружной морфологии к описываемому виду, но отличающиеся крупными размерами (до 30 мм в высоту) (Полевой атлас ..., 1968, табл. 39, фиг. 1–2) (табл. XII, фиг.

13, 14). С учетом более высокого стратиграфического положения и размеров эти экземпляры отнесены к *Meleagrinnella (Meleagrinnella) aff. prima*.

Фациальная приуроченность и тафономическая характеристика. На р. Марха и в Анабарской губе раковины образуют ракушняковые скопления. Раковины не сортированы, но радиальные ребра имеют следы потертости. Мелеагринеллы встречаются совместно с аммонитами, дакриомиями, лиострями, окситомами, леноцерамусами, модиолусами и танкредиями. Тип ископаемого ценоза – слабо перемещенный танатоценоз. Захоронение происходило вблизи места обитания. На рр. Астрономическая и Сатурн раковины образуют гнездовидные ракушняковые скопления в массивных конкрециях. Разрозненные створки плохой сохранности захоронены с аммонитами, белемнитами, астартами, энтолиумами, кукуллеями, пропеамуссиумами, окситомами, лиострями, гониомиями. Тип ископаемого ценоза – перемещенный танатоценоз. В междуречье Ханья–Тюкян (Тенкеляхский участок) раковины образуют ракушняковые скопления из целых раковин и отдельных створок хорошей сохранности, представлены как взрослыми, так и ювенильными особями. Захоронение происходило на месте обитания. Тип ископаемого ценоза – автохтонный танатоценоз.

Образ жизни и условия обитания. Обитали на мелкопесчаных грунтах, на небольших глубинах вблизи берега. Прикреплялись биссусом к твердому субстрату. Селились колониями.

Геологический возраст и географическое распространение. Восточная Сибирь, Анабарская губа, р. Марха, междуречье Ханья–Тюкян. Северо-Восток России, рр. Астрономическая, Сатурн, Старт; нижний тоар, зоны *Zugodactylites braunianus*, *Pseudolioceras compactile*.

#### Род *Arctotis* Bodylevsky, 1960

*Arctotis*: Бодылевский, 1960, с. 44.

Типовой вид – *Hinnites lenaensis* Lahusen, 1886, pl. 1, figs. 3, 3a. Средняя юра, Восточная Сибирь, р. Лена.

Диагноз. Симметричный тип лигаментной ямки. На постэмбриональной стадии передний край ямки образует с продолжением нижнего края лигаментной ямки угол, близкий к  $150^\circ$ , на ювенильной стадии – более  $155^\circ$ . Ложечковидный подтип лигаментной ямки. Расширяющийся вид онтогенеза лигаментной ямки. Инверсионно-сужающийся онтогенез на взрослой стадии. Лигаментная площадка левой створки расположена под углом более  $40^\circ$  к плоскости смыкания створок. Биссусное ушко субтреугольное, с округленным передненижним краем, отделенное от правой створки глубоким биссусным желобком и биссусным вырезом. Биссусный вырез зияющий или зарастающий. Биссусный желобок открытый или закрытый. На псевдосвязочной площадке левой створки

отсутствует или слабо развит полуэллипсоидальный протуберанец. На связочной площадке правой створки развит лигаментный валик.

Сравнение. Отличия от рода *Meleagrinnella* Whitfield, 1885 приведены выше.

От *Oxytoma* Meek, 1864 отличается симметричным типом лигаментной ямки, зарастающим биссусным желобком.

Состав. Кроме номинативного подрода включает подроды *Praearctotis*, *Canadotis* и *Canadarctotis*.

Геологическое и географическое распространение. Тоар–готерив Восточной Сибири, Дальнего Востока России, Европы, Арктической Канады; берриас Антарктиды.

### Подрод *Praearctotis* Lutikov et Schurygin, 2010

Типовой вид. *Pseudomonotis (Eumorphotis) marchaensis* Petrova, 1947. Верхний тоар Восточной Сибири.

Диагноз. Угловатый или ложечковидный подтип лигаментной ямки. Лигаментная ямка с неоднородным строением, имеет вдавленность и уплощенную часть. Внешний край лигаментной площадки правой створки коленообразно изогнут или округлен в передней части. Лигаментная площадка левой створки длинная. Протуберанец полуэллипсоидальный. Биссусное ушко каплевидное.

Описание. Лигаментная площадка левой створки расположена под углом около 25° к плоскости смыкания створок раковины. На псевдосвязочной площадке левой створки слабо развит полуэллипсоидальный протуберанец, вытянутый вдоль передней ветви лигаментной площадки. Раковина тонкостенная, от маленькой до умеренно крупной, округлая или высокая, слабо неравностворчатая. Левая створка сильновыпуклая, правая створка слабовыпуклая либо плоская. Переднее ушко левой створки тупоугольное на всех стадиях, заднее ушко остроугольное на ювенильной и юношеской стадиях, тупоугольное на взрослой стадии. Биссусное ушко правой створки трапециевидное с укороченным основанием, имеет зияющий биссусный вырез и открытый биссусный желобок, заднее ушко правой створки имеет форму тупоугольного треугольника на ювенильной стадии и имеет S-образный изгиб заднего края на взрослых стадиях, нечетко отделено от створки депрессией. Скульптура состоит из радиальных ребер одного-двух порядков, сильно ослабленных на правой створке, а также хорошо заметны концентрические линии роста.

Сравнение. От номинативного подрода отличается наличием слабовыраженного полуэллипсоидального протуберанца на псевдосвязочной площадке левой створки, меньшим углом наклона лигаментной площадки левой створки по отношению к плоскости смыкания створок.



Лигаментная ямка правой створки подрода имеет угловатый внешний край. По этому признаку очертания лигаментной ямки имеют промежуточные очертания между *Meleagrinnella* с прямоугольным подтипом ямки и *Arctotis* с ложечковидным подтипом ямки.

От *Canadotis* отличается меньшим наклоном лигаментной площадки, менее развитой псевдосвязочной площадкой, каплевидным биссусным ушком.

Видовой состав. К подроду отнесены виды *Pseudomonotis (Eumorphotis) marchaensis* (Атлас..., 1947), *Arctotis similis* (Великжанина, 1966). Предположительно к подроду отнесен *Otapiria ? frenguelli* (Damborenea, 1987).

Распространение. Верхний тоар Восточной Сибири, Северо-Востока России, тоар-аален Аргентины.

### *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* (Petrova, 1947)

Табл. XIII, фиг. 1–13

*Pseudomonotis (Eumorphotis) marchaensis* Petrova: Атлас..., 1947, с. 123, табл. XII, фиг. 13–15.

*Pseudomonotis (Eumorphotis) vai* Bodylevsky: Атлас..., 1947, с. 124, табл. XII, фиг. 20–23.

*Eumorphotis marchaensis*: Крымголец и др., 1953, с. 40, табл. IV, фиг. 1–4.

*Eumorphotis sparsicosta*: Крымголец и др., 1953, табл. V, фиг. 7а, 7б, 7в, 8 (только).

*Arctotis marchaensis*: Кошелкина, 1963, с. 119, табл. II, фиг. 4а–4в; Великжанина, 1966, с. 86, табл. I, фиг. 15, табл. II, фиг. 1–8; Полевой атлас ..., 1968, табл. 40, фиг. 5; Князев и др., 2003, с. 90, табл. 6, фиг. 5, 7, 10.

*Meleagrinnella buschinskii* Koschelkina: Кошелкина, 1963, с. 116, табл. II, фиг. 3а, 3б.

*Arctotis viluiensis* Velikzhanina: Великжанина, 1966, с. 89–90, табл. III, фиг. 1–6 (только).

*Praearctotis marchaensis*: Лутиков и др., 2010, табл. I, фиг. 10.

*Praearctotis vai*: Лутиков и др., 2010, табл. I, фиг. 11.

*Arctotis (Praearctotis) vai*: Лутиков, Шурыгин, 2010, табл. III, фиг. 21–22.

*Arctotis (Praearctotis) marchaensis*: Лутиков, Шурыгин, 2010, табл. III, фиг. 16–20; Лутиков, 2021, табл. II, фиг. 1–13; табл. III, фиг. 1.

Голотип: музей ЦНИГР им. академика Чернышева, Санкт-Петербург, экз. № 574/5393, коллекция А.Г. Ржонсницкого (1915 г.), изображен в работах: Атлас..., 1947, с. 123, табл. XII, фиг. 14; Крымголец и др., 1953, с. 40, табл. IV, фиг. 2; настоящая работа, табл. II, фиг. 1; Восточная Сибирь, р. Марха. Нижняя юра, верхний тоар.

Материал. Более 100 целых раковин и отдельных створок из сунтарской свиты разреза р. Марха; типовая коллекция вида *Pseudomonotis (Eumorphotis) marchaensis* с р. Марха, около 100 деформированных раковин и отдельных створок из эренской свиты Анабарского залива; ядра левых створок из верхнего тоара р. Сатурн; около 10 левых и правых створок хорошей сохранности из скважин Тенкеляхского участка; типовая коллекция вида *Pseudomonotis (Eumorphotis) vai* с п-ова Юрюнг-Тумус В.И. Бодылевского; коллекция Б.Н. Шурыгина – около 20 ядер из разреза п-ова Юрюнг-Тумус; типовая коллекция вида *Arctotis viluiensis* с р. Виллой Т.И. Кириной.

Диагноз. Раковина чаще средней величины. Тип переднего крыла “параболовидный”. Переднее крыло тупоугольное, узкое или очень узкое. Переднее залигаментное поле левой створки короткое. Левая створка сильновыпуклая или вздутая, правая створка слабовыпуклая. Радиальные ребра двух порядков в количестве до 45, межреберные промежутки узкие. Заднее крыло левой створки покрыто тонкими радиальными ребрами в количестве до 15. Лигаментная площадка левой створки расположена под небольшим наклоном к плоскости смыкания створок. Угловатый подтип лигаментной площадки правой створки. Ложечковидное углубление занимает меньшую часть лигаментной ямки.

Размеры, мм и отношения: см. табл. 5.

Таблица 5. Размеры, мм и отношения:

Колл. №, створка	Местонахождение	Д	В	В/Д	Вп	Вп/В	ДПЧ	ДПЧ/ Д	ДПП	ДПП/ ДПЧ	УПКр	Р	Р/Д	ШП/ ШР	ШПКр/ ДПКр
574/5393 л, голотип	р. Марха, верхний тоар, музей ЦНИГР, СПб., колл. А.Г. Ржонсницкого	24,07	26,0	1,08	9,36	0,36	10,63	0,44	3,68	0,35	132°	32	1,33	1,10	0,17
574/5393 п, типовой экземпляр	То же	21,2	19,0	0,90	-	-	11,9	0,56	6,9	0,58	-	-	-	-	-
МХ-111/2 л	р. Марха, обн. 4, осыпь слоев 2-3, обр. 111, верхний тоар	20,70	19,6 ?	0,95?	6,0	0,31	10,20	0,49	3,60	0,34	126°	26	1,26	1,06	0,15
МХ-111/3 л	То же	30,41	31,6	1,09	13,17	0,42	14,52	0,48	-	-	121°	45	1,55	1,23	0,16
МХ-220/6 л	р. Марха, обн. 5, осыпь, обр. 220, верхний тоар	38,02	34,1	0,90	13,22	0,39	16,38	0,43	6,52	0,40	127°	41	1,10	1,64	0,09
МХ-233/1 л	р. Марха, обн. 10, слой 8, обр. 233, верхний тоар	35,00	39,1	1,12	-	-	16,3	0,47	-	-	130°	43	1,23	0,92	0,15
МХ-233/2 л	То же	38,25	40,5	1,06	18,97	0,47	17,57	0,46	7,28	0,41	119°	44	1,17	0,53	0,15
ТХ-1/5 л	Генкеляхская площадь, линия 1080, скважина 350, глубина 35 м	21,8	22,6	1,04	6,5	0,29	9,5	0,44	3,81	0,40	144°	37	1,70	1,49	0,17
ТХ-1/2 п	То же	20,55	18,9	0,92	2,8	0,15	9,02	0,50	5,04	0,56	-	33	1,62	1,50	-
АГ-37/1 л	Анабарская губа, обнажение 4, слой 18, верхний тоар	39,08	35,7	0,95	-	-	16,72	0,43	-	-	135°	34	0,90	1,28	0,20
АГ-37/2 п	То же	36,27	34,7	0,96	-	-	16,30	0,45	-	-	-	28	0,77	-	-
7/306 л, голотип “ <i>Pseudomonotis</i> ( <i>Eumorphotis</i> ) <i>vai</i> ”	п-ов Юрюнг-Тумус, верхний тоар, музей Горного университета, СПб., колл. В.И. Бодылевского	55,48	59,2	1,06	17,36	0,29	21,21	0,38	-	-	119°	30	0,87	1,03	0,13
8/306 п, типовой экземпляр	То же	43,52	40,18	0,92	-	-	21,46	0,49	12,57	0,59	-	-	-	-	-
Н-73/ 2913/1 л	п-ов Юрюнг-Тумус, верхний тоар, музей ИНГиГ, Новосибирск, колл. Б.Н. Шурыгина	42,06	46,3	1,10	14,27	0,31	18,84	0,45	7,66	0,41	144°	22	-	2,14	0,15
Н-73/ 2913/1 п	То же	37,80	36,20	0,96	4,11	0,11	17,48	0,46	-	-	-	-	-	-	-
№20/653, голотип “ <i>Arctotis viluensis</i> ”	р. Виллой, обн. 54-56, обр. 1394, верхний тоар, музей ВНИГРИ, колл. Т.И. Кириной	39,33	36,2	0,92	13,89	0,38	18,33	0,47	6,78	0,37	135°	35	0,89	1,13	0,17

Изменчивость. Размеры экземпляров из разрезов р. Марха, Анабарской губы, скважин Тенкеляхской площади преимущественно средние, встречаются маленькие (юношеские) экземпляры менее 30 мм. Высота варьирует от 19,6 до 40,5 мм. У голотипа вида "*Praearctotis vai*" (табл. XIII, фиг. 11), происходящего из разреза п-ова Юрюнг-Тумус, размеры большие – высота 59,2 мм, что не является характерным для описываемого таксона. В выборках из типового местонахождения вида "*Praearctotis vai*" преобладают раковины средних размеров до 46,0 мм, близкие по размерам к мархинским. Возможно, только отдельные экземпляры достигали больших размеров, их высота превышала пределы диапазона изменчивости этого признака. Контурные левых створок изменчивы от очень низких до очень высоких. Коэффициент В/Д варьирует от 0,90 до 1,12. Относительно оси симметрии левая створка изменчива от умеренно неравносторонней до равносторонней. Коэффициент ДПЧ/Д варьирует от 0,43 до 0,48. На контуры и симметрию раковин, предположительно, влияла плотность колоний двустворчатых моллюсков на занимаемых ими локальных участках. Контур и симметрия раковины переменны и не рассматриваются как видоспецифические признаки.

Левые створки изученных экземпляров из разрезов р. Марха, Анабарской губы, скважин Тенкеляхской площади слабо ребристые. Коэффициент Р/Д варьирует от 1,06 до 1,90. У голотипа вида *Praearctotis vai* коэффициент Р/Д равен 1,03. По данному значению признака эти экземпляры близки. Плотность ребристости раковины коррелятивно связана с составом отложений. Предположительно состояние признака зависит от удаленности обитания организмов относительно берега и глубины. У раннетюрских окситомид из более глинистых частей разреза – *Meleagrinnella (Clathrolima) subsriata* (Muenster), *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* Lutikov – коэффициент ребристости выше, чем у описываемого таксона. Ширина межреберных промежутков коррелятивно связана с толщиной ребер и степенью ребристости. Коэффициент ШП/ШР у экземпляров из разрезов р. Марха, Анабарской губы, скважин Тенкеляхской площади варьирует от 0,53 до 1,64. Для таксона характерны узкие межреберные промежутки и широкие радиальные ребра. У голотипа вида "*Praearctotis vai*" коэффициент ШП/ШР равен 1,03. По данному значению признака эти экземпляры близки. У некоторых экземпляров из типового местонахождения вида "*Praearctotis vai*" на ядрах межреберные промежутки умеренно широкие, коэффициент ШП/ШР равен 2,14, что, вероятно, объясняется меньшей плотностью радиальных ребер на внутренних ядрах. Предположительно, состояние признака зависит от физических свойств грунта. У описываемого таксона, обитавшего на глинисто-алевритовых грунтах, межреберные промежутки узкие.

Левая створка сильно выпуклая или вздутая. Коэффициент Вп/В варьирует от 0,31 до 0,47. Выпуклость левых створок у таксонов, относящихся к филогенетической линии рода *Arctotis*,

периодически меняется. Кроме описываемого таксона, сильновыпуклые или вздутые левые створки характерны для раковин байос-батского *Arctotis (Arctotis) lenaensis* (Lahuzen) и волжского *Arctotis (Canadarctotis) intermedia* (Bodylevsky). Предположительно, сильновыпуклой или вздутой раковиной обладают формы, живущие в условиях сильного волнового воздействия. Слабая плотность ребристости и сильновыпуклая левая створка являются специфичными для таксонов видового ранга, обитавших в прибрежных мелководных обстановках.

Переднее залигаментное поле левой створки короткое. Коэффициент ДПП/ДПЧ варьирует в пределах 0.35–0.41. Переднее крыло левой створки узкое. Коэффициент ШПКр/ДПКр от 0.09 до 0.20. Переднее крыло тупоугольное. Угол переднего крыла левой створки (УПКр) варьирует от 121° до 144°. Короткое залигаментное поле, узкое переднее крыло и тупой угол переднего крыла левой створки характеризуют “параболовидный” тип переднего крыла. “Параболовидный” тип специфичен для группы позднеоарских видов и для описываемого таксона.

Сравнение. По очертаниям, симметрии, углу переднего крыла левой створки вид наиболее близок к голотипу *Arctotis (Praearctotis) simisis* Velikzhanina, 1966 (Великжанина, 1966, с. 90–92, табл. II, фиг. 9). Отличается более узким передним крылом, коротким передним залигаментным полем левой створки, угловатым подтипом лигаментной ямки, более узкими межреберными промежутками.

Замечания. По типу переднего крыла, угловатому подтипу лигаментной площадки голотип *Praearctotis marchaensis* из верхнего тоара Лено-Виллюйского района (р. Марха) (Атлас..., 1947, с. 123, табл. XII, фиг. 14; настоящая работа, табл. II, фиг. 1) и голотип “*Pseudomonotis (Eumorphotis) vai*” из верхнего тоара Нордвикского района (п-ов Юрюнг-Тумус) (Атлас..., 1947, с. 124, табл. XII, фиг. 20; настоящая работа, табл. II, фиг. 11) относятся к одной группе. Вид В.И. Бодылевского предварительно рассматривался как самостоятельный вид в составе подрода *Arctotis (Praearctotis)* (Лутиков, Шурыгин, 2010). Поскольку размеры и ширина межреберных промежутков на левой створке переменны в выборках и не являются видоспецифичными, “*Arctotis (Praearctotis) vai*” в настоящей работе рассматривается как младший синоним *Arctotis (Praearctotis) marchaensis*.

По типу переднего крыла, выпуклости левой створки голотип *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* из верхнего тоара Лено-Виллюйского района (р. Марха) и голотип “*Arctotis viluiensis*” из верхнего тоара Лено-Виллюйского района (р. Виллюй) (Великжанина, 1966, с. 89–90, табл. III, фиг. 1; настоящая работа, табл. III, фиг. 1) относятся к одной группе. Вид Л.С. Великжаниной предварительно рассматривался как самостоятельный вид (Лутиков, Шурыгин, 2010). Поскольку значения выпуклости и длины переднего залигаментного поля левой створки у голотипов видов Г.Т. Петровой и Л.С. Великжаниной почти идентичны, вид “*Arctotis viluiensis*” рассматривается как младший синоним *Arctotis (Praearctotis) marchaensis*.

Из Лено-Виллюйского района (р. Марха) известен вид *Meleagrinnella buschinskii* (Кошелкина, 1963, с. 38, табл. II, фиг. 3). Типовая коллекция Г.И. Бушинского, включая голотип, происходит из ожелезненных песчаников сунтарской свиты с *Arctotis (Praearctotis) marchaensis*. По типу переднего крыла, очертаниям створок, выпуклости и скульптуре вид З.В. Кошелкиной близок к *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* и, очевидно, является его младшим синонимом.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижняя юра, верхний тоар Западной и Восточной Сибири, Северо-Востока России.

### *Arctotis (Praearctotis) similis* Velikzhanina, 1966

Табл. XIV, фиг. 1–8

*Pseudomonotis* aff. *elegans*: Пчелинцев, 1933, с. 47, табл. III, рис. 45.

*Arctotis similis* Velikzhanina: Великжанина, 1966, с. 89, табл. II, фиг. 9–10 (только).

*Arctotis viluensis* Velikzhanina: Великжанина, 1966, с. 89, табл. III, фиг. 7 (только).

*Meleagrinnella* cf. *echinata* (Smith): Wierzbowski et al., 1981, p. 219, pl. 8, figs. 6–8.

*Arctotis (Praearctotis) viluensis*: Лутиков, Шурыгин, 2010, табл. I, фиг. 8; табл. II, фиг. 4; табл. III, фиг. 23–26.

*Praearctotis viluensis*: Лутиков и др., 2010, табл. I, фиг. 12.

*Arctotis (Arctotis) tabagensis*: Лутиков, Шурыгин, 2010, табл. IV, фиг. 1–2.

*Arctotis (Arctotis) viluensis*: Лутиков, Шурыгин, 2010, табл. III, фиг. 23–26.

*Arctotis (Arctotis) similis*: Лутиков, 2021, табл. III, фиг. 2–8.

Голотип: экз. № 14/653, левая створка. Музей ВНИГРИ, Санкт-Петербург, коллекция Т.И. Кириной (1961 г.). Изображен: Великжанина, 1966, табл. II, фиг. 9; настоящая работа, табл. III, фиг. 2; Восточная Сибирь, р. Виллюй. Нижняя юра, верхний тоар.

Материал. Около 10 левых и правых створок хорошей сохранности из верхней пачки короткинской свиты (пачка 18) разреза мыса Цветкова (Восточный Таймыр); 5 левых, 2 правых створки, несколько ядер и отпечатков левых и правых створок из ракушняков хоргонской свиты разреза Анабарской губы; около 10 левых и правых створок хорошей сохранности из верхней части сунтарской свиты р. Моторчуна; типовая коллекция вида “*Arctotis similis*” из сунтарской свиты разреза р. Виллюй Т.И. Кириной.

Диагноз. Раковина чаще средней величины. Тип переднего крыла “трапециевидный”. Переднее крыло тупоугольное, умеренно широкое. Переднее залигаментное поле левой створки длинное или очень длинное. Левая створка умеренно выпуклая, правая створка плоская. Радиальные ребра двух порядков в количестве от 25 до 40, межреберные промежутки чаще очень широкие. Заднее крыло левой створки покрыто тонкими радиальными ребрами в количестве до 16. Лигаментная площадка левой створки расположена под большим наклоном к плоскости смыкания



створок. Ложечковидный подтип лигаментной ямки. Ложечковидное углубление занимает большую часть лигаментной ямки. Лигаментная площадка правой створки длинная.

Размеры, мм и отношения: см. табл. 6.

Таблица 6. Размеры, мм и отношения:

Колл. №, створка	Местонахождение	Д	В	В/Д	Вп	Вп/В	ДПЧ	ДПЧ/ Д	ДПП	ДПП/ ДПЧ	УПКр	Р	Р/Д	ШП/ ШР	ШПКр/ ДПКр
МН-216/1 л	р. Моторчуна, обн. 4, слой 2, верхний тоар	32,81	31,5	0,96	8,0	0,25	14,52	0,44	6,35	0,44	146°	26	0,79	2,02	0,16
МН-216/2 п	То же	30,69	24,6	0,80	2,0	0,08	15,5	0,50	8,3	0,54	115°	25	0,81	3,28	0,20
ТР-19/1 л	Восточный Таймыр, обн. 5, слой 3, нижняя юра, верхний тоар	34,71	30,6	0,88	-	-	17,02	0,49	9,10	0,53	136°	25	0,72	4,79	0,22
ф-113/1 л	Восточный Таймыр, обн. 5, слой 5, обр. № ф-113, нижняя юра, верхний тоар	40,00	-	-	-	-	-	-	-	-	115°	-	-	1,14	-
АГ-114/1 л	Анабарская губа, западный берег, обн. 5, слой 89, верхний тоар	31,28	28,4	0,91	-	-	13,25	0,42	6,27	0,47	112°	40	1,28	1,24	0,16
АГ-114/2 п	То же	33,95	29,0	0,93	-	-	13,0	0,42	5,88	0,45	-	40	1,28	-	-
№14/653, голотип	р. Вилюй, обн. 54, обр. 1953, верхний тоар, музей ВНИГРИ, колл. Т.И. Кириной	42,96	41,6	0,97	12,54	0,30	18,84	0,44	10,20	0,54	131°	40	0,93	2,03	0,20

Изменчивость. Размеры левых створок у экземпляров из разрезов р. Моторчуна, мыса Цветкова (Восточный Таймыр) и Анабарской губы маленькие или средние. Высота левой створки варьирует от 28,4 до 31,5 мм.

Контуры левых створок изменчивы: от очень низких до равновеликих. Коэффициент В/Д варьирует от 0,88 до 0,96. У экземпляров из разреза р. Виллой (колл. Т.И. Кириной) коэффициент В/Д равен 0,99. Симметрия левой створки изменчива: от умеренно неравносторонней до равносторонней. Коэффициент ДПЧ/Д варьирует от 0,42 до 0,49.

Левые створки у экземпляров из разрезов р. Моторчуна и р. Виллой, мыса Цветкова (средняя часть короткинской свиты) редкорребристые. Коэффициент ребристости (Р/Д) варьирует от 0,72 до 0,99. У экземпляров из разреза Анабарской губы (хоргонская свита) (табл. III, фиг. 7, 8), плотность ребристости выше – до 1,28. Межреберные промежутки у экземпляров из разрезов р. Моторчуна, мыса Цветкова и р. Виллой от умеренно широких до очень широких. Коэффициент ШП/ШР варьирует от 2,02 до 4,79. У экземпляров из разреза Анабарской губы (хоргонская свита) и одного экземпляра из разреза мыса Цветкова (верхняя часть короткинской свиты) (табл. III, фиг. 4) межреберные промежутки узкие, коэффициент ШП/ШР варьирует от 1,14 до 1,24. По густоте ребристости и ширине межреберных промежутков экземпляры из разреза Анабарской губы и экземпляр из верхней пачки короткинской свиты разреза мыса Цветкова близки к *Arctotis (Arctotis) tabagensis*, но отличаются типом переднего крыла. Возможно, при дальнейших исследованиях эти формы будут обособлены в пределах одной филогенетической линии, как таксон, занимающий промежуточное положение между *Arctotis (Praearctotis) similis* и *Arctotis (Arctotis) tabagensis*.

Левая створка умеренно выпуклая. Коэффициент выпуклости (Вп/В) измерялся только у одного экземпляра и составляет 0,25.

Переднее залигаментное поле левой створки длинное. Коэффициент ДПП/ДПЧ варьирует в пределах 0,44–0,54. Переднее крыло левой створки изменчиво от узкого до умеренно широкого. Коэффициент ШПКр/ДПКр варьирует от 0,16 до 0,22. Переднее крыло тупоугольное. Угол переднего крыла левой створки (УПКр) варьирует в пределах 112°–146°.

Длинное залигаментное поле, узкое или умеренно широкое переднее крыло, тупой угол переднего крыла левой створки характеризуют “трапециевидный” тип переднего крыла. “Трапециевидный” тип специфичен только для описываемого таксона.

Сравнение. По ложечковидному подтипу лигаментной ямки правой створки, выпуклости левой створки описываемый вид наиболее близок к *Arctotis (Arctotis) tabagensis* (Petrova, 1953 в Крымгольд и др., 1953, с. 89–90, табл. IV, фиг. 6–7). Отличается более длинной лигаментной площадкой правой створки, тупоугольным передним крылом, широкими межреберными промежутками. От *Arctotis*

*frenguelli* (Damborenea, 1987, pl. 6, figs. 7–8; Damborenea et al., 2013, p. 124, fig. 6.1p) из тоар-ааленских отложений Аргентины отличается более узким передним крылом (у аргентинского вида ШПКр/ДПКр 0.26), значительно меньшим количеством ребер.

Замечания. Л.С. Великжаниной при описании вида *Arctotis similis* в качестве голотипа был выбран экземпляр, представленный левой створкой (Великжанина, 1966, табл. II, фиг. 9), происходящий из пограничных тоар-ааленских отложений (сунтарской свиты) р. Вилюй. Левые створки наших экземпляров из верхних частей тоара Жиганского, Лено-Анабарского и Восточно-Таймырского районов относятся к этому виду на основании внешнего сходства с голотипом по очертаниям переднего крыла.

Из пачки песков и железистых песчаников с маломощным конгломератом в основании, расположенной в верхней части сунтарской свиты разреза р. Вилюй, Л.С. Великжаниной приводились *Arctotis similis* Velikzh. (Великжанина, 1966, с. 89, табл. II, фиг. 9–11) и *A. viluensis* Velikzh. (Великжанина, 1966, с. 89, табл. III, фиг. 1–7). Голотип вида *Arctotis similis* привязан к обнажению 54 на р. Вилюй. Голотип вида “*Arctotis viluensis*” указан из обнажений 54–56 на р. Вилюй (Великжанина, 1966; Кирина, 1966). Предварительно оба вида рассматривались как синонимы (Лутиков, Шурыгин, 2010). При изучении оригинальной коллекции Т.И. Кириной, хранящейся в музее ВНИГРИ, установлено, что у голотипа *Arctotis similis* левая створка умеренно-выпуклая, очень длинное переднее залигаментное поле (табл. XIV, фиг. 2). У голотипа “*Arctotis viluensis*” левая створка сильновыпуклая, переднее залигаментное поле короткое (табл. XIV, фиг. 1).

Согласно описанию, основным отличием этих двух видов Л.С. Великжанина считала различия в скульптуре: у “*A. viluensis*” ребра первого порядка очень сильные, четкие, почти в три раза тоньше широких межреберных промежутков, в которых помещаются ребра второго порядка. По этому признаку некоторые наши экземпляры из разрезов Восточного Таймыра и р. Моторчуна (табл. XIV, фиг. 3, 5) близки к экземпляру “*Arctotis viluensis*” с р. Марха (Великжанина, 1966, табл. III, фиг. 7). Другим признаком различия видов считались волнообразные морщины роста, характерные для *Arctotis similis*. По этому признаку все наши экземпляры из короткинской свиты Восточного Таймыра, хоргонской свиты Анабарской губы и сунтарской свиты р. Моторчуна (табл. XIV, фиг. 3–8) близки к *Arctotis similis* в описании Л.С. Великжаниной (Великжанина, 1966, табл. II, фиг. 9–11). У некоторых форм из разреза Восточного Таймыра, происходящих из верхней половины пачки 18, скульптура представлена большим числом радиальных ребер (табл. XIV, фиг. 4). В разрезе Анабарской губы в хоргонской свите встречаются экземпляры с часто расположенными ребрами (табл. XIV, фиг. 7, 8). Эти экземпляры имеют узкие межреберные промежутки и предварительно

относились к *Arctotis tabagensis* (Лутиков, Шурьгин, 2010, табл. IV, фиг. 1–2). Поскольку степень ребристости может зависеть от фаций, этот признак не рассматривается как видоспецифичный. По типу переднего крыла вид *Arctotis similis* занимает промежуточное положение между позднетоарским видом *Arctotis marchaensis* с узким крылом и ааленским видом *Arctotis tabagensis* с широким передним крылом. Все морфологические разновидности с тупоугольным и умеренно широким передним крылом левой створки, длинным или очень длинным передним залигаментным полем отнесены к *Arctotis (Praearctotis) similis* Velikzh. Вид “*Arctotis viliuensis*” (Великжанина, 1966) включен в синонимику *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* (Атлас..., 1947).

По наличию слабовыраженного протуберанца на левой створке, установленного на экземплярах из сунтарской свиты разреза р. Моторчуна (табл. VI, фиг. 5) и короткинской свиты разреза мыса Цветкова, вид *Arctotis similis* следует относить к подроду *Praearctotis*.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижняя юра, верхний тоар, зона *Pseudoliosceras falcodiscus*. Верхний тоар Восточной Сибири, Шпицбергена, Дальнего Востока России, Кавказа.

#### Подрод *Arctotis s.str.*

Типовой вид. *Hinnites lenaensis* (Lahusen, 1886). Верхний байос–нижний бат Восточной Сибири.

Диагноз. Биссусное ушко серповидное. Лигаментная ямка широкоугольная, с инверсионно-сужающимся онтогенезом. Замочный край короткий. Резилифер правой створки в два раза шире лигаментной площадки. Лигаментная ямка правой створки ложечковидная.

Описание. Лигаментная площадка левой створки расположена под углом около 35° к плоскости смыкания створок раковины. Псевдосвязочная площадка левой створки не развита, протуберанец отсутствует. Раковина толстостенная, от средней до очень большой, округлая или высокая, неравносторчатая. Левая створка сильновыпуклая или вздутая, правая створка плоская или вогнутая. Переднее ушко левой створки прямоугольное или тупоугольное, заднее ушко прямоугольное на ювенильной и юношеской стадиях, тупоугольное на взрослой стадии. Биссусное ушко правой створки серповидное, с округленным основанием, зияющее или зарастающее. Биссусный желобок открытый или закрытый. Заднее ушко правой створки имеет форму тупоугольного треугольника на ювенильной стадии и имеет S-образный изгиб заднего края на взрослых стадиях, четко отделено от створки депрессией. Скульптура состоит из радиальных ребер двух-трех порядков, сильно ослабленных на правой створке, а также хорошо заметны концентрические линии роста.

Сравнение. От *Canadotis* отличается отсутствием протуберанца, менее развитой псевдосвязочной площадкой. От *Canadarctotiss* отличается меньшим наклоном лигаментной площадки, менее развитой псевдосвязочной площадкой.

Видовой состав. К номинативному подроду относятся ааленский *Eumorphotis tabagensis* (Крымголец и др., 1953); аален-байосские *Pseudomonotis lenaensis* var. *sublaevls* (Бодылевский, Шульгина, 1958), *Arctotis gradiformis* (Великжанина, 1966); байос-батские *Arctotis tolmatchevi* (Кошелкина, 1960), *Hinnites lenaensis* (Lahusen, 1886).

Распространение. Аален–бат Восточной Сибири, Северо-Востока России.

### ***Arctotis (Arctotis) tabagensis (Petrova, 1953)***

Табл. XIV, фиг. 9–14

*Eumorphotis tabagensis* Petrova: Крымголец и др., 1953, с. 89–90, табл. IV, фиг. 6–7.

*Arctotis (Arctotis) tabagensis*: Лутиков, Шурыгин, 2010, табл. IV, фиг. 3–7.

*Arctotis (Arctotis) tabagensis*: Лутиков, 2021, табл. III, фиг. 9–14.

Голотип: ЦНИГР музей им. академика Чернышева, Санкт-Петербург, экз. № 602/5393, ядро левой створки, коллекция Г.А. Иванова (1925 г.). Изображен: Крымголец и др., 1953, табл. IV, фиг. 6; настоящая работа, табл. III, фиг. 9; Восточная Сибирь, р. Лена, Табагинский утес. Средняя юра, нижний аален.

Материал. Около десятка целых раковин и несколько ядер левых створок из кыстатымской свиты разрезов рек Сюнгиюдэ, Молодо, правая створка и отпечаток левой створки из алевролитов сюнгиудинской свиты разреза р. Моторчуна; около 10 раковин из низов арангастахской свиты Анабарской губы, около 15 ядер из апрелевской свиты Восточного Таймыра, типовая коллекция Г.Т. Петровой из сунтарской свиты с р. Лена, хранящаяся в ЦНИГР музее.

Диагноз. Раковина от средних до очень больших размеров. Тип переднего крыла “гиперболовидный”. Переднее крыло субпрямоугольное, широкое. Переднее залигаментное поле левой створки очень длинное. Левая створка умеренно-выпуклая, правая створка плоская. Радиальные ребра трех порядков в количестве от 50 до 60, межреберные промежутки очень узкие. Заднее крыло левой створки покрыто радиальными ребрами в количестве до 20. Лигаментная площадка левой створки расположена под большим наклоном к плоскости смыкания створок. Ложечковидный подтип лигаментной площадки правой створки. Ложечковидное углубление полностью занимает лигаментную ямку. Лигаментная площадка правой створки короткая.

Размеры, мм и отношения: см. табл. 7.



Таблица 7. Размеры, мм и отношения:

Колл. №, створка	Местонахождение	Д	В	В/Д	Вп	Вп/В	ДПЧ	ДПЧ/ Д	ДПП	ДПП/ ДПЧ	УПКр	Р	Р/Д	ШП/ ШР	ШПКр/ ДПКр
602/5393 л голотип	р. Лена, Верхний Табагинский утес, нижний аален	49,50	48,85	0,98	-	-	22,42	0,45	-	-	97°	60	1,28	-	-
АГ-116/1 л	Анабарская губа, западный берег, обн. 5, слой 92, основание, обр. 116, нижний аален	46,14	47,8	1,04	-	-	19,68	0,43	12,62	0,64	96°	68	1,47	1,14	0,26
АГ-116/2 п	То же	40,49	38,2	0,94	-	-	21,91	0,54	10,20	0,47	-	38	0,94	1,20	-
ТХ/160/36-26/1 л	Тенкеляхская площадь, лин. 160, скв. 36, гл. 26,0 м, нижний аален	-	73,2	-	-	-	36,37	-	19,43	0,53	90°	46	-	1,25	0,23
ф/82-26/1 л ядро	Восточный Таймыр, обн. 7/1, сл. 3, обр. 82, нижний аален	38,62	36,8	0,95	-	-	17,82	0,46	9,02	0,51	89°	63	1,63	1,05	0,20
ф/82-26/2 л отпечаток	То же	38,87	-	-	-	-	-	-	-	-	89°	72	1,85	1,22	0,24

Изменчивость. Размеры левых створок изученных экземпляров из разрезов р. Лена, Анабарской губы и мыса Цветкова преимущественно маленькие или средние, варьируют в пределах 30,0–50,0 мм. У некоторых экземпляров и скважин Тенкеляхской площади (табл. XIV, фиг. 14) размеры очень большие – более 70,0 мм. Возможно, только отдельные экземпляры достигали больших размеров, их высота превышала пределы диапазона изменчивости этого признака. Формы из скважин Тенкеляхской площади по размерам близки к аален-байосскому таксону *Arctotis (Arctotis) sublaevis*, но отличаются типом переднего крыла. Возможно, при дальнейших исследованиях эти формы будут обособлены в пределах одной филогенетической линии, как таксон, занимающий промежуточное положение между *Arctotis (Praearctotis) similis* и *Arctotis (Arctotis) sublaevis*.

Контурные левых створок изменчивы: от очень низких до высоких. Коэффициент В/Д варьирует от 0,95 до 1,04.

Относительно оси симметрии левая створка изменчива: от умеренно неравносторонней до равносторонней. Коэффициент ДПЧ/Д варьирует от 0,43 до 0,46.

Левые створки слаборебристые. Коэффициент ребристости (Р/Д) варьирует от 1,28 до 1,85. Для этого таксона характерно появление интеркалирующих ребер третьего порядка в промежутках между ребрами второго порядка по всей поверхности раковины. Межреберные промежутки у экземпляров из разрезов р. Лена, мыса Цветкова и Тенкеляхского участка очень узкие. Коэффициент ШП/ШР варьирует от 1,05 до 1,25.

Левая створка умеренно выпуклая. Коэффициент выпуклости (Вп/В) измерялся только у одного экземпляра и составляет 0,26.

Переднее залигаментное поле левой створки очень длинное. Коэффициент ДПП/ДПЧ варьирует в пределах 0,51–0,64. Переднее крыло левой створки широкое. Коэффициент ШПКр/ДПКр варьирует от 0,20 до 0,26. Переднее крыло субпрямоугольное. Угол переднего крыла левой створки (УПКр) варьирует в пределах 89°–104°.

Очень длинное залигаментное поле, широкое переднее крыло, субпрямоугольное переднее крыло левой створки характеризуют “гиперболовидный” тип переднего крыла. “Гиперболовидный” тип специфичен только для описываемого таксона.

Сравнение. От *Arctotis (Arctotis) sublaevis* (табл. XV, фиг. 1–2) из верхнего аалена и нижнего байоса Нордвикского, Жиганского, Лено-Анабарского и Восточно-Таймырского районов описываемый вид отличается субпрямоугольным передним крылом левой створки на всех стадиях роста (у вида *sublaevis* переднее крыло на поздних стадиях роста тупоугольное), плоской правой створкой (у вида *sublaevis* правая створка вогнутая), открытым биссусным желобком на всех возрастных стадиях (у вида *sublaevis* биссусный желобок на поздних стадиях роста у крупных

раковин закрывается). От *Arctotis frenguelli* (Damborenea et al., 2013, p. 124, fig. 6.1p) из тоар-ааленских отложений Аргентины отличается гиперболовидным типом переднего крыла левой створки (у аргентинского вида – трапециевидный тип переднего крыла).

От *Arctotis (Arctotis) lenaensis* (табл. XV, фиг. 3–5) из верхнего байоса и нижнего бата Жиганского района отличается меньшей выпуклостью левой створки и плоской правой створкой (у вида *lenaensis* правая створка вогнутая).

Замечания. Голотип вида *Arctotis tabagensis* (Petrova, 1953 в Крымгольц и др., 1953) представлен ядром левой створки и происходит из якутской свиты ааленского возраста (табл. XIV, фиг. 9). По субпрямоугольной форме переднего крыла наши экземпляры из ааленских отложений Анабарской губы (табл. XIV, фиг. 12) и Восточного Таймыра (табл. XIV, фиг. 10, 11) тождественны с голотипом.

Геологический возраст и географическое распространение. Ааленский ярус, нижний подъярус, зона *Pseudoliosceras maclintocki*, Западная Сибирь, Восточная Сибирь: Анабарская губа, Восточный Таймыр, бассейны рр. Лена, Молодо, Моторчуна, Вилюй, Марха, Тюнг.

#### Род *Oxytoma* Meek, 1864

*Oxytoma*: Meek, Hayden, 1864, p. 80

Типовой вид – *Avicula muensteri* Goldfuss, 1835; средняя юра, ааленский ярус, Германия.

Замечания к типовому виду. Ф. Мик (1864) первоначально приписывал авторство вида *Avicula muensteri* Г.Г. Бронну, давшему таксону первоначальное название, но, поскольку Г.Г. Бронн не сделал описания этого таксона (Bronn, 1829), автором следует считать Г.А. Гольдфусса, который впервые изобразил и описал *Avicula muensteri* (Goldfuss, 1835, p. 131).

Диагноз. Прямоугольный тип лигаментной ямки, прямой подтип лигаментной ямки, субтреугольная форма биссусного ушка, открытый биссусный желобок на всех возрастных стадиях, протуберанец отсутствует, биссусный вырез зияющий, лигаментный валик отсутствует, лигаментная площадка длиннее или равна длине левой створки.

Замечания к родовому составу. Ревизия рода не проводилась. Состав рода приведен в соответствии с системой семейства, предложенной Л.А. Невесской и соавторами (Невесская и др., 2013). В состав рода включены подроды: *Oxytoma* s.s. (средний триас–верхний мел, маастрихт), *Palmoxytoma* L. Cox, 1962 (нижняя юра, геттанг–плинсбах), *Hypoxytoma* Ichikawa, 1958 (нижний–верхний мел), *Boreioxytoma* Zakharov, 1966 (верхняя юра, волга).

Распространение. Средний триас, ладин–верхний мел, маастрихт.

***Oxytoma (Oxytoma) jacksoni* (Pompeckj, 1900)**

Табл. XIV, фиг. 9–14

*Pseudomonotis jacksoni* Pompeckj: Pompeckj, 1900, p. 60–62, text-fig. 9, pl. IV, figs. 13–14, 16.*Oxytoma jacksoni*: Frebold, 1958, pl. VI, figs. 1–3.*Oxytoma kelimiarensis* Bodylevsky: Бодылевский, Глазунова, 1968, табл. 41. фиг. 2.*Oxytoma* ex gr. *jacksoni*: Лутиков и др., 2022, табл. II, фиг. 1–3.

Голотип: голотип не выделялся. Гипотипы левой и правой створок изображены Х. Фребольдом: Frebold, 1958, figs. 1–2. Канадская Арктика, средняя юра, нижний аален.

Материал. Около 50 целых раковин и отдельных створок из келимярской свиты разреза р. Келимяр; 1 ядро левой створки из верхов эренской свиты Анабарской губы, 1 правая створка юношеского экземпляра из хоронгской свиты Анабарской губы, 2 левые и 2 правые створки из короткинской свиты разреза мыса Цветкова Восточного Таймыра, 2 левые створки из стартинской свиты разреза р. Сатурн, типовая коллекция вида В.И. Бодылевского с р. Келимяр, хранящаяся в музее Горного университета (Санкт-Петербург).

Диагноз. Раковина от средних до очень больших размеров. Переднее ушко левой створки субтреугольное, передний край ушка и замочный край образуют острый угол, левая створка слабовыпуклая. Биссусное ушко у взрослых экземпляров серповидное, у юношеских экземпляров – ромбовидное.

Размеры, мм и отношения: см. табл. 8.

Изменчивость. Длина биссусного ушка относительно длины передней части правой створки меняется в пределах одной выборки от не выступающей за передний конец створки до выступающей за передний конец створки.

Сравнение. От *Oxytoma (Oxytoma) kirinae* из нижнего–верхнего тоара Сунтарского района (табл. XVII, фиг. 1–9) описываемый вид отличается слабовыпуклой левой створкой (у вида *kirinae* левая створка умеренно-выпуклая), остроугольными очертаниями переднего ушка левой створки (у вида *kirinae* переднее ушко тупоугольное).

От *Oxytoma (Oxytoma) startense* из верхнего тоара (зона *Pseudolioceras compactile*) Ледо-Кедонского стратиграфического района (табл. XVII, фиг. 11) отличается прямыми ребрами на всей поверхности левой створки (у вида *startense* ребра веерообразно изогнуты).

Таблица 8. Размеры, мм и отношения:

Колл. №, створка	Местонахождение	Д	В	В/Д	Вп	Вп/В	ДПЧ	ДПЧ/ Д	ДПП	ДПП/ ДПЧ	УПКр°	Р	Р/Д	ШП/ ШР	ШПКр/ ДПКр
<i>Oxytoma (Oxytoma) jacksoni</i>															
К-187/1 л	р. Келимяр, т.н. 5, осыпь, обр. 187, верхний тоар	73,91	63,97	0,87	9,61	0,15	16,81	0,22	-	-	28,3	87	1,18	1,88	-
АГ-116/1 л	Анабарская губа, западный берег, обн. 5, слой 80, 2,9 м от основания, обр. 111, верхний тоар	62,1	60,5	0,97	-	-	17,9	0,29	22,18	1,24	29,2?	-	-	-	1,61
<i>Oxytoma (Oxytoma) ex gr. jacksoni</i>															
Са-39/1	р. Сатурн, слой 19, уровень 1,0 м, обр. 39, верхний тоар, зона <i>Pseudolioceras falcodiscus</i>	16,47	14,82	0,90	-	-	4,57	0,28	-	-	-	38	2,31	1,29	-
<i>Oxytoma (Oxytoma) kirinae</i>															
Голотип 4/720 л	р. Марха, нижний–верхний тоар, сборы Т.И. Кириной, 1960	43,65	41,5	0,95	12,11	0,29	15,03	0,34	-	-	-	50 ?	1,14 ?	-	-
МХ-207в/1 л	р. Марха, обн. 5 (по Князев и др., 1991), слой 5; нижний-верхний тоар, сборы В.Г. Князева	45,51	39,88	0,88	-	-	15,62	0,34	13,08	0,84	118,0	78	1,71	1,51	0,37
<i>Oxytoma (Oxytoma) startense</i>															
СА-34/1 л	р. Сатурн, обн. 1, слой 18, основание, обр. 34, верхний тоар, зона <i>Pseudolioceras compactile</i>	44,28	35,39	0,80	-	-	13,55?	0,31	-	-	-	57	1,29	-	-

Замечания. В.И. Бодылевский при сравнении вида *Oxytoma kelimiarensis* Bodylevsky (Бодылевский, Глазунова, 1968, табл. 41, фиг. 2), типовые экземпляры которого были им описаны из разреза р. Келимяр, с видом *Oxytoma jacksoni* в описании Г. Фребольда на материале, происходящем из Канады, признаком отличия считал большее количество ребер у сибирского вида. Однако на изображении целого экземпляра с острова Камерон на поверхности левой створки видны более 80 ребер и более 20 ребер на заднем ушке (Frebold, 1957, табл. VI, фиг. 1). По этому признаку наши большие экземпляры с р. Келимяр (табл. XVIII, фиг. 1-3) и экземпляр В.И. Бодылевского (табл. XVIII, фиг. 4), имеющие на левых створках 60-87 ребер, не имеют существенных отличий с канадскими экземплярами. В.И. Бодылевский при сравнении с *Oxytoma jacksoni* в описании Й.Ф. Помпецки по материалам из Земли Франца Иосифа, признаками отличия считал значительно менее широкую связочную площадку. По этому признаку наши большие экземпляры с р. Келимяр (табл. XVI, фиг. 3), с широкой связочной площадкой, не имеют существенных отличий с экземплярами с ЗФИ. Скошенность раковины у окситомид является сильно изменчивым признаком, сравнение по этому признаку возможно только на больших выборках. Вероятно, вид В.И. Бодылевского идентичен виду *Oxytoma (Oxytoma) jacksoni* и, по-видимому, является его младшим синонимом.

Экземпляры, отнесенные к *Oxytoma (Oxytoma) ex gr. jacksoni* из верхнего тоара (зона *Pseudolioceras falcodiscus*) Лево-Кедонского стратиграфического района, по очертаниям левой створки и скульптуре близки к виду *Oxytoma (Oxytoma) jacksoni* Лено-Анабарской структурно-фациальной зоны, но отличаются меньшими размерами (табл. XVIII, фиг. 9–11). Слои с *Oxytoma (Oxytoma) ex gr. jacksoni* в разрезе р. Сатурн занимают более высокое стратиграфическое положение (зоны *Pseudolioceras wuerttenbergeri*–*Pseudolioceras falcodiscus*), чем слои с *Oxytoma (Oxytoma) startense* (зона *Pseudolioceras compactile*). Предположительно *Oxytoma (Oxytoma) ex gr. jacksoni* и *Oxytoma (Oxytoma) jacksoni* относятся к одной эволюционной группе.

Геологический возраст и географическое распространение. Верхний тоар–нижний аален, Восточная Сибирь: Восточный Таймыр, бассейны рр. Келимяр, Молодо, Моторчуна; Северо-Восток России: рр. Левый Кедон, Вилига. Нижний аален Канадской Арктики, аален? Земли Франца Иосифа.

Материалы, изложенные в главах 6–12, позволили аргументировать первое защищаемое положение: **“На основании детальных сравнительно-морфологических исследований мезозойских двустворчатых моллюсков семейства Oxytomidae с использованием метода типизации замочного аппарата уточнен состав родов *Meleagrinnella* и *Arctotis*. Род *Meleagrinnella* состоит из трех подродов (включая один новый), род *Arctotis* состоит из четырех подродов (включая один новый)”**.



### 13. ЗОНАЛЬНАЯ ШКАЛА ТОАРА ПО ОКСИТОМИДАМ

Предлагаемая зональная шкала для тоара и пограничных с ним интервалов – верхнего плинсбаха и аалена Восточной Сибири и Северо-Востока России – базируется на филогенетической последовательности видов, относящихся к родам *Meleagrinnella* и *Arctotis*, связанных между собой единой хроноклиной эволюционных изменений лигаментного блока. Конструирование шкалы предусматривало последовательное выполнение следующих операций:

а) расчленение конкретных выходов тоарских осадочных морских толщ по литолого-фациальным и палеонтолого-тафономическим признакам на дискретные литологические тела, выделение местных биостратиграфических подразделений – слоев с фауной и корреляция обнажений;

б) обобщение палеонтологических характеристик для структурно-фациальных зон, выделение региональных биостратиграфических подразделений – оксито-зон и корреляция разрезов внутри регионов Восточной Сибири и Северо-Востока России;

в) обобщение палеонтологических характеристик для палеобиогеографических районов и областей, использование оксито-зон для корреляции толщ между регионами в пределах Панбореальной надобласти.

#### 13.1. Методология построения зональной шкалы по окситомидам

Основное назначение зональных шкал по парастратиграфическим группам фауны – дополнительные корреляционные возможности для внутри- и межрегиональных корреляций (Захаров и др., 1997). Другое назначение шкал – датировка отложений.

Существующие в настоящее время параллельные зональные шкалы юры по парастратиграфическим группам (Шурыгин, 1986, 1987а, 1987б; Репин, Полуботко, 1996, 2004; Решения..., 2009; Шурыгин и др., 2011) базируются на синтезе представлений об интервалах совместного распространения зональных комплексов. Параллельные шкалы сконструированы на основе представлений их авторов о последовательностях смен зональных комплексов и хронометрической продолжительности существования комплексов относительно подразделений местной аммонитовой шкалы. Шкалы, основанные на комплексировании интервалов совместного распространения таксонов, разделенных большими генетическими дистанциями, имеют под собой экостратиграфическую основу. Принято считать, что одновременность стратиграфических комплексов определяется, с одной стороны, принадлежностью палеосообществ к единым палеообстановкам, зависящим от абиотических факторов, а с другой стороны, принадлежностью к определенным стадиям эволюции самих сообществ. Биостратоны, охарактеризованные комплексом

древних организмов из трех или более таксонов, относятся к комплексным зонам (Стратиграфический кодекс..., 2019).

В качестве методологической основы для разработки предлагаемой шкалы был применен биохронологический подход, который опирается на *реляционно-генетическую* концепцию времени (Симаков, 1995). С позиций этой концепции времени геологическое пространство – это порядок одновременного сосуществования отдельных геологических объектов, систем, земной коры и Земли в целом. Геологическое время – это порядок смены событий в истории соответствующих геологических объектов, систем, земной коры и Земли в целом. В основе создания стратиграфических шкал при биохронологическом подходе лежит тезис – одновременность геологических слоев определяется не приуроченностью их к моментам абсолютного времени, а принадлежностью к одному классу биосферных событий.

Концепция биохронологических шкал (БХШ), развиваемая В.В. Черных (Черных, 2016), была апробирована на окситоидах тоара (Лутиков, Арп, 2020а, 2023б; Лутиков, 2021). Стандартные аммонитовые шкалы в юре выступают в роли стратиграфической теории полноты геологической истории. Подразделения параллельных шкал, основанные на других классах биосферных событий, можно соотносить только какому-либо событию, зафиксированному в стандартной шкале, но нельзя с их помощью определять длительность подразделений стандартной шкалы. Как подчеркивал академик Б.С. Соколов, “при всем значении палеонтологического комплекса для характеристики как региональных, так и хроностратиграфических подразделений границы последних должны устанавливаться по данным изучения только одной какой-либо группы, иначе возникнет несколько границ, что совершенно недопустимо” (Соколов, 1971, с. 174).

Построение биохронологической шкалы базируется на признании планетарных событий, определяющих последовательность моментов геологического времени, т.е. классов сосуществующих событий. Одновременность образования отложений в системе отчета времени, заданного шкалой по окситоидам, определяется принадлежностью этих отложений к одному из классов периодических событий в филогенетическом ряду *Meleagrinnella–Arctotis*, которые индексируются фазами морфогенеза.

В основе предлагаемой зональной шкалы по окситоидам лежит филогенетический ряд таксонов, относящихся к родам *Meleagrinnella* и *Arctotis*. Эволюционные изменения состояний признаков, установленные в результате изучения морфогенеза лигаментного блока у раковин окситоид, приняты за филогенетическую хроноклину при конструировании зональной шкалы. Направленность морфогенеза в ряду *Meleagrinnella–Arctotis* запечатлена в последовательности состояний лигаментного блока, не повторяющих друг друга. Периоды стабильного состояния

элементов биссусного блока и наружных признаков раковин позволяют проводить периодизацию шкалы.

Направленность эволюции в сочетании с ее периодичностью в филетической линии *Meleagrinnella–Arctotis* обладает собственным (реляционным) временем, поэтому шкала может рассматриваться как биохронологическая и являться инструментом датировки геологических событий.

Расчленение изученных разрезов проводилось с использованием эволюционного подхода (Степанов, Месежников, 1979) и было основано на реконструкции филогенеза окситомид. Границы оксито-зон определялись появлением новых таксонов семейства *Oxytomidae*. Дискретность таксонов определялась в процессе изучения морфогенеза методом оценки количества филетической информации, содержащейся в эмпирически выбранных признаках (Майр, 1971). Хронологические уровни появления новых таксонов определялись появлением морфологических признаков, характеризующих новый таксон. Из-за индивидуальной изменчивости признаков, границы между таксонами могут иметь интервалы неопределенности. Дистанции морфогенеза с относительно стабильными состояниями признаков, характеризующих таксон, соответствуют времени существования таксона. Относительная дискретность некоторых признаков может объясняться неполнотой геологической летописи (Дарвин, 1991), хотя не исключался квантовый характер формирования новых признаков и, соответственно, новых таксонов.

Для определения стратиграфического положения оксито-зон и слоев с окситомидами в общей последовательности аммонитовых зональных биостратонов в качестве опорных разрезов были выбраны: для нижнего тоара – разрез по р. Астрономическая, для верхнего тоара – разрез Анабарской губы, для нижнего аалена – разрезы мыса Цветкова и р. Моторчуна. Для оценки корреляционного потенциала шкалы последовательность оксито-зон, установленная в опорных разрезах, была прослежена в серии разрезов тоара–аалена Восточной Сибири (рр. Моторчуна, Молодо, Сянгююдэ, Марха, Тюнг, Виллой, скважины Виллойской синеклизы) и Северо-Востока России (рр. Сатурн, Бродная, Старт), а также в разрезе Канала Людвига в Южной Германии.

Зональная шкала по окситомидам разрабатывалась совместно с аммонитовой зональной шкалой тоара–аалена на одних и тех же разрезах Восточной Сибири и Северо-Востока России (Князев и др., 2003).

### 13.2. Периодизация шкалы

В результате взвешивания 30 признаков в хронологической последовательности, определенной с помощью независимой бореальной аммонитовой шкалы, в пределах семейства *Oxytomida* для 19

таксономически значимых признаков установлены периоды относительно стабильного состояния в плинсбах-ааленском временном интервале (рис. 23). Изменение типа заднего крыла левой створки у рода *Meleagrinnella* принято за основу периодизации шкалы в интервале поздний плинсбах–поздний тоар (Лутиков, Арп, 2023а). Изменение формы биссусного ушка в сочетании с изменением типа переднего крыла левой створки у рода *Arctotis* принято за основу периодизации шкалы в интервале поздний тоар–аален (Лутиков, 2021).

В ходе изучения морфогенеза в хроноклине *Meleagrinnella deleta* – *Meleagrinnella golberti* – *Meleagrinnella substriata* – *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* установлено, что на фоне эволюционных изменений лигаментного блока происходили изменения типов заднего крыла от прямого к коромыслообразному, S-образному и дугообразному (Лутиков, Арп, 2020). В результате изучения морфогенеза в хроноклине *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* – *Arctotis (Praearctotis) marchaeensis* – *Arctotis (Praearctotis) similis* – *Arctotis (Arctotis) tabagaensis* – *Arctotis (Arctotis) sublaevis* установлено, что на фоне эволюционных изменений лигаментного блока происходили изменения типов переднего крыла от “параболовидного” к “трапециевидному”, далее к “гиперболовидному” и к “S-образному”.

Век	Фаза аммонитовая	Фаза окситомидовая	Периоды стабилизации таксономических признаков родов <i>Meleagrinea</i> и <i>Arctotis</i>																									
			Родовые					Подродовые			Видовые																	
Ааленский	<i>Pseudolioceras (Tugurites) whiteavesi</i>	<i>Arctotis sublaevis</i>	Расширяющийся вид онтогенеза лигаментной ямки	Инверсионно-расширяющийся подвид онтогенеза лигаментной ямки	Наклоненная лигаментная площадка левой створки	Субтреугольный тип бисусного ушка	Слабо неравностворчатые створки	Ложечковидный подтип лигаментной ямки	Прямоугольное переднее ушко левой створки	Закрытый бисусный желобок	Зарастающий бисусный вырез	Протуберанец Отсутствует	Радиальная скульптура трех порядков	Ложечковидное основание лигаментной ямки	Выпукло-вогнутые створки													
	<i>Pseudolioceras maclintocki</i>	<i>Arctotis tabagensis</i>																										
Тоарский	<i>Pseudolioceras falcodiscus</i>	<i>Praearctotis similis</i>														Сужающийся вид онтогенеза лигаментной ямки	Параллельная к плоскости смыкания створок лигаментная площадка левой створки	Субчетыреугольный тип бисусного ушка	Умеренно неравностворчатые створки	Прямой подтип лигаментной ямки	Угловатый подтип лигаментной ямки	Тупоугольное переднее ушко левой створки	Зияющий бисусный вырез	Открытый бисусный желобок	Протуберанец полуэллипсоидальный	Радиальная скульптура двух порядков	Основание лигаментной ямки с углублением	Плосковыпуклые створки
	<i>Pseudolioceras wuerttenbergeri</i>	<i>Praearctotis marchaensis</i>																										
	<i>Pseudolioceras compactile</i>	<i>Meleagrinea prima</i>																										
	<i>Zugodactylites braunianus</i>																											
	<i>Dactylioceras commune</i>	<i>Meleagrinea substriata</i>																										
	<i>Harpoceras falciferum</i>	<i>Meleagrinea golberti</i>																										
	<i>Tiloniceras antiquum</i>																											
Плинсбахский	<i>Amaltheus viligaensis</i>	<i>Meleagrinea deleta</i>														Сужающийся вид онтогенеза лигаментной ямки	Скошенно-расширяющийся подвид онтогенеза лигаментной ямки	Параллельная к плоскости смыкания створок лигаментная площадка левой створки	Субчетыреугольный тип бисусного ушка	Умеренно неравностворчатые створки	Прямой подтип лигаментной ямки	Тупоугольное переднее ушко левой створки	Зияющий бисусный вырез	Открытый бисусный желобок	Протуберанец полусферический	Радиальная скульптура одного порядка	Углощенное основание лигаментной ямки	Двойковыпуклые створки
			Коромыслообразный тип заднего крыла	S-образный тип заднего крыла	Ромбовидное бисусное ушко	Тупоугольное заднее ушко	Параболовидный тип переднего крыла	Узкое переднее крыло	Короткое переднее залигаментное поле	Дугообразный тип заднего крыла	Каплевидное бисусное ушко	Субпрямоугольное заднее ушко	Трапецевидный тип переднего крыла	Умеренно широкое переднее крыло	Длинное переднее залигаментное поле													
			Прямой тип заднего крыла	Остроугольное заднее ушко	Тупоугольное заднее ушко	Параболовидный тип переднего крыла	Узкое переднее крыло	Короткое переднее залигаментное поле	Остроугольное заднее ушко	Тупоугольное заднее ушко	Каплевидное бисусное ушко	Тупоугольное заднее ушко	Трапецевидный тип переднего крыла	Умеренно широкое переднее крыло	Очень длинное переднее залигаментное поле													

Рис. 23. Периодизация шкалы по окситомидам на основе интервалов стабильного состояния признаков.

### 13.3. Зональная шкала

Для установления хронологии тоар-ааленских эволюционных преобразований, определяющих границы оксито-зон, использовался бореальный зональный стандарт (Захаров и др., 1997; Шурыгин и др., 2011), а также аммонитовые шкалы, разработанные для плинсбаха, тоара и аалена Северо-Западной Европы (Dommergues et al., 1997; Hillebrandt et al., 1992; Page, 2003). Первый вариант шкалы нижнего тоара по двустворкам, основанный на периодизации стадий морфогенеза наружных морфологических элементов раковины у окситомид, был представлен на VIII Всероссийском совещании “Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии” (Лутиков, Арп, 2020а, 2020б). В 2022 г. были получены новые сведения о строении лигаментного блока у синтипа *Meleagrinnella substriata* из типовой коллекции, а также изучены онтогенез лигаментного блока и микроскульптура остракума у восточносибирских “*Meleagrinnella faminaestriata*” (= *Meleagrinnella prima* sp. nov.) и *Arctotis marchensis* (Petrova) (Лутиков, Арп, 2023а). Модернизированная биохронологическая шкала тоара основана на результатах ревизии родов *Meleagrinnella* и *Arctotis* (рис. 24).



Ярус	Подъярус	Бореальный стандарт Захаров и др., 1997; Шурыгин и др., 2011	Оксито-зона, слои с окситомидами*	Филогенетическая последовательность видов семейства Oxytomidae	
Байосский	Нижний	<i>Pseudolioceras</i> ( <i>Tugurites</i> ) <i>fastigatus</i>	<i>Arctotis</i> <i>sublaevis</i> *		
	Верхний	<i>Pseudolioceras</i> ( <i>Tugurites</i> ) <i>whiteavesi</i>			
Ааленский	Верхний	<i>Pseudolioceras</i> ( <i>Tugurites</i> ) <i>whiteavesi</i>	<i>Arctotis</i> <i>tabagensis</i>		
	Нижний	<i>Pseudolioceras</i> <i>maclintocki</i>			
Тоарский	Верхний	<i>Pseudolioceras</i> <i>falcodiscus</i>	<i>Arctotis</i> <i>similis</i>		
		<i>Pseudolioceras</i> <i>wuerttenbergeri</i>	<i>Arctotis</i> <i>marchaensis</i>		
		<i>Pseudolioceras</i> <i>compactile</i>	<i>Oxytoma jacksoni</i> *		
	Нижний	<i>Zugodactylites</i> <i>braunianus</i>	<i>Meleagrinnella</i> <i>prima</i>		
		<i>Dactylioceras</i> <i>commune</i>			
		<i>Harpoceras</i> <i>falciferum</i>			
	<i>Tiltoniceras</i> <i>antiquum</i>	<i>Meleagrinnella</i> <i>golberti</i>			
Плинсбахский	Верхний	<i>Amaltheus</i> <i>viligaensis</i>	<i>Meleagrinnella</i> <i>deleta</i> *		

Рис. 24. Зональное расчленение тоарского яруса и пограничных с ним интервалов верхнего плинсбаха и аалена на основе филогенетической последовательности видов семейства Oxytomidae. Вертикальные широкие сплошные линии – биозоны видов-индексов оксито-зон и слоев с окситомидами. Тонкие сплошные линии – линии предполагаемой генеалогической связи. Вертикальные тонкие пунктирные линии – предполагаемые отрезки филолиний.

По палеонтологическому и стратиграфическому критериям оксито-зоны представляют собой филозоны – отложения, в которых распространены виды, представляющие собой отрезки филогенетической линии родов *Meleagrinnella* и *Arctotis*. Нижняя граница оксито-зон определяется появлением вида-индекса. Слои с окситомидами относятся к вспомогательным биостратиграфическим подразделениям и представляют собой отложения, содержащие остатки фоссилий, принадлежащих семейству *Oxytomidae*. В одном случае слои с окситомидами выделялись в отложениях, в которых зональные виды-индексы и комплексы оксито-зон не встречались, а виды-индексы, установленные для таких отложений, не образовывали коротких эволюционных дистанций с основной филогенетической группой, образующей хроноклину (у вида-индекса слоев с *Oxytoma jaksoni* число признаков, определяющих таксономическую общность с видами-индексами оксито-зон сокращено). В других случаях слои выделялись в отложениях, в которых таксономическая общность зональных видов-индексов с видами-индексами из подстилающих или перекрывающих отложений не была изучена (у вида-индекса слоев с *Meleagrinnella deleta* не ясны эволюционные дистанции с другими представителями рода *Meleagrinnella*, встречающимися в плинсбахских отложениях; у вида-индекса слоев с *Arctotis sublaevis* не четко определены эволюционные дистанции с другими среднеюрскими представителями рода *Arctotis*).

Зональная шкала, основанная на филогенетической последовательности родов и видов родов *Meleagrinnella* и *Arctotis* (рис. 24), отражает основные этапы развития семейства *Oxytomidae*, синхронно происходившие на обширных территориях Арктической области. Соотношения современных аммонитовых шкал тоара и аалена, существующих параллельных шкал по двустворчатым моллюскам и шкалы по окситомидам представлены на рис. 25 и 26.

В конкретных разрезах оксито-зоны и слои с окситомидами выделяются как дискретные части разрезов, характеризующиеся присутствием в них видов-индексов. Для расчленения и корреляции свит и их частей, наряду с прослеживанием последовательности видов-индексов в разных разрезах, лежит прослеживание последовательности сопутствующих зональных видов двустворчатых моллюсков. Для частей разрезов, не охарактеризованных зональными видами и зональными комплексами, корреляция проводилась с учетом сведений по другим группам фауны – аммонитам и фораминиферам. С помощью шкалы проведена детальная корреляция разрезов Восточной Сибири и Северо-Востока России.

Международная стратиграфическая шкала		Бореально-Атлантическая область (Северо-Западная Европа)		Средиземноморская область		Арктическая область (Северо-Восток Азии)		Бореальный зональный стандарт по аммонитам		Зональные шкалы по двустворкам Северо-Востока Азии		Зональная шкала по окситомидам		
Зоны ..., 1982		Howarth, 1992; Domergues et al. 1997; Page, 2003		Elmi et al., 1997; Domergues et al., 1997		Репин, 2016		Князев, 1997	Захаров и др., 1997; Шурыгин и др., 2011	Репин, Полуботко, 2004; Решения..., 2009	Решения..., 2004; Шурыгин и др., 2011	Настоящая работа		
Ярус	Подъярус	Хронозона	Субхронозона	Хронозона	Субхронозона	Зона	Подзона, слои*	Зона	Зона	Зона, слои*	b-зона, слои	Оксито-зона, слои с окситомидами*		
Тоарский	Верхний	Haugia variabilis	Haugia vitiosa	Haugia variabilis	Haugia vitiosa	Peronoceras spinatum		Pseudolioceras compactile	Pseudolioceras compactile	Mytiloceras (Pseudomytiloides) marchaensis	Pseudomytiloides marchaensis	Meleagrinnella prima		
			Haugia illustris		Haugia illustris								Vaugonia* literata	
			Haugia variabilis		Haugia variabilis									
	Нижний	Hildoceras bifrons	Catacoeloceras crassum	Hildoceras bifrons	Hildoceras bifrons	Zugodactylites braunianus	Pseudolioceras lythense	Zugodactylites braunianus	Mytiloceras (Pseudomytiloides) marati	Kedonella dagysi	Meleagrinnella faminastrata			
			Peronoceras fibulatum		Hildoceras bifrons	Osperlioceras startense*								
			Dactyloceras commune		Hildoceras sublevisoni	Dactyloceras commune							Hildaites grandis*	Harpoceras subplanatum
		Harpoceras serpentinum	Harpoceras falciferum	Hildaites levisoni	Harpoceras falciferum	Harpoceras falciferum	Harpoceras falciferum	Harpoceras falciferum	Harpoceras exaratum	Harpoceras falciferum	Dacryomya inflata, Tancredia bicarinata			
			Cleviceras exaratum		Hildaites levisoni		"Cleviceras" exaratum						Harpoceras exaratum	
		Dactyloceras tenuicostatum	Dactyloceras semicelatum	Dactyloceras polymorhum	Dactyloceras semicelatum	Tiltoniceras antiquum	Platyphylloceras kedonicum*	Tiltoniceras antiquum	Tiltoniceras antiquum	Eleganticeras elegantulum	Eleganticeras elegantulum		Meleagrinnella ex gr. substriata	Corbulomina sp.*
			Dactyloceras tenuicostatum		Dactyloceras tenuicostatum		Arctomercaticeras costatum*							
Dactyloceras clevelandicum	Dactyloceras clevelandicum		Nodicoeloceras compactum*											
Protogrammoceras paltum	Dactyloceras mirabile		Lioceratoides asiaticus*											
Плинсбахский	Верхний	Pleuroceras spinatum	Pleuroceras hawskerense	Pleuroceras spinatum	Pleuroceras hawskerense	Amaltheus viligaensis	Amaltheus viligaensis	Amaltheus viligaensis	Amaltheus viligaensis	Radulonecites hayamii-Radulonecites mongkensis	Tancredia kuznetsovi	Anradulonecites incertus	Meleagrinnella deleta*	
			Pleuroceras apyrenum		Pleuroceras apyrenum									Amaltheus viligaensis

Рис. 25. Схема сопоставления зональных шкал по аммонитам и двустворчатым моллюскам верхней зоны плинсбаха–нижней зоны верхнего тоара.

Международная стратиграфическая шкала		Бореально-Атлантическая область (Северо-Западная Европа)		Средиземноморская область		Арктическая область (Северо-Восток Азии)		Бореальный зональный стандарт по аммонитам	Зональные шкалы по двустворчкам Северо-Востока Азии		Зональная шкала по окситомидам								
Зоны ..., 1982		Howart, 1992; Callomon, Chandler, 1990; Contini et al., 1997		Elmi et al., 1997; Contini et al., 1997		Репин, 2016, 2017	Князев, 1997; Князев и др., 2007	Захаров и др., 1997	Репин, Полуботко, 2004; Решения..., 2009	Решения..., 2004; Шурыгин и др., 2011	Настоящая работа								
Ярус	Подъярус	Зона	Подзона	Зона	Подзона	Зона	Зона	Зона	Зона, слои*	b-зона		Оксито-зона, слои с окситомидами*							
Ааленский	Верхний	Grafocheras concavum	Graphoceras formosum	Graphoceras concavum	Graphoceras formosum	Pseudolioceras (Tugurites) whiteavesi	Pseudolioceras (Tugurites) whiteavesi	Pseudolioceras (Tugurites) whiteavesi	Retroceramus elegans - Retroceramus jurensis	Arctotis lenaensis	Retroceramus jurensis	Arctotis sublaevis*							
			Graphoceras concavum		Graphoceras concavum														
		Brasilia bradfordensis	Brasilia gigantea	Ludwigia murchisonae	Brasilia gigantea						Ludwigia murchisonae		Ludwigia murchisonae	Ludwigia haugi	Pseudolioceras maclintocki	Retroceramus priscus, Retroceramus menneri*	Mclearnia kelimayensis	Arctotis tabagensis	
			Brasilia bradfordensis		Brasilia bradfordensis														
		Ludwigia murchisonae	Ludwigia murchisonae		Ludwigia haugi						Ludwigia murchisonae		Ludwigia bifidatum	Ludwigia bifidatum	Pseudolioceras beyrichi orientale	Pseudolioceras maclintocki	Retroceramus priscus, Retroceramus menneri*	Mclearnia kelimayensis	Arctotis tabagensis
			Ludwigia murchisonae								Ludwigia haugi								
Нижний	Leioceras opalinum	Leioceras bifidatum	Leioceras opalinum	Leioceras bifidatum	Leioceras opalinum	Pseudolioceras beyrichi orientale	Pseudolioceras maclintocki	Retroceramus priscus, Retroceramus menneri*	Mclearnia kelimayensis	Arctotis tabagensis									
		Leioceras opalinum		Leioceras opalinum															
Тоарский	Верхний	Dumorteria levesquei	Pleydellia aalensis	Pleydellia aalensis	Pleydellia lugdenensis	Pseudolioceras replicatum	Pseudolioceras falcodiscus	Pseudolioceras falcodiscus	Arctotis marchaensis	Dacryomya gigantea	Arctotis marchensis	Arctotis similis							
			Dumorteria moorei		Dumorteria pseudoradiosa								Pleydellia maetra						
			Dumorteria levesquei	Phlyseogrammoceras dispansum	Dumorteria levesquei	Pseudolioceras paracompactile							Pseudolioceras danilovi	Mytiloceras (Lenoceras) elongatus					
			Phlyseogrammoceras dispansum		Gruneria gruneri														
			Grammoceras thouarsense	Pseudogrammoceras strukmanni	Phlyseogrammoceras dispansum	Pseudogrammoceras fallaciosum							Pseudolioceras rozenkrantzi	Pseudolioceras wuerttenbergeri	Pseudolioceras wuerttenbergeri	Mytiloceras (Pseudomytiloides) marchaensis			
						Eseryceras fascigerum													
		Grammoceras striatulum		Hammatoceras bonarellii	Grammoceras thouarsense	Pseudogrammoceras bingmanni													
					Pseudogrammoceras bingmanni														
		Grammoceras thouarsense		Hammatoceras bonarellii	Hammatoceras bonarellii	Grammoceras thouarsense	Pseudogrammoceras bingmanni	Pseudolioceras wuerttenbergeri	Pseudolioceras wuerttenbergeri	Mytiloceras (Pseudomytiloides) marchaensis									
						Pseudogrammoceras bingmanni													
		Grammoceras thouarsense	Hammatoceras bonarellii	Hammatoceras bonarellii	Grammoceras thouarsense	Pseudogrammoceras bingmanni	Pseudolioceras wuerttenbergeri	Pseudolioceras wuerttenbergeri	Mytiloceras (Pseudomytiloides) marchaensis										
					Pseudogrammoceras bingmanni														
Grammoceras thouarsense	Hammatoceras bonarellii	Hammatoceras bonarellii	Grammoceras thouarsense	Pseudogrammoceras bingmanni	Pseudolioceras wuerttenbergeri	Pseudolioceras wuerttenbergeri	Mytiloceras (Pseudomytiloides) marchaensis												
			Pseudogrammoceras bingmanni																
Grammoceras thouarsense	Hammatoceras bonarellii	Hammatoceras bonarellii	Grammoceras thouarsense	Pseudogrammoceras bingmanni	Pseudolioceras wuerttenbergeri	Pseudolioceras wuerttenbergeri	Mytiloceras (Pseudomytiloides) marchaensis												
			Pseudogrammoceras bingmanni																
Grammoceras thouarsense	Hammatoceras bonarellii	Hammatoceras bonarellii	Grammoceras thouarsense	Pseudogrammoceras bingmanni	Pseudolioceras wuerttenbergeri	Pseudolioceras wuerttenbergeri	Mytiloceras (Pseudomytiloides) marchaensis												
			Pseudogrammoceras bingmanni																
Grammoceras thouarsense	Hammatoceras bonarellii	Hammatoceras bonarellii	Grammoceras thouarsense	Pseudogrammoceras bingmanni	Pseudolioceras wuerttenbergeri	Pseudolioceras wuerttenbergeri	Mytiloceras (Pseudomytiloides) marchaensis												
			Pseudogrammoceras bingmanni																

Рис. 26. Схема сопоставления зональных шкал по аммонитам и двустворчатым моллюскам верхнего тоара (без нижней зоны) и аалена.

Ниже приводится последовательность и характеристика (снизу-вверх) зональных подразделений по окситомидам для тоара и пограничных с ним интервалов плинсбаха и аалена, выполненная на основе анализа стратиграфических интервалов распределения видов-индексов и зональных комплексов в пяти структурно-фациальных зонах (СФЗ) Восточной Сибири, одной стратиграфической зоне (СЗ) Северо-Востока России и в районе Франконского Альба Южной Германии.

### Слои с *Meleagrinnella deleta*

Номенклатура. Слои с *Praemeleagrinnella deleta* в качестве вспомогательного биостратиграфического подразделения были впервые выделены в верхах аиркатской свиты в разрезе мыса Цветкова в объеме верхней зоны плинсбаха *Amaltheus viligaensis* (Лутиков и др., 2022).

Вид-индекс. *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta* (Dumortier, 1869).

Характерный комплекс слоев составляют виды двустворчатых моллюсков: *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) sparsicosta* (Petr.), *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) tiungensis* (Petr.), *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) oxytomaeformis* Polub., *Ochotoclamys grandis* Polub., *Anradulonectites levis* (Polub.), *Anradulonectites anabarensis* Schuryg. et Lut., *Kolymonectes* aff. *terekhovi* Polub., *Siungiudella parvula* Lutikov, *Oxytoma inaequalis* Sow., *Pseudolimea philatovi* (Polub.), *Liotrignonia lingonensis* (Dum.), *Pseudomytiloides?* sp. ind., *Lenella tiungensis* Kosch., *Lenella kedonensis* (Polub.).

Границы и обоснование возраста. Вид *Avicula (=Praemeleagrinnella) deleta* впервые описан из верхней части плинсбаха Франции и приведен в списке совместно с аммонитами *Pleuroceras spinatum* (Bruguiere) (Dumortier, 1869, p. 293). В разрезе р. Астрономическая слои с *Praemeleagrinnella deleta* занимают положение на уровне находок аммонитов *Amaltheus extremus* Repin и *Amaltheus viligaensis* Tuchkov. Слои широко распространены в различных фациальных районах Восточной Сибири и характеризуют верхнюю зону плинсбаха. По находкам вида-индекса слои прослежены в терминальной части аиркатской свиты на р. Анабар и мысе Цветкова, кыринской свиты на р. Келимяр, моторчунской свиты на р. Моторчуна, сунтарской свиты на Правобережном и Тенкеляхском участках бурения.

Нижняя граница слоев с *Praemeleagrinnella deleta* устанавливается по появлению вида-индекса. Верхняя граница проводится по появлению *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) golberti* Lutikov et Arp in litt. – вида-индекса вышележащей оксито-зоны. В Восточной Сибири и на Северо-Востоке России возраст слоев определен на основании корреляции зоны *Pleuroceras spinatum* и зоны



*Amaltheus viligaensis* (Дагис, 1976) и условно соответствует зоне *Amaltheus viligaensis* бореальной зональной стандартной шкалы (Захаров и др., 1997; Шурыгин и др., 2011).

Замечания. Нижняя граница у этого биостратона не достаточно четко определена. Филогенетические связи вида *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta* с видами *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) tungensis*, *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) sparsicosta*, *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) ptchelincevae*, *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) oxytomaeformis*, *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) ansparsicosta*, известными в верхнем плинсбахе Восточной Сибири и Северо-Востока России, полностью не изучены. Поэтому биостратон рассматривается в ранге слоев.

На Анабарской губе слои с *Praemeleagrinnella deleta* охватывают верхнюю часть толщи, содержащую *Tancredia kuznetsovi* Petr. Слои с *Tancredia kuznetsovi* были выделены по эпиболлю таксона в качестве вспомогательного биостратиграфического подразделения в разрезах Восточной Сибири в объеме верхней зоны плинсбаха (Шурыгин, 1986). Нижняя граница слоев условно параллелизовалась с границей зон *margaritatus* и *viligaensis*, верхняя – с основанием тоара (Шурыгин, 1987а). Распространение данного вида в разрезах плинсбаха имеет более широкий возрастной диапазон, чем установленный объем биостратона. В разрезе р. Анабар вид указывался из части разреза, расположенной непосредственно выше находок аммонитов *Amaltheus (Amaltheus) margaritatus* Montfort, *Amaltheus (Amaltheus) talrosei* Repin, *Amaltheus (Amaltheus) cf. conspectus* A. Dagis, *Amaltheus (Nordamaltheus) brodnaensis* Repin, *Zetoceras zetes* (Orbigny) (Меледина, Шурыгин, 2001). В разрезе западного берега Анабарской губы данный вид появляется в части разреза выше находок аммонитов *Amaltheus stokesi* (Sowerby), совместно с аммонитами *Amaltheus* sp., видовая принадлежность которых не установлена (Стратиграфия..., 1976). В разрезах на рр. Тюнги и Вилуи вид *Tancredia kuznetsovi* распространен во второй и третьей пачках тюнгской свиты. Появление этого вида на р. Тюнг зафиксировано непосредственно над первой пачкой, содержащей аммониты *Amaltheus* sp. (Князев и др., 1981). На Северо-Востоке России в бассейне р. Булун появление вида *Tancredia kuznetsovi* зафиксировано на одних уровнях с аммонитами зоны *Amaltheus talrosei* (Милова, 1988). Таким образом, биозона *Tancredia kuznetsovi* охватывает две верхние зоны плинсбаха, поэтому стратиграфический объем слоев с *Tancredia kuznetsovi* следует рассматривать шире – в объеме зон *margaritatus* и *viligaensis*.

Корреляция. Слои с *Praemeleagrinnella deleta* коррелируются с верхней частью зоны *Anradululonectites incertus* зональной шкалы по двустворчатым моллюскам Восточной Сибири (Шурыгин и др., 2011) и с верхней частью зоны *Radululonectites hayamii*–*R. mongkensis* зональной шкалы по двустворкам, принятой для Северо-Востока России (Решения..., 2009) (рис. 25).



### Оксито-зона *Meleagrinnella golberti*

Номенклатура. Зона выделяется вместо зон “*Praemeleagrinnella* sp. 1” и “*Praearctotis* sp. 1”, предложенных ранее (Лутиков, Арп, 2020б). Зона по двустворкам *Meleagrinnella* ex gr. *substriata* и *Kedonella mytileformis* в объеме аммонитовых зон *Tiloniceras antiquum* и *Harpoceras falciferum* впервые была выделена И.В. Полуботко и Ю.С. Репиным для Северо-Востока России (Репин, Полуботко, 2004). Мелеагринеллы из нижних двух зон тоара из разрезов Восточной Сибири, Северо-Востока России и Германии ранее относились к виду *Meleagrinnella substriata* (Князев и др., 2003), к видам *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella)* sp. 1 и *Praearctotis* sp. 1 (Лутиков, Арп, 2020а). В результате ревизии они отнесены к новому виду *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) golberti* Lutikov et Arp, 2023. Оксито-зона *Meleagrinnella golberti* соответствует зонам *Tiloniceras antiquum* и *Harpoceras falciferum* бореального стандарта (Захаров и др., 1997; Шурыгин и др., 2011).

Вид-индекс: *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) golberti* Lutikov et Arp, 2023.

Стратотип оксито-зоны: Северо-Восток России, бассейн р. Левый Кедон (р. Астрономическая) (рис. 78, обн. 2, слои 5–14). Мощность 34,6 м.

Зональный комплекс оксито-зоны составляют виды двустворчатых моллюсков: *Kedonella brodnensis* Polub., *K. mytileformis* (Polub.), *K. dubius* (Sowerby), *Dacryomya jacutica* (Petr.), *Tancredia stubendorffi* Schmidt., *Liostrea (Deltostrea) subtaimyrensis* Milova, *Corbulomina* sp., *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?)* aff. *golberti*, *Entolium kedonensis* Milova, *Nicaniella* sp.

Границы и обоснование возраста. Нижняя граница оксито-зоны устанавливается по первому появлению вида-индекса. Верхняя граница проводится по подошве оксито-зоны *Meleagrinnella substriata*. Хронологический объем оксито-зоны определяется суммой тейль-зон вида-индекса во всех известных разрезах.

В разрезе на р. Астрономическая первое появление вида *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) golberti* зафиксировано на 2,2 м выше уровня с последними плинсбахскими аммонитами *Amaltheus (Amaltheus) viligaensis* (Tuchkov). В основании тоара вид-индекс встречен совместно с *Tiloniceras antiquum* (Wright), *Dactylioceras crosbeyi* (Simpson), *Nodicoeloceras catinus* Fischer. Последние находки вида-индекса обнаружены совместно с *Harpoceras falciferum* (Sowerby). На р. Бродная совместно с *Harpoceras falciferum* (Sowerby) встречены ракушняковые скопления с *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?)* aff. *golberti* Lutikov et Arp, 2023.

На р. Келимяр первое появление вида-индекса зафиксировано в интервале 0,7–0,8 м от основания келимярской свиты. На уровне 1,0 м встречен аммонит *Tiloniceras* sp. ind. В интервале 1,0–1,1 м вид-индекс обнаружен совместно с *Cleviceras exaratum* (Young et Bird), *H. falciferum* (Sowerby) (Князев и др., 1984).

В Южной Германии в местности Дёрльбах (Бавария) вид-индекс найден в пачке “Laibstein II”. С ним обнаружены аммониты *Cleviceras exaratum* (Young et Bird), *C. elegans* (Sowerby), *Harpoceras serpentinum* (Schlotheim). В Северной Германии в местности Аденштедт (Нижняя Саксония) вид-индекс встречен в разрезе временного строительного котлована совместно с аммонитами *Hildaites murleyi* (Мохон).

В Англии в местности Порт Малгрейв (Йоркшир) вид “*Meleagrinnella substriata*” (= *M. (Praemeleagrinnella?) golberti*) встречается совместно с *Protogrammoceras paltum* (Buckman) и с *Eleganticeras elegantulum* (Young et Bird), *Lytoceras crenatum* (Buckman), *Cleviceras exaratum* (Young et Bird), *C. elegans* (Sowerby), *Hildaites murleyi* (Мохон) (Caswell et al., 2009; Morris et al., 2019).

В Западной Канаде на р. Скаल्प Крик (Южная Альберта) вид “*Meleagrinnella sp.*” (= *M. (Praemeleagrinnella?) golberti*) встречен с *Cleviceras exaratum* (Young et Bird) (Martindale, Aberhan, 2017).

Таким образом, бионоза вида *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) golberti* охватывает зоны *Tiloniceras antiquum* и *Harpoceras falciferum* бореальной аммонитовой шкалы (Шурыгин и др., 2011) и, соответственно, зоны *Dactylioceras tenuicostatum* и *Harpoceras serpentinum* суббореальной шкалы (Page, 2003). Хроностратиграфический объем оксито-зоны соответствует зонам *Tiloniceras antiquum* и *Harpoceras falciferum* бореальной аммонитовой шкалы (Захаров и др., 1997; Шурыгин и др., 2011).

Корреляция. Оксито-зона *Meleagrinnella golberti* соответствует нижней части b-зоны *Dacryomya inflata* и *Tancredia bicarinata*, включая слои с *Corbulomina sp.* параллельной зональной шкалы по двустворчатым моллюскам (Шурыгин и др., 2011). Оксито-зона соответствует зоне *Meleagrinnella ex gr. substriata*, *Kedonella mytiliformis* зональной шкалы по двустворкам, принятой для Северо-Востока России (Решения..., 2009) (рис. 25).

В Южной Германии во Франконском Альбе (Дёрльбах, Германия) к оксито-зоне относится нижняя часть формации *Posidonienschiefer* (мощность до 0,35 м) (рис. 27, слои 7–10).

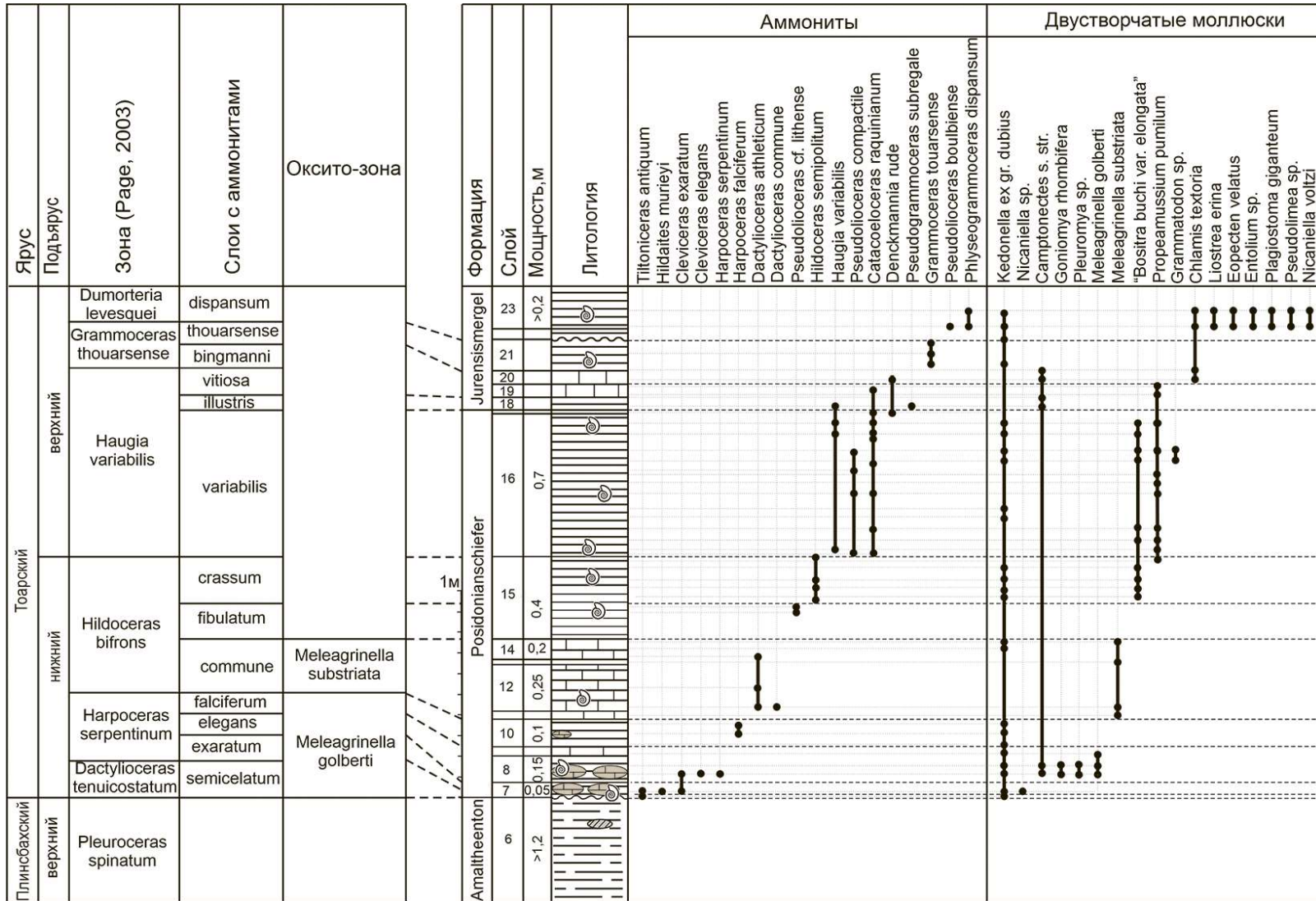


Рис. 27. Схема расчленения тоарских отложений разреза Канала Людвиг (п. Дёрльбах, Южная Германия) на основе распределения видов-индексов и зональных комплексов оксито-зон и аммонитов.

В пачке Laibstein I (рис. 27, слой 7) встречены двустворчатые моллюски *Kedonella dubius* (Sowerby), *Nicaniella* sp. и аммониты *Tiltoniceras antiquum* (Wright), *Cleviceras exaratum* (Young et Bird), *Hildaites murleyi* (Мохон), *Lytoceras ceratophagum* (Quenstedt) (Arp et al., 2021). Частные коллекционеры в этом районе находили *Eleganticeras elegantulum* (Young et Bird), но точное положение этих аммонитов в пределах уровня конкреций Laibstein I не известно. В пачке Laibstein II (рис. 27, слой 8) встречены двустворчатые моллюски *Meleagrinnella golberti*, *Kedonella dubius* (Sowerby), *Camptonectes subulatus* (Münster in Goldfuss), *Goniomya rhombifera* (Goldf.) и др. и аммониты *Cleviceras elegans* (Sowerby), *C. cf. exaratum* (Young et Bird), *Harpoceras serpentinum* (Schlotheim), *Nodicoeloceras crassoides* (Simpson), *Dactylioceras semiannulatum* Howarth и др. В пачке “Fish Scale Bed” (рис. 27, слой 9) встречены двустворчатые моллюски *M. (Praemeleagrinnella?) golberti*, *Kedonella dubius* (Sowerby) и аммониты *Cleviceras elegans* (Arp et al., 2021). Эта часть разреза (рис. 27, слои 7–10) коррелируется с зонами *Dactylioceras tenuicostatum* и *Harpoceras serpentinum* суббореальной аммонитовой шкалы (Page, 2003).

В Лево-Кедонской СЗ оксито-зона выделяется в разрезе на р. Астрономическая (рис. 78, слои 5–14), на р. Сатурн (по Князев и др., 2003, слои 1–9) (рис. 79, слои 1–9), на р. Бродной (рис. 80, слои 16–18), по находкам зонального комплекса с *Meleagrinnella golberti*, *Kedonella brodnensis* Polub., *K. mytiliformis* (Polub.).

В Лено-Анабарской СФЗ оксито-зона выделяется в разрезе на р. Келимяр. К оксито-зоне относится нижняя часть курунгской подсвиты (0–3,0 м) (рис. 56, обн. 5, слой 3а; обн. 14, слой 4; обн. 16, слои 3–4). Оксито-зона выделяется по находкам зонального комплекса с *Meleagrinnella golberti*, *Kedonella mytiliformis*, *Dacryomya jacutica*. Оксито-зона имеет мощность около 3,0 м.

В Сунтарской СФЗ к оксито-зоне относится пачка I и нижняя часть пачки II сунтарской свиты (по Князев и др., 2003, р. Тюнг, обн. 13, слои 1–6; обн. 14, слои 1–4; обн. 15а, слои 1–2). Оксито-зона выделяется по находкам зонального комплекса с *Meleagrinnella golberti*, *Kedonella mytiliformis*, *Dacryomya jacutica*, *Tancredia stubendorffi* Schmidt., *Liostrea (Deltostrea) taimyrensis*. В этой части встречаются аммониты *Eleganticeras elegantulum* (Young et Bird), *Harpoceras exaratum* (Young et Bird), *H. falciferum* (Sowerby) (Князев и др., 2003). Видимая мощность оксито-зоны на р. Тюнг около 13 м. На рр. Вилюй и Марха оксито-зона выделяется по присутствию зонального комплекса с *Meleagrinnella golberti*, *Kedonella mytiliformis*, *Dacryomya jacutica*, *Tancredia stubendorffi*, *Liostrea (Deltostrea) taimyrensis* (по Князев и др., 2003, р. Вилюй, обн. 19, слои 15–18; р. Марха, обн. 6, слои 6–7). По находкам вида-индекса *Meleagrinnella golberti* оксито-зона установлена на Оттурском участке (междуречье Марха–Вилюй).

В Жиганской СФЗ (р. Моторчуна) к оксито-зоне относятся нижние 4,2 м сунтарской свиты. Оксито-зона выделяется по находкам зонального комплекса с *Meleagrinnella golberti*, *M. (Praemeleagrinnella?) aff. golberti*, *Kedonella brodnensis*, *K. mytiliformis* (рис. 68, обн. 3, слои 2–3).

В Нордвикской СФЗ (Анабарская губа) к оксито-зоне относится большая часть китербютской свиты по находкам зонального комплекса с *Meleagrinnella golberti*, *Kedonella mytileformis*, *Dacryotoma jacutica* (рис. 42, обн. 5, слой 64, нижние 19,0 м).

### Оксито-зона *Meleagrinnella substriata*

Номенклатура. В установленном хроностратиграфическом объеме выделяется впервые. Оксито-зона охватывает зону *Dactylioceras commune* (=Narroceras subplanatum) бореальной аммонитовой шкалы (Захаров и др., 1997; Князев и др., 2003; Шурыгин и др., 2011) и зону *Hildoceras bifrons* (=подзоне *Dactylioceras commune*) суббореальной аммонитовой шкалы (Page, 2003).

Вид-индекс: *Meleagrinnella (Clathrolima) substriata* (Münster), 1831.

Стратотип оксито-зоны: Северо-Восток России, бассейн р. Левый Кедон (р. Астрономическая), мощность 11,8 м (рис. 78, обн. 2, слои 15–19).

Зональный комплекс оксито-зоны составляют виды двустворчатых моллюсков: *Propeamussium pumilum* (Lam.), *Astarte plana* Milova, *Cucullaea saturnensis* Milova, *Oxytoma* aff. *startense* Polub., *Mytiloceras (Lenoceras) viliuensis* Polub., *Tancredia bicarinata* Schurygin, *Modiolus tiungensis* Petr.

Границы и обоснование возраста. Нижняя граница устанавливается по появлению вида-индекса. Верхняя граница проводится по подошве оксито-зоны *Meleagrinnella prima*. Хронологический объем оксито-зоны определяется суммой тейль-зон вида-индекса во всех известных разрезах.

В стратотипе на р. Астрономическая вид-индекс *Meleagrinnella (Clathrolima) substriata* появляется совместно с *Dactylioceras commune* (Sowerby). Последние находки вида-индекса отмечаются в слоях без аммонитов ниже уровня появления *Pseudolioceras lythense* (Young et Bird), *Zugodactylites braunianus* (d'Orbigny) (рис. 78, обн. 2, слой 19).

На р. Тюнг вид-индекс *Meleagrinnella (Clathrolima) substriata* встречен совместно с *Dactylioceras commune*, на р. Вилюй – на уровне находок *Dactylioceras* spp.

В разрезе Канала Людвиг (Дёрльбах, Германия) вид-индекс встречен с аммонитами *Dactylioceras commune*, *D. athleticum* в пачке “*Dactylioceras-Monotis-Bed*”, относящейся к формации *Posidonienschiefer* (рис. 27, слои 12–14).

Хронологический объем оксито-зоны соответствует зоне *Dactylioceras commune* (=Narroceras subplanatum) бореальной аммонитовой шкалы (Захаров и др., 1997; Князев и др., 2003; Шурыгин и др., 2011) и подзоне *Dactylioceras commune* (зона *Hildoceras bifrons*) суббореальной аммонитовой шкалы (Page, 2003).



Корреляция. Оксито-зона *Meleagrinnella substriata* соответствует верхней части b-зоны *Dacryomya inflata* и *Tancredia bicarinata* параллельной зональной шкалы по двустворчатым моллюскам (Шурыгин и др., 2011). В зональной шкале по двустворкам, принятой для Северо-Востока России, оксито-зона *M. substriata* соответствует зоне *Kedonella dagysi* (Решения..., 2009) (рис. 25).

В Южной Германии во Франконском Альбе к оксито-зоне *Meleagrinnella substriata* относится пачка битуминозных аргиллитов и пачка “*Dactylioceras-Monotis-Bed*” (общая мощность 0,4 м) формации *Posidonienschiefer* (рис. 27, слои 11–14). В них встречены двустворчатые моллюски *M. (C.) substriata*, *Kedonella dubius*. Эта часть разреза относится к зоне *Hildoceras bifrons* (подзоне *D. commune*) суббореальной аммонитовой шкалы (Page, 2003).

В Лено-Кедонской стратиграфической зоне оксито-зона выделяется на р. Астрономическая (рис. 78, обн. 2, слои 15–19) и на р. Сатурн (рис. 79, обн. 1, слои 10–16) по находкам зонального комплекса с *M. substriata* (Muenster), *Propeamussium pumilum* (Lam.), *Astarte plana* Milova, *Cucullaea saturnensis* Milova, *Oxytoma aff. startense* Polub.

В Лено-Анабарской СФЗ (р. Келимяр) вид-индекс зоны не обнаружен. В глинах курунгской подсвиты присутствуют характерные для оксито-зоны *M. substriata* двустворки: *Lenoceramus viliuensis*, *Propeamussium pumilum* (рис. 61, обн. 14, слой 5). В 6,0 м от подошвы курунгской подсвиты обнаружены *Dactylioceras* sp. ind. (рис. 64, обн. 16, слой 5) (Девятов и др., 2010), а в 7,0 м от подошвы курунгской подсвиты А.В. Гольбертом в 1983 г. был обнаружен *Zugodactylites braunianus* (рис. 64, обн. 16, слой 6) (Князев и др., 2003). Слои с *Lenoceramus viliuensis* и слои с *Zugodactylites braunianus* на р. Келимяр занимают положение в разрезе между оксито-зоной *M. golberti* и b-зоной *Pseudomytiloides marchaensis*. Эта часть разреза соответствует зонам *Dactylioceras commune* (*Harpoceras subplanatum*) и *Zugodactylites braunianus* (= *Pseudolioceras lythense*) бореальной аммонитовой шкалы (Захаров и др., 1997; Князев и др., 2003; Шурыгин и др., 2011).

В Сунтарской СФЗ (р. Тюнг) к оксито-зоне относится верхняя часть второй пачки сунтарской свиты. Оксито-зона выделяется в разрезе на р. Тюнг по находкам зонального комплекса с *M. substriata*, *Lenoceramus viliuensis* Polub., *Tancredia bicarinata* Schurygin (по Князев и др., 2003, р. Тюнг, обн. 13, слой 7; обн. 14, слои 5–6; обн. 15а, слои 3–4; обн. 15, слой 2). С этого уровня приводятся аммониты: *Dactylioceras commune*, *D. amplum* Dagys, *D. kanense* McLearn, *D. suntarensis* Krimholz, *D. crassifactum* (Simpson), *Catacoeloceras crassum* (Young et Bird) (Князев и др., 2003). На р. Вилюй оксито-зона выделяется по находкам зонального комплекса с *M. substriata* (Münster), *Lenoceramus viliuensis*, *Tancredia bicarinata* (по Князеву и др., 2003, р. Вилюй, обн. 19, слой 11). На р. Марха вид-индекс не установлен. В верхней части второй пачки и в нижней части третьей пачки выделяются слои с *L. vilujensis*, которые соответствуют зоне *Dactylioceras*



commune (=Narproceras subplanatum) бореальной аммонитовой шкалы (Захаров и др., 1997; Князев и др., 2003; Шурыгин и др., 2011) и коррелируются с оксито-зоной *Meleagrinnella substriata* (рис. 73, обн. 6, слои 4–6; обн. 10, слои 4–7; обн. 10, слой 9). Оксито-зона выделяется в разрезе скважины 350 профиля 1060 Тенкеляхского участка бурения по находкам вида-индекса (рис. 11, пачка III–низы пачки IV).

В Нордвикской СФЗ (Анабарская губа) оксито-зона выделяется по находке вида-индекса и зонального комплекса двустворчатых моллюсков (рис. 42, обн. 5, слой 65 (верхи)–слой 75). К оксито-зоне, вероятно, относится терминальная часть китербютской свиты (около 4,2 м), в которой встречены *Dacryotya jacutica* (Petr.), *Tancredia bicarinata* Zakh. et Schur, которая коррелируется с зоной *D. commune* (=Narproceras subplanatum) бореальной аммонитовой шкалы на основании находок *Dactylioceras* sp. ind. (Стратиграфия..., 1976; Князев и др., 2003). К оксито-зоне относится нижняя часть эренской свиты, в которой встречены *M. (Clathrolima) substriata*, *Lenoceramus viliuensis*, *Modiolus tiungensis* Petr., *Liostrea (Deltostrea) taimyrensis* и аммониты *Dactylioceras commune*, *D. suntarensis* Krimholz, *Catacoeloceras crassum* (Князев и др., 2003).

В Жиганской СФЗ (р. Моторчуна) зона не установлена; вероятно, эта часть разреза тоара скрыта перерывом в наблюдениях.

### **Оксито-зона *Meleagrinnella prima***

Номенклатура. Оксито-зона выделена взамен зоны *Praearctotis milovae* (Лутиков, 2021) в связи с переопределением вида-индекса (Лутиков, Арп, 2023б). Оксито-зона *Meleagrinnella prima* по объему соответствует зонам *Zugodactylites braunianus* (=Pseudolioceras lythense) и *Pseudolioceras compactile* бореального стандарта.

Вид-индекс: *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* Lutikov, 2022.

Стратотип оксито-зоны: Восточная Сибирь, Анабарская губа, обн. 5, слои 76–79, мощность 22 м (рис. 42).

Парастратотип оксито-зоны: Северо-Восток России, бассейн р. Левый Кедон (р. Астрономическая), мощность 8,4 м (рис. 78, обн. 2, слои 20–21).

Зональный комплекс оксито-зоны составляют виды двустворчатых моллюсков: в нижней части – *Pseudomytiloides oviformis* (Khudyaev в Крымгольц и др., 1953), *P. marati* Polub., *Meleagrinnella (Clathrolima) sp.*, *Oxytoma kirinae* Velikz., *O. ex gr. kirinae* Velikz.; в верхней части – *P. marchaensis* (Petr.), *Camptonectes* s.str., *Praebuchia ? faminaestriata* (Polub.), *Oxytoma startense* Polub., *Oxytoma* aff. *startense* Polub., *Modiolus numismalis* Opp., *Tancredia securiformis* (Dunk.), *Tancredia nalednensis* Milova.

Границы и обоснование возраста. Нижняя граница оксито-зоны *Meleagrinnella prima* устанавливается по первому появлению вида-индекса. Верхняя граница проводится по подошве оксито-зоны *Arctotis marchaensis*.

Возраст оксито-зоны по аммонитовой шкале определяется суммой тейль-зон вида-индекса во всех известных разрезах. В разрезе Анабарской губы *M. (M.) prima* Lutikov встречается совместно с *Zugodactylites braunianus* (Orb.) и *Pseudolioceras lythense* (Y. et B.), в разрезе р. Марха вид встречается совместно с *Z. braunianus*. На Северо-Востоке России на р. Астрономическая вид-индекс обнаружен совместно с *P. compactile* (Simps.), *Porpoceras vortex* (Simps.), *Collina gemma* Bonarelli (рис. 78, обн. 2, слой 20). Оксито-зона *Meleagrinnella prima* достоверно отвечает зонам *Zugodactylites braunianus* (= *Pseudolioceras lythense*) и *Pseudolioceras compactile* бореального стандарта (Захаров и др., 1997; Князев и др., 2003; Шурыгин и др., 2011).

Корреляция. Оксито-зона *Meleagrinnella prima* соответствует верхней части b-зоны *Meleagrinnella faminaestriata* и зоне *Pseudomytiloides marchaensis* зональной шкалы бореального стандарта по двустворчатым моллюскам (Шурыгин и др., 2011). В зональной шкале по двустворкам, принятой для Северо-Востока России, оксито-зона *M. prima* соответствует зонам *Myliloceramus (Pseudomytiloides) marati* и *M. (P.) marchaensis* (Решения..., 2009).

В стратотипе на Анабарской губе оксито-зона *M. prima* выделяется в средней части эренской свиты по находкам зонального вида и зонального комплекса с *Modiolus numismalis* Opp., *Tancredia securiformis* (Dunk.), *Camptonectes* s.str., *Pseudomytiloides oviformis* (Khudyaev в Крымгольц и др., 1953), *P. marchaensis* (Petr.) (рис. 10, обн. 5, слои 76–79; обн. 4, слои 18–22).

В Лево-Кедонской стратиграфической зоне оксито-зона выделяется по находкам *M. (M.) prima* и зонального комплекса с *Pseudomytiloides marchaensis*, *Oxytoma startense* Polub., *Praebuchia ? faminaestriata* в разрезе на р. Астрономическая (рис. 78, обн. 2, слои 20–21), на р. Сатурн (по Князев и др., 2003, обн. 1, слои 15–16). В части разреза, относящейся к зоне *Zugodactylites braunianus*, вид-индекс не встречен.

В Лено-Анабарской СФЗ (р. Келимяр) вид-индекс зоны не обнаружен. В глинах келимярской свиты присутствуют характерные для оксито-зоны двустворки: *Camptonectes* s.str., *Pseudomytiloides marchaensis* (рис. 64, обн. 16, слой 7).

В Сунтарской СФЗ оксито-зона установлена в разрезе р. Марха и в скважинах Тенкеляхского участка по находкам *M. (M.) prima* и зонального комплекса с *Pseudomytiloides oviformis*, *Pseudomytiloides marchaensis* (рис. 75). К зоне относится верхняя часть третьей пачки сунтарской свиты. Из этой части приводятся аммониты *Zugodactylites braunianus* (Orbigny), *Catacoeloceras crassum* (Young et Bird), *Pseudolioceras compactile* (Simpson) (Князев и др., 2003).

В Жиганской СФЗ (р. Моторчуна) зона не установлена; предположительно, эта часть разреза тоара скрыта перерывом в наблюдениях.

В Южной Германии во Франконском Альбе (Дёрльбах, Германия) зональный комплекс двустворок оксито-зоны *Meleagrinea prima* не установлен. В разрезе Канала Людвиг в пачке “Bifrons Shale” мощностью 0,4 м (рис. 27, пачка 15) встречены двустворчатые моллюски *Pseudomytiloides dubius* (Sowerby), *Bositra buchi* var. *elongata* (Goldfuss) и аммониты *Hildoceras semipolatum* Buckman (2, 17, 18 и 22 см ниже кровли); *Pseudolioceras* cf. *lythense* (Young et Bird) (20 см ниже кровли), *Phylloceras heterophyllum* (Sowerby) (28 см ниже кровли) (Arp et al., 2021). В этом разрезе по совместному нахождению аммонитов *Pseudolioceras* cf. *lythense* и *Hildoceras semipolatum* подзона *Catacoeloceras crassum* нижнего тоара суббореальной аммонитовой шкалы (Page, 2003) коррелируется с зоной *Zugodactylites braunianus* (= *Pseudolioceras lythense*) бореальной аммонитовой шкалы (Князев и др., 2003). В пачке “Variabilis Shale” (рис. 27, пачка 16) мощностью 0,7 м встречены двустворчатые моллюски: *Bositra buchi* var. *elongata*, *Pseudomytiloides dubius*, *Propeamussium pumilum* (Lamarck), *Grammatodon* sp. и аммониты: *Haugia variabilis* (d’Orbigny) (13 см ниже кровли), *Pseudolioceras compactile* (13, 19, 21, 24, 25, 37 и 65 см ниже кровли), *Catacoeloceras raquinianum* (d’Orbigny) (3, 7, 13, 15, 19, 22, 37, 38 и 53 см ниже кровли), *Denckmannia* cf. *rude* (Simpson), *Haugia jugosa* (Sowerby), *Microdactylites mucronatus* (d’Orbigny), *Lytoceras* cf. *cornucopia* (Young et Bird), *L. sublineatum* (Oppel), *Hildoceras* cf. *semipolatum* Buckman (Arp et al., 2021). Таким образом, в этом разрезе по совместному нахождению аммонитов *Pseudolioceras compactile* и *Haugia variabilis* зона *Haugia variabilis* верхнего тоара суббореальной аммонитовой шкалы (Page, 2003) коррелируется с зоной *Pseudolioceras compactile* бореальной аммонитовой шкалы (Князев и др., 2003) (рис. 25).

### **Оксито-зона *Arctotis marchaensis***

Номенклатура. В установленном хроностратиграфическом объеме впервые выделена О.А. Лутиковым (Лутиков, 2021). В качестве зонального подразделения стратиграфической схемы Сибири b-зона *Arctotis marchaensis* впервые была установлена в Б.Н. Шурыгиным в объеме верхней части верхнего тоара–нижней части нижнего аалена. Соответственно, верхняя граница тоара (граница нижней и средней юры) проходила внутри b-зоны *Arctotis marchaensis* (Шурыгин и др., 2000; Шурыгин, 2005). Ввиду ревизии вида *Arctotis marchaensis* (Petrova) (Лутиков, 2021) объем оксито-зоны *Arctotis marchaensis* изменен по сравнению с объемом стандартной b-зоны *Arctotis marchaensis*. В настоящей работе оксито-зона *Arctotis marchaensis* сопоставляется с зоной *Pseudolioceras wuerttenbergeri* бореального стандарта.

Вид-индекс: *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* (Petrova, 1947).

Стратотип оксито-зоны: Восточная Сибирь, Анабарская губа, обн. 5, слои 80–88, мощность 27,4 м (рис. 42).

Зональный комплекс двустворчатых моллюсков: *Oxytoma jacksoni*, *Oxytoma* ex gr. *jacksoni* (Pomp.), *Luciniola* sp.

Принцип выделения границ и обоснование возраста. Нижняя граница оксито-зоны *Praearctotis marchaensis* устанавливается по появлению вида-индекса. Верхняя граница устанавливается по появлению вида *Arctotis (Praearctotis) similis* Velikzh.

Возраст оксито-зоны относительно аммонитовой шкалы определяется суммой тейль-зон вида-индекса во всех известных разрезах. В разрезе Анабарской губы вид-индекс занимает положение в средней части эренской свиты выше уровня с *Zugodactylites braunianus* (Orb.) и ниже уровня с *Pseudolioceras falcodiscus* (Quenstedt) (Князев и др., 1991, 2003). В разрезе р. Марха вид *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* (Petr.) занимает положение в разрезе ниже и выше уровня с *Pseudolioceras wuerttenbergeri* (Denckmann). Оксито-зона *Praearctotis marchaensis* отвечает зоне *Pseudolioceras wuerttenbergeri* бореального стандарта (Захаров и др., 1997; Шурыгин и др., 2011).

Корреляция. Оксито-зона *Arctotis marchaensis* установлена для отложений, образовавшихся в обстановках осадконакопления приближенного к берегу морского мелководья. Оксито-зона соответствует нижней части b-зоны *Arctotis marchaensis* зональной шкалы бореального стандарта по двустворчатым моллюскам (Шурыгин и др., 2011). На Северо-Востоке России в разрезе р. Летняя из отложений, отнесенных к нижней половине зоны *Pseudolioceras danilovi*, приводились *Arctotis* aff. *marchaensis* (Petr.), *Lenoceramus* sp. и *Camptonectes* sp. (Репин, Полуботко, 1993; Полуботко, Репин, 1994). Оксито-зона *Arctotis marchaensis* условно отвечает нижней половине местной аммонитовой зоны *Pseudolioceras danilovi* (Репин, 2017) (рис. 26).

### **Оксито-зона *Arctotis similis***

Номенклатура. Впервые выделена О.А. Лутиковым (Лутиков, 2021). Оксито-зона *Arctotis similis* отвечает зоне *Pseudolioceras falcodiscus* бореального стандарта (Захаров и др., 1997).

Вид-индекс: *Arctotis (Praearctotis) similis* Velikzhanina, 1966.

Стратотип оксито-зоны: Восточная Сибирь, мыс Цветкова, обн. 5, слои 3–5 (рис. 52), мощность 67,0 м.

Парастратотип оксито-зоны: Восточная Сибирь, Анабарская губа, обн. 5, слои 89–91 (рис. 42), мощность 22,9 м.

Зональный комплекс оксито-зоны составляют виды двустворчатых моллюсков: *Propeatus olenekense* (Bodyl.), *Dacryomya gigantea* Zakh. et Schur., *Mclearnia kelimyarensis* Zakh. et Schur., “*Malletia amygdaloides* (Sow.)”, “*Nuculana acuminata* (Goldf.)”.

Принцип выделения границ и обоснование возраста. Нижняя граница оксито-зоны *Arctotis similis* устанавливается по появлению вида-индекса, верхняя граница – по появлению вида-индекса вышележащей оксито-зоны – *Arctotis (Arctotis) tabagensis* (Petr.).

Возраст оксито-зоны относительно аммонитовой шкалы определяется суммой тейль-зон вида-индекса во всех известных разрезах. В разрезе Анабарской губы *Arctotis (Praearctotis) similis* распространен в хоргонской свите, в осыпи слоев которой был найден аммонит *Pseudolioceras* sp. (cf. *maclintocki* Haugh.) (Стратиграфия..., 1976), переопределенный как *Pseudolioceras falcodiscus* (Quenstedt) (Князев, 1991). В разрезе мыса Цветкова (Восточный Таймыр), по данным автора, вид-индекс занимает положение ниже и выше уровня с *Pseudolioceras* cf. *falcodiscus* (Quenstedt) (Лутиков и др., 2022). В разрезе р. Моторчуна представители *Arctotis (Praearctotis) similis* Velikzh. распространены в сунтарской свите на уровне находок *Pseudolioceras falcodiscus* (Quenstedt) (Князев и др., 1991), *Pseudolioceras motortschunense* Repin (Репин, 2017) и ниже уровня с *Pseudolioceras maclintocki* (Haught.) (Стратиграфия..., 1976). Достоверно оксито-зона *Arctotis similis* отвечает зоне *Pseudolioceras falcodiscus* бореального стандарта (Захаров и др., 1997).

Корреляция. Оксито-зона *Arctotis similis* установлена для отложений, образовавшихся в обстановках осадконакопления приближенного к берегу морского мелководья. Оксито-зона соответствует верхней части b-зоны *Arctotis marchaensis* и нижней части b-зоны *Mclearnia kelymiarensis* зональной шкалы бореального стандарта по двустворчатым моллюскам (Шурыгин и др., 2011). На Северо-Востоке России в разрезе р. Вилига из отложений с *Pseudolioceras replicatum* приводились *Arctotis* cf. *marchaensis* (Petr.), *Propeamussium olenekense* (Bodyl.), *Camptonectes* sp., *Malletia* ex gr. *amygdaloides* (Sow.) (Репин, Полуботко, 2015а). Оксито-зона условно соответствует верхам местной аммонитовой зоны *Pseudolioceras danilovi*, а также местным аммонитовым зонам *Pseudolioceras paracompactile* и *Pseudolioceras replicatum* Северо-Востока России (Репин, 2017) (рис. 26).

### **Оксито-зона *Arctotis tabagensis***

Номенклатура. Впервые выделена О.А. Лутиковым (Лутиков, 2021).

Замечания к номенклатуре. В-зона *Arctotis lenaensis* была выделена Б.Н. Шурыгиным в объеме верхней части нижнего аалена, верхнего аалена и всего байоса (Шурыгин, 1986; Шурыгин и др., 2011). В настоящей работе b-зона разделена на оксито-зону *Arctotis tabagensis* (нижний аален), слои с *Arctotis sublaevis* (верхний аален–нижний байос) и слои с *Arctotis lenaensis* (верхний байос–нижний бат).

Вид-индекс: *Arctotis (Arctotis) tabagensis* (Petrova, 1953).

Стратотип оксито-зоны: Восточная Сибирь, мыс Цветкова, обн. 5, слои 6–8; апрелевская свита, слой 9–арангастахская свита, мощность 58,0 м.

Парастратотип оксито-зоны: Восточная Сибирь, р. Моторчуна, обн. 4, сунтарская свита (слой 3), сунгююдинская свита (слои 4–6), мощность 23,8 м.

Зональный комплекс оксито-зоны составляют виды двустворчатых моллюсков: в нижней части – *Arctica humiliculminata* Schur., *Astarte meeki* Stant., *Musculus* sp.; в верхней части – *Retroceramus elegans* Kosch., *Retroceramus menneri* Kosch.

Принцип выделения границ и обоснование возраста. Нижняя граница оксито-зоны *Arctotis tabagensis* устанавливается по появлению вида-индекса, верхняя граница – по появлению вида *Arctotis (Arctotis) sublaevis* (Bodyl.) – индекса вышележащих слоев. Возраст оксито-зоны относительно аммонитовой шкалы определяется суммой тейль-зон вида-индекса во всех известных разрезах.

На мысе Цветкова (Восточный Таймыр) *Arctotis (Arctotis) tabagensis* (Petr.) распространен выше уровня с *Pseudolioceras* cf. *falcodiscus* (Quenstedt). В разрезе Анабарской губы этот вид встречен в конденсированном слое в основании арангастахской свиты совместно с *Retroceramus elegans* Kosch. и *Retroceramus jurensis* Kosch. ниже уровня с *Pseudolioceras (Tugurites) whiteavesi* (White) (Меледина, Шурыгин, 2000). В разрезе р. Моторчуна он встречен в одном слое с *Pseudolioceras maclintocki* (Haught.) (Стратиграфия..., 1976). Оксито-зона *Arctotis tabagensis* достоверно сопоставляется с зоной *Pseudolioceras maclintocki* бореального стандарта (Шурыгин и др., 2011) (рис. 26).

Корреляция. Оксито-зона *Arctotis tabagensis* соответствует верхней части b-зоны *Maclearia kelymiarensis* и нижней части b-зоны *Retroceramus elegans* зональной шкалы бореального стандарта по двустворчатым моллюскам (Шурыгин и др., 2011). На Северо-Востоке России в разрезе pp. Акачан, Аллах-Юнь из толщи песчаников и алевролитов с ранеааленскими *Pseudolioceras maclintocki* (Haught) приводились *Arctotis marchaensis* (Petr.), *Arctotis* aff. *similis* Velikzh., где они указаны совместно с *Propeamussium olenekense* (Bodyl.), *Mytiloceras priscus* Sey (Решения..., 1994). Оксито-зона условно соответствует местной зоне *Pseudolioceras beyrichi orientalis* и нижней части местной зоны *Pseudolioceras maclintocki* Северо-Востока России (Репин, 2017) (рис. 25).

### **Слой с *Oxytoma jacksoni***

Номенклатура. Слои с *Oxytoma jacksoni* и *Variamussium olenekense* рассматривались в разрезе р. Вилига в стратиграфическом объеме зоны *Pseudolioceras maclintocki* (Полуботко, Репин, 1974). В установленном хроностратиграфическом объеме слой с *Oxytoma jacksoni* выделяются впервые.

Вид-индекс: *Oxytoma (Oxytoma) jacksoni* (Pompeckj, 1900).

Типовой разрез слоев: Восточная Сибирь, р. Келимяр, обн. 5, эренская свита, слои 80–88, хоргонская свита, слои 89–91, мощность 50,3 м (рис. 40).



Характерный комплекс слоев составляют виды двустворчатых моллюсков: *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* (Petr.), *Arctotis (Praearctotis) similis* Velikzh., *Oxytoma (Oxytoma) ex gr. jacksoni* (Pompeckj), *Propeamussium olenekense* (Bodyl.), *Dacryomya gigantea* Zakh. et Schur., *Mclearnia kelimyarensis* Zakh. et Schur., “*Malletia amygdaloides* (Sow.)”, “*Nuculana acuminata* (Goldf.)”, *Luciniola sp.*

Принцип выделения границ и обоснование возраста. В разрезе на р. Вилига вид *Oxytoma jacksoni* появляется ниже уровня с *Pseudolioceras cf. replicatum* Buckm. и распространен также в отложениях с *Pseudolioceras maclintocki* (Репин, Полуботко, 2015а). С учетом новой зональной схемы Ю.С. Репина (Репин, 2016, 2017) биозона вида *Oxytoma jacksoni* на Северо-Востоке России соответствует верхней части тоара и нижнему аалену. В разрезе р. Келимяр этот вид появляется выше уровня с *Pseudolioceras compactile* и распространен в слоях с *Grammoceras sp. ind.* и *Pseudolioceras sp. ind. (ex gr. wuerttenbergeri)* в обнажении 7. Последние находки *Oxytoma jacksoni* на р. Келимяр приурочены к слоям ниже уровня с *Retroceramus ex gr. elegans* в обнажении 7 (рис. 59) и ниже уровня с *Pseudolioceras beyrichi* в обнажении 17 и 18 (рис. 53). В этом разрезе тейль-зона вида *Oxytoma jacksoni* охватывает оксито-зоны *Arctotis marchaensis*, *Arctotis similis* и *Arctotis tabagensis*. В районе мыса Цветкова этот вид впервые появляется ниже уровня с *Pseudolioceras falcodiscus*. В этом разрезе тейль-зона вида *Oxytoma jacksoni* охватывает оксито-зоны *Arctotis marchaensis*, *Arctotis similis* и *Arctotis tabagensis*. В разрезе Анабарской губы тейль-зона вида *Oxytoma jacksoni* охватывает оксито-зоны *Arctotis marchaensis* и *Arctotis similis*. В разрезе р. Сатурн тейль-зона вида *Oxytoma ex gr. jacksoni* охватывает зоны *Pseudolioceras wuerttenbergeri* и *Pseudolioceras falcodiscus*. Таким образом, тейль-зоны *Oxytoma jacksoni* в разрезах р. Келимяр, Восточного Таймыра и р. Вилига имеют более широкий стратиграфический диапазон, чем на Анабарской губе и на р. Сатурн. Нижняя граница слоев с *Oxytoma jacksoni* устанавливается по появлению вида-индекса и совмещается с границами зон *Pseudolioceras compactile* и *Pseudolioceras wuerttenbergeri*. Верхняя граница устанавливается по исчезновению вида-индекса и совмещается с границей нижнего и верхнего аалена.

Замечания. Взаимоотношение биозон у близких к *Oxytoma jacksoni* видов – *Oxytoma tuensteri*, *Oxytoma kirinae*, *Oxytoma ferrugineum*, распространенных в тоар-ааленских отложениях Восточной Сибири и Северо-Востока России, полностью не изучено. Поэтому биостратон рассматривается в ранге слоев. Вид *Oxytoma jacksoni* впервые был описан Й.Ф. Помпецким из отложений предположительно ааленского возраста Земли Франца Иосифа (Pompeckj, 1900). Экземпляры *Oxytoma jacksoni* были собраны Г. Флебольдом и Е. Тозером из осыпи и были предположительно привязаны к слоям с *Leioceras opalinum* и *Pseudolioceras maclintocki* Канадской Арктики (Frebald, 1958, с. 14-15). Таким образом, возраст слоев с *Oxytoma jacksoni* в

разрезах Земли Франца Иосифа и Канадской Арктики может быть позднеарктическим-раннеааленским.

Корреляция. В Восточной Сибири и на Северо-Востоке России слои с *Oxytoma jacksoni* установлены для обстановок осадконакопления широкого углубленного шельфа и соответствуют оксито-зонам *Arctotis marchaensis*, *Arctotis similis* и *Arctotis tabagensis* (Лутиков, 2021). Стратиграфический объем слоев с *Oxytoma jacksoni* соответствует зонам *Pseudolioceras wuerttenbergeri*, *Pseudolioceras falcodiscus* и *Pseudolioceras maclintocki* бореального стандарта (Захаров и др., 1997) (рис. 26).

### Слой с *Arctotis sublaevis*

Номенклатура. В принятой номенклатуре и хроностратиграфическом объеме слои с *Arctotis sublaevis* выделены О.А. Лутиковым (Лутиков, 2021). В настоящей работе слои с *Arctotis sublaevis* рассматриваются в объеме верхнего аалена–нижнего байоса.

Замечания. Автор рода *Arctotis* В.И. Бодылевский использовал название *Arctotis lenaensis* (Lah.) для аален-байосских форм, а для байос-батских – *Arctotis sublaevis* (Bodyl.) (Бодылевский, 1957). На основании этих ошибочных заключений, название *Arctotis lenaensis* было выбрано в качестве индекса зоны по двустворкам нижнего аалена–нижнего байоса (Шурыгин, 1986). При проведении ревизии юрских и меловых представителей рода *Arctotis* (Лутиков, Шурыгин, 2010) было установлено, что лектотип вида *Arctotis lenaensis* (Lah.) (табл. XV, фиг. 3) происходит из отложений, которые в современной трактовке бореальной аммонитовой шкалы относятся к верхнему байосу (Morton et al., 2020). С другой стороны, голотип вида *Arctotis sublaevis* (Bodyl.) (табл. XV, фиг. 2), происходит из керна скв.1-р (п-ов Нордвик), с глубины 92,5 м и очень близок с нашим экземпляром, обнаруженным в разрезе р. Анабар в позднеаален-раннебайосских? отложениях (табл. XV, фиг. 1), поэтому для обозначения сибирских позднеаален-раннебайосских арктотисов принято название *Arctotis sublaevis* (Bodyl.), а для позднебайос-батских – *Arctotis lenaensis* (Lah.).

Вид-индекс: *Arctotis (Arctotis) sublaevis* (Bodyl.).

Типовой разрез слоев: Восточная Сибирь, р. Келимяр, обн. 7, келимярская свита, кулумасская подсвита, слои 1-5, мощность 68,9 м (рис. 59).

Характерный комплекс слоев составляют виды двустворчатых моллюсков: *Retroceramus mongkensis* Kosch., *Retroceramus jurensis* Kosch., *Retroceramus lucifer* (Eichw.), *Retroceramus clinatus* Kosch.

Принцип выделения границ и обоснование возраста. Нижняя граница слоев с *Arctotis sublaevis* устанавливается по появлению вида-индекса. Верхняя граница проводится по появлению вида *Arctotis (Arctotis) lenaensis* (Lahusen). Точная датировка верхней границы не ясна.

Возраст слоев относительно аммонитовой шкалы определяется суммой тейль-зон вида-индекса во всех известных разрезах. В разрезе Анабарской губы этот таксон распространен в отложениях, относимых к верхнему аалену, совместно с аммонитами *Pseudolioceras (Tugurites) whiteavesi* (White) (Меледина, Шурыгин, 2000). В разрезе р. Сянгююдэ этот таксон зафиксирован на одном уровне с аммонитами нижнего байоса – *Pseudolioceras (Tugurites) fastigatus* (Westerman) (Стратиграфия..., 1976). Слои с *Arctotis sublaevis* достоверно отвечают зонам *Pseudolioceras (Tugurites) whiteavesi* (верхний аален) и *Pseudolioceras (Tugurites) fastigatus* (нижний байос) бореального стандарта (Захаров и др., 1997).

Корреляция. Слои с *Arctotis sublaevis* соответствуют трем b-зонам зональной шкалы Восточной Сибири: *Retroceramus jurensis*, *Retroceramus lucifer* и *Retroceramus clinatus* (Шурыгин и др., 2011). Слои с *Arctotis sublaevis* соответствуют трем зонам зональной шкалы Северо-Востока России по двустворкам: *Retroceramus elegans*–*R. jurensis*, *Retroceramus lucifer* и *Retroceramus clinatus* (Решения..., 2009) (рис. 26).

Результаты, изложенные в главе 13, позволили аргументировать второе защищаемое положение: **“В соответствии с установленной в тоарских отложениях и пограничных интервалах верхнего плинсбаха и аалена Восточной Сибири, Северо-Востока России и Германии хронологической последовательностью видов, принадлежащих родам *Meleagrinnella*, *Arctotis* и *Oxytoma*, разработан новый детальный вариант зональной шкалы тоара. Модернизированная зональная шкала тоара включает пять оксито-зон и одни параллельные слои с окситомидами. Пограничные интервалы верхнего плинсбаха и аалена включают одну оксито-зону и два биостратона в ранге слоев с окситомидами”**.

## **14. РАСЧЛЕНЕНИЕ И КОРРЕЛЯЦИЯ РАЗРЕЗОВ ПО ДАННЫМ ИЗУЧЕНИЯ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ**

В период с 1980 по 1988 гг. автором в составе комплексной группы были изучены основные разрезы нижней юры, которые являются опорными при расчленении тоар-ааленских отложений в пяти структурно-фациальных зонах Восточной Сибири и в одном стратиграфическом районе Северо-Востока России. Представления о последовательности тоар-ааленских осадочных толщ на территории Восточной Сибири и Северо-Востока России основаны на литостратиграфическом расчленении разрезов, выполненном В.П. Девятовым (Князев и др., 1991). Описание разрезов приведено по данным полевых наблюдений. Расчленение и корреляция разрезов проведены с помощью зональной шкалы по окситомидам. При корреляции разрезов применялись принципы: палеонтологической сукцессии Жиро-Сулави-У. Смита, биостратиграфического расчленения и корреляции У. Смита, хронологической взаимозаменяемости признаков Мейена (Степанов, Месежников, 1979; Никитин, Жамойда, 1984). При отсутствии в толщах видов-индексов зональной шкалы по окситомидам корреляция отдельных частей разрезов проводилась с учетом последовательности зональных комплексов двустворчатых моллюсков. При определении принадлежности разрезов к структурно-фациальным и стратиграфическим зонам автор ориентировался на схемы районирования ниже- и среднеюрских отложений Восточной Сибири и Северо-Востока России, принятых Межведомственными региональными стратиграфическими совещаниями (Решения..., 1981, 2009).

### **14.1. Разрез Анабарской губы**

По составу и типу осадков, мощности и полноте разрезов ниже- и среднеюрские толщи Анабарской губы относятся к Нордвикской структурно-фациальной зоне (Решения..., 1981). Обнажения западного и восточного берега Анабарской губы (рис. 28) изучались автором совместно с В.П. Девятовым (литология) и В.Г. Князевым (аммониты) в 1984 г. Фотографии выполнены Н.Н. Соболевым (ВСЕГЕИ) в 2007 г., М.А. Роговым в 2008 г. и любезно предоставлены автору.

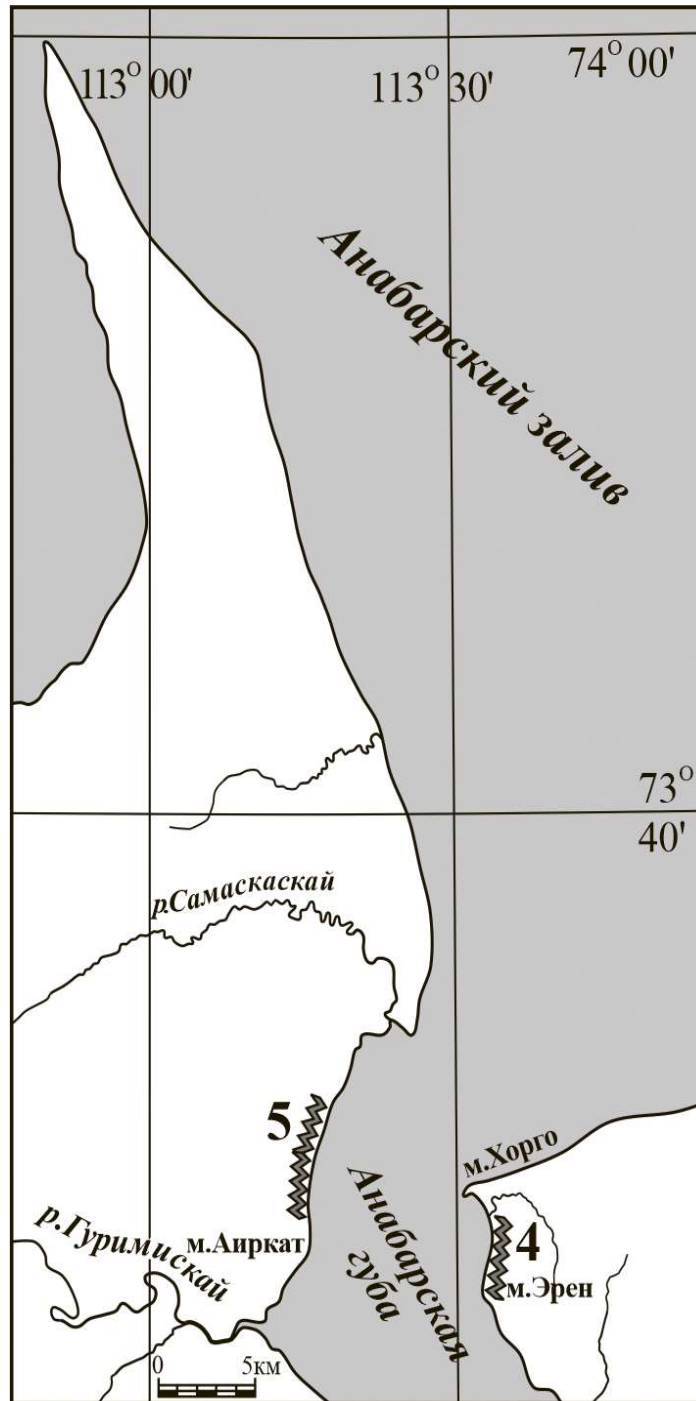


Рис. 28. Схема расположения ниже- и среднеюрских разрезов Анабарской губы.

#### *Обнажение № 4*

На восточном берегу Анабарской губы в тоар-ааленской части разреза обнажаются китербютская, эренская, хоргонская и арангастахская свиты. Обнажение представляет собой крутой обрыв высотой 70–80 м. Протяженность обнажения примерно 3 км. Начало описания обнажения находится в средней части обнажения на расстоянии около 5,0 км южнее мыса Хорго (рис. 29). По направлению к югу в районе мыса Эрен коренные выходы пород скрываются в долине ручья (рис. 30).





**Рис. 29.** Северная часть обнажения № 4 на восточном берегу Анабарской губы. Распадок со снежником – начало описания разреза.



**Рис. 30.** Общий вид обнажения № 4 на восточном берегу Анабарской губы. Долина ручья на правом краю обнажения – окончание описания разреза.



Нижне- и среднеюрские отложения на восточном берегу Анабарской губы деформированы многочисленными рассекающими их сбросами с амплитудой до 40 и более метров (Басов и др., 1967). В описаниях разреза восточного берега указывалась разная видимая мощность нижнетюрской глинистой пачки – 21 м (Сакс и др., 1963, с. 23), 22 м (Басов и др., 1967) и 18,5 м (Девятов, 2000).

**Китербютская свита.** Нижняя часть свиты находится в приподнятом блоке (рис. 31). Начало описания разреза в 10 м вправо от разлома.



**Рис. 31. Обнажение № 4. Приразломный контакт эренской и китербютской свит.** Китербютская свита (темно-серые слои) – справа от разлома, эренская свита (светло-серые слои) – слева от разлома.

*Слой 1, видимая мощность 18,5 м.* Глины аргиллитоподобные, массивные, темно-серые, чередующиеся с глинами коричневатыми, с пятнами и тонкими слойками ярозитизации, вязкими. С уровня 11,1 м залегают линзы (мощность 2–3 см) известняка. В слое встречаются редкие гальковидные, плоские (0,5 см × 7 см) стяжения пирита. На уровне 13 м по плоскостям напластования – намывы тонкого растительного детрита углефицированного. Раковины дакриомий в интервале 13,5–17,5 м рассеяны по слою, захоронены параллельно слоистости. На уровнях 16,0 и 16,5 м линзы ракушняка с дакриомиами. На уровне 17,5 м горизонт редких линзовидных (0,15 × 2,5 м) конкреций известняка. Он залегает в основании желтого прослоя

(мощность 0,4 м). Выше него – глины алевроитовые. Граница с вышележащим слоем очень быстрая, но постепенная (рис. 31).

Двустворки: *Tancredia stubendorffi* Schmidt (очень редко) (1 м); *Dacryomya jacutica* (Petr.) (очень часто) (уровни 16,0 и 16,5 м – обр. 20).

Из глинистой толщи “китербютского горизонта” восточного берега Анабарской губы приводились аммониты *Dactylioceras?* sp. ind., точная привязка которых не дана (Сакс и др., 1963, с. 23).

В 200 м севернее от разлома кровля китербютского горизонта находится на высоте 5,2 м, а у разлома – 1,0 м от уреза. Амплитуда смещения 20 м.

### **Эренская свита.**

*Слой 2, мощность 3,5 м.* Граница слоев 1 и 2 проводится по смене цвета в стенке обнажения. В основании – глины алевроитовые коричневые. С уровня 0,5 м – алевроиты серые. Породы массивные. Слойчатость параллельная, близкая к горизонтальной с 0,7 м от подошвы слоя, обусловлена чередованием светлых и темно-серых очень тонких прослоев оглинения. С уровня 3,0 м – алевролиты известковые.

*Слой 3, мощность 8,5 м.* В основании линзы (мощность до 1,0 м) алевролита известковистого, красноватого с поверхности – горизонт 1. В подошве алевролитов – ракушняковые линзы. Алевроиты глинистые, тонкопереслаивающиеся с тонкими прослоями оглинения (мощностью до 1 см). Слойчатость волнистая, реже параллельная. На уровне 2,2 м – прослой (5 см) сидеритизированного алевролита красного цвета. С уровня 6,5 м преобладают алевролиты. Прослой глины редкие. В интервале 7,5 м–8,3 м – известковистый алевролит с тонкой параллельной слоистой, переходящей в тонкую косую клиновидную остроугольную слоистость по простиранию. В интервале 8,3–8,5 м – алевроит и горизонт II – начало слоя 4. В слое 3 на высоте 2,2 м встречен слой 5 см сидеритизированного алевролита красного цвета. На нескольких уровнях (2,2; 4,4; 5,0 м) ракушняковые линзы из раковин дакриомий, приуроченные к верхним частям известковистых конкреций. Под конкрециями вышележащего слоя, в прослое алевроита присутствует ракушняк с дакриомиями и танкредиями. В прослоях глины фауна рассеянная.

Двустворки: *Dacryomya jacutica* (Petr.) (изобилие) – целые раковины, *Tancredia stubendorffi* Schmidt (часто) (2,2; 4,4; 5,0 м; обр. 21 – 8,5 м).

*Слой 4, мощность 12,5 м.* В основании горизонт II (0,7–0,8 м) известняка алевроитового светло-серого, содержащего отдельные створки и целые раковины танкредий. Слой представлен алевроитом крупнозернистым, слабопесчаным, плотным, зеленовато-голубовато-серым, с тонкими слоями коричневатых глины и прослоями (до 2–3 см) песка. В средней части слоя – тонкая горизонтальная слоистость. На уровне 5,5–6,0 м слой массивного песчаного алевролита.

На высоте 6,0 м прослой сидеритизации. Выше слой представлен зеленовато-серыми горизонтально-слоистыми песками мелкозернистыми, алевроитовыми, с тонкими прослоями коричневатых глин. В интервале 7,0–8,5 м алевроиты с прослоями глин. На уровне 8,5 м линза яротизации с лепешками пирита. Последние 0,5 м алевролиты становятся известковыми, с крупной косою слоистостью, карнизом выступающие в стенке.

Двустворки: *Dacryomya jacutica* (Petr.) (изобилие), *Tancredia stubendorffi* Schmidt (изобилие) (обр. 22,0–0,7 м); уровень 4,0 м – *Dacryomya jacutica* (Petr.) (очень часто) – разрозненные створки параллельно слоистости, *Tancredia stubendorffi* Schmidt (часто) – отдельные створки параллельно слоистости выпуклой стороной вверх, *Pleuromya* sp. (редко) в прижизненном положении; уровень 5,5 м – *Dacryomya jacutica* (Petr.) (очень часто), *Tancredia stubendorffi* Schmidt (очень часто) – в ракушнях целые раковины и отдельные створки (обр. 23); уровни 6,1; 8,7; 8,9 м – *Tancredia stubendorffi* Schmidt – ракушники с преобладанием мелких раковин, количество левых и правых створок одинаково; уровень 12 м – *Tancredia stubendorffi* Schmidt – линзовидные ракушники в алевролите (обр. 24).

Слой 5, мощность 5,8 м. В основании горизонт III (до 0,5 м) известковистого алевролита по простиранию плитчатого, с крупной косою клиновидной слоистостью. С уровня 1,0 м от основания алевролиты глинизируются и темнеют. Цвет темно-зеленовато-серый. Слоистость от тонкой горизонтальной до волнистой. Выше в слое доминируют прослой (2–5 см) светлых алевроитов волнисто- и горизонтально-слоистых, чередующиеся с тонкими прослоями (до 1 см) коричневатых глин. В алевроитах присутствует косая пологая слоистость в виде клиньев. В верхней части слоя глинистые алевроиты монотонные. На высоте 3,3 м ракушняк из раковин дакриомий и редких танкредий. На уровне 4 м в слое рассеянные мелкие раковины танкредий. Слой заканчивается под дерном, где выступают коричневатые-серые песчаники плитчатые, с мощными (через 0,3 м) ракушнями (по 10–12 см).

Аммониты: предположительно, из этого слоя указывались *Dactylioceras commune* (Sow.), *D. suntarense* Krimh., *Catacoeloceras crassum* (Young et Bird) (Князев и др., 1993, 2003).

Двустворки: *Dacryomya jacutica* (Petr.) (изобилие), *Tancredia stubendorffi* Schmidt (много) – в ракушнях (3,3 м).

Слой 6, мощность 7,7 м. В основании горизонт IV с конкрециями (мощность 1,4 м) известковистого алевролита плитчатого, с линзами ракушняка в основании и на других уровнях. Такие же плитняки располагаются на урезе в северной части обнажения в выходе с координатами 73°29'12,2" с.ш.; 113°33'25,6" в.д. (по данным Н.Н. Соболева, ВСЕГЕИ) (рис. 32).





Рис. 32. Ракушняковые скопления дакриомий и танкредий слоя 6 обнажения 4 Анабарской губы.

Слой представлен чередованием песчаников серых, с поверхности коричневатого цвета, с параллельной и косою слойчатостью, с прослоями (по 1–3 см) глинистых алевролитов темно-серого цвета, различной мощности от 7 см до 0,5 м. В слое на разных уровнях встречаются линзы и прослои ракушняка с белемнитами. На уровне 5,5 м глинистый прослой с ракушняком (10 см). Над ним протяженная линза (мощность 0,3 м) алевролита волнисто- и косослоистого. На уровне 6,0 м линза (мощность 15 см) алевролита. Выше – переслаивание алевролитов и глин темно-серых. Поверхности напластования волнистые.

Двустворки: в основании – *Dacryotya jacutica* (Petr.) (часто), *Tancredia stubendorffi* Schmidt (изобилие) – ракушняка; на уровне 6,0–7,0 м – *Lenoceramus viluensis* Polub. (редко) – деформированные отдельные створки, *Modiolus tiungensis* Petr. (часто) – разрозненные створки в ракушняках (обр. 25).

Слой 7, мощность 5,0 м. В основании песчаник (0,5 м) мелкозернистый, серый со слабым зеленоватым оттенком, внизу массивный, в средней части горизонтально- и волнисто-слойчатый, в верхней части косослойчатый. Внизу (2,5 м) переслаивание мелкозернистых серых со слабым зеленоватым оттенком песчаников с ракушняками (0,2–0,5 м) и пакетов переслаивания из тонких прослоев песчаника, алевролита и коричневой глины. Выше слой представлен преимущественно алевролитами с тонкими (до 5 см) слойками коричневатых глин. Преобладает тонкая косою слойчатость в алевролитах.

Двустворки: в основании – *Dacryomya jacutica* (Petr.) (очень часто), *Tancredia stubendorffi* Schmidt (часто) – ракушняки, *Modiolus tiungensis* Petr. (редко) – равномерно рассеянные по слою.

Слой 8, мощность 2,9 м. В основании пласт песчаника (1,0 м) с линзами ракушняка, состоящего из многочисленных ростров белемнитов и раковин двустворчатых моллюсков, с признаками ориентировки. Азимут простирания 300°. Песчаники рыхловатые, тонкопараллельно-слоистые, в основном горизонтально-слоистые, в основании массивные. Песчаники мелкозернистые, сильно алевритовые. В самом верху песчаники косослоистые. В верхней половине слоя – линзы темно-серых, слегка коричневатых глин (мощность до 10 см). В самом верху прослой (мощность 15 см) переслаивания алеврита и глины. Слой заканчивается протяженными линзами (мощность до 20 см) известковистого алевролита темно-серого, с поверхности красноватого, в кровле содержащего протяженные линзы ракушняка со множеством белемнитов.

Двустворки: *Dacryomya jacutica* (Petr.) (много), *Tancredia stubendorffi* Schmidt (много) – в ракушках (обр. 26, основание); в косослоистых песчаниках и в алевролитах рассеянные *Tancredia stubendorffi* Schmidt (редко) – крупные раковины в прижизненном положении.

Слой 9, мощность 8,9 м. В основании конкреции алевролита известковистого, переходящего по простиранию в ракушняковые линзы (мощность до 15 см) с аммонитами, белемнитами и двустворчатыми моллюсками. Нижний 1,0 м слоя представлен частым (через 10–20 см) переслаиванием косослоистых мелкозернистых алевритовых песчаников и глин. Выше слой представлен переслаиванием песчаников и глин коричневатых, красноватых с поверхности. На уровне 3,7 м прослой (3–7 см) известковистого серого алевролита, с пиритовыми лепешками, с гнездовидными ракушняками. Раковины мелеагринелл плохой сохранности, сортированные по размеру с преобладанием мелких особей, образуют линзовидные ракушняки. По слою – линзы с двустворками, массой белемнитов и редкой галькой алевролита желтоватого.

Аммониты: в основании – *Zugodactylites braunianus* (Orb.), *Pseudolioceras lythense* (Y. et B.), *Catacoeloceras crassum* (Young et Bird) (Князев и др., 2003).

Двустворки: в основании – *Meleagrinnella (Clathrolima) cf. substriata* (Muenst.) (редко), *Dacryomya jacutica* (Petr.) (много), *Tancredia stubendorffi* Schmidt (много), *Tancredia bicarinata* Schur. (часто), *Tancredia securiformis* (Dunk.) (редко) (обр. 27a); в интервале 3,7–8,9 м – *Dacryomya jacutica* (Petr.) (много), *Tancredia bicarinata* Schur. (много), *Modiolus tiungensis* Petr. (редко), *Tancredia stubendorffi* Schmidt (редко), *Meleagrinnella (Clathrolima) cf. substriata* (Muenst.) (много) – раковины мелеагринелл целые, сортированные по размеру с преобладанием мелких особей, линзовидные ракушняки (обр. 28). В ракушках основания слоя – позвонки и кости рептилий (крс-1, крс-2).

*Слой 10, мощность 3,8 м.* Песчаники светло-серые, мелкозернистые с зеленоватым оттенком, алевролитистые, внизу массивные, вверху с косою слоистостью, местами карбонатные, имеющие с поверхности красноватый оттенок. В верхней части встречаются сидеритовые стяжения (0,15 × 0,3 м), линзы ракушняков с обломками двустворок, линзы яротизации.

Двустворки: *Dacryotya jacutica* (Petr.) (часто), *Tancredia bicarinata* Schur. (часто), *Tancredia securiformis* (Dunk.) (часто).

*Слой 11, мощность 1,0 м.* Алевролиты темно-серые с прослоями алевролитов песчаных темно-зеленовато-серых. Ракушняки в одну раковину из крупных танкредий приурочены к основанию песчаных прослоев. В кровле слоя – тоненький прослой яротизации.

Двустворки: *Dacryotya jacutica* (Petr.) (часто), *Tancredia bicarinata* Schur. (часто), *Tancredia securiformis* (Dunk.) (часто) – рассеянные по слою отдельные створки и ракушняки “в одну раковину”; *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* Lutikov (Okuneva) (часто) – в ракушняках.

*Слой 12, мощность 1,6 м.* Песчаники темно-серые, плотные, алевролитистые, от мелко- до среднезернистых, с кустоватой отдельностью, сидеритизированные, массивные, полосчатые. На высоте 0,7–1,1 м пласт (1,0 м) сидеритизированного песчаного алевролита красного с поверхности. Над ним прослой песчаника землистого, кусковатого, содержащего желваки сидерита. Выше еще 0,5 м плитняковых песчаных алевролитов темновато-серых. Верхняя граница четкая – по смене цвета и структуры пород.

Двустворки: в интервале 0–0,5 м от основания слоя – *Dacryotya jacutica* (Petr.) (часто), *Tancredia bicarinata* Schur. (много), *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* (много) – рассеянные целые раковины с преобладанием мелких особей (обр. 30); на уровне 0,5 м – *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* Lutikov (много), гнездовидные ракушняки (обр. 29); на уровне 0,7 м – *Pseudomytiloides oviformis* (Khudyayev в Крымгольц и др., 1953) (часто) – гнездовидные ракушняки (обр. 27).

*Слой 13, мощность 5,7 м.* Песчаники серые со слабым зеленовато-голубоватым оттенком, мелкозернистые, алевролитовые, массивные, с тонкими редкими линзами яротизации и с пиритом. В них – протяженные линзы сидерита. Песчаники переслаиваются с прослоями сидеритизированных аргиллитов, по простиранию переходящих в песчаные красные с поверхности сидериты, которые занимают уровни: 1,8–2,1; 2,8–3,0; 3,2–3,3; 3,4–3,6; 4,0–4,1 м. На уровне 3,1 м ракушняк из крупных танкредий “в одну раковину”; на уровнях 4,0 и 4,7 м – линзы с ракушняками из крупных танкредий, мелких и крупных преарктотисов, “гладких” псевдомитилоидесов и белемнитов.



Двустворки: *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* Lutikov (часто) – отдельные створки с преобладанием мелких особей, *Pseudomytiloides oviformis* (Khudyaev в Крымгольц и др., 1953) (редко), *Tancredia securiformis* (Dunk.) (часто) – отдельные створки (обр. 31, 32).

Слой 14, мощность 2,3 м. Песчаники мелко- и среднезернистые, массивные внизу, красноватые с поверхности, сидеритизованные и землистые в свежем сколе. Вверху песчаники косослоистые и с высоты 1,1 м переходят в темно-серые с зеленоватым оттенком алевролиты косослойчатые, с тонкими прослойками и линзами алевролитов сильноглинистых, песчаников мелкозернистых, светло-серых, волнисто-, косо- и линзовидно-слоистых.

Двустворки: *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* Lutikov (много), *Pseudomytiloides oviformis* (Khudyaev в Крымгольц и др., 1953) (изобилие), *Tancredia securiformis* (Dunk.) (очень часто), *Liostrea taimyrensis* Zakh. et Schur. (редко), *Modiolus tiungensis* Petr. (редко) (обр. 32а, 33, основание).

Слой 15, мощность 4,5 м. Песчаники алевроитовые, мелкозернистые, серые, массивные, горизонтально- и косослойчатые, с прослоями аргиллитов (мощность до 0,7 м). На высоте 1,1–1,7 м булки и линзы сидеритов. Прослой 1,1–1,7 м имеет в верхней части в тонкой (0,5 см) пленке аргиллита трещины “усыхания”, характерные для прибрежных, в том числе литоральных, либо дельтовых отложений. На уровне 4,5 м линзы сидерита (мощность 15 см). Верхняя часть слоя – песчаники с косою слоистостью, с линзами ракушняка.

Двустворки: *Pseudomytiloides marchaensis* (Petr.) (редко), *Camptonectes* s.str. (редко), *Liostrea taimyrensis* Zakh. et Schur. (часто) – приросшие друг к другу раковины, *Modiolus tiungensis* Petr. (редко) – скопления отдельных створок и целых раковин в ракушняке (обр. 34, 1,5 м).

Слой 16, мощность 2,0 м. В основании тонкий (1,5 см) прослой землистого песчаника с псевдомитилоидесами “ребристыми”, местами с линзочками сидерита. Выше слой представлен переслаиванием песчаников, которые преобладают с высоты 0,8 м, и глинистых алевролитов. На высоте 1,5 м с четкой относительно ровной границей залегает светло-серый со слабым зеленоватым оттенком мелкозернистый алевролит горизонтально-слоистый. Выше линзовидные алевролиты с линзой псевдомитилоидесов и другими двустворками.

Двустворки: *Pseudomytiloides marchaensis* (Petr.) (изобилие), *Dacryomya* sp. 1 (часто), *Tancredia securiformis* (Dunk.) (редко) (обр. 35, основание).

Слой 17, мощность 2,2 м. В основании песчаник сидеритовый, красноватый с поверхности, с линзами ракушняков из разноориентированных раковин псевдомитилоидесов и танкредий. Алевролиты с линзами ракушняков.

Двустворки: *Pseudomytiloides marchaensis* (Petr.) (часто), *Tancredia* sp. 1 (редко).

Слой 18, мощность 5,2 м. В основании 0,6 м – переслаивание землисто-серых с зеленоватым оттенком среднезернистых косослоистых песчаников с алевролитами глинистыми. В основании

ракушняк с арктотисами, танкредиями и камптонектесами. На высоте 1,0 м линза с крупными раковинами арктотисов, ориентированными чаще выпуклой створкой вверх, редко – вниз. С высоты 1,6 м переслаивание алевролитов с аргиллитами темно-серыми, оскольчатыми. С уровня 3,0 м переслаивание темных (глинистых) и светлых алевролитов. В аргиллитах – раковины танкредий (до 6 см) и модиолусов. Слой заканчивается под песчаником. Вверху слоя – тонкая вначале волнистая, затем косая слойчатость.

Двустворки: в основании слоя – *Pseudomytiloides marchaensis* (Petr.) (часто), *Tancredia securiformis* (Dunk.) (редко), *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* (Petr.) (очень часто), *Liostrea taimyrensis* Zakh. et Schur. (редко), *Camptonectes s.str.* (очень редко) (обр. 36); на уровне 1,0 м – *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* (Petr.) (много) – линзовидные скопления крупных створок разрозненных, ориентированных параллельно слоистости (обр. 37); на уровне 1,6 м – *Modiolus* sp. (редко), *Tancredia securiformis* (Dunk.) (редко), *Nuculoma (?)* sp. (обр. 38).

Слой 19, мощность 6,0 м. В основании ракушняк “в одну раковину” из целых раковин. Песчаники светло-серые со слабым зеленоватым оттенком, мелкозернистые, с крупными косыми слоями внизу. На уровнях 2,5; 3,3 м ракушняковые линзы (1–1,5 см) с арктотисами. С 3,3 м аргиллиты темно-серые с коричневым оттенком и слоями конкреций сидерита. В верхней части песчаники горизонтально- и косослойчатые. На высоте 3,8–4,0 м слой сидеритизации, в средней части с линзочками песка землистого. Выше алевролитистые аргиллиты темно-серые с зеленоватым (оливковым) оттенком, оскольчатые.

Двустворки: в основании – *Tancredia securiformis* (Dunk.) (редко), *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* (Petr.) (редко) (обр. 39); на уровне 1,0 м – *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* (Petr.) (изобилие) (обр. 40); в интервале 2,5–3,3 м – *Tancredia securiformis* (Dunk.) (часто), *Luciniola* sp. (часто) (обр. 41); на уровне 3,5 м – *Modiolus numismalis* Opp. (обр. 42).

Слой 20, мощность 2,3 м. Песчаники мелкозернистые, светло-серые со слабым зеленоватым оттенком, косослойчатые, вверху с протяженными линзами коричневатых глин (мощность 2–10 см), с включениями пирита с поверхности яротизированного.

Двустворки: *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* (Petr.) (часто) – скопления вблизи ископаемой древесины, *Tancredia securiformis* (Dunk.) (редко) – рассеянные в слое.

Слой 21, мощность 1,8 м. Песчаники темно-зеленовато-серые, сидеритизованные, красноватые, с прослоями аргиллитов. С 0,5 м слой представлен светло-серым мелкозернистым песчаником с двумя тонкими выдержанными прослоями коричневых глин. Слоистость горизонтальная. Верхняя граница четкая и ровная по смене пород.

Двустворки: *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* (Petr.) (очень часто), *Tancredia securiformis* (Dunk.) (редко) – обломки вблизи ракушняка (обр. 43, основание); *Homotrypa* sp. (редко) – целые раковины, рассеянные по слою, в прижизненном положении.

*Слой 22, мощность 7,1 м.* В основании слоя тонкие линзочки песчаника с редкой галькой. Вблизи основания темно-серые глинистые алевролиты с линзами светло-серых песчаников. С 1,0 м прослой глин алевролитовых. На уровне 3,0 м алевролиты. С 3,5 м алевролиты темнеют, переслаиваются с глинистыми разностями. В верхней половине слоя – прослой алевролитов светло-серых. В слое стяжения пирита различной формы и размера.

### **Хоргонская свита**

*Слой 23, видимая мощность 12,7 м.* В основании выдержанный прослой (0,3 м) песчаника светло-серого, мелкозернистого (рис. 33). В интервале 0,3–1,6 м переслаивание полуметровых сидеритизованных песчаников с пластами сидеритов и тонкослоистых землисто-серых песчаников сидеритизованных. Слой представлен в нижней части зеленовато-серыми, затем светло-серыми со слабым зеленоватым оттенком мелкозернистыми алевролитовыми песчаниками с волнистой и кривой слоистостью. В песчаниках встречаются прослой различной мощности (через 0,5–0,7 м) сидеритизованных алевролитовых аргиллитов. На уровне 1,6 м под конкрециями встречаются ракушняки из обломков и разрозненных створок двустворок. В интервале 1,6–3,2 м плитняки с включениями гальки, линз ракушняка с целыми раковинами, встречается детрит, обломки древесины. На высоте 3,2 м ракушняки с белемнитами, встречаются галька, валуны и глины. В ракушняках – целые раковины и обломки двустворок, встречается детрит, части древесины. С уровня 3,6 м темно-серые оскольчатые аргиллиты с линзами светло-серых алевролитов. С 5,0 м прослой алевролита светло-серого, песчаного. С уровня 5,5 м песчаники светло-серые, мелкозернистые, с кусковатой отдельностью. С уровня 9,0 м песчаники с прослоями темно-серых аргиллитов, включающих тонкие прослой алевролитов. В интервале 10–12,5 м слой представлен сильнопесчаными крупнозернистыми алевролитами светло-серыми, с довольно частыми линзами и прослоями темно-серых аргиллитов. Выше дерн.



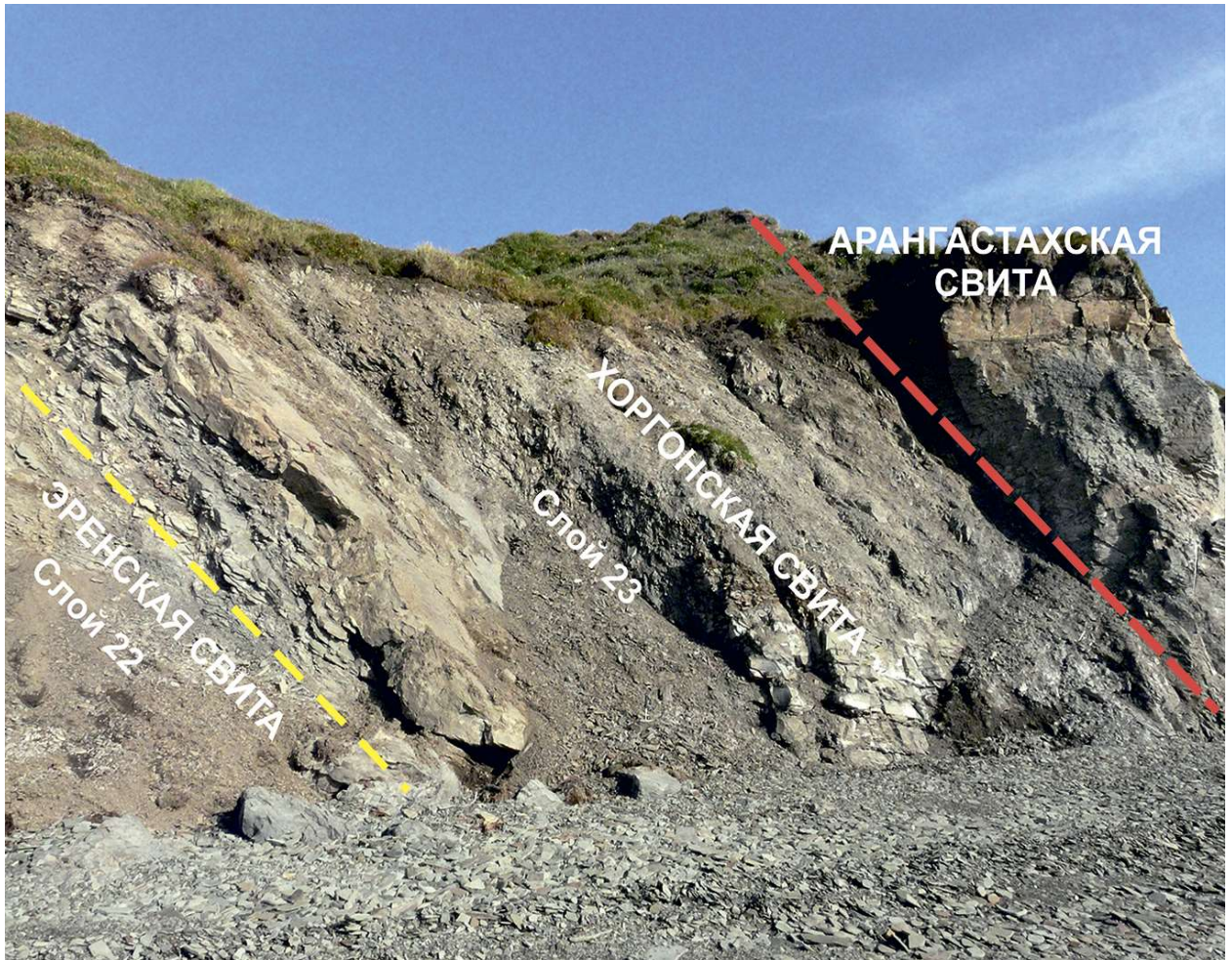


Рис. 33. Контакт эренской и хоргонской свит – желтая линия. Контакт хоргонской и арангастахской свит – красная линия (разлом). Фото М.А. Рогова 2008 г.

Аммониты: *Pseudolioceras falcodiscus* (Quenst.). Двустворки: на уровне 1,6 м – *Luciniola* sp. (много), *Dacryomya* sp. 1 (очень часто), *Tancredia* sp. 1 (очень часто), *Arctotis* (*Praearctotis*) *similis* Velikzhanina (очень часто) – мелкие отдельные створки (обр. 44); на уровне 3,2 м – *Arctotis* (*Praearctotis*) *similis* Velikzhanina (очень часто), *Liostrea taimyrensis* Zakh. et Schur. (часто), *Tancredia* sp. 1 (очень часто), *Tancredia* sp. 2 (часто), *Dacryomya* sp. 1 (часто) (обр. 45) – ракушняковые линзы с отдельными створками, обломками створок.

Далее разрез прерывается крупным разломом со сбросом, амплитуду которого оценить невозможно (рис. 31).

**Арангастахская свита** вскрывается в блоке длиной около 100 м (рис. 34).

*Слой 24, мощность 0,5 м.* Глинистые алевро-песчаники темно-серые, горизонтально- и линзовидно-косослойчатые. Из конкреций на границе с плоскостью разлома обнаружены двустворки *Retroceramus elegans* Kosch. (обр. 46).



**Рис. 34. Выход арангастахской свиты на восточном берегу Анабарской губы**

Слой 25, видимая мощность 19,5 м. Слой представлен алевролитами серыми, комковато-слоистыми, рыхлыми (рис. 35).

В средней части пачки – пласт песчаника мелко-среднезернистого, карбонатного, с поверхности желтого (мощность 2,0–2,5 м). В верхней части слоя (6,0 м) рыхлые комковато-слоистые песчаники мелко-среднезернистые, детритовые, серого цвета, содержащие мелкую рассеянную гальку черных кремней и линзовидные скопления крупных раковин ретроцерамов.

Двустворки: на правом краю обнажения в конкрециях обнаружены *Retroceramus* ex sp. ind., *Panopea?* sp., *Cardinia?* sp.

Из этой части разреза приводились *Retroceramus jurensis* Kosch., “*Arctotis* ex gr. *lenaensis* Lah.” (= *Arctotis sublaevis*, прим. автора) (Стратиграфия..., 1976). Далее разрез прерывается долиной ручья. Выше по течению р. Анабар, за распадком обнажение интенсивно разбито на блоки и представлено отложениями средней юры (бат–келловей).



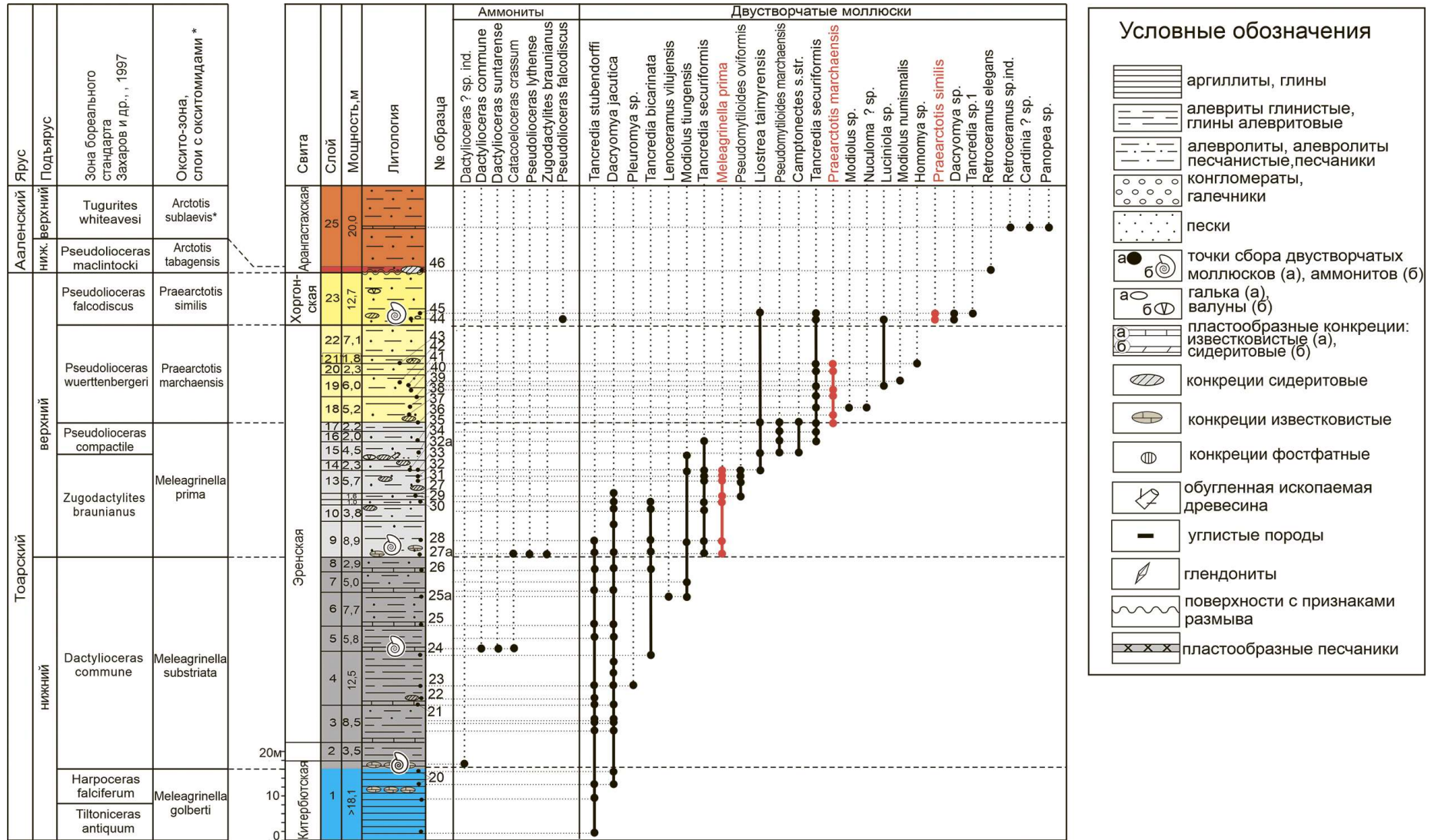


**Рис. 35. Алевролиты арангастахской свиты в обнажении 4.**

Схема расчленения и корреляции тоар-ааленских отложений по двустворчатым моллюскам в обнажении 4 показана на рис. 36.



Обн. 4



Условные обозначения

- [Горизонтальные линии] аргиллиты, глины
- [Горизонтальные линии с точками] алевриты глинистые, глины алевритовые
- [Горизонтальные линии с ромбами] алевриты, алевриты песчаные, песчаники
- [Горизонтальные линии с квадратами] конгломераты, галечники
- [Горизонтальные линии с ромбами] пески
- [Точка и спираль] точки сбора двустворчатых моллюсков (а), аммонитов (б)
- [Точка и ромб] галька (а), валуны (б)
- [Горизонтальные линии с ромбами] пластообразные конкреции: известковые (а), сидеритовые (б)
- [Эллипс с ромбом] конкреции сидеритовые
- [Эллипс с ромбом] конкреции известковые
- [Эллипс с ромбом] конкреции фосфатные
- [Криволинейная линия] обугленная ископаемая древесина
- [Горизонтальная линия] углистые породы
- [Листочек] глендониты
- [Волнистая линия] поверхности с признаками размыва
- [Горизонтальные линии с крестиками] пластообразные песчаники

Рис. 36. Расчленение тоар-ааленских отложений в обнажении 4 Анабарской губы на основе распределения видов-индексов и зональных комплексов шкалы по окситомидам. На литологической колонке разным цветом выделены оксито-зоны и слои с окситомидами. На таблице интервалов распространения таксонов красным цветом показаны тейль-зоны видов-индексов оксито-зон.

### Обнажение № 5

Наиболее полный разрез плинсбах-ааленских отложений вскрывается в береговых обрывах западного берега Анабарской губы. В нем установлены все 6 оксито-зон и 2 слоя с окситомидами биохронологической шкалы по окситомидам. Обнажение расположено в 5–10 км на север от устья р. Гуримиской (рис. 28). На песчаниках чайдахской свиты норийского–рэтского возраста (Дагис, Казаков, 1984; Лутиков и др., 2009) с угловым несогласием залегают нижнеюрские отложения, представленные 4 свитами. Снизу-вверх обнажаются: зимняя свита (рэт–нижний плинсбах), аиркатская свита (верхний плинсбах), китербютская свита (нижний тоар), эренская свита (нижний–верхний тоар), хоргонская свита (верхний тоар), арангастахская свита (нижний–верхний аален). Описание обнажения приводится начиная с верхних слоев аиркатской свиты (пачка 4 по Князев и др., 1991).

#### Аиркатская свита

*Слой 62, мощность 4,0 м.* В основании пласт известковистого алевролита (мощность 0,2–0,6 м), к которому изредка причленяются конкреции нижележащего слоя. Конкреционный пласт массивный, крепкий. Верхняя часть пласта – плитняковая. Чередование коричневатых и серых полосок придает свежему сколу конкреций полосатую текстуру. Верхняя граница пласта пологоволнистая, встречаются мелкие звездчатые глендониты, рябь волнений. Слой представлен алевролитами песчанистыми, плотными, крепкими, серыми, во влажном состоянии с зеленоватым оттенком, с кусковатой и неровной плитчатой отдельностью.

Линзовидные прослои темно-серых глин (мощность 1–5 см) располагаются в слое неравномерно и подчеркивают пережимы пластов алевролита, то есть фактически линзовидную слоистость. Вверх по слою породы глинизируются. Двустворки рассеяны по слою и образуют ракушняковые линзы.

Двустворки: основание – *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta* (Dum.) (изобилие), *Tancredia kuznetsovi* Petr. (оч. часто), *Pleuromya galathea* Agass. (оч. часто), *Panopea elongata* Kosch. (часто), *Pholadomya idea* Orb. (редко), *Rideria formosa* Polub. (редко), *Kolymonectes terekhovi* (Polub.) (редко), позвонки ихтиозавров (обр. 93, 93-п).

*Слой 63, мощность 4,2 м.* Алевролиты песчанистые, желто-коричневые, с прослоями глин алевролитовых, в выветрелом состоянии зеленовато- и желтовато-серых, в свежем состоянии темно-серых, сильно ярозитизированных. В породах встречаются монокристаллы глендонитов, чаще всего расположенные длинной осью по слоистости, но иногда под углом к ней. В основании слоя и выше встречаются полуразрушенные линзовидные и шаровые (диаметром 12 см) конкреции иногда с монокристаллами глендонитов. На уровнях 1,8; 2,5; 4,0 м – ракушняковые линзы.

Двустворки: уровень 1,8 м – *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta* (Dum.) (изобилие), *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) sparsicosta* (Petr.) (редко), *Tancredia kuznetsovi* Petr. (редко), *Modiolus* sp. (редко), *Pleuromya galathea* Agass. (очень часто) – ракушняк из отдельных створок (обр. 94); уровень 2,9 м – *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta* (Dum.) (изобилие), *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) sparsicosta* (Petr.) (редко), *Tancredia kuznetsovi* Petr. (редко), *Pleuromya galathea* Agass. (очень часто) – ракушняк из отдельных створок (обр. 95).

*Слой 64, мощность 2,2 м.* Глины алевроитовые, в нижней части с маломощными линзовидными прослойками песчанистого, серого с поверхности, желтоватого алевроита. Породы темно-серые, от мелкокусковатых до комковатых вверху. На разных уровнях встречаются полуразрушенные неправильно-изометричной и вытянутой формы конкреции. На высоте 1,6 м линза из крупных мелеагринелл.

Двустворки: *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) sparsicosta* (Petr.) (очень редко) – отдельные створки рассеяны по слою, в ракушняковой линзе – раковины плохой сохранности; позвонки рептилий (уровень 1,6 м – обр. 96, уровень 1,0 м – обр. 96п).

Из толщи, соответствующей слоям 63–64, приводились фораминиферы: *Ammodiscus siliceus* (Terquem), *Trochammina lapidosa* Gerke et Sossip., *Glomospira ex gr. gordialis* (Parker et Jones), *Recurvoides taimyrensis* Nikitenko, *Cornuspira liasina* Terquem, *Kutsevella barrowensis* (Tappan) и др. (Никитенко, 2009, с. 101)

### **Китербютская свита**

*Слой 65, мощность 23,2 м.* Глины тонкоотмученные, с поверхности и по трещинкам ярозитизированные, зеленовато-желтые, в свежем изломе темно-серые, внизу вязкие, с загипсованными рострами белемнитов, в том числе крупных. Породы плитчатые или бесструктурные (особенно нижние 0,45 метров). Глины участками ожелезнены по трещинам и имеют коричневый цвет. На уровне 3,4 м известково-глинистые конкреции. На уровне 4,0 м линзы ярозитизации с гнездами и желваками пирита. С высоты 9,5 м в слое появляются линзы светло-серой алевроитовой глины тонкоплитчатой, более крепкой, чем породы слоя. На уровне 10,0 м светло-серые линзовидные прослои алевроита горизонтально-слоистого. На уровне 15 м от основания китербютской свиты – ракушняковые линзы с двустворками. Глины темно-серые. На уровне 22,5 м от основания небольшие (10,0 × 0,3 м) конкреции светло-серого, с поверхности желтоватого глинистого алевроита плитчатого, сидеритизованного. Глины темно-серые, очень тонкослоистые. Верхняя граница слоя проводится по смене отдельности и составу пород.

Двустворки: на уровне 10 м – *Kedonella mytileformis* (Polub.) (редко), *Dacryomya jacutica* (Petr.) (редко). В интервале 15,0–15,2 м – *Dacryomya jacutica* (Petr.) (часто), *Kedonella mytileformis* (Polub.) (много), *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) golberti* Lutikov et Arp (редко) – ракушняковые скопления из раковин плохой сохранности; в слое рассеянные целые раковины *Pleuromya* sp. (редко) (обр. 97); в интервале 20,2–21,2 м – *Dacryomya jacutica* (Petr.) (изобилие), *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) golberti* Lutikov et Arp (много), *Tancredia stubendorffi* Schmidt (редко), *Kedonella mytileformis* (Polub.) (много) – ракушняковые линзовидные скопления; в слое и рассеянные деформированные раковины дакриомий (обр. 98).

Фораминиферы: в нижней части – *Trochammina kisselmani* Sapjanik et Sokolov, *Triplasia kingakensis* Loeblich et Tappan, *Ammobaculites lobus* Gerke et Sossip., *Bulbobaculites strigosus* (Gerke et Sossip.), *Saccamina inanis* Gerke et Sossip., *Kutsevella barrowensis* (Tappan) и др.; в верхней части – *Trochammina kisselmani* Sapjanik et Sokolov, *Ammodiscus glumaceus* Gerke et Sossip. (Князев и др., 2003; Никитенко, 2009).

### Эренская свита

*Слой 66, мощность 1,0 м.* Глины темно-серые, с поверхности красноватые, ожелезненные, тонкоплитчатые до листоватых, в верхней части слоя с прослойками (5 см) алевролита серого.

*Слой 67, мощность 9,0 м.* Алевролиты светло-серые, слоями коричневатые от растительного детрита, плитчатые, массивные. На высоте 2,4–3,6 м горизонт линзовидных конкреций известковистого алевролита с асимметричными знаками ряби по напластованию. В полуметре над этим горизонтом аналогичные конкреции. В нижнем горизонте части линзы ракушняк с одинаковыми по размеру раковинами дакриомий, танкредий и белемнитов, встречается глинистая галька. В породах встречаются линзочки дакриомий. Слой заканчивается под пластом известняка.

Двустворки: *Dacryomya jacutica* (Petr.) (очень часто), *Tancredia stubendorffi* Schmidt (очень часто) – ракушняковые линзовидные скопления и рассеянные в слое деформированные раковины.

*Слой 68, мощность 11,1 м.* Начинается пластом коричневатого-серого известковистого алевролита. В нем отдельные раковины дакриомий. Алевролиты светло-серые. С уровня 4,0 м пиритовые стяжения, в основном лепешковидной формы. С высоты 4,2 м песчаники известковистые и коричневатого-серые алевролиты. На высоте 5,4 м пласт серого алевролита песчаного, который содержит желтые глинистые конкреции 0,1 × 0,2 м. На высоте 8,4–8,8 м пласт песчаного алевролита.

Двустворки: *Dacryomya jacutica* (Petr.) (изобилие), *Tancredia stubendorffi* Schmidt (очень часто) – ракушняковые скопления целых раковин и отдельных створок в конкрециях и в линзах.



Слой 69, мощность 3,7 м. Основание слоя 69 в 1,0 м над урезом. Начинается пластом (до 0,5 м) известковистого алевролита темно-серого и коричневатого-серого, полосчатого за счет сидерита. В верхней части пласта – ракушняковые линзы, прослой. В одной из линз раковины дакриомий и танкредий, многочисленные кости и позвонки рептилий. Темно-серые алевролитовые глины и светло-серые глинистые и песчаные алевролиты (мощность 0,1–0,5 м), чередующиеся между собой. В слое преобладают алевролиты.

Двустворки: *Dacryotya jacutica* (Petr.) (часто), *Tancredia stubendorffi* Schmidt (изобилие). В основании – позвонки рептилий (обр. 99п).

Слой 70, мощность 4,0 м. В основании известковистые алевролиты светло-серые, песчаные (0,5 м), содержащие конкреции плитнякового известковистого темно-серого алевролита. На высоте 1,2 м аналогичный прослой. Алевролиты плитчатые и кусковатые, светло-серые, вверх по разрезу опесчанивающиеся, с тончайшими линзочками (до 1 см) и тонкими линзовидными прослойками темно-серых алевролитовых глин. Отдельные прослой, а иногда крупные участки слоя ярозитизированы, встречаются желваки пирита. По слою на разных уровнях – ракушняковые линзы с обломками и разрозненными створками танкредий и частые линзы (мощность до 6 см), почти полностью сложенные рострами белемнитов (рис. 37).



Рис. 37. Ракушняковая линза с рострами белемнитов.



На высоте 2,8 м в ракушняке – кости рептилий. В прикровлевой части слоя – пласт песчаника (видимая длина около 30 м, мощность до 0,4 м), выклинивающийся на юг. Двустворки: *Tancredia stubendorffi* Schmidt (изобилие) – ракушняковые скопления целых раковин без сортировки (обр. 100, 1,0 м).

*Слой 71, мощность 1,0 м.* В основании слоя – ракушняк с белемнитами, встречается сидеритово-глинистая галька. На уровне основания слоя – тонкая (0,1 м) линза алевролита известковистого, с ходами илоедов, ориентированных перпендикулярно слоистости и по поверхностям конкреций. Песчаники алевритовые, зеленовато-серые, светлые, мелкозернистые, внизу 0,4 м косослоистые, выше линзовидно-слоистые за счет слоечков темно-серых алевритовых глин.

*Слой 72, мощность 5,5 м.* В основании линзовидные конкреции (длина до 5,0 м, мощность до 1,2 м) известковистого алевролита с текстурой “конус-в-конусе” (рис. 38).



Рис. 38. Конкреции с текстурой “конус-в-конусе” в основании слоя 72.

В конкреции три уровня ракушняков с двустворками, колпачковидными гастроподами, белемнитами, аммонитами. Алевролиты серые светлые, песчаные, с линзовидными прослойками



алевритовых песков и более тонкими слойками темно-серых глин (редко). В ракушняках слоя – лепешки пирита, желваки разнообразной формы.

Аммониты – *Dactyloceras commune* Sow.; двустворки – *Tancredia stubendorffi* Schmidt (изобилие) – ракушняковые скопления в 1–2 целых раковины без сортировки, *Dacryomya jacutica* (Petr.) (много), *Modiolus tiungensis* Petr. (редко), *Lenoceramus viluiensis* Polub. (очень редко) (обр.101, 0–1,0 м).

*Слой 73, мощность 10,2 м.* В основании пластообразный горизонт известковистого алевролита (мощность до 1,5 м). Чередование песчаных (светлых) и глинистых (более темных) разностей серого алевролита (мощность прослоев до 1,0 м) и более редких тонких слойков темно-серых глин. Очень часты линзы ракушняка с белемнитами, в них – лепешки пирита.

Аммониты – *Dactyloceras commune* (Sow.). Двустворки – *Tancredia stubendorffi* Schmidt (изобилие) – ракушняковые скопления преимущественно из обломков, *Liostrea ex gr. taimyrensis* Zakh. et Schur. (очень редко).

*Слой 74, мощность 1,8 м.* В основании пластообразный горизонт известковистого алевролита светло-серого (мощность до 0,4 м), по простирацию содержащего линзу (0,3 × 12 м) известковистого алевролита, слойками сидеритизованного, полосчатого. В нижней части линзы – текстура “конус-в-конусе” (мощностью до 10 см). Слой представлен чередованием алевролитов песчаных, светлых, со слойками темно-серых алевритовых глин (через 0,5–0,7 м). В глинах – ракушняки с белемнитами, позвонками ихтиозавров.

*Слой 75, мощность 9,8 м.* В основании пластообразный горизонт известковистого алевролита светло-серого. На высоте 0,5 м отдельная линза (1 × 6 м) известковистого алевролита желтоватого с поверхности. Выше 1,0 м алевролиты песчаные и песчанистые, светло-серые, с прослоями глин. С 4,0 м встречаются шарики (диаметр 5–7 см, редко до 15 см) слабоизвестковистого алевролита и линзы с белемнитами и двустворками. На высоте 4,6 и 8,1 м крупные (0,6–1,0 м × 10–15 м) линзы известковистого алевролита желтоватого с поверхности, в верхней половине слоя встречаются линзы ярозитизации, пирит. В интервале 5–6,0 м часты булки (0,1 × 0,5 м) или небольшие караваи желтовато-серого, с поверхности красновато-коричневатого сидерита. На уровнях 8,3 и 8,5 м линзы ракушняка с белемнитами.

Двустворки: на уровне 4,5 м – *Meleagrinnella (Clathrolima) cf. substriata* (Muenst.) (часто) – гнездовидные ракушняки из разрозненных створок, *Tancredia bicarinata* Schur., *Dacryomya jacutica* (Petr.) (часто).

*Слой 76, мощность 9,3 м.* В основании пластообразная линза сидерита. Выше 2,0 м песчаники алевроитовые, светло-серые, с линзами, насыщенными глинистым материалом, к которым приурочены сидеритовые караваеобразные конкреции (мощность до 20 см, длина 0,5 м). Выше 2,0 м алевролиты песчаные, с пологоволнистой и косой слойчатостью. В песчаниках фауна (сортированная) – белемниты, ракушняки с двустворками. В ракушняках встречаются крупные обломки древесины, а сидериты в раздувах имеют мощность до 0,4–0,5 м. На высоте 5,6 м в ракушняке – небольшой позвонок.

Аммониты – *Zugodactylites ex gr. braunianus* (Orb.), *Pseudolioceras ex gr. lythense* (Y. et B.). Двустворки: на уровне 5,6 м – *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* Lutikov et Arp (в печати) (часто) – гнездовидные ракушняки, *Dacryomya jacutica* (Petr.) (редко), *Tancredia bicarinata* Schur. (очень часто) (обр. 102); на уровне 7,3 м – *Tancredia bicarinata* Schur. (изобилие) – линзы ракушняка с разрозненными целыми мелкими и крупными створками (обр. 103).

*Слой 77, мощность 6,5 м.* В основании переслаивание землисто-серых песчаников и сидеритов (мощность 0,7 м) с ракушняками из двустворок. Алевролиты песчаные и глинистые, серые и светло-серые, преимущественно плитчатые, реже кусковатые, с неравномерным распределением илисто-глинистого материала и частыми линзовидными маломощными прослойками линзовидно-слойчатых глин, содержащих линзовидные (0,1 × 2,0 м) стяжения красновато-коричневого сидерита. В слое – лепешки пирита (длина до 0,7 м). В ракушняках основания – крупные танкредии и гнезда преарктотисов. Последние встречаются на плоскостях напластования и в слое.

Двустворки: в основании – *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* Lutikov et Arp (в печати) (часто, очень часто) – гнездовидные ракушняки с целыми отдельными крупными и мелкими раковинами, *Tancredia bicarinata* Schur. (много) – линзы ракушняка с не сортированными по размеру разрозненными целыми створками (обр. 104); в интервале 4,0–4,2 м – *Pseudomytiloides oviformis* (Khudyaev в Крымгольц и др., 1953) (часто) – гнездовидные ракушняки из раковин плохой сохранности, приуроченные к прослоям глауконитовых песчаников *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* Lutikov et Arp (в печати) (часто, очень часто) – гнезда мелких раковин, *Tancredia securiformis* (Dunk.) (редко) – разрозненные створки (обр. 105).

*Слой 78, мощность 3,7 м.* В основании переслаивание землисто-серых песчаников и бордово-бурых сидеритов с линзами ракушняка (мощность 0,8 м). Слой представлен очень частым переслаиванием (мощность прослоев 10–15 см) алевролитов серых и темно-серых, песчаных и более глинистых, в верхней половине с многочисленными тонкими линзовидными прослойками илисто-глинистого материала, подчеркивающего линзовидную крупную слойчатость. Породы плитчатые, с

желваками, лепешками (длиной до 0,7 м) пирита. В верхней части слоя присутствуют тонкие линзы песчаника.

Двустворки: в ракушнях основания – *Pseudomytiloides marchaensis* (Petr.) (изобилие), *Tancredia securiformis* (Dunk.) (часто), *Modiolus tiungensis* Petr. (изобилие) (обр. 106); на уровне 1,8 м – *Camptonectes* s.str. (редко) – разрозненные створки, приуроченные к окаменевшим кускам древесины (обр. 107).

Слой 79, мощность 2,5 м. Нижняя граница слоя четкая. В основании песчаники светло-серые со слабым зеленоватым оттенком, с кусковато-плитчатой отдельностью. В нижнем 1 метре слоя – 4 линзовидных прослоя темно-серых коричневатых глин с линзочками песка. В верхней половине слоя караваеобразные конкреции (от 0,1 × 0,3 м до 0,1 × 1,5 м) сидерита красновато-коричневого и желтого. Верхняя граница слоя четкая неровная, волнистая (0,5 × 15,0 м), подчеркнута слойком глин в основании с линзами ракушняка, сидеритовой галечкой. В песчаниках встречаются небольшие линзы ракушняка с обломками раковин двустворчатых моллюсков.

Двустворки: *Pseudomytiloides marchaensis* (Petr.) (изобилие), *Tancredia securiformis* (Dunk.) (редко) (обр. 110, 2–2,5 м).

Слой 80, мощность 3,6 м. В основании прослой (мощность до 0,25 м) лептохлоритовых песчаников “брекчиевидных”, с неравномерным распределением глинисто-сидеритового материала с глинистой галькой и ракушняковыми гнездами. В ракушнях – раковины преарктотисов и псевдомитилоидесов, вкрапления пирита. Слой в нижней части (мощность до 2,5 м) представлен переслаиванием линзовидных слойков алеврито-песчаного состава и слойков алеврито-глинистого состава. В интервале (2,5–3,7 м) два пласта песчаника, разделенных прослоем (10 см) оглинения. Песчаники линзовидно-слойчатые. Верхняя граница неровная волнистая, проводится по смене пород.

Двустворки: основание слоя – *Pseudomytiloides marchaensis* (Petr.) (очень часто), *Tancredia securiformis* (Dunk.) (редко), *Dacryomya jacutica* (Petr.) (редко), *Liostrea taimyrensis* Zakh. et Schur. (очень редко), *Camptonectes* s.str. (редко) (обр. 108); уровень 0,2–0,5 м – *Pseudomytiloides marchaensis* (Petr.) (очень часто), *Camptonectes* s.str. (редко) (обр. 109); уровень 2,9 м – *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* (Petr.) (очень часто), *Oxytoma jacksoni* (Pomp.) (очень редко) – линзы ракушняка с разрозненными створками плохой сохранности, вблизи ракушняка – разрозненные отдельные створки преарктотисов, захороненные выпуклостью вверх (обр. 111); в интервале 2,9–3,5 м – *Pseudomytiloides marchaensis* (Petr.) (часто) – гнезда ракушняка, *Arctotis (Praearctotis)*

*marchaensis* (Petr.) (часто), *Camptonectes* s.str. (редко), *Tancredia securiformis* (Dunk.) (редко) (обр. 111а); верхи слоя (обр. 111б).

*Слой 81, мощность 4,9 м.* В основании прослой песчаника серого с зеленоватым оттенком, слаболептохлоритового, мелкозернистого, глинисто-алевритового с неравномерным распределением сидеритового материала и ракушняковыми линзами. Песчаники темно-серые, с большой примесью алевритового материала.

Двустворки: в основании – *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* (Petr.) (очень часто) – разрозненные створки и целые раковины разных размеров; *Modiolus numismalis* Opp. (много), *Tancredia* sp. 1 (редко) – обломки створок; в ракушняке – *Oxytoma* ex gr. *jacksoni* (Pomp.) (1 ядро с остатками раковинного слоя), *Camptonectes* s.str. (очень редко), *Luciniola* sp. (много) (много) (обр. 112); по слою – *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* (Petr.) (очень часто) – разрозненные створки и целые раковины в линзах (длиной 1,0 м), *Tancredia* sp. 1 (очень часто) – целые раковины.

*Слой 82, мощность 1,8 м.* В основании слоя до 0,4 м – чередование прослоев темно-серых алевритовых глин, линз песка светло-серого со слабым зеленоватым оттенком, линз алевритовых песков, линз пирита, линз ракушняков с двустворками. В интервале 0,4–0,7 м алевролиты светло-серые, тонкоплитчатые, линзовидно-слоистые. В алевролите на уровне 0,5–0,8 м подводнооползневые деформации. С уровня 0,7 м песчаники алевритовые, с крупной линзовидной слоистостью. Верхняя граница четкая, ровная.

*Слой 83, мощность 3,7 м.* В основании прослой (мощность 5–7 см) желтоватого, серого сидеритизованного песчаника с линзами ракушняка в одну раковину из обломков танкредий и целых раковин мелких преарктотисов, белемнитами и обломками двустворок, члениками криноидей, обломочками обугленной древесины. До уровня 2,0 м слой представлен чередованием линзовидных прослоев (мощность до 7 см) алевролита песчаного и глинистого, светлого и более темного, с тонкими волнистыми линзовидными протяженными прослоями темно-серых плитчато-оскольчатых глин. В породах встречаются желваки (до 3–5 см в диаметре) пирита, приуроченные к песчаным слойкам. В интервале 2–3 м слой представлен песчаниками светло-серыми, алевритовыми, пологоволнисто-слоистыми. Верхняя граница четкая, ровная.

*Слой 84, мощность 1,5 м.* В основании песчаники темно-серые, с желваками пирита и ракушняками. Нижняя половина слоя представлена темно-серыми, в тонких слойках почти черными грубозернистыми лептохлоритовыми песчаниками с тонкими линзами, прослоями темно-серых глин. Верхняя половина слоя представлена массивными светло-серыми со слабым зеленоватым оттенком карбонатными песчаниками. Известковистая часть их обособлена в крупные

караваеобразные (длина 4–5 м) конкреции, плотно расположенные друг к другу. Промежутки между ними заполнены сидеритизованными желтовато-серыми, с поверхности красноватыми песчаниками с мелким глиняным гравием.

Двустворки: уровень 0–0,8 м от основания – *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* (Petr.) (очень часто), *Camptonectes* s.str. (часто), *Modiolus numismalis* Opp. (много) (обр. 113).

Слой 85, мощность 3,1 м. В основании прослой (0,1 м) темно-зеленовато-серых вязких глин с линзами крепких алевритов. До уровня 1,3 м слой представлен темно-серыми глинистыми алевролитами с неравномерным распределением глинистого и песчаного материала (в том числе линзочки, тонкие слоечки). В интервале 1,3–1,9 м появляются прослой (0,1 м) светло-серого алевролита. Выше слой представлен светло-серыми с зеленоватым оттенком алевритовыми песчаниками с крупной линзовидной слоистостью. Слоичатость тонкая параллельная, подчеркнута глинистыми прослоями. В песчаниках на разных уровнях линзы преарктотисов и модиолусов (мощность до 10 см). В кровле слоя по простиранию линзы с арктотисами, белемнитами, длиной осью ориентированные по азимуту 260–290°, здесь же встречены тонкие намывы лептохлоритового песчаника.

Двустворки: *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* (Petr.) (очень часто), *Modiolus numismalis* Opp. (редко) – гнездовидные захоронения целых раковин, *Pleuromya* sp. (редко) – разрозненные створки по слою.

Слой 86, мощность 4,2 м. В основании линзы землисто-серых лептохлоритовых песчаников с ракушняками. До уровня 1,1 м темно-серые глинистые алевриты линзовидно-слоистые, с прослоями песчаного алевролита (мощность до 10 см). Выше песчаники алевритовые, светло-серые со слабым зеленоватым оттенком, тонкопараллельно-слоичатые, крупнолинзовидно-слоичатые. На уровне 2,7 м выдержанный прослой (0,5–1 см) темно-серой глины. В верхах слоя двустворки. Верхняя граница слоя четкая, пологоволнистая.

Двустворки: *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* (Petr.) (очень часто), *Modiolus numismalis* Opp. (редко) – гнездовидные захоронения целых раковин, *Pleuromya* sp. (редко) – разрозненные створки по слою.

Слой 87, мощность 2,6 м. В основании прослой (0,1 м) землисто-серого песчаника с ракушняками, с линзами лептохлоритового темного песчаника с участками сидеритизации и линзами глин, подчеркивающих волнистую и линзовидную слоичатость. Выше до уровня 1,1 м переслаивание линзовидных прослоев (от 3–5 до 10 см) светло-серых песчаников и глинистых алевролитов с тонкими прослоями глин. В интервале 1,1–2,6 м преобладают глинистые алевриты темно-серые,

коричневатые, с линзами песчаников (0,05 × 1,5 м). На высоте 1,8 м плоский обломок (3 × 10 × 40 см) пиритизированной древесины. В глинах – пиритовые лепешки, в песчаниках – изометричные стяжения пирита и пиритизированная ракушь. Выше, с 2,6 м в слое появляются сидериты, землистые песчаники, ракушняки.

Двустворки: *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* (Petr.) (много), *Homomya* sp. (редко) – целые раковины, рассеянные по слою, в прижизненном положении, *Tancredia* sp. 1 (редко) – обломки вблизи ракушняка, *Luciniola* sp. (редко).

### **Хоргонская свита**

*Слой 88, мощность 2,6 м.* В основании прослой коричневатого-серого песчаника сидеритизированного (мощность 0,6 м), с лепешками пирита, с линзами ракушняка (мощность до 0,3 м). Линзы ракушняка (мощность до 0,3 м) состоят из раковин дакриомий, крупных танкредий, белемнитов (азимут простирания длинной оси ростра в 260°) и обломков аммонитов. Выше слой представлен песчаниками в различной мере алевритовыми, преимущественно плитчатыми (толсто- и тонкоплитчатыми), светло- и желтовато-серыми, в свежем изломе со слабым зеленоватым оттенком, в нижней части сидеритизированными, глинистыми. Породы параллельно- и косослойчатые с крупной линзовидной слоистостью, иногда срезанной прослойками сидеритизированных глин. На уровнях 1,6 и 2,3 м линзы (до 0,6 м) сидерита, переходящие по простиранию в линзовидные прослойки глин. Сидериты коричневатокрасные с поверхности, прослойки сидеритизированных глин коричневатожелтые. Сидериты коричневатокрасные с поверхности, прослойки сидеритизированных глин коричневатожелтые. Сидериты пиритизированы. Слой заканчивается по изменению строения разреза.

Двустворки: *Homomya* sp. (очень часто), *Dacryomya* sp. 1, *Tancredia* sp. 1 – целые раковины, рассеянные по слою, захоронены в прижизненном положении.

*Слой 89, мощность 4,3 м.* В основании сидеритизированные конкреции с ракушняковыми скоплениями обломков двустворок. Песчаники алевритовые, плитчатые, светло-серые.

Двустворки: основание – *Luciniola* sp. (много), *Dacryomya* sp. (много), *Tancredia* sp. 6 (очень часто), *Arctotis (Praearctotis) similis* Velikzhanina (редко) – обломки, *Maclearnia* sp. ind. (редко) – ракушняковые гнезда (обр. 114,); *Dacryomya* sp. 1 (очень часто) – целые раковины, рассеянные по слою.

*Слой 90, мощность 4,1 м.* Граница с подстилающими отложениями нечеткая, поскольку пакеты линзовидных прослоек глин по простиранию содержат иногда довольно крупные линзы песчаника. Слой представлен частым переслаиванием глинистых более темных, песчаных более



светлых слоев алевролита с такими же тонкими (от 2–3 до 10 см) линзовидными прослойками песчаника светло-серого. Распространение глинистого материала неравномерное, встречаются желвачки пирита, а на высоте 0,5–1,0 м пласт песчаника с резкими линзовидными прослойками илисто-глинистого материала. В нижнем пакете переслаивания (интервал 0–0,5 м) – крупные линзы светло-серого песчаника с параллельной слоистостью. В ракушнях – галька глин, сидеритов.

Двустворки: *Arctotis (Praearctotis) similis* Velikzhanina (редко), *Oxytoma jacksoni* (Pomp.) (очень редко), *Luciniola* sp. (редко), *Dacryomya* sp. (много), *Tancredia* sp. 1 (очень часто), *Liostrea taimyrensis* Zakh. et Schur. (редко), *Maclearnia* sp. ind. (редко) – ракушничковые скопления из обломков раковин и отдельных створок в основании слоя (обр. 115, из слоя).

*Слой 91, мощность 14,5 м.* В основании песчаник коричнево-серый. Слой представлен ритмичным чередованием глинистых более темных, песчаных более светлых слоев алевролита мощностью 2,0–3,5 м. В нижней части более темные породы – переслаивание глинистых и песчаных алевролитов с прослойками глин. На уровне 2,0 м протяженные линзы желтоватого с поверхности известняка. На уровне 6,5 м – валун (20 × 20 см) и древесина. На уровне 7,3 м линзы угля с обломками древесины пиритизированной. Верхний прослой (мощность 0,5–0,7 м) известковистый.

Двустворки: разрозненные створки *Tancredia* sp. 1 (редко), *Pleuromya* sp. (редко).

Верхняя граница слоя четкая, со следами перемыва.

**Арангастахская свита** залегает на размытой обохренной поверхности песчаников слоя 91 (рис. 39).

*Слой 92, мощность 12,8 м.* В основании прослой песчаника (1,5 м) местами лептохлоритового, коричнево-серого, с линзами ярозитизации, частой галькой преимущественно сидеритовой, аргиллитовой, песчаной. На перемыке – скопления обломков раковин ретроцерамов, иногда собранных в небольшие линзы (длина до 12 см). Обломки ориентированы макушкой кверху. Выше алевролитовые песчаники сидеритизированные, крупнолинзовидно-слоистые, тонкоплитчатые, с ракушничками из отдельных створок арктотисов. На высоте 4,6–4,8 м линза песчаного алевролита с растительным детритом. В ее основании галька, валун и ракушняк. Выше этой линзы переслаивание песчаных и глинистых алевролитов с тонкими линзами песка. На уровнях 7,6; 9,6; 12,0 м линзы (длина до 2,5 м) ракушняка в одну-две раковины из арктотисов, обломки древесины. Верхняя граница слоя четкая.

Двустворки: в интервале 0–1,5 м ракушнички из отдельных створок и частей раковин – *Arctotis (Arctotis) tabagensis* (Petrova) (очень часто), *Retroceramus* cf. *elegans* Kosch. (очень часто), *Retroceramus* cf. *jurensis* Kosch. (редко), *Arctica humiliculminata* Zakh. et Schur., *Nuculana (Jupiteria)*



“*acuminata*” (Goldf.), *Tancredia* sp. 2 (обр. 116). На уровне 10,3 м – *Retroceramus* sp. ind. (обр. 118); на уровне 10,8 м – *Homotya* sp. (обр. 119).



Рис. 39. Контакт хоргонской и арангастахской свит в обнажении 5.

Слой 93, мощность 4,2 м. В основании прослой (0,2 м) песка серого, рыхлого, с линзами темных глин. В основании прослоя линзы ракушняка, гальки и обломок аммонита. Слой представлен серыми глинистыми, песчанисто-глинистыми алевролитами с линзами песчаника, с множеством желвачков пирита. Слоистость, подчеркиваемая намывами детрита и тонкими линзочками глин, пологая



волнистая, линзовидная, в отдельных слойках косая параллельная. Слой заканчивается по смене пород. Граница постепенная.

Двустворки: *Arctica humiliculminata* Zakh. et Schur. (много), *Pleuromya* sp. (часто), *Homotya* sp. (очень часто).

*Слой 94, мощность 6,8 м.* В основании слоек глин. Алевролиты сильноглинистые, темно-серые, плитчатые, с множеством желвачков пирита (это, скорее, глины алевритовые в линзочках), с уровня 1,0 м переходящие быстро в песчаные алевриты светло-серые, линзовидно- и пологоволнисто-(тонко)слойчатые за счет намывов глинистого материала. Вверх по разрезу алеврит сильно опесчанивается. На высоте 5,5–6,0 м линза плитчатого слабоизвестковистого алевролита с линзовидной слоистостью. В песчаных алевролитах вверх по разрезу уменьшается количество глинистых прослоек.

Двустворки: *Arctica humiliculminata* Zakh. et Schur. (очень часто), *Homotya* sp. (очень часто).

*Слой 95, мощность 4,0 м.* В основании линза алевролита известковистого, с прослойками темно-серых плитчатых глин мощностью до 1,1 м, с ретроцерамами и другими двустворками. Песчаники алевритовые, мелкозернистые, плитчатые, серые с зеленоватым оттенком, внизу до 1,0 м с желвачками пирита. Верхняя граница – по смене пород.

Двустворки: *Retroceramus mongkensis* Kosch., *R. menneri* Kosch., *Arctica humiliculminata* Zakh. et Schur. (очень часто), *Maclearnia* sp. ind., *Dacryomya* sp. 2, *Tancredia* sp. 2 (обр. 117, основание).

*Слой 96, мощность 9,4 м.* В основании горизонт конкреций известковистого песчаника. Глины алевритовые темно-серые плитчатые с линзочками ярозитизации и желвачками пирита; с 1,0 м в слое появляются линзы светлого алеврита, а с 1,5 м – линзы песка. Выше глинистые и песчанистые алевриты, в интервале 3,1–3,3 м слабоизвестковистые, с ракушняком. На высоте 4,7 м такая же линза протяженная, с галькой, обломками древесины, раковинами арктотисов, дакриомий, танкредий и ретроцерамов. Слоистость пород линзовидная. Слой заканчивается под пластом плитчатого песчаника с ракушняком в основании.

Двустворки: *Arctotis (Arctotis) sublaevis* (Bodyl.) (много), *Arctica humiliculminata* Zakh. et Schur. (изобилие), *Dacryomya* sp. 2, *Tancredia* sp. 2 (часто).

*Слой 97, мощность 2,5 м.* В основании линзы ракушняков из левых створок арктотисов. Пески и песчаники алевритовые, серые с зеленоватым оттенком, плитчатые. С высоты 1,6 м – песчаники с прослойками оглинения, переходящие в алевриты глинистые. На высоте 1,8 м ракушняк из крупных арктотисов (они есть и выше), а с высоты 2,5 м начинаются плитчатые алевролиты светло-

зеленовато-серые, участками линзами и пластами, известковистые по простиранию, переходящие в настоящие конкреционные пласты с ракушняком и линзовидной крупной слоистостью.

Двустворки: *Arctotis (Arctotis) sublaevis* (Bodyl.) (много), *Retroceramus mongkensis* Kosch., *Arctica humiliculminata* Zakh. et Schur (изобилие), *Tancredia* sp. 2 (очень часто).

Слой 98, мощность 6,0 м. В основании горизонт конкреций песчаника плитчатого, бурого с поверхности. Алевролиты светло-серые со слабым зеленоватым оттенком, песчаные, внизу до 1,1 м линзовидно-известковистые и переходят по простиранию в настоящие известковистые алевролиты. На плоскостях напластования четко видна рябь волнений и, реже, течения. С уровня 5,4 м переслаивание алевролитов с прослоями темно-серых глин. Слой заканчивается под пластом песчаника. Верхняя граница четкая и ровная. В слое содержатся многочисленные ракушняки с арктотисами, другими двустворками, аммонитами, ретроцерамидами. Раковины арктотисов встречаются в карбонатных конкрециях (0,15 × 0,8 м), в которых образуют скопления из крупных и средних раковин (рис. 40).



**Рис. 40.** Скопления раковин *Arctotis (Arctotis) sublaevis* (Bodyl.) в конкреции.

В интервале 1,1–1,5 м от основания слоя прослой глины, содержащий крупную (0,2 × 7,0 м) линзу сидерита с арктотисами (рис. 41). По простиранию глины выклиниваются.



Аммониты: *Pseudolioceras (Tugurites) whiteavesi* (White).

Двустворки: *Arctotis (Arctotis) sublaevis* (Bodyl.) (изобилие) – рассеяны по слою и захоронены без сортировки и ориентировки, в линзах левые створки вложены друг в друга, преобладают крупные раковины; *Retroceramus mongkensis* Kosch., *Arctica humiliculminata* Zakh. et Schur. (очень часто), *Maclearnia* sp. ind., *Tancredia* sp. 2, *Homomya* sp., *Pleuromya* sp. (обр. 120, основание). В отдельном выходе, расположенном вверх по ручью Сайбылах около 2,5 км от устья, в песчаниках известковистых обнаружены аммониты: *Tugurites whiteavesi* (White), двустворки: *Arctotis (Arctotis) sublaevis* (Bodyl.), *Retroceramus mongkensis* Kosch., *Arctica humiliculminata* Zakh. et Schur., *Tancredia* sp. 2, *Maclearnia* sp. ind. (обр. 122).



Рис. 41. Линзовидное скопление раковин *Arctotis (Arctotis) sublaevis* (Bodyl.) (фото М.А. Рогова, 2009 г.).

Слой 99, мощность 4,0 м. В основании прослой коричнево-серого крепкого лептохлоритового песчаника с пиритом, с линзой ракушняка в основании. Эти песчаники быстро переходят в темно-серые глинистые алевролиты, а с высоты 1,0 м в линзовидно-алевритовые и алевритистые глины. С этого же уровня встречаются редкие шаровые (диаметром 20 см) конкреции. Наиболее часты конкреции в верхней половине слоя на уровнях 2,0 и 2,6 м. Это линзы (0,15 × 1,5 м), каравайи (0,15 × 0,5 м) и редкие шары (диаметр 0,25 м). Слой заканчивается по изменению структуры пород.

Двустворки – *Arctotis (Arctotis) sublaevis* (Bodyl.), *Nuculana (Jupiteria) acuminata* (Goldf.), *Retroceramus mongkensis* Kosch., *Arctica humiliculminata* Zakh. et Schur., *Mclearnia* sp. ind., *Tancredia* sp. 2, *Homomya* sp., *Pleuromya* sp.

*Слой 100, мощность 2,6 м.* Алевриты темно-серые, глинисто-песчанистые, кусковатые, в отдельных прослоях видна рябь течений, волнений, плитчатые (на уровнях 0,4; 1,4 м), линзовидно-слоистые (0,2 × 2,5 м); с ракушняками из арктотисов и менее частых иноцерамов. С поверхности цвет пепельный. В 0,4 м от основания слоя горизонт караваев (0,2 × 0,7 м) известковистого алевролита, в интервале 0,4–2,6 м – отдельные конкреции, иногда лапчатой формы. Вверху слоя много линз ракушняка. Верхняя граница слоя четкая, по смене пород.

Двустворки – *Arctotis (Arctotis) sublaevis* (Bodyl.), *Nuculana (Jupiteria) acuminata* (Goldf.), *Retroceramus* spp., *Arctica humiliculminata* Zakh. et Schur., *Mclearnia* sp., *Tancredia* sp. 2, *Homomya* sp., *Pleuromya* sp. 2.

*Слой 101, мощность 3,1 м.* В основании прослой песчаного алеврита с линзами арктотисов непостоянной мощности. Глины темно-серые, плитчатые. Вверх по разрезу глины становятся более алевритовыми и в самых верхних 0,5–0,7 м – светло-серые алевриты с неравномерным распределением глинистого материала. Глины слоя участками ожелезнены, со средней части содержат линзы алеврита. В самом верху слоя встречаются срезанные сверху линзы (0,1 × 0,5 м) песчаного алевролита плитчатого, с линзовидной слоистостью, с ракушняком в основании. Слой заканчивается под перемывом. Верхняя граница четкая, ровная.

Двустворки – *Arctica humiliculminata* Zakh. et Schur., *Tancredia* sp. 2.

*Слой 102, мощность 15,0 м (видимая).* В основании прослой гравелита зеленовато-серого, непостоянной мощности (до 10 см), иногда расщепляющийся, с грубым песком, с линзами мелкой гальки, небольшими глыбами и валунами. Слой представлен светло-серыми со слабым зеленоватым оттенком мелкозернистыми алевритовыми песками и песчаными алевритами плотными. В нижних 0,5 м слоя встречаются линзы кальцитовых трубок с обломками створок и древесины, линзы гравийно-песчаного материала с галькой и реже – валунами. На высоте 0,8 м встречаются конкреции сидеритизированного известковистого алевролита. Отдельные караваеобразные конкреции (0,1 × 0,15 м) сидеритов на уровне 1,7 м. На высоте 5,3–5,4 м песчаники слабоизвестковистые, по простиранию выдержанные. На высоте 7,6 м (иногда 7,2) – 7,9 м породы известковистые. На высоте 11,2–12,3 м пласт известковистого песчаника с поверхности красноватого. Выше – еще 2,7 м разреза. Через 0,5–2,5 м наблюдаются тонкие (<1 см) протяженные линзовидные прослои оглинения. В слое встречаются плевромии в прижизненном положении, изредка вертикальные ходы пескожилов. К



прослоям глин почти всегда приурочены ракушняки. В слое встречаются разрозненный гравий, галька, валуны.

Двустворки: *Arctotis (Arctotis) sublaevis* (Bodyl.), *Retroceramus lucifer* (Eichw.).

Севернее разрез прерывается долиной ручья Широкий, расположенной перед мысом Сайбылах.

Схема расчленения и корреляции плинсбах-ааленских отложений по двустворчатым моллюскам в обнажении 5 Анабарской губы показана на рис. 42.

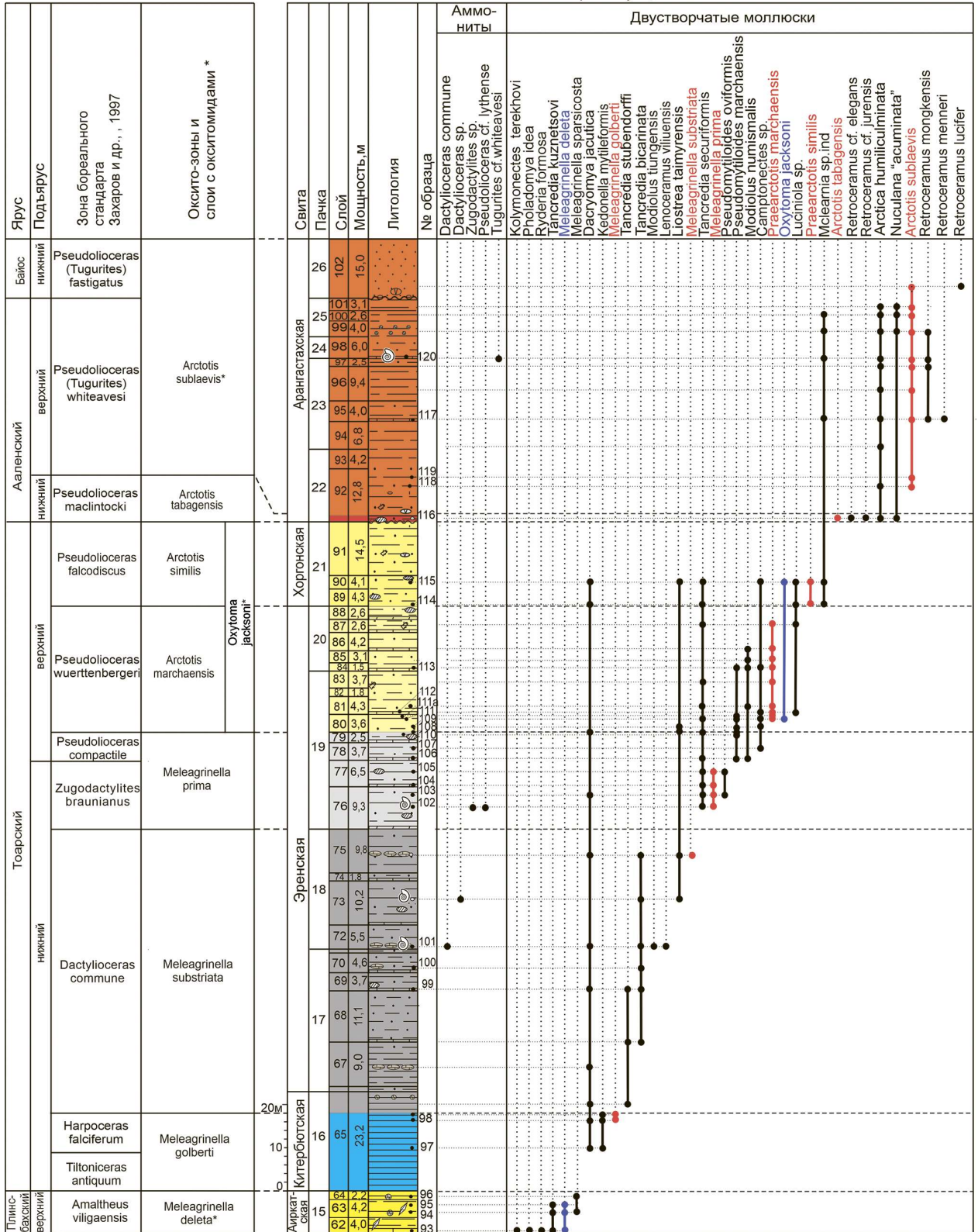


Рис. 42. Расчленение плинсбах-ааленских отложений в обнажении 5 Анабарской губы на основе распределения видов-индексов и зональных комплексов шкалы по окситомидам. Условные обозначения см. рис. 36.

На таблице интервалов распространения таксонов красным цветом показаны тейль-зоны видов-индексов оксито-зон, синим цветом – слоев с окситомидами.

#### 14.2 Расчленение и корреляция плинсбах-ааленских отложений в разрезе Анабарской губы

Литостратиграфическое расчленение толщ основано на исследованиях М.А. Левчука, Б.Н. Шурыгина и В.П. Девятова (Левчук, 1985; Шурыгин и др., 2000).

**Аиркатская свита.** Позднеплинсбахская аиркатская свита распространена в Нордвикской и Восточно-Таймырской структурно-фациальных зонах. Выделение в свите двух нижних зональных подразделений верхнего плинсбаха – зоны *Amaltheus stokesi*, а выше – слоев с *A. margaritatus* обосновано аммонитами в разрезах р. Анабар и Анабарской губы. Верхняя часть аиркатской свиты относилась к слоям с *Amaltheus* sp.; последние сопоставлялись с зоной *Pleuroceras spinatum* в стандарте (Решения..., 1981; Зоны..., 1982). Для самой верхней части аиркатской свиты, не охарактеризованной аммонитами, в качестве вспомогательного биостратиграфического подразделения предлагалась b-зона *Tancredia kuznetsovi* в объеме верхней зоны плинсбаха (Меледина, Шурыгин, 2001). Предыдущими исследованиями к зоне *Amaltheus viligaensis* относилась толща, включающая пачки 13–15 аиркатской свиты общей мощностью около 44 м (по Шурыгин и др., 2000). Исследованиями в настоящей работе установлено, что к зоне *Amaltheus viligaensis*, по видимому, следует относить только пачку 15 мощностью 10,4 м (по Шурыгин и др., 2000).

**Китербютская свита.** В Восточной Сибири китербютская свита распространена в Восточно-Таймырской и Нордвикской структурно-фациальных зонах. Возраст свиты обосновывался находками аммонитов: *Eleganticeras?* sp. ind. в скв. 26 Суодемской площади (междуречье Суолема–Анабар) в 3,3 м от подошвы китербютской свиты (Князев и др., 1991), *Dactylioceras?* sp. ind. в верхней части китербютской свиты и *Dactylioceras* sp. indet. в осыпи свиты в обнажении 4 восточного берега Анабарской губы (Сакс и др., 1963). Предполагалось, что китербютская свита перекрывает аиркатскую свиту с перерывом, отвечающим зоне *Dactylioceras tenuicostatum* северо-западного европейского стандарта (Решения..., 1981; Шурыгин и др., 2000; Князев и др., 2003). В разрезе Анабарской губы китербютская свита рассматривалась в объеме аммонитовых зон *Narproceras falciferum* и *Dactylioceras commune* (Шурыгин и др., 2000).

На основании расчленения разреза с помощью зональной шкалы по окситомидам установлено, что свита соответствует зонам *Tiltoniceras antiquum*, *Narproceras falciferum*, *Dactylioceras commune* бореального стандарта (Захаров и др., 1997).

**Эренская свита.** В Восточной Сибири эренская свита распространена в Нордвикской структурно-фациальной зоне. В разрезе Анабарской губы свита рассматривалась в объеме аммонитовых зон *Dactylioceras commune*, *Zugodactilites braunianus* и нижних двух зон верхнего тоара (Шурыгин и др., 2000; Князев и др., 2003). Возраст свиты обосновывался аммонитами, найденными

в средней части свиты: *Dactylioceras athleticum*, *Dactylioceras commune*, *Dactylioceras suntarense*, *Zugodactilites braunianus*, *Catacoeloceras crassum*, *Pseudolioceras lythense* (Князев и др., 1993, 2003). В разрезе Анабарской губы свита рассматривалась в стратиграфическом объеме нижнего–верхнего тоара (Шурыгин и др., 2000).

На основании расчленения разреза с помощью зональной шкалы по окситомидам установлено, что свита соответствует зонам *Dactylioceras commune*, *Zugodactilites braunianus*, *Pseudolioceras compactile* и *Pseudolioceras wuerttenbergeri* бореального стандарта (Лутиков, 2021).

**Хоргонская свита.** В Восточной Сибири хоргонская свита распространена в Нордвикской структурно-фациальной зоне. Верхняя граница свиты несет следы перемыва – прослой, насыщенный галькой, валунами, обугленной древесиной и обломками раковин двустворок (Князев и др., 1991). Возраст свиты обосновывался находками аммонитов: в осыпи найден *Pseudolioceras* sp. (cf. *maclintocki* Naugh.) (Стратиграфия..., 1976), позднее переопределенный в *Pseudolioceras falcodiscus* (Князев, 1991). В разрезе Анабарской губы свита рассматривалась в объеме верхней зоны тоара – *Pseudolioceras falcodiscus* и нижнего аалена (Шурыгин и др., 2000).

На основании расчленения разреза с помощью зональной шкалы по окситомидам возраст свиты рассматривается в объеме верхней зоны тоара – *Pseudolioceras falcodiscus*.

**Арангастахская свита.** Согласно современным представлениям, считается что арангастахская свита залегает на хоргонской свите со стратиграфическим перерывом, отвечающим практически всему нижнему аалену и, возможно, нижней части верхнего аалена (Стратиграфия..., 1976; Шурыгин и др., 2000; Меледина, Шурыгин, 2000). Возраст свиты обосновывался находками аммонитов *Pseudolioceras (Tugurites) whiteavesi* (White), *Erycitoides? cf. howelli* (White), *Stephanoceras? sp.* как позднеааленский–раннебайосский (Стратиграфия..., 1976; Меледина, Шурыгин, 2000). По другим данным базальный прослой песчаника с галечником и ракушняками в основании свиты относился к нижнему аалену (Басов и др., 1967; Кошелкина, 1974).

На основании расчленения разреза с помощью зональной шкалы по окситомидам возраст свиты рассматривается в объеме верхней части нижнего аалена–нижнего байоса.

Схема расчленения и корреляции плинсбах-ааленских отложений Анабарской губы на основе распределения видов-индексов и зональных комплексов шкалы по окситомидам представлена на рис. 43.

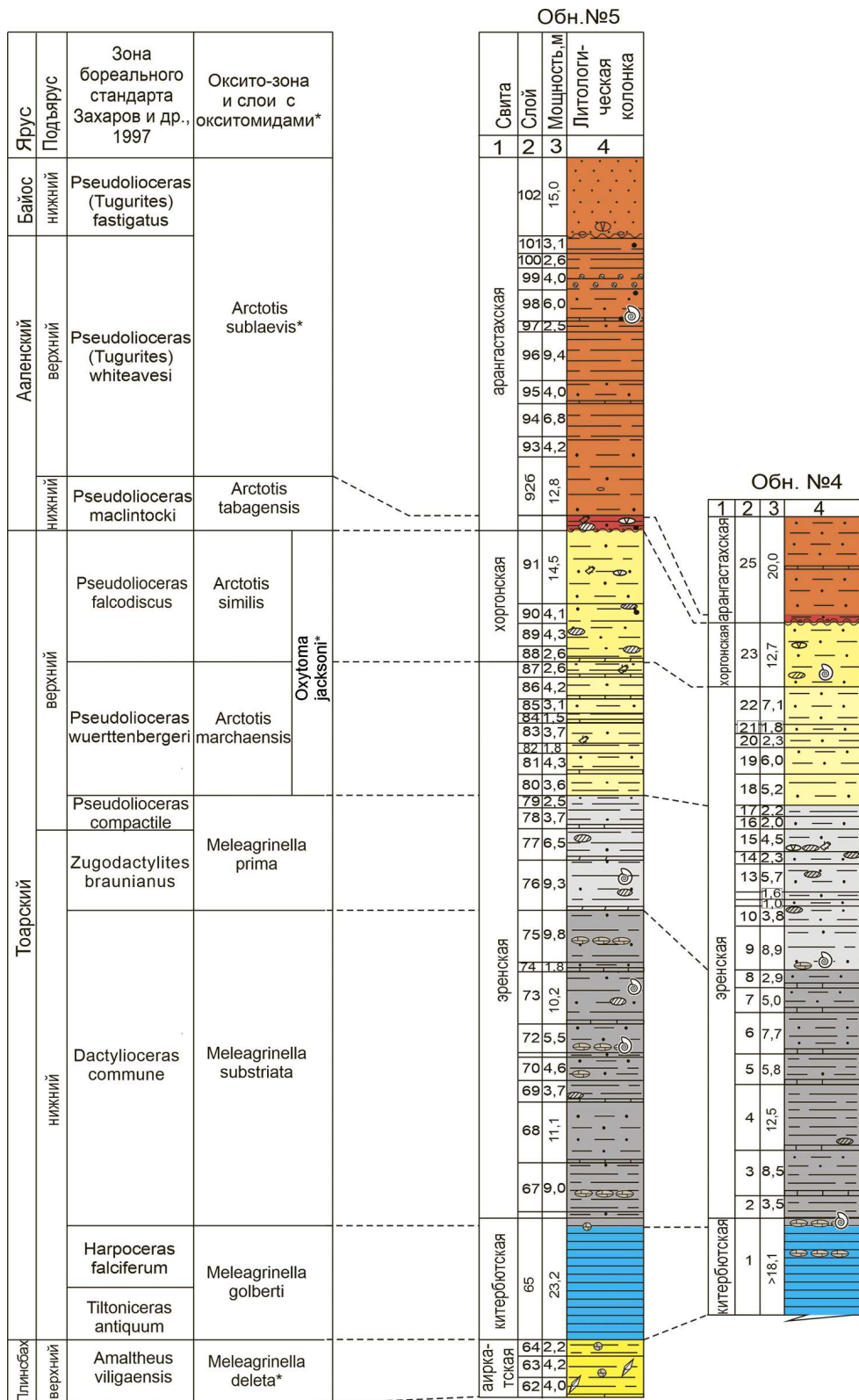


Рис. 43. Схема расчленения и корреляции плинсбах-ааленских отложений Анабарской губы на основе распределения видов-индексов и зональных комплексов шкалы по окситомидам. Условные обозначения см. рис. 36.



На основе распределения видов-индексов и зональных комплексов двустворчатых моллюсков (рис. 36 и 42) верхнеплинсбах – верхнааленская толща Анабарской губы расчленена на 6 оксито-зон и два слоя с окситомидами.

**Слои с *Meleagrinnella deleta*.** Слои с *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta* впервые были установлены для индексации стратиграфического интервала, соответствующего верхней зоне плинсбаха в разрезе района мыса Цветкова (Восточный Таймыр) (Лутиков и др., 2022). В разрезе обнажения 5 Анабарской губы слои 62–64 аиркатской свиты (рис. 34, 41) (пачка 15 по Шурыгин и др., 2000) соответствуют слоям с *Meleagrinnella deleta* и коррелируется с зоной *Amaltheus viligaensis* бореального стандарта (Захаров и др., 1997). Терминальная толща аиркатской свиты содержит вид-индекс *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta* и характерный зональный комплекс с *Kolymonectes terekhovi*, *Rideria formosa* Polub., *Modiolus* sp. 1. Мощность слоев 10,4 м (рис. 42).

Сопутствующий комплекс фораминифер, представленный *Ammodiscus siliceus*, *Trochammina lapidosa*, *Glomospira* ex gr. *gordialis*, *Recurvoides taimyrensis*, *Cornuspira liasina*, *Kutsevella barrowensis*, характеризует нижнюю часть зоны JF9, полный стратиграфический объем которой на севере Сибири охватывает зоны *Amaltheus viligaensis* и *Tiloniceras antiquum* (Решение..., 2004).

**Оксито-зона *Meleagrinnella golberti*** впервые была предложена для индексации стратиграфического интервала, соответствующего зонам *Tiloniceras antiquum*, *Narproceras falciferum* для Нордвикской структурно-фациальной зоны (Лутиков, Арп, 2023б).

В обнажении 4 к оксито-зоне относится слой 1 без верхней части. Верхняя граница проводится по исчезновению комплекса двустворок на уровне горизонта с конкрециями – 17,1 м от основания слоя (рис. 36). Оксито-зона идентифицируется по зональному комплексу двустворок с *Tancredia stubendorffi*, *Dacryomya jacutica*.

В обнажении 5 Анабарской губы к оксито-зоне относится нижняя часть слоя 65. Оксито-зона устанавливается по присутствию вида-индекса *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) golberti* и характерного комплекса двустворок с *Kedonella mytileformis*, *Tancredia stubendorffi*, *Dacryomya jacutica*. Верхняя граница оксито-зоны проводится по исчезновению комплекса двустворок на уровне 21,2 м (рис. 42). Общая мощность оксито-зоны 21,2 м.

Нижняя часть китербютской свиты в разрезе Анабарской губы соответствует оксито-зоне *Meleagrinnella golberti* и коррелируется с зонами *Tiloniceras antiquum*, *Narproceras falciferum* бореального стандарта тоарского яруса.

Данные по фораминиферам не противоречат этому заключению. Сопутствующий комплекс фораминифер, представленный *Trochammina kisselmani*, *Ammobaculites lobus*, *Saccamina inanis*, *Triplasia kingakensis*, характеризует Ф-зону *Trochammina kisselmani*, которая на севере Сибири

соответствует зонам *Tiloniceras antiquum*, *Harpoceras falciferum*, *Dactylioceras commune* и *Zugodactilites braunianus* (Сапьяник, 1991б).

**Оксито-зона *Meleagrinnella substriata*** впервые была предложена для индексации стратиграфического интервала, соответствующего зоне *Dactylioceras commune* для Северо-Кедронской стратиграфической зоны (Лутиков, Арп, 2023б).

В обнажении 4 к оксито-зоне отнесена толща, которая включает верхнюю часть (около 1,0 м) китербютской свиты и слои 2–8 эренской свиты. В обнажении 5 к оксито-зоне относится толща, включающая верхнюю часть (около 2,0 м) китербютской свиты и слои 66–75 эренской свиты. Оксито-зона идентифицируется по виду-индексу *Meleagrinnella (Clathrolima) substriata* и зональному комплексу двустворок с *Lenoceramus viluensis*, *Modiolus tiungensis*, *Tancredia bicarinata* (рис. 36, 42). Общая мощность оксито-зоны 59,7 м.

**Оксито-зона *Meleagrinnella prima*** впервые была предложена для индексации стратиграфического интервала, соответствующего зонам *Zugodactilites braunianus* и *Pseudolioceras compactile* для Нордвической структурно-фациальной зоны (Лутиков, Арп, 2023).

В обнажении 4 к оксито-зоне отнесены слои 9–17 эренской свиты. В обнажении 5 к оксито-зоне относятся слои 76–79 эренской свиты. Оксито-зона идентифицируется по виду-индексу *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* и зональному комплексу двустворок с *Pseudomytiloides oviformis*, *Pseudomytiloides marchaensis*, *Modiolus numismalis*, *Liostrea taimyrensis*, *Camptonectes s.str.*, *Tancredia securiformis* (рис. 34, 40). Общая мощность оксито-зоны 32,0 м.

**Оксито-зона *Arctotis marchaensis*** в установленном хроностратиграфическом объеме была предложена для индексации стратиграфического интервала, соответствующего зоне *Pseudolioceras wuerttenbergeri* бореального стандарта для Нордвической структурно-фациальной зоны (Лутиков, 2021).

В обнажении 4 к оксито-зоне отнесена толща, которая включает слои 18–22 эренской свиты. Оксито-зона идентифицируется по виду-индексу *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* и зональному комплексу двустворок с *Luciniola* sp. (рис. 36).

В обнажении 5 к оксито-зоне относится толща, включающая слои 80–87 эренской свиты, по присутствию вида-индекса *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* и зонального комплекса двустворок с *Oxytoma jacksoni*, *Luciniola* sp. Общая мощность оксито-зоны 24,8 м (рис. 42).

**Оксито-зона *Arctotis similis*** в установленном хроностратиграфическом объеме предложена для индексации стратиграфического интервала, соответствующего зоне *Pseudolioceras falcodiscus* бореального стандарта для Нордвической структурно-фациальной зоны (Лутиков, 2021).

В обнажении 4 к оксито-зоне отнесен слой 23 хоргонской свиты. Оксито-зона выделяется по виду-индексу *Arctotis (Praearctotis) similis* Velikzh. и зональному комплексу двустворок с

*Tancredia* sp. 1., *Dacryomya* sp. 1 (рис. 36). Видимая мощность оксито-зоны 12,7 м (Лутиков, 2021).

В обнажении 5 к оксито-зоне относятся слои 88–91 хоронгской свиты. Оксито-зона идентифицируется по виду-индексу *Arctotis (Praearctotis) similis* и зональному комплексу двустворок: *Mclearnia* sp. ind., *Dacryomya* sp. 1. Общая мощность оксито-зоны 25,5 м (рис. 42).

**Оксито-зона *Arctotis tabagensis*** – подразделение зональной шкалы по окситомидам – предложена для индексации стратиграфического интервала, соответствующего зоне *Pseudoliosceras maclintocki* бореального стандарта для Нордвикской структурно-фациальной зоны (Лутиков, 2021).

В обнажении 4 к оксито-зоне относятся нижние 1,4 м слоя 92 арангастахской свиты. Оксито-зона выделяется по присутствию зонального комплекса двустворок с *Retroceramus elegans* (рис. 36). В разрезе восточного берега Анабарской губы из этого же прослоя указывались *Retroceramus* cf. *mongkensis* Kosch., *Retroceramus* ex gr. *elegans* Kosch., *Arctica* sp. nov. (= *Arctica humiliculminata* Schur., прим. О.А. Лутикова), “*Arctotis lenaensis* Lah.” (= *Arctotis tabagensis*, прим. О.А. Лутикова), *Tancredia* cf. *gigantea* Vor. (in litt.) (= *Tancredia* sp. 2, прим. О.А. Лутикова) (Стратиграфия..., 1976, пачка 22).

В обнажении 5 к оксито-зоне относится толща, включающая базальный прослой арангастахской свиты, по присутствию вида-индекса *Arctotis (Arctotis) tabagensis* и зонального комплекса двустворок с *Retroceramus elegans*, *Arctica humiliculminata*, *Nuculana (Jupiteria) acuminata*, *Tancredia* sp. 2 (рис. 42). Общая мощность оксито-зоны 1,5 м. Из прослоя на контакте хоргонской и арангастахской свит западного берега Анабарской губы приводились *Retroceramus elegans* Kosch., *Retroceramus jurensis* Kosch. (Меледина, Шурыгин, 2000).

В разрезе по южному побережью Анабарского залива на отрезке м. Хорго–устье р. Муус-Хайя 3.В. Кошелкиной из этого прослоя и до уровня 8,8 м указывались *Retroceramus menneri* Kosch., а из более высоких частей разреза – *Retroceramus jurensis* Kosch. (Кошелкина, 1974).

Возможно, в разрезе отсутствует нижняя безретроцерамовая часть оксито-зоны с *Arctotis tabagensis*, для которой характерны *Oxytoma jacksoni*, *Propeamussium olenekense*.

**Слои с *Arctotis sublaevis*** установлены для индексации стратиграфического интервала, соответствующего верхнему аалену–нижнему байосу в Восточной Сибири (настоящая работа). В обнажении 4 к биостратону относится слой 25 (без базального прослоя – 1,0 м). Видимая мощность оксито-зоны 19,5 м (рис. 36).

В обнажении 5 к биостратону относится слой 92 (без базального прослоя – 1,5 м) и слои 93–102. Биостратон идентифицируется по присутствию вида-индекса *Arctotis (Arctotis) sublaevis* и зонального комплекса двустворок: *Retroceramus mongkensis* Kosch., *Retroceramus menneri* Kosch. (рис. 42). Мощность слоев 68,9 м.

### 14.3. Разрез района мыса Цветкова (Восточный Таймыр)

По составу и типу осадков, мощности и полноте разрезов ниже- и среднеюрские толщи района мыса Цветкова относятся к Восточно-Таймырской структурно-фациальной зоне (Решения..., 1981). Разрез многократно изучался ВНИГРИ, ИГиГ, ИНГиГ, ВСЕГЕИ и СНИИГГиМС (Лутиков и др., 2022). В ниже- и среднеюрской частях разреза на побережье Хатангского залива выделены шесть свит: зимняя, аиркатская, китербютская, короткинская, апрелевская и арангастахская (Шурыгин и др., 2000). С разной степенью обоснования в разрезе установлены подразделения общей стратиграфической шкалы: геттанг–нижний плинсбах, верхний плинсбах, нижний и верхний тоар, нижний и верхний аален (Шурыгин и др., 2000; Князев и др., 2003; Никитенко, 2009). Отложения тоара и аалена выходят на дневную поверхность в береговом клифе (обнажения 4 и 5) вдоль западного берега Хатангского залива и в прибрежных распадах (обнажения 5 и 7/1) в 4,1–6,2 км к юго-западу от изголовья бухты Утиной (рис. 44).

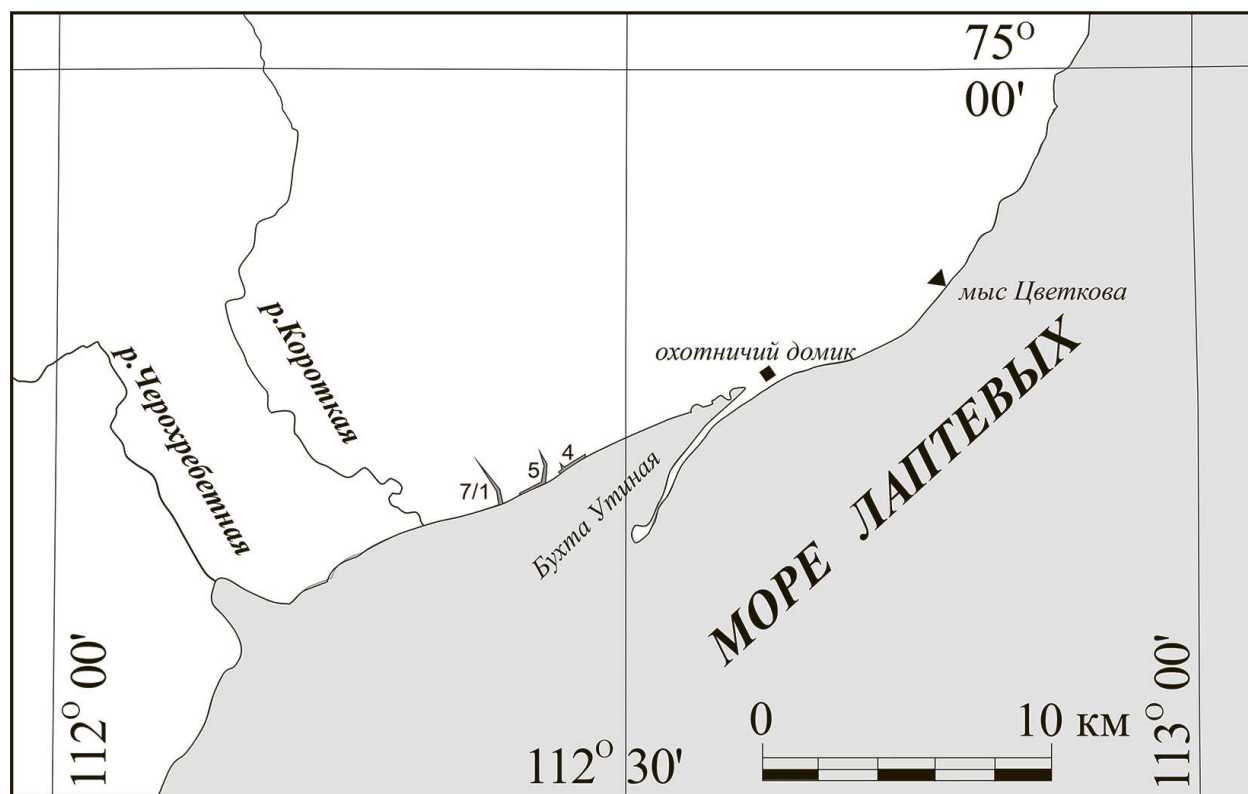


Рис. 44. Схема расположения обнажений Восточного Таймыра.

Изучение разреза проводилось отрядом СНИИГГиМС в 1987 г. Описание разреза выполнено О.А. Лутиковым и В.В. Сапьяником 1987 г. и дополнено данными А.С. Алифирова, изучавшего этот разрез в 2014 г. Палеонтологические определения сделаны О.А. Лутиковым на основе сборов фосиллий в 1987 г. и дополнены сведениями на основе сборов Б.Н. Шурыгина в 1976 г. и А.Н. Алейникова в 2014 г. Используются определения аммонитов В.Г. Князева (Князев, 1991; Князев и др., 1993). Координаты обнажений и выходов слоев определены А.Н. Алейниковым в 2014 г. Фотографии сделаны А.С. Алифировым (ИНГГ) в 2014 г.



### Обнажение № 5

Обнажение расположено в распадке безымянного ручья, впадающего в Хатангский залив. Устье ручья находится на расстоянии 5,4 км к юго-западу от изголовья бухты Утиная. Место начала описания слоя 1 находится на расстоянии около 150 м от устья (рис. 44). По палеонтолого-тафономическим характеристикам обнажение № 5 без пропуска надстраивает обнажение № 4. Координаты места начала описания: 74°54.491' с.ш., 112°27.569' в.д.

**Короткинская свита.** Во время проведения полевых работ в 1987 и 2014 гг. контакт короткинской и китербютской свит в обнажении 5 был закрыт ледником. Непосредственно над ледником обнажаются глины алевролитистые слоя 1 (рис. 45).



Рис. 45. Район мыса Цветкова. Выходы слоя 1 в обнажении 5.

*Слой 1. Видимая мощность 20,6 м.* Глины алевролитистые, темно-серые, мелкооскольчатые. В основании слоя и на уровнях 2,0; 6,0; 7,3; 9,2 м от основания – горизонты конкреций известковистого алевролита, красно-бурых с поверхности и серых в свежем сколе. Отдельные конкреции обнаружены на уровнях 8,5 и 10 м (слой относится к пачке 16 по Левчук, 1985). В конкрециях основания слоя встречен фрагмент аммонита *Phylloceras* sp. ind.



Двустворчатые моллюски: *Mytiloceramus (Pseudomytiloides) marchaensis* (Petr.), *Oxytoma* sp. ex gr. *kirinae* Velikzh., *Dacryomya jacutica* (Petr.) в конкреционных прослоях (обр. ТФ-16, интервал от основания слоя – 2,0 м). В слое рассеяны *Dacryomya gigantea* Zakh. et Schur., *Liostrea taimyrensis* Zakh. et Schur. (обр. ТФ-17).

В верхней части слоя 1 обнаружены двустворчатые моллюски: *Pseudomytiloides marchaensis* (Petr.), “*Meleagrinnella* ex gr. *sparsicosta* (Petr.)” (= *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* (Petr.), прим. О.А. Лутикова), “*Dacryomya inflata* (Ziet.)” (= *Dacryomya jacutica* (Petr.), прим. О.А. Лутикова), *Camptonectes* s.str. (Шурыгин, Левчук, 1982).

Фораминиферы: *Ammodiscus glutaceus* Gerke et Sossip., *Saccamina inanis* Gerke et Sossip., *Astacolus praefoliaceus* (Gerke), *Lenticulina praemulta* Sapjan, *L. orbigny* (Roemer), *L. toarcense* (Payard). На уровне второго конкреционного горизонта (6,0 м от подошвы) появляются *Saccamina compacta* Gerke и *Trochammina taimyrensis* Sapjan.

*Слой 2. Мощность 41,9 м.* Алевриты глинистые, темно-серые, местами ожелезненные, мелкооскольчатые. В основании горизонт лепешковидных (1,0 × 0,1 м) и булкообразных конкреций известковистого алевролита, хорошо выдержанный по простиранию, содержащий двустворчатые моллюски. На уровнях 2,2, 4,3 м от основания – горизонты конкреций, сложенных известковистым алевролитом, красно-бурых с поверхности, серых в свежем сколе (слой относится к пачке 17 по Левчук, 1985).

Двустворчатые моллюски: *Oxytoma* ex gr. *jacksoni* (Pomp.), целые раковины в конкрециях (обр. ТФ-18, основание слоя). По слою рассеяны *Dacryomya gigantea* Schur., *Liostrea taimyrensis* Zakh. et Schur. (обр. ТФ-19; обр. 100ф, 102ф, 103ф).

Из верхней части пачки 17 (12 м от подошвы) приводились *Arctotis* sp. ind. (Шурыгин, Левчук, 1982). Эти экземпляры предположительно были отнесены к *Arctotis (Praearctotis) similis* Velikzh. (Лутиков и др., 2022).

Фораминиферы: *Saccamina* ex gr. *inanis* Gerke et Sossip., *Ammodiscus glutaceus* Gerke et Sossip., *Astacolus praefoliaceus* (Gerke), *Lenticulina praemulta* Sapjan.

Вышележащие отложения обнажены в левом и правом бортах распадка на расстоянии около 80–40 м от берега Хатангского залива (рис. 32, 33).

*Слой 3. Мощность 9,6 м.* Алевриты темно-серые, токооскольчатые. В основании выдержанный горизонт конкреций известковистого алевролита (0,1 × 0,4 м). На уровнях 7,6; 7,9; 8,3; и 9,0 м от основания – горизонты эллипсоидальных конкреций известковистого алевролита. На уровне 9,35 м – шаровые конкреции (0,15 м в диаметре) известковистого алевролита (рис. 46).

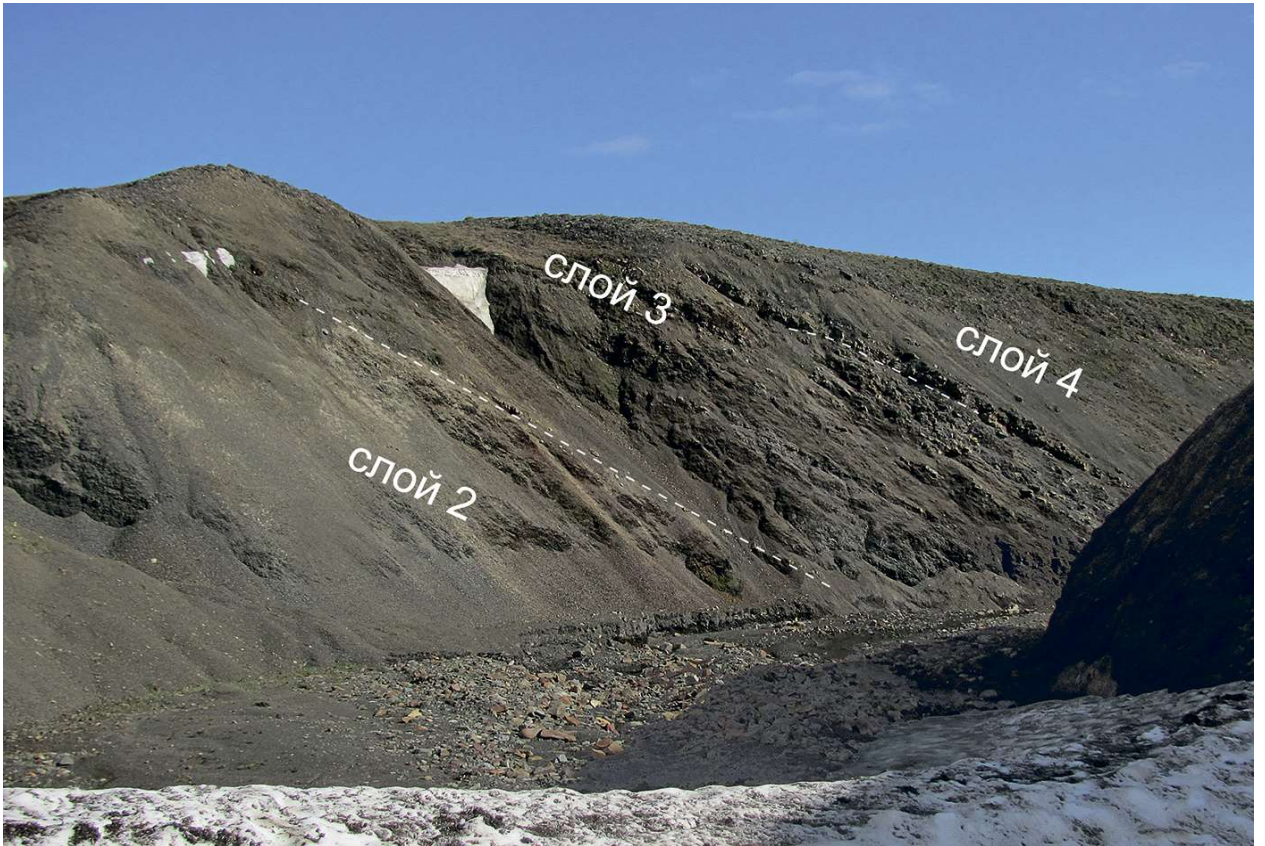


Рис. 46. Район мыса Цветкова. Выходы слоев 2–3 в левом борту обнажения 5.

Двустворчатые моллюски: *Arctotis (Praearctotis) similis* Velikzh., образующие гнездовидные скопления из отдельных створок хорошей сохранности (вблизи кровли); по слою рассеяны *Liostraea taimyrensis* Zakh. et Schur. (обр. ТФ-19, обр. 107ф), *Dacryomya gigantea* Schur. (обр. 108ф).

В верхней части слоя найдены *Dacryomya gigantea* Zakh. et Schur., *Nuculana (Jupiteria) ex gr. acuminata* (Goldf.) (обр. 110ф); *Dacryomya gigantea* Zakh. et Schur., *Luciniola* sp., *Pleuromya* sp. (обр. 111ф) (сборы А.Н. Алейникова).

Фораминиферы: *Saccamina compacta* Gerke, *Ammodiscus glutaceus* Gerke et Sossip., *Astacolus praefoliaceus* (Gerke).

*Слой 4. Мощность 9,5 м.* Алевриты глинистые, темно-серые, мелкооскольчатые. В основании выдержанный маркирующий горизонт (0,4 м) алевrolита известковистого, серого в свежем сколе, красновато-желтого с поверхности, сильно трещиноватого. В 0,2 м выше – выдержанный горизонт известковистых булкообразных конкреций. На уровнях 4,0; 7,0 м от основания – горизонты конкреций известковистого алевrolита (рис. 47).





Рис. 47. Район мыса Цветкова. Выходы слоя 4 в правом борту обнажения 5.

Двустворчатые моллюски: *Dacryomya gigantea* Zakh. et Schur в нижней части слоя.

Фораминиферы: *Ammodiscus glumaceus* Gerke et Sossip., *Verneuilinoides syndascoensis* (Scharovskaja), *Saccamina compacta* Gerke, *Trochammina taimyrensis* Sapjan., *Lenticulina praemulta* Sapjan.

Слой 5. Мощность 6,0 м. Алевроиты глинистые, темно-серые, мелкооскольчатые. В основании выдержанный горизонт конкреций (2,0 × 0,4 м) алевролита известковистого, серого в свежем сколе, красноватого с поверхности. На уровне 3,7 м от основания – горизонт эллипсоидальных конкреций (0,3 × 0,15 м) алевролита известковистого, голубоватого с поверхности, серого в свежем сколе, содержащего двустворчатые моллюски. С уровня 4,0 м слой прослеживается из устья распадка вдоль берега залива.

В конкреции на уровне 3,7 м от основания слоя в 1987 г. был обнаружен аммонит, который был определен как *Pseudolioceras* cf. *falcodiscus* (Quenst.) (обр. ТФ-20-А; Князев, 1991) (рис. 48).

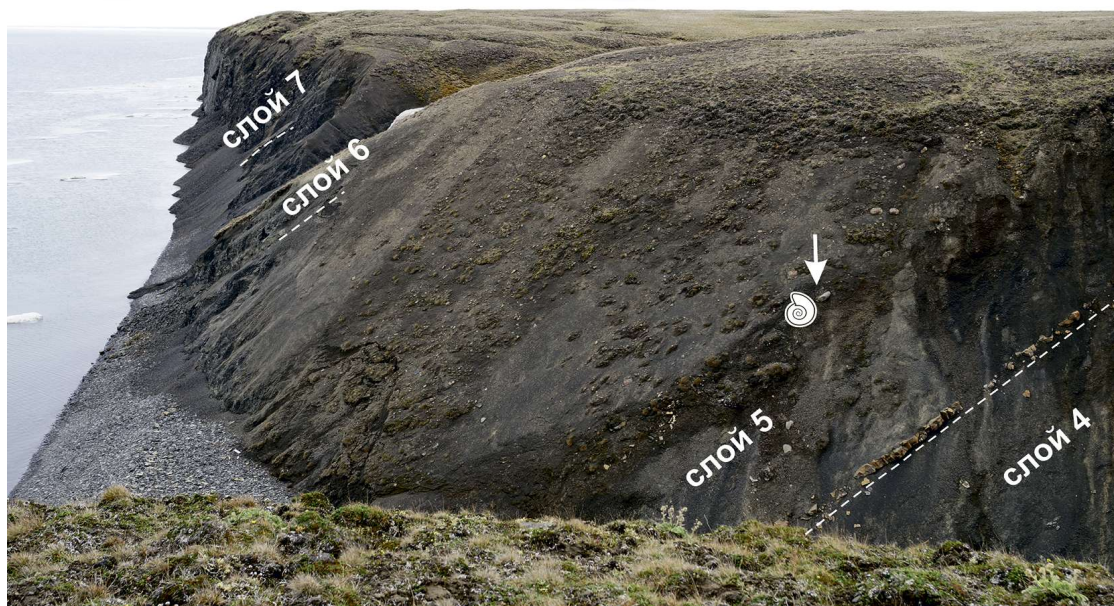


Рис. 48. Выходы слоев 5–7 в правом борту обнажения 5 и в береговом обрыве западного берега Хатангского залива. Точка обнаружения аммонита *Pseudolioceras* cf. *fulcodiscus* (Quenst.) показана стрелкой.

Двустворчатые моллюски: *Malletia* ex gr. *amygdaloides* (Sow.) (обр. ТФ-21, основание); *Propeamussium olenekense* Bodyl., *Mclearnia kelimyarensis* (Zakh. et Schur.) (очень часто), гастроподы (обр. ТФ-20, в 3,7 м от основания); *Arctotis* (*Praearctotis*) *similis* Velikzh., образующие гнездовидные скопления из отдельных створок плохой сохранности в известковистых конкрециях (обр. ТФ-22, в 4,0 м от основания). На уровне 5,0 м обнаружены *Arctotis* (*Praearctotis*) *similis* Velikzh., *Propeamussium olenekense* Bodyl. (обр. 113ф).

Фораминиферы: *Ammodiscus glumaceus* Gerke et Sossip., *Saccamina compacta* Gerke, *Trochammina taimyrensis* Sapjan., *Verneuilinoides syndascoensis* (Scharovskaja).

Вышележащие слои 6–9 прослежены в береговом обрыве (высотой около 15 м) обнажения 5 на западном берегу Хатангского залива (рис. 35). Начало описания слоя 6 находится на расстоянии около 20 м от приустьевой части распадка в направлении на юго-запад. Приустьевая часть распадка расположена на расстоянии 5,4 км от изголовья бухты Утиная. Координаты приустьевой части распадка 74°54.417' с.ш., 112°27.561' в.д.

Сопутствующий комплекс фораминифер в слоях 1–5, представленный *Ammodiscus glumaceus*, *Saccamina compacta*, *Trochammina taimyrensis*, *Verneuilinoides syndascoensis*, *Lenticulina praemulta*, *Lenticulina multa* Schleifer., *Astacolus praefoliaceus*, *Saccamina inanis* Gerke et Sossip., *L. orbigny*, *L. toarcense*, характеризует Ф-зону *Trochammina taimyrensis*, которая на севере Сибири соответствует верхнему тоару–нижнему аалену (Сапьяник, 1991а, 1991б).

**Апрелевская свита** (слои 6–8). Контакты апрелевской свиты с короткинской и арангастахской свитами изучались в протяженном береговом обрыве высотой около 15 м, расположенном на западном побережье Хатангского залива (рис. 49, рис. 50).





Рис. 49. Обнажение 5. Контакт короткинской и апрелевской свит. Желтая пунктирная линия – граница свит, белая пунктирная линия – граница слоев.



Рис. 50. Обнажение 5. Контакт апрелевской и арангастахской свит. Желтая пунктирная линия – граница свит.



Слой 6. Мощность 9,0 м. Алевриты темно-серые, мелкооскольчатые, местами ожелезненные. В основании выдержанный сдвоенный горизонт (до 1,0 м) алевролита известковистого, с гальками и валунами (до 0,15 м), обломками древесины. На уровне 1,5 м от основания слоя – горизонт конкреций известковистого алевролита. В верхней части слоя породы содержат примесь песчаного материала.

Двустворчатые моллюски: в основании слоя встречены *Arctotis (Arctotis) ex gr. tabagensis* (Petr.), *Propeamussium olenekense* Bodyl., *Malletia ex gr. amygdaloides* (Sow.), *Nuculoma* sp. (обр. ТФ-23). Из слоя указывались *Oxytoma ex gr. jacksoni* (Pomp.), *Arctica humiliculminata* Schur., *Astarte meeki* Stant., *Musculus* sp. (Шурыгин, Левчук, 1982). В распадке безымянного ручья (обнажение № 7/1) на расстоянии 311 м от устья обнаружен аналогичный комплекс двустворчатых моллюсков, включающий *Propeamussium olenekense* Bodyl., *Oxytoma ex gr. jacksoni* (Pomp.) (обр. 81ф; сборы А.Н. Алейникова).

Фораминиферы: в основании слоя встречены *Ammodiscus glutaceus* Gerke et Sossip., *Saccamina compacta* Gerke, *Trochammina taimyrensis* Sapjan., *Verneuilinoides syndascoensis* (Scharovskaja), *Lenticulina praemulta* Sapjan., начиная с уровня 2,5 м появляются *Lenticulina multa* Schleifer.

Слой 7. Мощность 15,0 м. Алевриты песчанистые, тонкооскольчатые, темно-серые, с многочисленными лепешковидными и шаровидными стяжениями пирита. В основании тонкий прослой (0,1 м) известковистого алевролита.

Двустворчатые моллюски: *Luciniola* sp., *Malletia ex gr. amygdaloides* (Sow.) (обр. ТФ-24). По сведениям Б.Н. Шурыгина и А.С. Алифирова, в слое распространены *Arctica humiliculminata* Schur., *Arctotis (Arctotis) tabagensis* (Petr.) (рис. 51).



Рис. 51. Захоронение раковин *Arctotis (Arctotis) tabagensis* (Petr.) в слое 7 обнажения 5 разреза в районе мыса Цветкова. Высота карандаша 15 см.

Фораминиферы: *Astacolus praefoliaceus* (Gerke), *Saccamina* sp., *Globulina* sp., *Marginulina* sp. (сборы А.Н. Алейникова).

Слой 8. Мощность 34,0 м. Алевролиты песчанистые, темно-серые, массивные. В основании мощный горизонт конкреций (0,6 × 2,0 м) алевролита известковистого, серого в свежем сколе, красноватого с поверхности.

Двустворчатые моллюски: “*Malletia amygdaloides* (Sow.)”, *Pleuromya* sp. (обр. ТФ-25); скопления раковин *Arctotis (Arctotis) tabagensis* (Petr.) (обр. ТФ-26, низы). По сведениям Б.Н. Шурыгина, в слое присутствуют *Retroceramus* sp. ind., *Tancredia* sp. ind.

В распадке безымянного ручья (обнажение № 7/1) на расстоянии 200 м от устья обнаружены *Arctotis (Arctotis) tabagensis* (Petr.) (обр. 82ф; сборы А.Н. Алейникова).

Сопутствующий комплекс фораминифер в слоях 6–8, представленный *Ammodiscus glutaceus*, *Saccamina compacta*, *Trochammina taimyrensis*, *Verneuilioides syndascoensis*, *Lenticulina praemulta*, *Lenticulina multa* Schleifer., *Astacolus praefoliaceus*, характеризуют Ф-зону *Trochammina taimyrensis*,

которая на севере Сибири соответствует верхнему тоару–нижнему аалену (Сапьяник, 1991б). Таким образом, верхняя граница апрелевской свиты не выходит за пределы нижнего аалена.

**Арангастахская свита.** Контакт арангастахской и апрелевской находится на расстоянии 5590 м от изголовья бухты Утиная (рис. 44)

*Слой 9.* Мощность 7,5 м. Алевролиты песчанистые, темно-серые, с поверхности зеленоватые, с редкими пятнами ярозита. В основании прослой зеленовато-серого песчаника с галькой, валунами, кусочками древесины и двустворками, мощностью около 0,2–0,3 м. В 0,5 м от подошвы конкреционный пласт (0,5 м) известковистого алевролита. В 1 м от подошвы горизонт конкреций (0,5 × 1,5 м) алевролита известковистого, серого в свежем сколе, красновато-желтого с поверхности. В 1,8 м от подошвы – шарообразные конкреции 0,5–0,7 м диаметром. В верхней части алевролиты с пиритовыми стяжениями и кусками древесины. Двустворчатые моллюски: *Retroceramus elegans* (Kosch.) (обр. ТФ-27, основание), в осypi верхней части слоя встречены *Retroceramus menneri* (Kosch.), *Camptonectes* s.str. (обр. ТФ-27А), *Arctotis (Arctotis) tabagensis* (Petr.), *Arctica humiliculminata* Schur., *Nuculana (Jupiteria) cf. acuminata* (Goldf.).

Фораминиферы: в кровле слоя – *Trochammina taimyrensis* Sapjan. В более высоких частях арангастахской свиты появляются фораминиферы *Trochammina praesquamata* Mjatljuk, *Lenticulina nordvikensis* (Mjatljuk), *Ammodiscus arangastachiensis* Nikitenko (сборы А.Н. Алейникова).

Схема расчленения и корреляции тоар-ааленских отложений по двустворчатым моллюскам в обнажении 5 разреза района мыса Цветкова представлена на рис. 52.

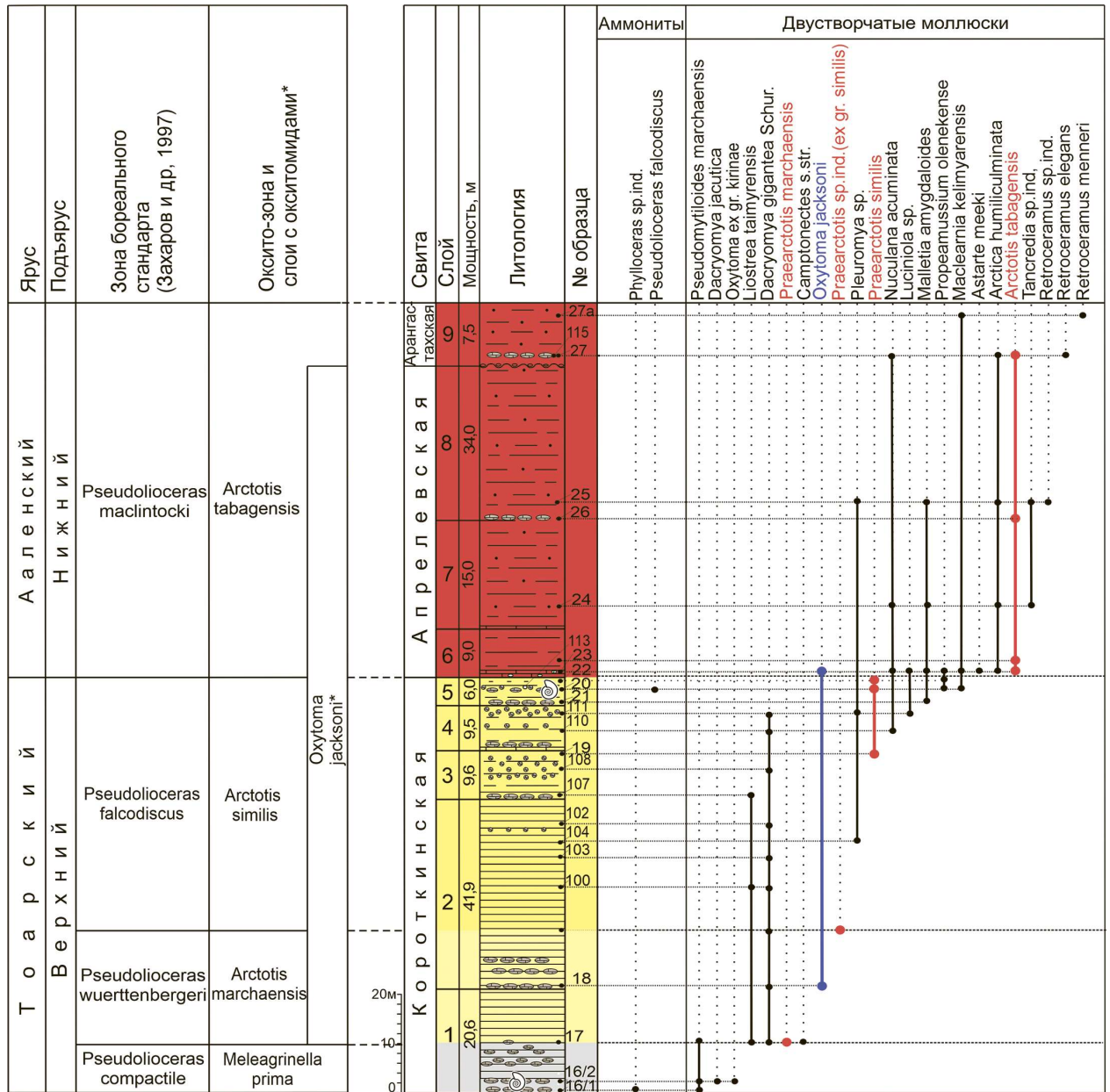


Рис. 52. Расчленение тоар-ааленских отложений разреза района мыса Цветкова на основе распределения видов-индексов и зональных комплексов шкалы по окситомидам. Условные обозначения см. рис. 36.

#### 14.4. Расчленение плинсбах-ааленских отложений в разрезе района мыса Цветкова

Литостратиграфическое расчленение опорного разреза Восточно-Таймырской структурно-фациальной зоны основывалось на исследованиях М.Е. Каплана, М.А. Левчука, В.П. Девятова и Б.Н. Шурыгина (Каплан и др., 1974; Левчук, 1985; Шурыгин и др., 2000).

В результате изучения разреза автором в 1976 г. и коллегами из СНИИГГиМС и ИНГГ СО РАН в 2014 г. получены новые данные, позволяющие уточнить литостратиграфическое расчленение,



детализировать биостратиграфическое расчленение разреза, уточнить возрастной объем свит (Лутиков и др., 2022).

**Аиркатская свита.** В разрезе района мыса Цветкова свита ранее рассматривалась в стратиграфическом объеме верхнего плинсбаха и расчленялась по двустворкам на b-зоны *Velata viligaensis* и *Anradulonectites incertus* (Шурыгин и др., 2000). Верхняя часть свиты и контакт с вышележащей короткинской свитой был изучен в обнажении 4 (рис. 44). С помощью зональной шкалы по окситомидам в терминальной части свиты выделены слои с *Praemeleagrinnella deleta* в стратиграфическом объеме аммонитовой зоны *Amaltheus viligaensis* (Лутиков и др., 2022).

**Китербютская свита.** В разрезе района мыса Цветкова свита ранее рассматривалась в стратиграфическом объеме нижнего тоара без нижней аммонитовой зоны (Шурыгин и др., 2000). Палеонтологическое наполнение свиты изучалось в обнажении 4 (рис. 44). Видов-индексов окситозон не встречено. Толща, характеризующаяся изобилием *Dacryomya jacutica* и сопутствующим комплексом фораминифер с *Triplasia kingakensis*, *Trochammina kisselmani*, *Ammobaculites lobus*, на основе корреляции с китербютской свитой в разрезе Анабарской губы и по положению в разрезе отнесена к зонам *Tiloniceras antiquum*, *Narproceras falciferum* и нижней части зоны *Dactylioceras commune* бореального стандарта (Лутиков и др., 2022).

**Короткинская свита.** В разрезе района мыса Цветкова свита ранее рассматривалась в стратиграфическом объеме нижнего тоара–нижнего аалена (Шурыгин и др., 2000). Из нее приводились аммониты *Dactylioceras commune* (Каплан и др., 1974), *Catacoeloceras crassum* (Князев и др., 1993), *Pseudolioceras (Pseudolioceras) falcodiscus* (Князев, 1991). Свита была переизучена в обнажениях 4 и 5 (рис. 44) и отнесена к верхам нижнего тоара и верхнему тоару в стратиграфическом объеме аммонитовых зон *Dactylioceras commune* (верхняя часть), *Zugodactylites braunianus*, *Pseudolioceras compactile*, *Pseudolioceras wuerttenbergeri* и *Pseudolioceras falcodiscus* бореального стандарта (Лутиков и др., 2022).

**Апрелевская свита.** В разрезе района мыса Цветкова свита ранее рассматривалась в стратиграфическом объеме нижнего–верхнего аалена (Шурыгин и др., 2000; Меледина, Шурыгин, 2000). Свита отнесена к нижнему аалену (Лутиков и др., 2022).

**Арангастахская свита.** В разрезе района мыса Цветкова свита рассматривалась в стратиграфическом объеме верхнего аалена–нижнего байоса (Шурыгин и др., 2000; Меледина, Шурыгин, 2000). Свита отнесена к нижнему аалену–нижнему байосу (Лутиков и др., 2022).

В плинсбах-нижнетоарской части разреза полная последовательность видов-индексов зональной шкалы по окситомидам не обнаружена. На основе распределения других двустворчатых моллюсков



эта часть разреза района мыса Цветкова расчленена на слои с окситомидами и слои с ретроцерамидами (Лутиков и др., 2022).

**Слои с *Praemeleagrinnella deleta*** в качестве вспомогательного биостратиграфического подразделения были выделены в верхах аиркатской свиты в обнажении 4 (рис. 44) в разрезе мыса Цветкова в объеме верхней зоны плинсбаха *Amaltheus viligaensis* (Лутиков и др., 2022).

Вышележащая толща с *Dacryomya jacutica* и сопутствующим комплексом фораминифер с *Triplasia kingakensis*, *Trochammina kisselmani*, *Ammobaculites lobus* в обнажении 4 разреза мыса Цветкова (рис. 44) по корреляции с толщиной с аналогичными характеристиками в разрезе Анабарской губы соответствует оксито-зоне *Meleagrinnella golberti*.

**Слои с *Lenoceras vilujensis*** в качестве вспомогательного биостратиграфического подразделения были выделены в основании короткинской свиты в обнажении 4 разреза мыса Цветкова (рис. 44) в стратиграфическом объеме зоны *Dactyloceras commune* бореального стандарта (Лутиков и др., 2022). Слои с *Lenoceras vilujensis* соответствуют оксито-зоне *Meleagrinnella substriata*.

**Слои с *Pseudomytiloides oviformis*** в качестве вспомогательного биостратиграфического подразделения были выделены в нижней части короткинской свиты в обнажении 4 мыса Цветкова (рис. 44) в стратиграфическом объеме зоны *Zugodactylites braunianus* бореального стандарта (Лутиков и др., 2022).

**Слои с *Pseudomytiloides marchaensis*.** Слои с *Pseudomytiloides marchaensis* в качестве вспомогательного биостратиграфического подразделения были выделены в средней части короткинской свиты в обнажении 4 (рис. 44) в разрезе мыса Цветкова в объеме зон *Pseudoloceras compactile* и *Pseudoloceras wuerttenbergeri* бореального стандарта (Лутиков и др., 2022).

**Оксито-зона *Meleagrinnella prima*.** Толща, включающая слои с *Pseudomytiloides oviformis* и нижнюю (безарктотисовую) часть слоев с *Pseudomytiloides marchaensis*, соответствует оксито-зоне *Meleagrinnella prima*.

На основе распределения видов-индексов и зональных комплексов двустворчатых моллюсков зональной шкалы по окситомидам позднеарктико-ааленская часть разреза района мыса Цветкова в обнажении 5 расчленена на 3 оксито-зоны и одни параллельные слои с окситомидами (рис. 52).

**Оксито-зона *Arctotis marchaensis*.** В обнажении 5 к оксито-зоне отнесена верхняя часть слоя 1 (10,6 м) и нижняя часть слоя 2 (12 м) короткинской свиты. Оксито-зона выделяется по находкам

вида-индекса *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* и зонального комплекса с *Oxytoma jacksoni* (Pomp.), *Dacryomya gigantea* Zakh. et Schur. Мощность оксито-зоны 22,6 м.

**Оксито-зона *Arctotis similis*.** В обнажении 5 к оксито-зоне отнесена толща, включающая верхнюю слоя 2 и слои 3–5 короткинской свиты. Оксито-зона выделяется по виду-индексу *Arctotis (Praearctotis) similis* и зональному комплексу двустворок с *Propeamussium olenekense*, *Mclearnia kelimyarensis*, “*Malletia amygdaloides*”, “*Nuculana acuminata*”. Мощность оксито-зоны 55,0 м (рис. 50).

**Оксито-зона *Arctotis tabagensis*.** В обнажении № 5 к оксито-зоне относится толща, включающая слои 6–9 апрелевской свиты и нижний слой 9 арангастахской свиты. Оксито-зона выделяется по виду-индексу *Arctotis (Arctotis) tabagensis* и зональному комплексу двустворок с *Retroceramus elegans*, *Retroceramus menneri*, *Arctica humiliculminata*. Мощность оксито-зоны 65,5 м (рис. 50). Данные по фораминиферам не противоречат этому заключению. Сопутствующий комплекс фораминифер в слое 9, представленный *Trochammina taimyrensis* Sarjan., характеризует Ф-зону *Trochammina taimyrensis*, которая на севере Сибири соответствует верхнему тоару–нижнему аалену (Сапьяник, 1991б).

**Слой с *Oxytoma jacksoni*.** В обнажении 5 к этому биостратону отнесены верхняя часть слоя 1 и слои 2–5 короткинской свиты, слой 6–8 апрелевской свиты (рис. 52). Слои идентифицируются по виду-индексу *Oxytoma jacksoni* и зональному комплексу двустворок с *Propeamussium olenekense* (Bodyl.), *Dacryomya gigantea* Zakh. et Schur., *Mclearnia kelimyarensis* Zakh. et Schur., *Luciniola* sp.

#### 14.5. Разрез р. Келимяр

По составу и типу осадков, мощности и полноте разрезов ниже- и среднеюрские толщи в бассейне р. Келимяр относятся к Лено-Анабарской структурно-фациальной зоне (Решения..., 1981). В настоящее время здесь выделяют кыринскую (геттанг–поздний плинсбах), келимярскую (тоар–нижний бат), чекуровскую (нижний–верхний бат) свиты (Шурыгин и др., 2000). Келимярская свита разделена на две части, нижняя часть отнесена к курунгской подсвите, вышележащая часть – к кулумасской подсвите (Никитенко и др., 2011). Альтернативная свитная разбивка была представлена сотрудниками ВНИГРИ, которые выделили 12 новых свит в нижней и средней юре вместо трех ранее известных (Галабала и др., 1990), что стало предметом дискуссии (Стратиграфия..., 2000).

В 1980 и 1983 гг. автором совместно с В.П. Девятовым (литология), В.Г. Князевым (аммониты), и В.В. Сапьяником (фораминиферы) были изучены наиболее представительные плинсбах-ааленские

разрезы Лено-Анабарской структурно-фациальной зоны в береговых обрывах р. Келимяр (бассейн р. Оленек) (рис. 53).

В настоящей работе используется свитная разбивка, принятая специалистами СНИИГГиМС и ИНГГ (Шурыгин и др., 2000; Никитенко и др., 2011). Начало описания разреза приводится с верхней части кыринской свиты (четвертая пачка по Князев и др., 1991). Списки фораминифер в обнажениях 5, 14 и 16 приведены по данным Б.Л. Никитенко (Девятов и др., 2010). Большинство фотографий любезно предоставлены Б.Л. Никитенко.

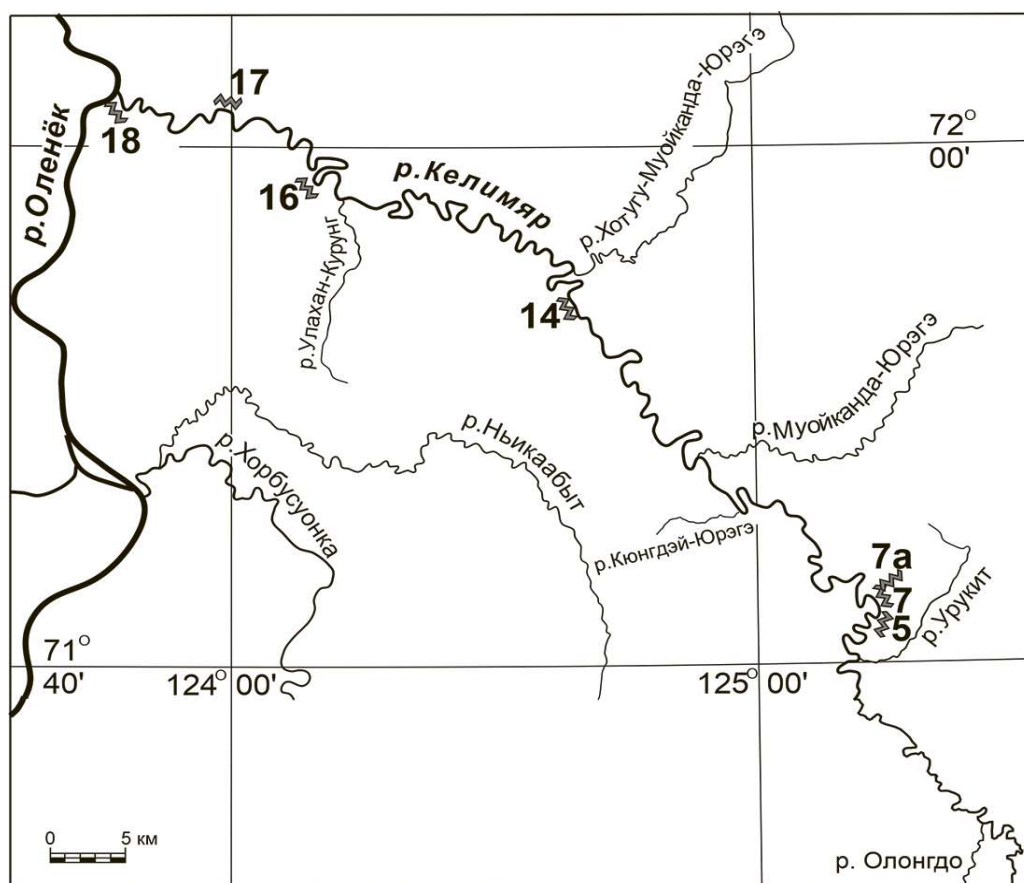


Рис. 53. Схема расположения обнажений на р. Келимяр.

#### **Обнажение 5**

Расположено на правом берегу р. Келимяр в 2,6 км по прямой на северо-восток от устья р. Урукит (рис. 53). Представляет собой крутой выход пород протяженностью 200 м, высотой около 15 м (рис. 54). Описание разреза выполнено В.П. Девятовым в 1980 г., дополнено автором в 1983 г. и В.П. Девятовым с соавторами (Девятов и др., 2010).



Рис. 54. Река Келимяр, обнажение 5. Начало описания – в правом распадке.

**Кыринская свита. Четвертая пачка** (слои 1–2). Видимая мощность 3,25 м. Разрез вскрыт в правой части обнажения. Выше уреза реки обнажаются:

*Слой 1, мощность 2,5 м* (видимая). Глины алевроитовые, темно-серые, с пятнами ярозита по органике, с редкой галькой и мелкими валунами. На уровне 2,0 м глины становятся темно-зеленоватыми.

Двустворчатые моллюски: *Harpax laevigatus* (Orb.) (очень часто), брахиоподы (0,5 м); *Harpax laevigatus* (Orb.) (очень часто), *Modiolus scalprum* (Sow.), (обр. 1011, 1,3 м); *Ochotochlamys grandis* Polub. (редко) (обр. 130, 2,0 м); *Anradulonectites anabarensis* Schur. et Lut. (редко), *Ochotochlamys grandis* Polub. (обр.130а, 2,3 м) – захоронены параллельно слоистости, как на выпуклых левых, так и на плоских правых створках, иногда с приросшими к ним харпаксами.

Фораминиферы: *Ammodiscus siliceus*, *Trochammina lapidosa*, *Hyperammina odiosa*, *Ammobaculites alaskaensis*, *Ichthyolaria terqueti*, *Anmarginulina arctica*, *Conorbooides buliminoides*.

*Слой 2, мощность 0,85 м*. Глины желтовато-коричневые, вязкие, с частой галькой и ракушняковыми линзами с двустворчатыми моллюсками и брахиоподами.

Двустворчатые моллюски: *Harpax laevigatus* (Orb.) (очень часто) (обр. 131, 0,2 м); *Anradulonectites anabarensis* Schur. et Lut. (часто), *Ochotochlamys grandis* Polub. (часто), *Homomya* sp. (редко), *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta* (Dum.) (часто), *Kolymonectes* aff. *terekhovi* (часто), *Pseudolimea philatovi* (Polub.) (редко), брахиоподы (обр. 132, 0,65 м; обр. 1012, со слоя).

Фораминиферы: *Hyperammina odiosa*, *Trochammina lapidosa*, *Ammodiscus siliceus*, *Glomospira ex gr. gordialis*, *Recurvoides taimyrensis*.

**Келимярская свита. Курунгская подсвита.** Подсвита прослежена в серии обнажений (№ 5, 14, 16) (рис. 53). Нижняя граница келимярской свиты очень четкая и ровная (рис. 55).





**Рис. 55. Контакт кыринской и келимярской свит.**

Слой 3а, мощность 3,7 м. В основании прослой (20–30 см) черных сапропелевых глин с запахом битума. Глины тонкоотмученные, битуминозные, темно-зеленовато-серые, почти черные, с множеством крупных загипсованных ростров белемнитов. Над ним карбонатные бурые конкреции в основании с текстурой «конус-в-конусе». Выше глины темно-зеленовато-серые, желтовато-серые и коричневатого-серые до черных, с фосфатными стяжениями. В глинах наблюдается ряд караваяобразных конкреций. Длинной осью конкреции слабо наклонены к подошве слоя. Породы слоя интенсивно ярозитизированы.

Двустворчатые моллюски: *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) golberti* Lutikov et Arp (обр. 1013, основание; обр. 133, 1–3 м); *Liostrea (Deltostrea) ex gr. taimyrensis* Zakh. et Schur.

Фораминиферы: *Trochammmina kisselmani*, *Lenticulina* sp., *Recurvoides* sp. (ex gr. *taimyrensis*), *Cornuspira* sp., *Verneuilioides* sp., *Saccammmina inanis*, *Bulbobaculites strigosus*, *Evolutinella taimyrensis*.



**Кулумасская подсвета**

*Слой 3б, мощность 3,8 м.* В нижней части слоя линзы желтовато-серых вязких глин. Глины темно-серые, иногда с желтоватым оттенком, волнисто- и линзовидно-слоистые. На разных уровнях – фосфатные стяжения, реже пиритовые. Встречаются редкие сапропелитовые прослои и линзы.

Фораминиферы: *Trochammina kisselmani*, *Bulbobaculites strigosus*. В верхней части слоя – *Saccammina inanis*, *S. ampullacea*, *Glomospira* ex gr. *gordialis*, *Evolutinella zwetkovi*.

*Слой 4, мощность 2,8 м.* Глины темно-серые, с зеленоватым оттенком, плитчатые, с фосфатными желваками. На уровне 1,5 м горизонт эллипсоидальных карбонатных конкреций (мощность до 0,3 м) со структурой cone-in-cone.

Аммонит – *Pseudolioceras compactile* (Simps.) (0,7 м от основания) (Князев и др., 1984). Двустворчатые моллюски: *Dacryotya jacutica* (Petr.) (редко), *Oxytoma* aff. *startense* Polub. (редко) (обр. 1015).

Фораминиферы: *Trochammina taimyrensis*, *T. kisselmani*, *Saccammina inanis*, *S. ampullacea*, *Reophax metensis*, *Evolutinella zwetkovi*, *Ammodiscus glutaceus*, *A. siliceus*, *Kutsevella barrowensis* и др.

*Слой 5, видимая мощность 7,0 м.* В основании слоя прослой ракушняка с изобилием белемнитов и двустворок. Глины темно-серые, алевролитистые, плитчатые, оскольчатые в изломе, с пятнами ярозита. На высоте 2,3; 2,7 и 5,2 м горизонты караваеобразных и линзовидных (0,15 × 1,0 м) сидеритовых конкреций с изобилием белемнитов и двустворчатыми моллюсками. На высоте около 6 м над основанием наблюдается крутопадающая секущая трещина, выполненная кальцитом, выше которой с залегают среднеюрские отложения. На бечевнике встречены байос-батские двустворчатые моллюски.

Фауна: *Oxytoma jacksoni* (Pomp.), *Liostrea taimyrensis* Zakh. et Schur. (обр. 1019, из слоя), *Pseudomytiloides* sp. (обр. 134, 0,7 м; обр. 135, 1,3 м).

Фораминиферы: *Trochammina taimyrensis*, *Verneuilinoides syndascoensis*, *Evolutinella zwetkovi*, *Ammodiscus glutaceus*, *A. siliceus*, *Lenticulina multa*, *Nodosaria pulhra* и др.

Схема расчленения плинсбах-тоарских отложений в обнажении 5 (р. Келимяр) на основе распределения видов-индексов и зональных комплексов оксито-зон приведена на рис. 56.

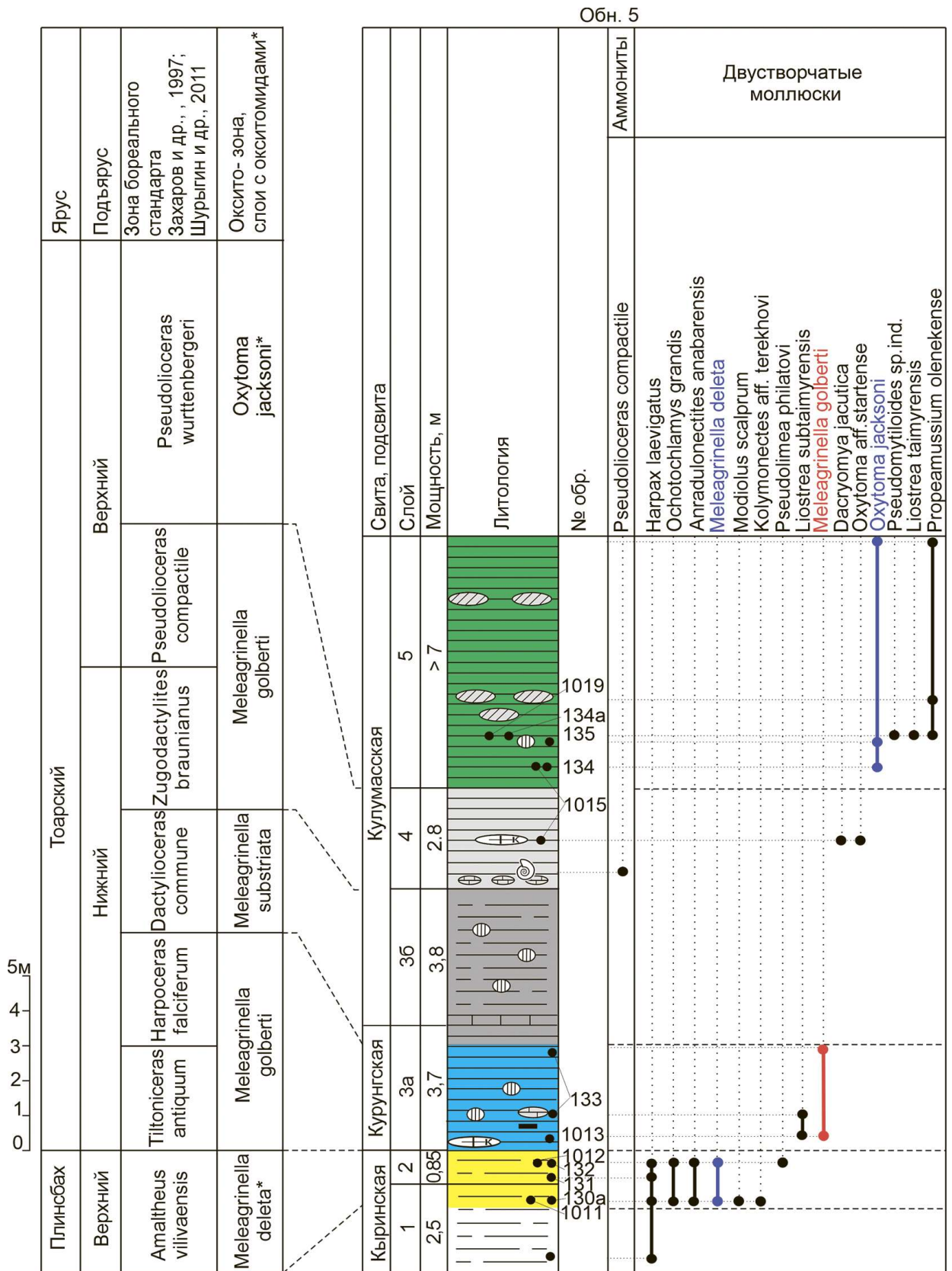


Рис. 56. Расчленение плинсбах-тоарских отложений в обнажении 5 (р. Келимьяр) на основе распределения видов-индексов и зональных комплексов шкалы по окситомидам. Условные обозначения см. рис. 36.

**Обнажение 7**

Расположено на правом берегу р. Келимяр в 3,6 км по прямой от р. Урукит (рис. 53). Представляет собой береговой обрыв высотой около 20 м (рис. 53).



Рис. 57. Река Келимяр. Обнажение 7.

**Келимярская свита. Кулумасская подсвита**

*Слой 1, видимая мощность 2,4 м.* Алевриты темно-серые, с небольшой примесью мелкозернистого песка (до 1,5%) и очень редкими включениями мелкого гравия, темно-серые, массивные, с пятнами ярозитизации по органическим остаткам. На высоте 1,3 м и в кровле – горизонты красновато-коричневых с поверхности конкреций сидеритизированного известняка. В кровле слоя – прослоек непостоянной мощности (1–3 см), представленный очень вязкой темно-зеленовато-серой глиной.

Аммониты: *Grammoceras* sp. ind. (Девятов и др., 2010). Двустворчатые моллюски: “*Nuculana acuminata* (Goldf.)”, *Dacryomya* ex gr. *gigantea* Schur.



Фораминиферы: *Lenticulina praemulta*, *Ammodiscus pseudoinfimus*.

Слой 2, мощность 4,7 м. Алевриты глинистые, темно-зеленовато-серые, очень плотные, с подушечной отдельностью, мелкими пятнами ярозитизации. На высоте 0,5; 2,3 и 4,6 м горизонты небольших караваеобразных известковистых конкреций красно-коричневых с поверхности. В кровле слоя прослеживаются линзы (до 3,0 м) алеврито-кальцитового материала со слабо намечаемой текстурой “конус-в-конусе”.

Двустворчатые моллюски: уровень 1,5 м – “*Nuculana acuminata* (Goldf.)”, *Mclearnia kelimyarensis* (Zakh. et Schur.), *Oxytoma jacksoni* (Pomp.), *Dacryomya* ex gr. *gigantea* Zakh. et Schur., *Thracia* sp., *Pleuromya* sp., *Homomya* sp., *Tancredia* sp. (обр. 140, 140а).

Фораминиферы: *Riyadhella syndascoensis*, *Nodosaria metensis*, *Pseudonodosaria pigmea*, *Dentalina pseudocommunis*, *Astacolus dubius*, *Glomospira gordialis*, *Citharina proxima*, *Lenticulina adverse*, *Ammobaculites strigosus* и др.

Слой 3, мощность 8,2 м. Алевриты глинистые, темно-серые, плитчатые, с постоянной примесью мелкозернистого песка и очень редкой плоской хорошо окатанной крупной галькой песчаника (встречена на высоте 1,2 м). На уровнях 1,3; 4,6; 5,7; 7,0 м конкреционные горизонты коричневатых, желтовато-серых линзовидных конкреций сидеритизированного известняка. В кровле слоя протяженная линза светло-серого песчаного алевролита (плитняка) с зеленоватым оттенком, на нижней поверхности которого отмечена асимметричная рябь волнений, на верхней – многочисленные следы жизнедеятельности. В слое встречены двустворки: окситомы – до уровня 3,0 м, выше – редкие малернии.

Аммониты: в низах слоя (0,5 м от подошвы) найдены позднеетоарские аммониты *Pseudolioceras* sp. ind. (ex gr. *wuerttenbergeri*) (Девятов и др., 2010).

Двустворки: на уровне 2,0 м – *Oxytoma jacksoni* (Pomp.) (оч. часто), *Propeamusium olenekense* Bodyl., *Mclearnia kelimyarensis* (Zakh. et Schur.), *Dacryomya gigantea* Zakh. et Schur., *Homomya* sp., “*Nuculana acuminata* (Goldf.)” (1,9 м – обр. 139; 4,2 м – обр. 138).

Фораминиферы: *Kutzevella operta*, *Lenticulina multa* и др.

### Обнажение 7а

Расположено в распадке обнажения 7, на правом склоне ручья безымянного между вершинами 335 м на севере и 368 м на юге (рис. 58). Так как слой 3 обнажения 7 прослежен непосредственно в распадке, нумерация слоев в обн. 7а сохранена.





Рис. 58. Река Келимяр. Обнажение 7а.



*Слой 4, мощность 17,5 м.* В основании тот же прослой алевролита, что и в кровле слоя 3 обнажения 7. Алевролиты глинистые, темно-серые, с поверхности с зеленоватым оттенком, плитчатые, с пятнами ярозитизации по органическим остаткам. В основании слоя горизонт редких крупных (0,3 × 1,0–3,0 м) известково-глинистых конкреций линзовидной формы. На высоте 1,7 м встречены крайне редкие желвачки фосфоритов. Конкреционные горизонты отмечены на уровнях 4,3; 9,1; 10,0; 10,5; 12,0; 13,0 м и представлены небольшими известково-глинистыми полуразрушенными конкрециями с поверхности ярко красными. В кровле слоя сдвоенный пластообразный горизонт фосфатно-глинистого песчанистого алевролита внизу и известковистого алевролита вверху.

Двустворки: *Propeamussium olenekense* Bodyl. (часто), *Oxytoma jacksoni* (Pomp.), *Thracia* sp., *Mclearnia kelimyarensis* (Zakh. et Schur.), “*Nuculana acuminata* (Goldf.)”. (обр. 142).

На уровне 11,8 м — в конкреции встречены *Pleuromya* sp., *Arctotis* sp. ind. (обр. 1032).

Фораминиферы: *Kutzevella aperta*, *Lenticulina toarsense*, *L. nordvikensis*, вверху слоя — *Trochammina praesquamata* и др.

*Слой 5, мощность 3,6 м.* Алевролиты глинистые, темно-серые, плитчатые, до высоты 2,5 м сильно окисленные, коричневатые, с пятнами ярозитизации. На уровне 2,1 и 3,6 м горизонты желтых с поверхности, светло-серых в свежем сколе известково-глинистых конкреций (0,5 × 0,25 м). В верхах слоя на уровне 3,35 м встречаются крупные валуны осадочных пород.

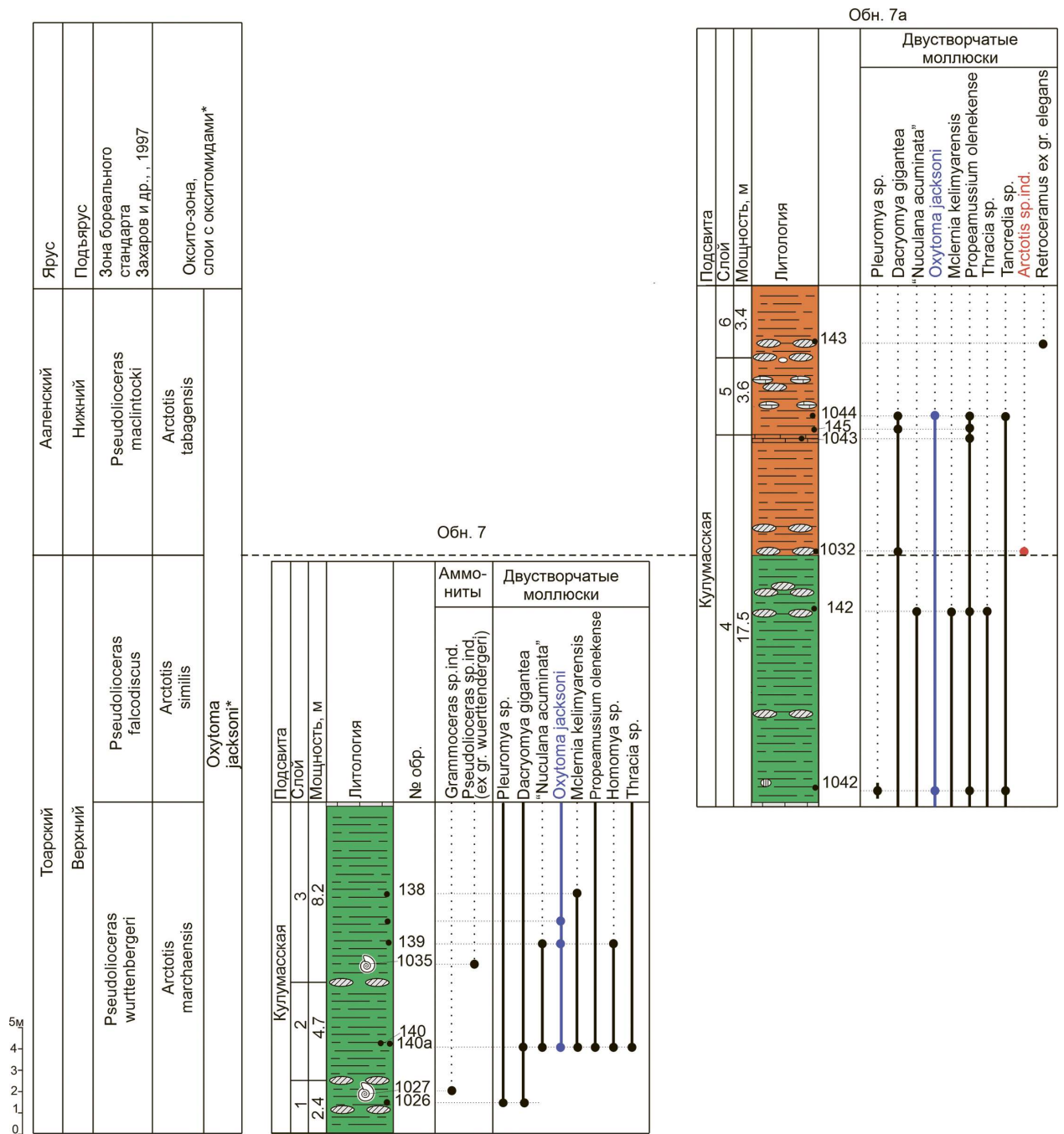
Двустворки: *Propeamussium olenekense* Bodyl. (много), “*Nuculana acuminata* (Goldf.)” (обр. 145), *Arctotis (Arctotis) tabagensis* (Petr.) (очень редко) (обр. 1032).

*Слой 6, мощность 3,4 м.* В основании — местами сдвоенный горизонт конкреций. Горизонт подчеркивает линзовидное строение пограничных слоев, отвечающих, видимо, размыву. Алевролиты глинистые, темно-серые, неровноплитчатые. На высоте 2,0 и 2,9 м горизонты сидеритизированного известняка. В них появляются первые ретроцерамы.

Аммониты: *Phylloceras* sp.

Двустворки: *Retroceramus* sp. ex gr. *elegans* Kosch. (обр. 143).

Схема расчленения плинсбах-тоарских отложений в обнажениях 7 и 7а р. Келимяр на основе распределения видов-индексов и зональных комплексов оксито-зон приведена на рис. 59.



**Рис. 59.** Расчленение тоар-аленских отложений в обнажениях 7 и 7а (р. Келимяр) на основе распределения видов-индексов и зональных комплексов оксито-зон. Условные обозначения см. рис. 34.

### Обнажение 14

Расположено на левом берегу р. Келимяр, в 3,5 км выше устья р. Хотугу-Муйоканда-Юрэгэ (рис. 53). Представляет собой крутой обрыв протяженностью около 300 м, высотой 25–30 м (рис. 60).



Рис. 60. Река Келимляр, обнажение 14. Кровля “желтого” слоя – граница кыринской и келимлярской свит.

**Кыринская свита. Четвертая пачка.** В 0,3 м от уреза воды из-под бечевника выходит горизонт конкреций сидеритового известняка. Такой же горизонт – на уровне 0,6 м. Выше:

*Слой 1, мощность 2,7 м (видимая).* Алевриты темно-зеленовато-серые, песчанистые, крепкие, неровноплитчатые, с мелкой галькой известняка, пятнами ярозита по органике, желваками сидерита.

Двустворки: *Harpax spinosus* (Sow.), *Siungiudella parvula* Lut. (обр. 1076, из слоя), брахиоподы.

Фораминиферы: *Ammodiscus siliceus*, *Trochammina lapidosa*, *Hyperammina odiosa*, *Glomospira* ex gr. *Gordialis*.

*Слой 2, мощность 7,6 м.* Алевриты зеленовато-серые, песчанистые, неровноплитчатые, с мелкой галькой известняка, гравием, пятнами ярозита по органике, обломками углефицированной древесины. На уровне 0,9–1,0 м литчатые редкие конкреции сидерита. На уровне 3,5 м горизонт конкреций (до 0,15 × 3,0 м) сидеритизированного известняка. На высоте 5,0; 7,0; 7,5 м линзовидные желваки сидерита.

Двустворки: *Harpax spinosus* (Sow.), *Anradulonectites anabarensis* Schur. et Lut. (редко), *Homomya* sp. (обр. 1077, из слоя), брахиоподы.

Фораминиферы: *Ammodiscus siliceus*, *Saccamina* sp., *Reophax* ex gr. *metensis*, *Trochammina lapidosa*, *Hyperammina odiosa*, *Glomospira* ex gr. *gordialis*.

*Слой 3, мощность 1,3 м.* Глины желтые всех оттенков, в свежем изломе голубовато-серые, очень вязкие, пластичные.

Двустворки: *Anradulonectites anabarensis* Schur. et Lut. (редко), *Pseudolimea philatovi* (Polub.), *Siungiudella parvula* Lut., *Harpax laevigatus* (Orb.) (обр. 1078a, из слоя; обр. 164, уровень 0,3 м), брахиоподы.

Фораминиферы: *Ammodiscus siliceus*, *Jaculella jacutica*, *Reophax* ex gr. *metensis*, *Trochammina lapidosa*, *Hyperammina odiosa*, *Glomospira* ex gr. *gordialis*, *Recurvoides taimyrensis*, *Kutsevella barrowensis*.

### Келимярская свита. Курунгская подсвита

Слой 4, мощность 3,5 м. Нижняя граница четкая ровная. В основании прослой глин (до 0,6 м) черных, тонколистовато-волнистых или землистых, с белемнитами плохой сохранности. На этом уровне горизонт известковистых эллипсоидальных септариевых конкреций (мощность до 0,2 м) с текстурой cone-in-cone. В интервале 0,1–1,1 м черные битумные сланцы с эллипсоидальными конкрециями. Выше (с 0,7 м) глины темно-серые и желто-серые, пластичные. С 1,1 м глины темно-серые с голубоватым оттенком, пластичные. С 1,8 м глины коричневые с поверхности, темно-серые в свежем сколе, от тонкоплитчатых до листоватых. С 3,2 м глины темно-серые до черных, мелкоплитчатые.

Аммониты: *Harpoceras exaratum* (Y. et B.), *Harpoceras falciferum* (Sow.) (Князев и др., 2003).

Двустворки: *Kedonella mytileformis* Polub. (обр. 1081, основание; обр. 162, 0,5–0,6 м); *Meleagrinnella* (*Praemeleagrinnella*) *golberti* Lutikov et Arp (обр. 163, 0,7–0,8 м; обр. 165, 1,0–1,1 м; обр. 1078, 1,3 м).

Фораминиферы: в основании (0,6 м) – *Ammodiscus siliceus*, *Hyperammia odiosa*, *Recurvoides* ex gr. *taimyrensis*, *Trochammia lapidosa*, *Glomospira* ex gr. *gordialis*, *Reophax* ex gr. *metensis*, *Trochammia* ex gr. *kisselmani*, *Kutsevella barrowensis*. Выше появляются *Ammodiscus glumaceus*, *Trochammia kisselmani*, *Evolutinella taimyrensis*, *Hyperammia odiosa*, *Saccammia inanis*, *Ammoglobigerina canningensis*, *Bulbobaculites strigosus*.

### Келимярская свита. Кулумасская подсвита.

Слой 5, мощность 4,2 м. Глины алевроитовые, темно-серые, зеленоватые, с пятнами ярозита по органике, фосфоритовыми желваками. На уровне 0,8 м линза желтых глин. На уровне 2,9 прослой черных глин.

Аммониты: *Phylloceras* sp. ind. (обр. 1082, из слоя; обр. 166, 0,6 м).

Двустворки: *Oxytoma* aff. *startense* Polub., *Propeamussium pumilum* (Lam.) (редко), *Lenoceramus* sp. ind. (ex gr. *vilujensis* Polub.) (уровень 2,7 м – обр. 167); *Astarte plana* Milova (обр. 1082, из слоя); *Dacryotya jacutica* (Petr.) (очень часто), *Liostrea* (*Deltostrea*) *taimyrensis* Zakh. et Schur. (изобилие), *Nototya* sp. (интервал 2,5–3,5 м, обр. 168).

Фораминиферы: *Ammodiscus siliceus*, *A. glumaceus*, *Reophax* ex gr. *metensis*, *Bulbobaculites strigosus*, *Trochammia kisselmani*, *Evolutinella taimyrensis*, *Ammobaculites* ex gr. *lobus*.

Слой 6, мощность 2,0 м. В основании слоев углистой глины. Алевроиты глинистые, темно-серые, коричневатые, неровноплитчатые, с пиритовыми желваками. На уровне 1,3 м длинные конкреции с белемнитами и устрицами.

Двустворки: *Pseudomytiloides marchaensis* (Petr.), *Pleuromya* sp., *Dacryomya jacutica* (Petr.), *Liostrea taimyrensis* Zakh. et Schur. (обр. 169а, 1,3 м).

Фораминиферы: *Ammodiscus siliceus*, *A. glutaceus*, *Saccamina inanis*, *Trochammina* ex gr. *taimyrensis*, *Evolutinella zwetkovi*.

Слой 7, мощность 2,3 м. Алевриты глинистые, темно-серые, с поверхности коричневатые, с пятнами ярозита, с фосфоритовыми желваками на уровнях 0,3 и 0,7 м. В интервале 0,9–1,0 м конкреции сидерита красно-коричневые с поверхности, желтовато-серые в свежем сколе, по простиранию – желваки фосорита. В интервале 1,6–1,7 м желваки фосфорита, по простиранию – конкреции (0,2 × 0,1 м) сидеритового известняка красно-коричневые с поверхности.

Двустворки: *Camptonectes* s.str., *Dacryomya jacutica* (Petr.) (очень часто), *Pseudomytiloides marchaensis* (Petr.), *Homomya* sp., *Astarte plana* Milova, *Pleuromya* sp. С уровня 0,7–1,0 м появляются *Oxytoma jacksoni* (Pomp.) (изобилие) (обр. 170; обр. 1083, из слоя). С уровня 1,5 м появляются *Propeamussium olenekense* Bodyl. (часто), с ними *Oxytoma jacksoni* (Pomp.) (изобилие), *Liostrea (Deltostrea) taimyrensis* Zakh. et Schur. (изобилие), *Dacryomya jacutica* (Petr.) (очень часто), *Astarte plana* Milova (часто) (обр. 171).

Фораминиферы: *Ammodiscus glutaceus*, *Trochammina* ex gr. *taimyrensis*, *Evolutinella zwetkovi*, *Saccamina inanis*, *Glomospirella* sp., *Verneuilinoides* ex gr. *syndascoensis*.

Слой 8, мощность 9,0 м (видимая). Алевриты глинистые, темно-серые, неровноплитчатые, с пятнами ярозита. На уровнях 0,5; 1,7 м горизонты конкреций сидеритового известняка красновато-бурых с поверхности, желто-серых в свежем сколе. На уровнях 4,6; 5,5; 6,1; 7,1; 9,0 м горизонты эллипсоидальных конкреций сидеритизированного известняка. На уровнях 7,6; 8,5 м горизонты фосфоритовых желваков.

Двустворки: *Oxytoma jacksoni* (Pomp.) (изобилие), *Propeamussium olenekense* Bodyl. (часто), *Liostrea (Deltostrea) taimyrensis* Zakh. et Schur. (изобилие), *Astarte plana* Milova (обр. 172, 4,4 м; обр. 1084, из слоя).

Схема расчленения плинсбах-тоарских отложений в обнажении 14 р. Келимяр на основе распределения видов-индексов и зональных комплексов оксито-зон представлена на рис. 61.



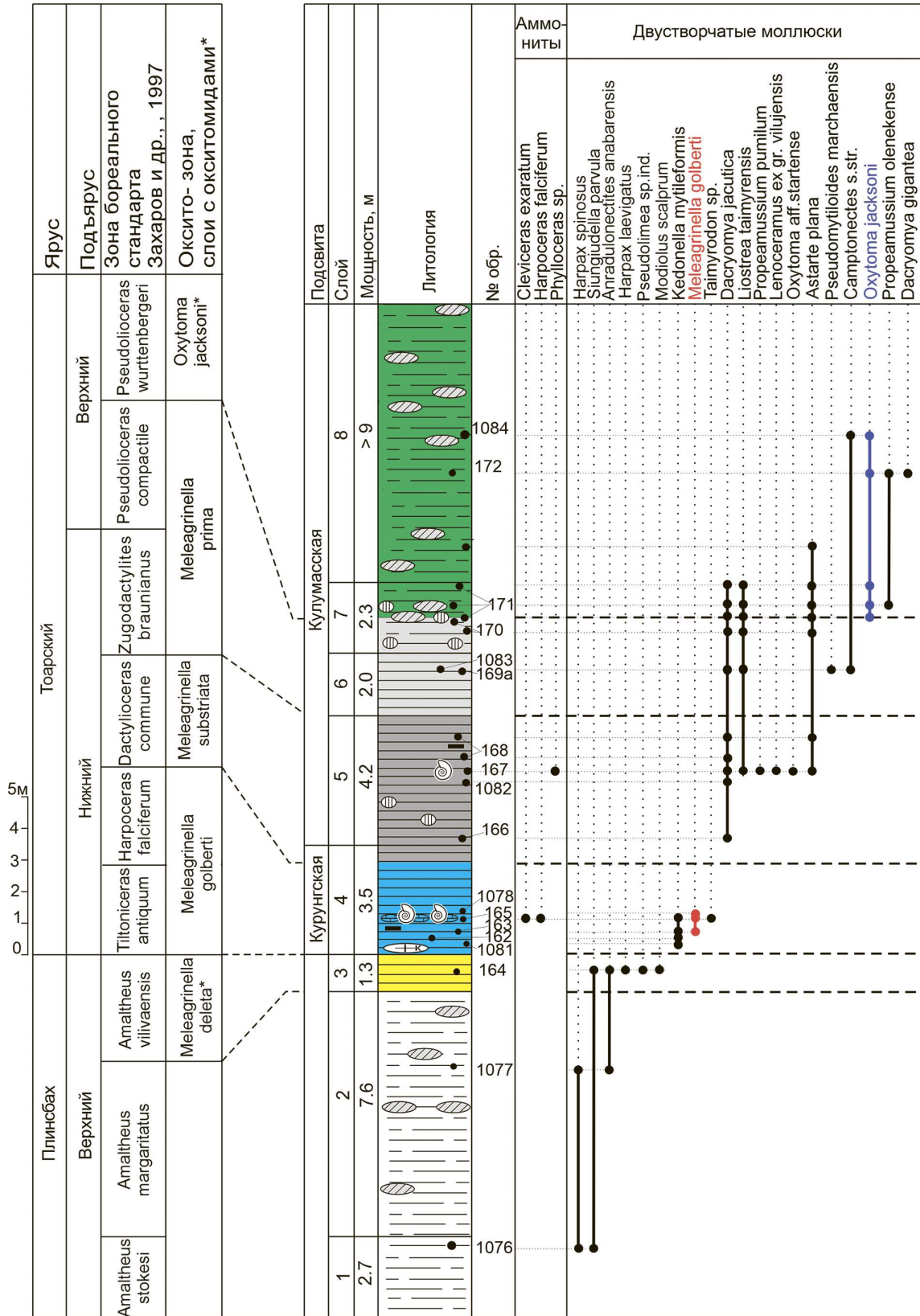


Рис. 61. Расчленение плинсбах-тоарских отложений в обнажении 14 (р. Келимяр) на основе распределения видов-индексов и зональных комплексов шкалы по окситомидам. Условные обозначения см. рис. 36.

**Обнажение 16**

Расположено на левом берегу р. Келимяр в 2,0–3,0 км ниже устья руч. Улахан-Курунг (рис. 53). Представляет протяженный береговой обрыв высотой от 5,0 до 11,0 м (рис. 62, 63).

**Кыринская свита. Четвертая пачка** (слои 1–2). В верхнем по течению конце обнажения на высоте 1,0 м от уреза воды обнажаются алевриты и глины с горизонтами конкреций известковистого сидерита верхнего плинсбаха (рис. 62).



**Рис. 62. Обнажение 16 на р. Келимяр. Выходы кыринской свиты.**

*Слой 1, мощность 9,6 м (видимая).* Алевриты глинистые, темно-серые с зеленоватым оттенком, неровноплитчатые, плотные, участками песчаные, с обломками углефицированной древесины, желваками пирита. На уровнях 2,5; 3,0; 4,2 линзовидно-отдельные эллипсоидальные конкреции известковистого сидерита. На высоте 6,0 м выдержанный горизонт линзовидно-эллипсоидальных конкреций известковистого сидерита желтоватых с поверхности, желтовато-серых в свежем сколе. На уровнях 6,7; 7,1; 9,4 аналогичные горизонты. В интервале 9,0–9,5 м отдельные конкреции.

Двустворки: *Harpa spinosus* (Sow.) (часто).



Фораминиферы: *Ammodiscus siliceus*, *Trochammina lapidosa*, *Hyperammina odiosa*, *Ammobaculites alaskaensis*, *Kutsevella barrowensis* и др.

Слой 2, мощность 1,6 м. Алевриты глинистые, темно-серые, голубоватые, с поверхности желтые, комковатые.

Двустворки: *Harpax laevigatus* (Orb.) (часто) (обр. 1095, из слоя); *Anradulonectites anabarensis* Schur. et Lut. (часто), брахиоподы, гастроподы (обр. 1094, из слоя); уровень 1,1 м – *Ochotochlamys grandis* Polub. (часто), *Harpax laevigatus* (Orb.) (часто) (обр. 174a).

Фораминиферы: *Ammodiscus siliceus*, *Hyperammina odiosa*, *Trochammina lapidosa*, *Recurvoides taimyrensis*, *Kutsevella barrowensis*.

**Келимярская свита. Курунгская подсвита.** Тоарская толща залегает на “желтом слое” плинсбаха с ровной, а иногда с “ломаной” нижней границей.

Слой 3, мощность 1,4–1,6 м. Глины алевритовые, темно-коричневато-серые, листоватые (0,0–0,06 м). Прослой угля (0,06–0,065 м). Глинистые сланцы темно-серые с желтоватым оттенком (0,065–0,24 м). Карбонатные конкреции с текстурой *cone-in-cone* в нижней части (0,24–0,5 м). Глинистые сланцы (0,5–1,2 м). Глинистые сланцы, переходящие в глины (1,2–1,4 м).

Аммониты: *Tiltoniceras* sp. ind. (Лутиков, Арп, 2023а) (интервал 0,5–1,2 м – обр. 1097), *Harpoceras exaratum* (интервал 0,5–1,2 м – обр. 1099, 1100), *Harpoceras falciferum* (интервал 1,2–1,4 м – обр. 1097, 1098) (Гольберт и др., 1985).

Двустворки: *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) golberti* Lutikov et Arp., *Nicaniella* sp. (обр. 1097, 1,0–1,2 м; обр. 1100, 1,0–1,2 м); *Kedonella mytileformis* Polub., *Dacryomya jacutica* (Petr.), *Pleuromya* sp., *Нотомыа* sp. (обр. 1092, 1,3 м; обр. 1096, 1,4–1,6 м; обр. 178).

Фораминиферы: в основании слоя – *Recurvoides taimyrensis*, *Trochammina* ex gr. *lapidosa*, *Trochammina kisselmani*, *Ammobaculites lobus*. Выше – *Trochammina kisselmani*, *Evolutinella taimyrensis*, *Ammobaculites lobus*, *Bulbobaculites strigosus*, *Lenticulina* sp., *Dentalina kiterbutica*, *Globulina sibirica* и др.

Слой 4, мощность 2,5 м. Глины алевритовые, сланцевые, плотные, темно-серые, с желваками фосфоритов.

Аммониты: *Dactylioceras* ex gr. *commune* (Sow.) (Князев и др., 1984; Гольберт и др., 1985).

Двустворки: *Нотомыа* sp., *Dacryomya jacutica* (Petr.) (обр. 179, 1,0 м).

Фораминиферы: *Trochammina kisselmani*, *Evolutinella taimyrensis*, *Ammobaculites lobus*, *Bulbobaculites strigosus*, *Saracenaria* ex gr. *obesa*, *Lagenammina jurassica* и др.

Слой 5, мощность 2,5 м. В основании слоя углистый слюек. Выше глины сланцеватые. На высоте 0,2 м прослой (0,2 м) вязких глин со стяжениями пирита. На высоте 1,6 м углистый слюек.

Двустворки: *Dacryotya jacutica* (Petr.) (обр. 174, 1,3 м; обр. 1096, 1,4–1,6 м).

Фораминиферы: *Trochammina kisselmani*, *Evolutinella taimyrensis*, *Ammobaculites lobus*, *Bulbobaculites strigosus* и др.

**Келимярская свита. Кулумасская подсвита.** В верхнем по течению конце обнажения обнажаются алевроиты с горизонтами конкреций известковистого сидерита нижнего и верхнего тоара (рис. 63).



Рис. 63. Обнажение 16 на р. Келимяр. Выходы кулумасской подсвиты.

Слой 6, мощность 1,9 м. Залегает на подстилающих породах с четкой и ровной границей, представленной сменой более светлых (окисленных) пород курунгской подсвиты темно-серыми плитчатыми алевроитистыми глинами. На границе слоев встречаются овальные стяжения фосфоритов с фаунистическими остатками. Подобные уровни характерны для всего слоя. Алевроиты глинистые, темно-серые, плитчатые. В кровле слоя на уровне 1,9 м горизонт линзовидных конкреций известково-глинистого состава с текстурой “конус-в-конусе”, с линзами белемнитов в

средней части, раковинами двустворчатых моллюсков на верхней поверхности и внутри, углефицированными обломками древесины.

Аммониты: *Phylloceras* sp. ind. – в фосфоритовых желваках, *Zugodactylites braunianus* (Orb.) – 0,6 м выше основания (Князев и др., 1984, 2003), *Pseudolioceras replicatum* Buckman – 0,5 м ниже кровли (Репин, 1991, 2017); *Harpoceras* sp. ind (ex gr. *subplanatum* (Oppel) – в кровле слоя (Девятков и др., 2010).

Двустворки: *Dacryomya jacutica* (Petr.) (очень часто) (обр. 175, 0,3–0,5 м); *Homomya* sp. (очень часто), *Pleuromya* sp. (очень часто) (обр. 176, 0,8–1,2 м); *Pseudomytiloides marchaensis* (Petr.) (изобилие), *Oxytoma* aff. *startensis* Polub. (редко), *Astarte plana* Milova (часто), *Liostrea (Deltostrea) taimyrensis* Zakh. et Schur. (изобилие), гастроподы (обр. 177, кровля).

Фораминиферы: *Trochammina kisselmani*, *Bulbobaculites strigosus*, *Saccamina inanis*, *Ammodiscus glutaceus*, *Evolutinella taimyrensis*.

Слой 7, мощность 5,9 м. Алевроиты глинистые, темно-серые, реже тонкоотмученные, с желваками сидеритизированных с поверхности фосфоритов, с небольшими пятнышками ярозита вокруг органических остатков. На высоте 0,7 м горизонт линзовидных конкреций известково-глинистого состава с текстурой “конус-в-конусе”, с линзами белемнитов в средней части, раковинами двустворчатых моллюсков на верхней поверхности и внутри; на высоте 3,5; 3,8 м горизонты линзовидных конкреций с текстурой “конус-в-конусе”. На высоте 3,0 м по всему обнажению тонкий слой глин (0,01–0,02 м) с ракушняком из двустворок и белемнитов. На высоте 5,9 м горизонт конкреций.

Аммонит: *Pseudolioceras beyrichi orientale* Repin – уровень 3,5 м (Репин, 1991, 2017).

Двустворки: *Pseudomytiloides marchaensis* (Petr.) (изобилие), *Oxytoma* aff. *startese* (Polub.) (редко), *Dacryomya jacutica* (Petr.) (очень часто), *Liostrea (Deltostrea) taimyrensis* Zakh. et Schur. (изобилие), *Astarte plana* Milova (часто), *Camptonectes* sp. 1 (редко), *Homomya* sp., брахиоподы, гастроподы (обр. 1093б, 1093в, основание; обр. 180, 0–0,5 м; обр. 1101, 0,7 м; обр. 181, 0,5 м; обр. 182, 1,5 м; обр. 1102, 1,5 м). В интервале 3,5–3,8 м – *Oxytoma jacksoni* (Pomp.) (изобилие), *Propeamussium olenekense* Boudl. (часто), *Liostrea (Deltostrea) taimyrensis* Zakh. et Schur. (изобилие), *Luciniola* sp., *Pleuromya* sp. (редко) (обр. 183).

Фораминиферы: *Ammodiscus glutaceus*, *A. siliceus*, *Saccamina inanis*, *Astacolus praefoliaceus*, *Globulina sibirica*, *Lenticulina multa*; в верхней части слоя – *Verneuilinoides syndascoensis*, *Kutsevella indistincta*, *Lenticulina orbignyi*, *Astacolus figurata*, *Trochammina taimyrensis*.



Слой 8, мощность 2,8 м (видимая). В основании слоя горизонт редких линзовидных, с поверхности красновато-коричневых конкреций известково-глинистого состава (0,15 × 0,7 м). Алевроиты глинистые, темно-серые, с пятнышками ярозита, линзами белемнитов. На уровне 0,4 м более выдержанный горизонт (от 0,1 × 0,5 до 0,3 × 2,5 м). Такие же конкреции встречены на уровнях 0,6; 1,5; 1,8; 2,3 м.

Двустворки: *Dacryomya jacutica* (Petr.) (редко), *Camptonectes* sp. 1 (редко), *Propeamussium olenekense* Bodyl. (часто) (обр. 184, 0–1,0 м); *Oxytoma jacksoni* (Pomp.) (изобилие), *Propeamussium olenekense* Bodyl. (часто), *Liostrea (Deltostrea) taimyrensis* Zakh. et Schur. (изобилие), *Tancredia securiformis* (Dunk.), *Dacryomya gigantea* Zakh. et Schur. (очень часто), *Astarte plana* Milova (часто), *Homomya* sp., *Grammotodon* sp., *Luciniola* sp., “*Malletia amygdaloides* (Sow.)”, *Pleuromya* sp. (обр. 185, 1,0–2,5 м, обр. 1103–1106, из слоя); *Mclearnia kelimyarensis* Zakh. et Schur. (обр. 186а, осыпь).

Фораминиферы: *Ammodiscus glutaceus*, *A. siliceus*, *Saccamina inanis*, *Astacolus praefoliaceus*, *Lenticulina multa*, *Verneuilioides syndascoensis*, *Trochammina taimyrensis*.

Схема расчленения плинсбах-тоарских отложений в обнажении 16 на р. Келимяр на основе распределения видов-индексов и зональных комплексов оксито-зон приведена на рис. 64.



#### 14.6 Расчленение и корреляция плинсбах-ааленских отложений в разрезе р. Келимяр

**Кыринская свита.** Геттанг-позднеплинсбахская кыринская свита распространена в Лено-Анабарской структурно-фациальной зоне. Возраст свиты обосновывался находками аммонитов – *Psiloceras olenekense* (Дагис и др., 1978), *Psiloceras planorbis* (Галабала и др., 1989), *Psiloceras aff. planorbis*, *Psiloceras olenekense*, *Psiloceras calliphyllum*, *Schlotheimia primula* (Князев, Кутыгин, 2004), *Amaltheus* sp. (Князев и др., 1984), *Amaltheus ex gr. brodnensis* (Галабала и др., 1990). Для верхней части кыринской свиты в качестве вспомогательных биостратиграфических подразделений предлагались b-зоны *Velata viligaensis* и *Anradulonectites incertus* в объеме трех аммонитовых зон плинсбаха (Шурыгин и др., 2000).

**Келимярская свита.** В разрезе р. Келимяр свита рассматривалась в стратиграфическом объеме нижнего тоара–бата (Шурыгин и др., 2000). В соответствии с современной схемой сопоставления стандартной аммонитовой шкалы средней юры Западной Европы и стандартной бореальной аммонитовой шкалы (Morton et al., 2020) келимярская свита по находкам верхнебайосских аммонитов *Arctocephalites* spp. в верхней ее части (Девятов и др., 2010) должна относиться к нижнему тоару-верхнему байосу. Предполагалось, что келимярская свита перекрывает кыринскую свиту с перерывом, отвечающим зоне *Dactylioceras tenuicostatum* северо-западного европейского стандарта (Решения..., 1981). В обнажении 16 вблизи основания свиты О.А. Лутиковым был обнаружен аммонит, который был определен Г. Арпом (Гёттингский университет, Германия) как *Tiloniceras* sp. ind. Это позволило обосновать присутствие в этом разрезе нижней зоны тоара (Лутиков, Арп, 2023а). В связи с этим представления о региональном перерыве на границе плинсбаха и тоара в Восточной Сибири (Решения..., 1981) подвергаются сомнению.

**Курунгская подсвита.** Впервые выделена вместо курунгской пачки Б.Н. Никитенко с соавторами (Никитенко и др., 2011). Раннетоарский возраст курунгской подсвиты обосновывался по аммонитам *Harpoceras cf. exaratum*, *Harpoceras falciferum*, *Dactylioceras ex gr. commune* (Князев и др., 1984). Верхняя граница курунгской подсвиты проводилась внутри аммонитовой зоны *Dactylioceras commune* на основании находок *Dactylioceras* sp. ind. в осыпи ее верхней части (Девятов и др., 2010). Настоящими исследованиями установлено, что стратиграфический объем курунгской подсвиты соответствует зонам *Tiloniceras antiquum*, *Harpoceras falciferum*, *Dactylioceras commune* бореального стандарта (Захаров и др., 1997; Шурыгин и др., 2011).

**Кулумасская подсвита.** Впервые выделена Б.Н. Никитенко с соавторами (Никитенко и др., 2011). Возраст этой части келимярской свиты ранее считался раннетоарским–батским по находкам аммонитов: *Dactylioceras ex gr. commune*, *Zugodactylites braunianus*, *Pseudolioceras compactile*,

*Pseudolioceras beyrichi* (Князев, 1991; Князев и др., 1984, 1993, 2003), *Grammoceras* sp. ind., *Pseudolioceras* sp. ind. (ex gr. *wuerttenbergeri*) (Девятов и др., 2010); *Pseudolioceras* ex gr. *alienum*, *Pseudolioceras replicatum*, *Pseudolioceras* cf. *beyrichi*, *Pseudolioceras beyrichi orientale* Repin, *Pseudolioceras* aff. *maclintocki* (Репин, 1991, 2017); *Arctocephalites* spp. (Девятов, 2000). В соответствии с современной схемой сопоставления стандартной аммонитовой шкалы средней юры Западной Европы и стандартной бореальной аммонитовой шкалы (Morton et al., 2020) кулумасская подсвета относится к нижнему тоару-верхнему байосу. Установление границ аммонитовых зон в разрезе затруднительно ввиду редкой встречаемости аммонитов.

С помощью зональной шкалы по окситомидам плинсбах-ааленская толща в разрезе р. Келимяр расчленена на три оксито-зоны и два биостртона в ранге слоёв с окситомидами:

**Слой с *Meleagrinnella deleta*.** Слои выделены в верхней части кыринской свиты. В обнажениях они выделяются желто-коричневатым цветом (рис. 55, 60). К слоям с *Meleagrinnella deleta* в обнажении 5 отнесена верхняя часть слоя 1 (0,5 м) и слой 2, в обнажении 14 – слой 3, в обнажении 16 – слой 2 (рис. 65). Слои охарактеризованы видом-индексом *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta* и зональным комплексом с *Kolymonectes* ex gr. *terekhovi*, *Siungiudella parvula*, *Anradulonectites anabarensis* (Лутиков, 1984; Шурыгин, Лутиков, 1991). Мощность слоев около 1,6 м. Слои с *Meleagrinnella deleta* коррелируются с зоной *Amaltheus viligaensis* бореального стандарта (Захаров и др., 1997). Сопутствующий комплекс фораминифер, представленный *Trochammina lapidosa*, *Recurvoides taimyrensis*, *Kutsevella barrowensis* и др., характеризует нижнюю часть зоны JF9, полный стратиграфический объем которой соответствует зонам *Amaltheus viligaensis* и *Tiltoniceras antiquum* (Решение..., 2004).

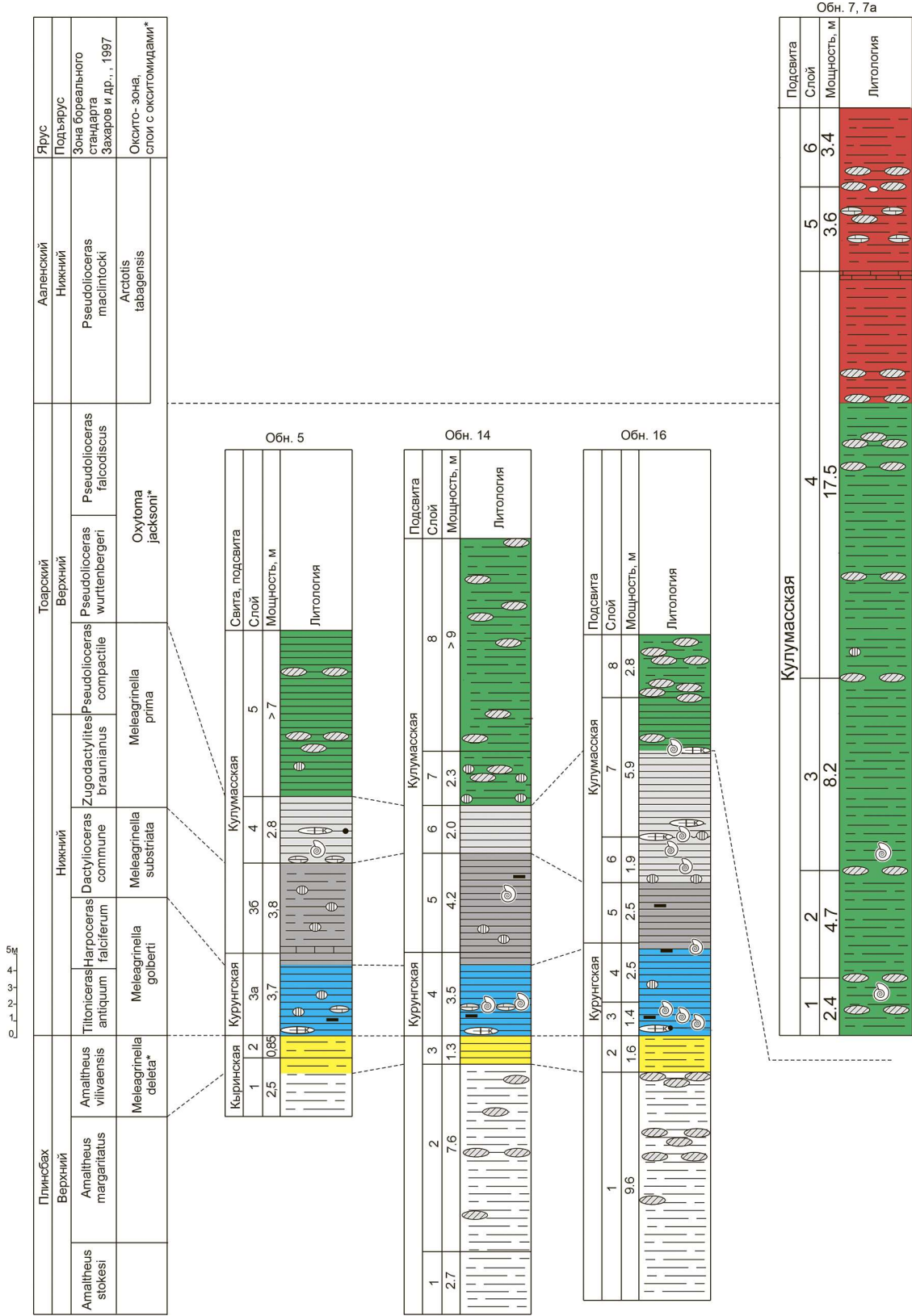


Рис. 65. Схема расчленения и корреляции плинсбах-тоарских отложений по р. Келимяр на основе распределения видов-индексов оксигон-зон и зональных комплексов. Условные обозначения см. рис. 36.



**Оксито-зона *Meleagrinnella golberti*.** В обнажении 5 к оксито-зоне относится нижняя часть слоя 3а. В обнажении 14 к ней относится нижняя часть слоя 4, в обнажении 16 – слой 3 и нижняя часть слоя 4 (рис. 65). Оксито-зона установлена по присутствию вида-индекса *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) golberti* и зонального комплекса с *Kedonella mytileformis*, *Dacryomya jacutica*. Верхняя граница оксито-зоны в разрезе проводится условно по последним находкам вида-индекса примерно на уровне 3,0 м в обнажении 5. Общая мощность оксито-зоны 3,0 м. В разрезе р. Келимьяр оксито-зона *Meleagrinnella golberti* по аммонитам коррелируется с зонами *Tiloniceras antiquum*, *Harpoceras falciferum* бореального стандарта тоарского яруса.

Сопутствующий комплекс фораминифер, представленный *Trochammina kisselmani*, *Ammobaculites lobus*, характеризует нижнюю часть Ф-зоны *Trochammina kisselmani*, которая на севере Сибири соответствует зонам *Tiloniceras antiquum*, *Harpoceras falciferum*, *Dactylioceras commune* и *Zugodactylites braunianus* (Сапьяник, 1991б). Совместно с тоарскими таксонами встречены плинсбахские *Recurvoides taimyrensis*, *Trochammina* ex gr. *lapidosa*. Близкие ассоциации установлены в основании слоя 4 обнажения 14 (0–0,6 м от основания), в основании слоя 3 обнажения 16 и в основании слоя 4 обнажения 14. Комплекс типичен для верхней (тоарской) части f-зоны *Recurvoides taimyrensis* JF9 (Девятков и др., 2010).

**Оксито-зона *Meleagrinnella substriata*.** В обнажении 14 к оксито-зоне условно отнесена толща, которая включает верхнюю часть слоя 4 (около 0,5 м) и слой 5 (рис. 61, 65). Оксито-зона установлена по зональному комплексу двустворок: *Lenoceras* ex gr. *vilujensis*, *Propeamussium pumilum*, *Oxytoma* aff. *startense*. Общая мощность оксито-зоны 4,7 м. В обнажениях 5 и 16 оксито-зона не установлена и выделяется условно по положению в разрезе (рис. 65).

**Оксито-зона *Meleagrinnella prima*.** В обнажении 14 к оксито-зоне условно отнесен слой 6 (рис. 61). В обнажении 16 к оксито-зоне условно относятся слой 6 и нижняя часть слоя 7 (рис. 64). Оксито-зона установлена по зональному комплексу двустворок с *Pseudomytiloides marchansensis*, *Camptonectes* s.str. Мощность оксито-зоны 1,9–2,0 м.

**Слои с *Oxytoma jacksoni*.** В обнажении 5 к биостратону отнесен слой 5 (рис. 56). В обнажении 7 к слоям с *Oxytoma jacksoni* отнесена толща, которая включает слои 1–6 (рис. 59). В обнажении 14 к слоям отнесена толща, которая включает слои 7–8 (рис. 61). В обнажении 16 к слоям отнесена толща, которая включает слой 7 (интервал 3,5–5,9 м) и слой 8 (рис. 64). Слои идентифицируются по виду-индексу *Oxytoma jacksoni* и зональному комплексу двустворок с *Propeamussium olenekense* (Bodyl.), *Dacryomya gigantea* Zakh. et Schur., *Mcleania kelimyarensis* Zakh. et Schur., *Luciniola* sp.

Сопутствующий комплекс фораминифер, представленный *Trochammina taimyrensis*, *Ammodiscus glumaceus*, *A. siliceus*, *Saccamina inanis*, *Astacolus praefoliaceus*, *Lenticulina multa*, *Verneuilinoides syndascoensis*, характеризует Ф-зону *Trochammina taimyrensis*, стратиграфический объем которой на севере Сибири соответствует зонам *Pseudolioceras compactile*–*Pseudolioceras maclintocki* (Сапьяник, 1991б).

**Оксито-зона *Arctotis tabagensis*.** В обнажении 7 и 7а к оксито-зоне относится верхняя часть слоя 4 и слои 5–6. Оксито-зона выделяется по присутствию в разрезе *Arctotis* sp. ind. (ex gr. *tabagensis*) и представителя зонального комплекса *Retroceramus* ex gr. *elegans*. Видимая мощность оксито-зоны в обнажении 7а составляет 12,7 м (рис. 59). В разрезе р. Келимяр оксито-зона *Arctotis tabagensis* коррелируется с зоной *Pseudolioceras maclintocki* бореального стандарта тоарского яруса.

Положение границы между тоаром и ааленом в разрезе по р. Келимяр не имеет выраженного характера и является предметом дискуссии. Ю.С. Репин предлагал провести границу между тоаром и ааленом в разрезе по р. Келимяр в обнажении 1б в 3,5 м от основания слоя 7 по уровню с *Pseudolioceras beyrichi orientale* (Репин, 1991, 2017). Однако в более высокой части разреза в обнажении 7 обнаружены поздне-тоарские *Grammoceras* sp. ind. (слой 1) и *Pseudolioceras* sp. ind. (ex gr. *wuerttenbergeri*) (слой 3) (Девятов и др., 2010) (рис. 59, 65). В предлагаемой схеме расчленения разреза р. Келимяр граница между нижней и средней юрой проводится в основании оксито-зоны *Arctotis tabagensis*, нижняя граница которой в обнажении 7а совмещается с конкреционным прослоем в 11,8 м от основания слоя 4, по появлению в разрезе *Arctotis* sp. ind. (ex gr. *tabagensis*). На этом же уровне происходит смена комплексов фораминифер. В верхней части слоя 4 сопутствующий комплекс фораминифер, представленный *Trochammina praesquamata*, *Kutzevella operta*, характеризует слои с *Trochammina praesquamata*. На севере Сибири появление *Trochammina praesquamata* сопоставлялось с интервалом распространения аммонитов *Pseudolioceras maclintocki* (Сапьяник, 1991б). Стратиграфический объем f-зоны *Trochammina praesquamata* JF15 на севере Сибири рассматривался в объеме верхней части нижнего аалена, верхнего аалена и нижней части верхнего байоса (Никитенко, 2009).

#### 14.7. Разрез р. Моторчуна

По составу и типу осадков, мощности и полноте разрезов ниже- и среднеюрские толщи в бассейне р. Моторчуна относятся к Жиганской структурно-фациальной зоне (Решения..., 1981). В этой же зоне расположены более охарактеризованные аммонитами разрезы по рр. Сянгююдэ и Молодо. Разрезы неоднократно изучались коллективами треста “Арктикразведка”, Академия наук

СССР, Института геологии Арктики, Якутского геологического управления, ВНИГРИ и СНИИГГиМС. В современном варианте “Региональной стратиграфической схемы нижней и средней юры Сибири” в нижнесреднеюрской части разреза в Жиганской структурно-фациальной зоне выделено пять свит: моторчунская, сунтарская, кыстатымская, хоронгская и джаскойская (Шурыгин и др., 2000). С разной степенью обоснования в разрезе установлены подразделения общей стратиграфической шкалы: геттанг–нижний плинсбах, верхний плинсбах, тоар, аален, байос и бат (Шурыгин и др., 2001). Отложения геттанга–синемюра, плинсбаха, тоара и аалена выходят на дневную поверхность в береговых обрывах р. Моторчуна и по ее притокам (рис. 66).

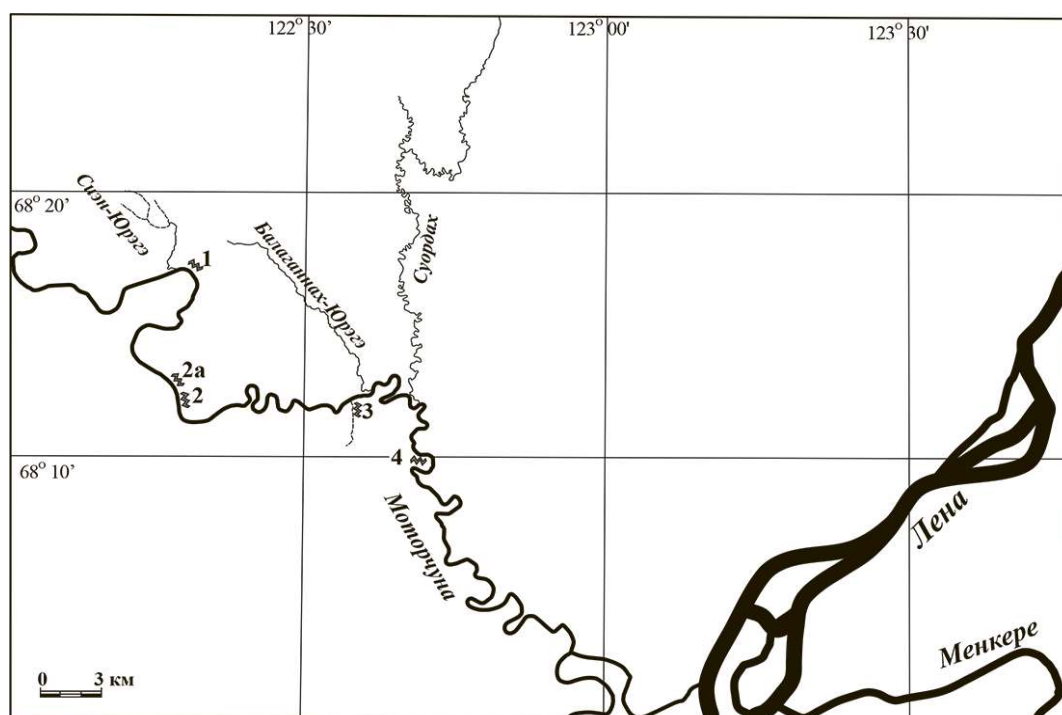


Рис. 66. Схема расположения обнажений по р. Моторчуна.

Изучение разреза проводилось автором совместно с В.Г. Князевым (аммониты) и В.В. Сапьяником (фораминиферы) в 1986 г. Более насыщенный аммонитами разрез тоара–аалена в бассейне рр. Сунгююдэ, Молодо был изучен В.Г. Князевым, В.П. Девятовым (литология) и В.В. Сапьяником (фораминиферы) в 1983 г. Определения двустворчатых моллюсков сделаны автором на основе сборов фоссилий в 1978 и 1983 гг. и дополнены сведениями из литературы (Тест и др., 1962). Сведения по аммонитам приведены из опубликованных источников (Биджиев, Минаева, 1961; Кирина, 1971; Стратиграфия..., 1976; Князев, 1991; Князев и др., 2007а; Репин, 2017). Сведения по фораминиферам любезно предоставлены В.В. Сапьяником. Фотографии автора.

### Обнажение 1

Расположено на левом берегу р. Моторчуна, в 0,5 км ниже устья р. Сиен-Юрэгэ (рис. 66). В высоком береговом обрыве вскрывается верхняя часть моторчунской свиты (рис. 67).

**Моторчунская свита.** Выделена Т.И. Кириной и соавторами (Кирина и др., 1978). По литологическим особенностям свита расчленена на четыре пачки (Князев и др., 1991). В настоящей работе приведено описание четвертой пачки, вскрытой в обнажении 1. В обнажении нет видимого контакта с перекрывающей тоарской толщей.

#### Четвертая пачка

*Слой 12, видимая мощность 2,0 м.* Глины алевроитовые, темно-серые, оскольчатые, переслаивающиеся с глинами табачного цвета. На уровне 1,5 м прослой песка табачного цвета. Слой заканчивается прослоем тонкослоистых темно-серых с коричневым оттенком глин с линзочками углей.

Двустворки: *Pleuromya* sp.

Фораминиферы: *Ammadiscus pseudoinfimus*, *Glomospira gordialis*, *Giperammia neglecta*, *Trochammina inflataeformis*.

*Слой 13, мощность 5,5 м.* Глины алевроитовые, коричневато-серые, оскольчатые, переслаивающиеся с песком рыхлым, табачного цвета. В верхах слоя ракушняковые линзы в одну раковину, состоящие из разрозненных створок двустворчатых моллюсков.

Двустворки: *Anradulonectites anabarensis* Schur. et Lut. (редко), *Harpax laevigatus* (Orb.) (редко), *Meleagrinnella deleta* (Dum.), *Siungiudella parvula* Lutikov (часто) (обр. 205).

Фораминиферы: *Trochammina sablei*, *Ammadiscus glutaceus* и др.

*Слой 14, видимая мощность 2,0 м.* Глины алевроитовые, коричневато-серые, оскольчатые, с пятнами ярозитизации и шаровыми конкрециями на уровне 0,5 м.

Перерыв в наблюдении около 5 м.

*Слой 15, видимая мощность 5,5 м.* Пески серо-желтые, местами ожелезненные, рыхлые. В основании слоя горизонт известковистого плитняка мощностью 0,3 м. На уровне 4,0 м – глендониты.

Из верхней части моторчунской свиты Ю.С. Репиным указывался *Amaltheus lenaensis* Repin (Репин, 2016). Точная привязка аммонита неизвестна.

Фораминиферы: *Haplophragmoides barrowensis*, *Trochammina sablei* и др.

### Обнажение 3

Расположено на правом берегу р. Моторчуна, в 0,5 км выше устья р. Балаганнах-Юрэгэ в 200–300 м вверх по ручью безымянному (рис. 66). Через перерыв в наблюдениях (около 10 м) вскрывается:

#### **Моторчунская свита**

*Слой 1, видимая мощность 3 м.* Глины зеленоватые, голубоватые, вязкие, с конкрециями, сильно ожелезненными с поверхности.

Двустворки: *Harpa laevigatus* (Orb.) (редко), *Panopea lahuseni* Kosch. (обр. 211, уровень 2,7 м).

Фораминиферы: *Trochammina sablei*, *Ammodiscus pseudoinfimus*, *Glomospira gordialis* и др.

#### **Сунтарская свита**

*Слой 2, мощность 4 м.* В основании конкреции известковистые, с белемнитами. Глины темно-серые, тонкослоистые, с пятнами ярозита. На разных уровнях конкреции алевролита известковистого, округлой формы.

Двустворки: *Kedonella brodnensis* Polub. (редко), *Kedonella mytileformis* Polub. (много), (обр. 212, из слоя).

*Слой 3, видимая мощность 10 м.* В основании прослой известковистых конкреций коричневатокрасноватых с поверхности. Глины голубовато-серые с зеленоватым оттенком, вязкие, с пятнами ярозита, постепенно переходящие в глины коричневатые, оскольчатые. На уровне 1,5 м булкообразные конкреции плотного алевролита красноватые с поверхности и серые в свежем сколе.





Рис. 67. Река Моторчуна, выходы моторчунской свиты в обнажении 1.

Двустворки: *Kedonella mytileformis* Polub. (много), (часто), *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) golberti* Lutikov et Arp in litt. (часто), *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) aff. golberti* Lutikov et Arp (обр. 213, основание).

Фораминиферы: *Ammodiscus graniferis*, *Triplasia kingakensis* Loeblich et Tappan (устное сообщение В.В. Сапьяника).

Схема расчленения и корреляции плинсбах-тоарских отложений в обнажениях 1 и 3 (р. Моторчуна) на основе распределения видов-индексов и зональных комплексов оксито-зон представлена на рис. 68.

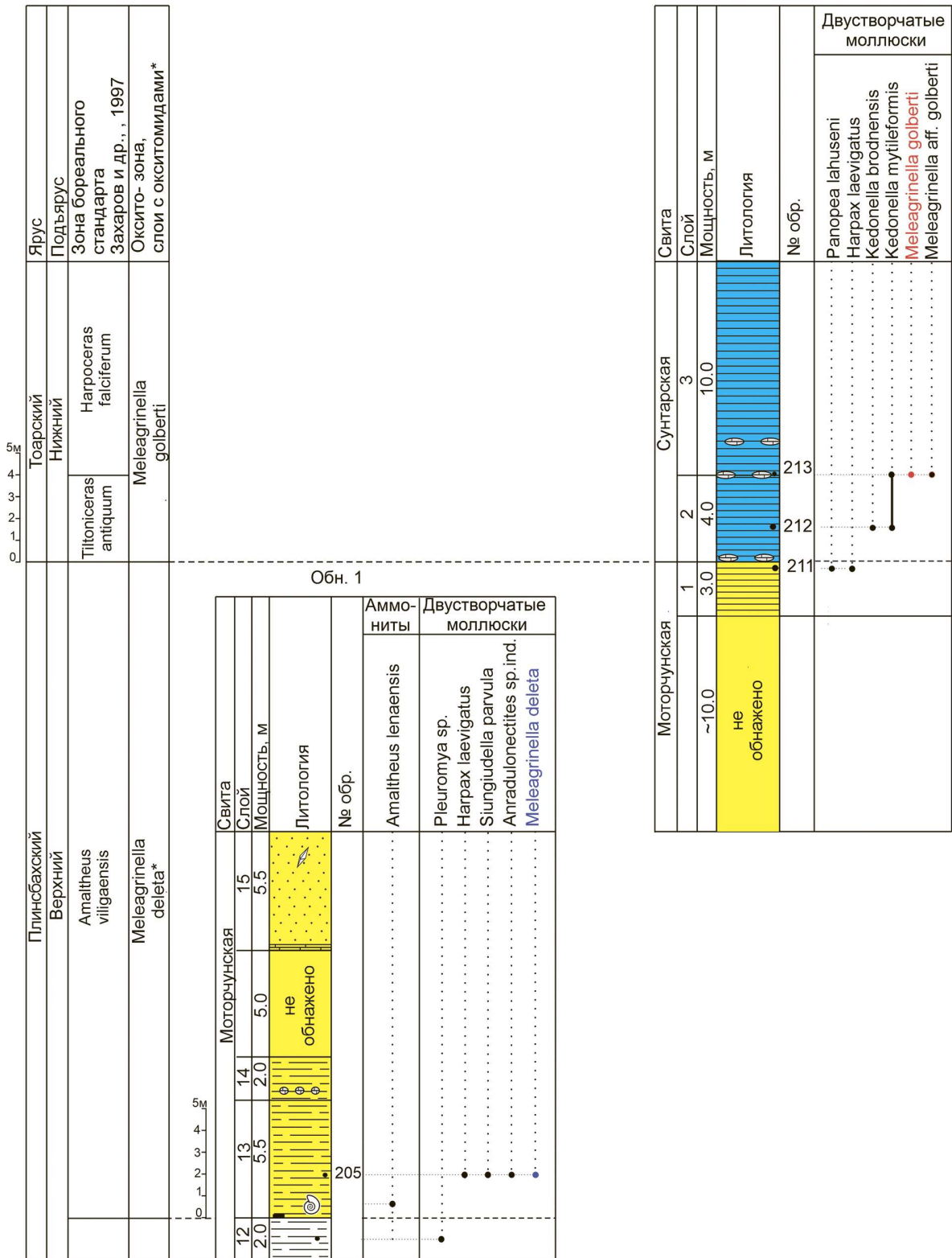


Рис. 68. Схема расчленения и корреляции плинсбах-тоарских отложений по р. Моторчуна на основе распределения видов-индексов оксито-зон и зональных комплексов. Условные обозначения см. рис. 36.

Расположено на правом берегу р. Моторчуна в 6 км ниже устья р. Суордах (рис. 66). От уреза воды обнажается верхняя часть сунтарской свиты (рис. 69). Обнажение надстраивает обнажение 3 с перерывом в наблюдении около 20 м.

### ***Сунтарская свита***

*Слой 1, видимая мощность 4,5 м.* Глины алевроитовые и алевроиты сильноглинистые, темно-коричневато-серые, оскольчатые, с пятнами ярозита, с многочисленными уровнями лепешковидных стяжений пирита и конкрециями алевроитистых известняков, часто сильно окисленных с поверхности.

Двустворки: *Taimyrodon* sp. (обр. 215, верхи).

Фораминиферы: *Verneuilinoides* (= *Riyadhella*) *syndascoensis* и др.

*Слой 2, мощность 7 м.* Глины алевроитовые, темно-серые, с пятнами ярозита, с прослоями известково-глинистых конкреций с фосфатно-известковыми порфириобластами. Слой заканчивается выдержанным горизонтом алевролита известковистого (мощность 0,4–0,6 м).

Аммониты: в нижней части слоя – *Pseudolioceras falcodiscus* (Quenst.) (Князев и др., 1991). Из горизонта в кровле приводился *Pseudolioceras maclintocki* (Haught.) (Стратиграфия..., 1976).

Двустворки: внизу слоя – *Arctotis* (*Praearctotis*) *similis* Velikzhanina (часто), “*Malletia amygdaloides* (Sow.)”, *Dacryomya* sp., “*Nuculana acuminata* (Goldf.)” (обр. 216).

В горизонте алевролита в кровле – *Arctotis* cf. *tabagensis* (Petrova) (редко), мелкие *Mytiloceramus* (*Pseudomytiloides*)? ex gr. *elongatus* Kosch., *Arctica humiliculminata* Schur. (часто), *Goniomya* sp., гастроподы (обр. 217).

Фораминиферы: *Ammodiscus glutaceus* и др.

*Слой 3, мощность 4,5 м.* Алевроиты темно-серые, оскольчатые, с пятнами ярозитизации.

Двустворки: в интервале 2,0–4,5 м – *Arctotis* (*Arctotis*) *tabagensis* (Petrova) (часто), *Propeamusium olenekense* Bodyl. (очень редко), “*Malletia amygdaloides* (Sow.)” (часто), *Pleuromya* sp. ind. (очень редко), гастроподы (обр. 218).

Фораминиферы: *Lenticulina nordvicensis* и др.



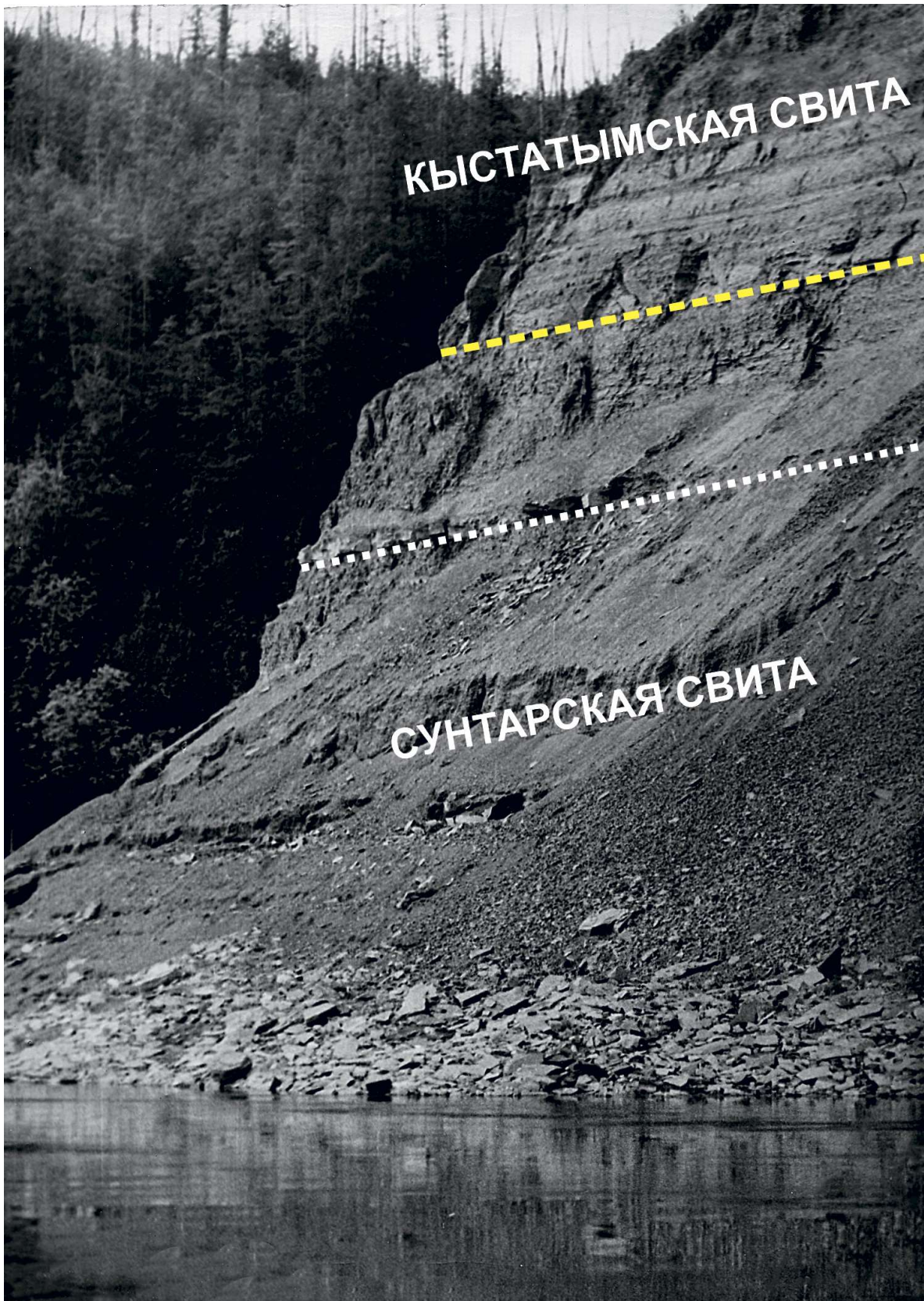


Рис. 69. Река Моторчуна, левая часть обнажения 4, контакт сунтарской и кыстатымской свит. Желтая пунктирная линия – граница свит, белая точечная линия – граница тоара и аалена.



**Кыстатымская свита. Нижняя подсвита.** Нижние слои свиты изучались в правой части обнажения 4 (рис. 70).



**Рис. 70.** Река Могорчуна, правая часть обнажения 4, выходы кыстатымской свиты.

*Слой 4, мощность 2,0 м.* В основании прослой галечника (до 10 см) с линзами углей. Песчаник темно-серый, рыхлый, с пятнами ярозита и конкрециями пирита.

Двустворки: *Arctotis (Arctotis) tabagensis* (Petrova) (часто) – по слою встречаются скопления целых раковин, *Retroceramus* ex gr. *elegans* Kosch., *Goniomya* sp.

*Слой 5, мощность 7,5 м.* Переслаивание алевролитов песчанистых и алевритов. Нижние 1,5 м – песчаники темно-серые, коричневатые с поверхности, с галькой, постепенно переходящие в алевриты темно-серые, с пятнами ярозита. Слой заканчивается мощным (0,6 м) горизонтом алевролита известковистого, плитчатого, с коркой глины на поверхности.

Двустворки: *Arctotis (Arctotis) tabagensis* (Petrova) (часто) – рассеянные в нижней части слоя, *Retroceramus* ex gr. *elegans* Kosch., *Goniomya* sp., в верхах слоя – “*Malletia amygdaloides* (Sow.)”.

*Слой 6, мощность 9,8 м.* В основании – алевриты темно-серые, песчанистые, постепенно переходящие в алевролиты коричневатые, с пятнами ярозита. На уровнях 7,0; 8,0; 9,3 м горизонты конкреций с ракушняками. Двустворки: *Retroceramus* ex gr. *elegans* Kosch. – ракушняковые скопления целых раковин.

Расчленение тоар-ааленских отложений в обнажении 4 на основе распределения видов-индексов и зональных комплексов оксито-зон изображено на рис. 71.

Обн. 4

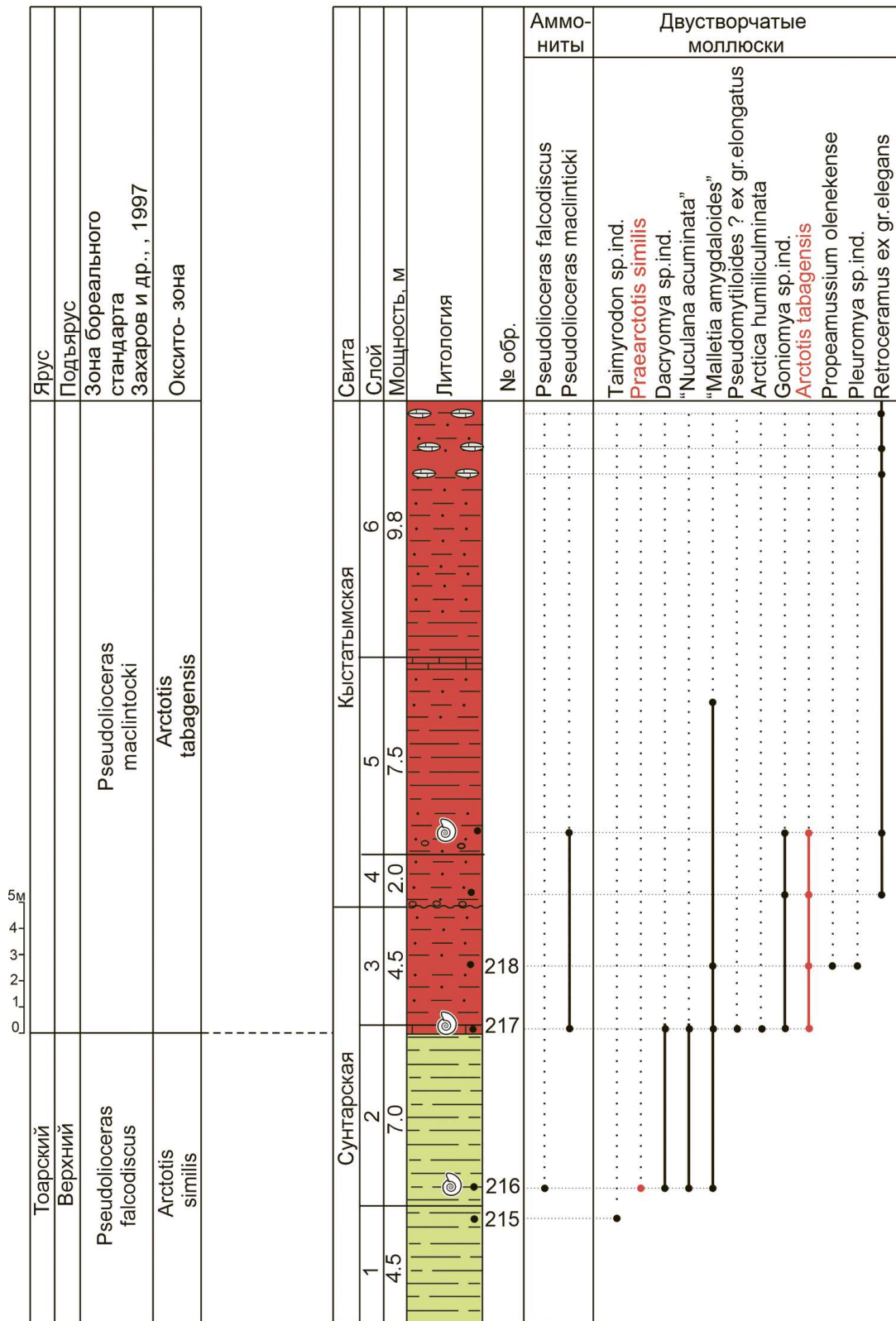


Рис. 71. Расчленение тоар-ааленских отложений в обнажении 4 (р. Моторчунa) на основе распределения видов-индексов оксито-зон и зональных комплексов. Условные обозначения см. рис. 36.

#### 14.8 Расчленение и корреляция плинсбах-ааленских отложений в разрезе р. Моторчуна

В настоящей работе используется свитная разбивка, принятая для Жиганской структурно-фациальной зоны специалистами СНИИГГиМС и ИНГГ (Девятов и др., 1988; Князев и др., 2007а; Шурыгин и др., 2000).

**Моторчунская свита.** Возраст моторчунской свиты обосновывался геттанг-синемюрскими двустворчатыми моллюсками (Биджиев, 1965; Девятов и др., 1991) и позднеплинсбахскими аммонитами – *Amaltheus* sp., *Amaltheus arcticus* Kosch., *A. brodnensis ventrocalvus* Repin, *A. ex gr. margaritatus* Montf. (Кирина и др., 1978). Из верхней части моторчунской свиты указывались *Amaltheus lenaensis* Repin (Репин, 2009; Репин, 2016).

**Сунтарская свита.** Сунтарская свита, представленная преимущественно глинами, впервые была выделена в разрезе нижней–средней юры Ю.Л. Сластеновым с соавторами в 1976 г. со стратотипом на р. Вилюй. По возрасту сунтарская свита была отнесена к тоару–нижнему аалену (Сластенов и др., 1976). В разрезах рр. Моторчуна, Сюнгиюдэ и Молодо свита впервые прослежена В.П. Девятовым с соавторами (Девятов и др., 1988; Князев и др., 1991). Возраст толщи, отнесенной к сунтарской свите, в Жиганской структурно-фациальной зоне обосновывался находками тоарских аммонитов: *Dactylioceras gracile* Simps. (р. Эсэлээх-Юрэгэ – левый приток р. Молодо), *Pseudolioceras* sp. (р. Кисилике – левый приток р. Сюнгююдэ) (Биджиев, Минаева, 1961), *Pseudolioceras falcodiscus* (р. Моторчуна, 6 км ниже устья р. Суордах; р. Сюнгююдэ) (Князев и др., 1991, 2007), *Pseudolioceras maclintocki* (р. Моторчуна, 6 км ниже устья р. Суордах) (Стратиграфия..., 1976). Из этой части разреза по р. Моторчуна З.В. Кошелкиной приводились *Leda acuminata* (Goldf.), *L. ex gr. jacutica* Petr., *Arctotis marchaensis* Petr., *Pleuromya* sp., *Phacoides* sp. (Кошелкина, 1959). В отложениях, вскрытых скв. К-65, и на участке р. Муна найдены: *Leda acuminata* (Goldf.), *L. ex gr. jacutica* Petr., *Pseudomonotis substriata* Muenst., *Pseudomonotis* aff. *marchaensis* Petr., *Mytiloides quenstedti* Pcel., *M. aff. amygdaloides* (Goldf.), *Tancredia* aff. *namanaensis* Petr., *T. stubendorffi* Schm. (Тест и др., 1962). С помощью биохронологической шкалы по окситомидам в этом разрезе достоверно установлены три оксито-зоны.

**Кыстатымская свита.** Нижнекыстатымская и верхнекыстатымская свиты впервые были выделены В.А. Вахрамеевым и Ю.М. Пушаровским на правом берегу р. Лена на участке между мысами Хоронго и Кыстатым. В качестве характерного комплекса фауны для нижнекыстатымской свиты указывались двустворчатые моллюски *Inoceramus formosulus* Voronetz, *In. ussuriensis* Vor. и *Eumorphotis lenaensis lenaensis* Lah., для верхнекыстатымской – *Inoceramus elongatus* Kosch. и *In. lenaensis* Kosch. Возраст ниже- и верхнекыстатымской свит (=подсвит по Решения..., 1981)

определялся как аален-байосский по положению в разрезе между верхним лейасом (=тоаром) и хоронгской свитой, заключающей аммониты *Arctcephalites* cf. *arcticus* (Newton), считавшиеся батскими (Вахрамеев, Пушаровский, 1954; Вахрамеев, 1958). В соответствии с современной схемой сопоставления стандартной аммонитовой шкалы средней юры Западной Европы и стандартной бореальной аммонитовой шкалы (Morton et al., 2020) возраст хоронгской свиты является позднебайосским.

Из толщи темно-серых с коричневатым оттенком оскольчатых алевролитов, залегающих выше пачки темно-серых песчанистых и глинистых алевролитов сунтарской свиты в разрезах pp. Моторчуна и Сюнгиюдэ, З.В. Кошелкина (1959) определила комплекс двустворок с *Arctotis lenaensis* Lah., *Retroceramus ussuriensis* Vor., *R. menneri* Kosch., *R. quenstedti* Pchel., *R. ex gr. kolymaensis* Bel., *R. aequicostatus* Vor., *R. ex gr. retrorsus* Keys., *R. ex gr. formosulus* Vor., *Tancredia* ex gr. *stubendorffi* Schm., *Leda* sp., *Modiolus* sp., *Pleuromya* sp., *Phacoides* ex gr. *balkhanensis* Pchel. Эту толщу она относил к нижнему аалену. Вышележащая толща светло-серых мелко- и крупнозернистых песчаников с караваеобразными и линзовидными прослоями мелко- и среднезернистых известковистых песчаников, с редкими *Phacoides* ex gr. *balkhaensis* Pchel., *Retroceramus* ex gr. *retrorsus* Keys. предположительно считалась позднеааленской (Кошелкина, 1959).

С.Д. Дмитриев разрез нижней–средней юры в междуречье Моторчуна–Молодо расчленял на средний лейас, тоар, сунгююдинскую, нижнекыстатымскую, верхнекыстатымскую и хоронгскую свиты. “Сюнгиюдинская” свита, в понимании С.Д. Дмитриева, представленная чередованием аргиллитов и алевролитов с прослоями мелкозернистых известковистых песчаников, общей мощностью от 35 до 50 м, рассматривалась им в объеме нижнего аалена в соответствии с данными З.В. Кошелкиной. Стратотип свиты указан не был (Дмитриев, 1968). Позднее Т.И. Кирина и соавторы для Жиганского типа разреза выделили “сунгююдинскую” свиту со стратотипом на левом берегу р. Сюнгиюдэ. Возраст свиты определялся как аален-раннебайосский. Считалось, что эта толща со стратиграфическим перерывом, соответствующим тоару, залегают на моторчунской свите и перекрывается кыстатымской свитой, отвечающей раннему байосу–раннему бату (Кирина и др., 1978). При этом в состав “сунгююдинской” свиты Т.И. Кириной и соавторами была включена пачка глин, рассматриваемая С.Д. Дмитриевым как тоарская. Т.И. Кирина с соавторами рассматривала “сунгююдинскую” свиту в объеме аалена–нижнего байоса (Кирина и др., 1978; Решения..., 1981). Позднее В.П. Девятовым было предложено рассматривать нижнюю, глинистую, толщу, перекрывающую моторчунскую свиту в разрезах pp. Моторчуна и Сюнгиюдэ в составе сунтарской

свиты, а более высокую песчаную толщу – относить к нижнекыстатымской подсвите (Князев и др., 2007а). В.П. Девятков и соавторы считали “сюнгюдинскую” свиту невалидной (Девятков и др., 1988). Ю.С. Репин и И.В. Полуботко считают, что “сюнгюдинская” свита С.Д. Дмитриева и кыстатымская свита резко отличаются по вещественному составу, мощности и стратиграфическому положению и формируют в разрезе последовательный ряд (Репин, Полуботко, 2015б).

В типовом разрезе кыстатымской свиты на мысе Кыстатым отсутствуют нижние слои с *Arctotis tabagensis* и *Retroceramus ex gr. elegans*, обнажающиеся на р. Моторчуна. В настоящей работе тоар-раннеааленская глинистая толща на р. Моторчуна автором рассматривается в составе сунтарской свиты, а вышележащая аален-байосская толща отнесена к кыстатымской свите на основании исследований В.П. Девятова и соавторов (Девятков и др., 1988; Князев и др., 2007а). Возраст нижнекыстатымской подсвиты датировался ранним ааленом на основании находок аммонитов *Pseudolioceras maclintocki* примерно на уровне 3–3,6 м от основания (Биджиев, Минаева, 1961; Стратиграфия..., 1976).

На основе распределения видов-индексов и зональных комплексов двустворчатых моллюсков в плинсбах-ааленских отложениях разреза р. Моторчуна (рис. 68, 71) в Жиганской структурно-фациальной зоне установлены 3 оксито-зоны и одни слои с окситомидами.

**Слои с *Meleagrinnella deleta*.** К слоям с *Meleagrinnella deleta* в обнажении 1 отнесены слои 12–15, в обнажении 3 – слой 1 моторчунской свиты (рис. 68). Слои охарактеризованы видом-индексом *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta* и комплексом с *Siungjudella parvula*, *Anradulonectites* sp. ind. Общая мощность толщи составляет около 31 м. Сопутствующий комплекс фораминифер, представленный *Trochammina sablei*, *Haplophragmoides barrowensis*, *Ammodiscus glutaceus*, характеризует верхнюю часть Ф-зоны *Trochammina sablei*, которая на севере Сибири соответствует двум верхним зонам плинсбаха (Сапьяник, 1991б). Слои с *Meleagrinnella deleta* условно коррелируются с зоной *Amaltheus viligaensis* бореального стандарта (Захаров и др., 1997).

**Оксито-зона *Meleagrinnella golberti*.** В обнажении 3 к оксито-зоне относятся слои 2 и 3. (рис. 68). Оксито-зона установлена по присутствию и вида-индекса *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) golberti*, и зонального комплекса с *Kedonella brodnensis*, *Kedonella mytileformis*, (*Praemeleagrinnella?*) aff. *golberti*. Верхняя граница оксито-зоны в разрезе проводится в кровле слоя 3. Общая мощность оксито-зоны 14,0 м. Оксито-зона *Meleagrinnella golberti* коррелируется с зонами *Tiloniceras antiquum*, *Harpoceras falciferum* бореального стандарта тоарского яруса.

**Оксито-зона *Arctotis similis*.** В обнажении 4 к оксито-зоне отнесены слои 1 и 2 сунтарской свиты (рис. 71). Оксито-зона выделяется по виду-индексу *Arctotis (Praearctotis) similis* и зональному



комплексу двустворок с “*Malletia amygdaloides*”, “*Nuculana acuminata*”. Видимая мощность оксито-зоны 11,5 м. Оксито-зона *Arctotis similis* коррелируется с зоной *Pseudolioceras falcodiscus* бореального стандарта тоарского яруса.

В разрезе р. Моторчуна оксито-зоны *Meleagrinnella substriata*, *Meleagrinnella prima*, *Arctotis marchaensis* не установлены; вероятно, соответствующая им часть разреза по р. Моторчуна скрыта пропуском в наблюдениях, так как не обнажена.

**Оксито-зона *Arctotis tabagensis*.** В обнажении 4 к оксито-зоне относятся кровля слоя 2 и слои 3–6 (рис. 71). Оксито-зона выделяется по присутствию вида-индекса *Arctotis tabagensis* и зонального комплекса двустворок с *Arctica humiliculminata* Schur., *Retroceramus ex gr. elegans*. Изученная мощность оксито-зоны в обнажении 23,8 м. В кровле слоя 2 в маркирующем пласте известковистого алевролита в верхней части сунтарской свиты был найден *Pseudolioceras maclintocki*. Оксито-зона *Arctotis tabagensis* в этом разрезе коррелируется с зоной *Pseudolioceras maclintocki* бореального стандарта тоарского яруса. На основании проведенного анализа терминальные слои сунтарской свиты и нижняя подсвита кыстатымской свиты в этом разрезе отнесены к оксито-зоне *Arctotis tabagensis* и рассматриваются в объеме нижнего аалена.

#### 14.9. Разрез по р. Марха

По составу и типу осадков, мощности и полноте разрезов ниже- и среднеюрские толщи в бассейне рр. Марха, Виллой, Тюнг относятся к Сунтарской структурно-фациальной зоне (Решения..., 1981). Выходы нижней и средней юры изучались автором в береговых обрывах рек Марха в 1986 г. и Виллой в 1987 и 2021 гг. По материалам коллег были изучены разрезы по р. Тюнг, скважин Тенкеляхского, Прибрежного, Отгурского участков. Литостратиграфическое расчленение толщ основано на исследованиях В.П. Девятова (Князев и др., 1991). В Сунтарской структурно-фациальной зоне выделялись свиты: укугутская (геттанг–нижний плинсбах), тюнгская (верхний плинсбах), сунтарская (тоар–нижний аален) и якутская свиты (аален–бат) (Шурыгин и др., 2000). В долине р. Марха в серии обнажений вскрываются плинсбах-ааленские отложения (рис. 72). Обнажение 6 описывалось В.Г. Князевым в 1978 г. Обнажения 6а и 10 описывались автором, изучавшим их совместно с В.Г. Князевым (аммониты) и В.В. Сапьяником (фораминиферы) в 1986 г.

#### Обнажение 6

Расположено на правом берегу р. Марха непосредственно ниже устья р. Собо (рис. 72). Виду того, что в 1978 г. обнажения описывались сверху вниз, описание и привязка образцов с фауной в

1986 г. производилась также сверху вниз. Под почвенно-растительным слоем наверху берегового обрыва обнажаются:

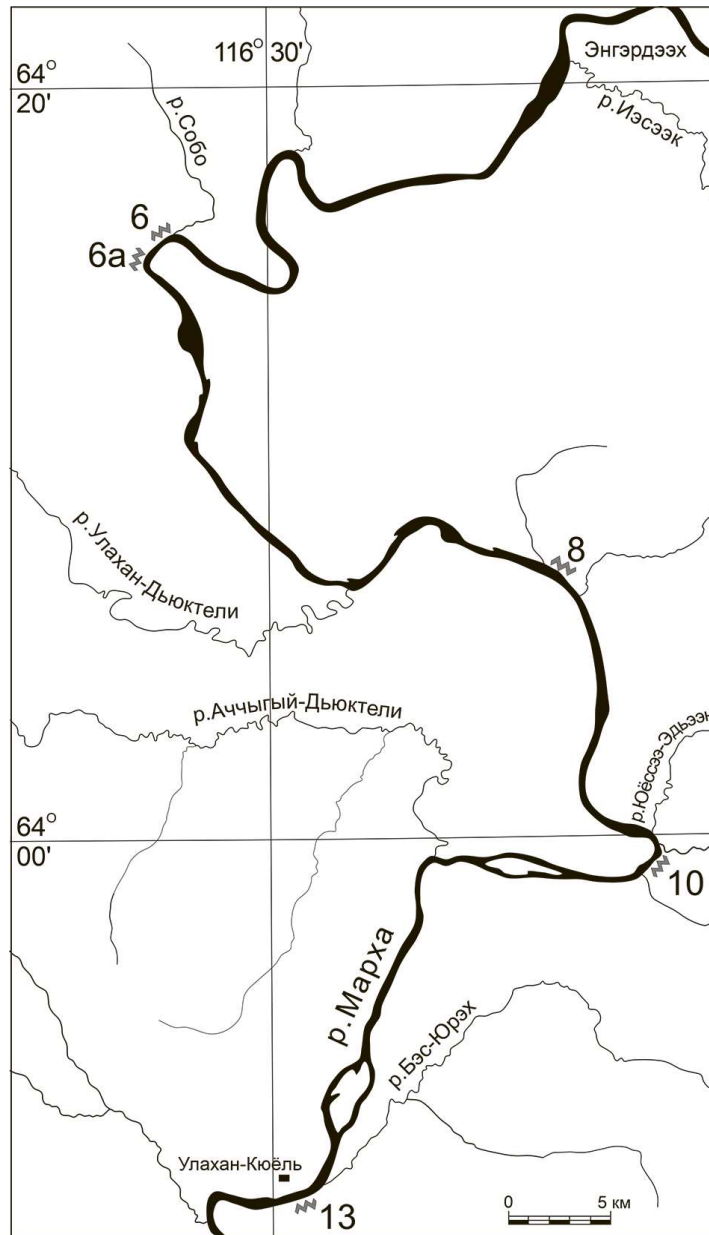


Рис. 72. Схема расположения обнажений на р. Марха.

### Сунгарская свита

*Слой 1, видимая мощность 2,0 м.* Алевриты глинистые, коричневые, вверху слоя оскольчатые. По плоскостям напластования и по трещинам – кристаллики кальцита и следы ожелезнения. В подошве слоя выдержанный по простиранию прослой (мощность 0,5 м) известковистого алевролита светло-серого на выветрелой поверхности и сине-серого на свежем сколе. Внутри него округлые

конкреции (до 0,3 м) того же состава. На наружной поверхности этих конкреций и реже внутри них – гнездообразные скопления и единичные экземпляры псевдомитилоидесов разных размеров от 0,5 до 3,0 см.

Двустворки: *Pseudomytiloides marchaensis*, *Dacryomya jacutica*, *Modiolus numismalis* (обр. 223, 223а – основание слоя).

Слой 2, мощность 2,0 м. Алевриты глинистые, слоистые, голубоватые на выветрелой поверхности и темно-серые в свежем изломе. В подошве слоя прослой септариевых песчаных сидеритов (мощность 0,4 м) красно-бурых на выветрелой поверхности и темно-серых на свежем сколе. По плоскостям напластования и по трещинам кристаллики кальцита. В слое и внутри конкреций многочисленные гнезда псевдомитилоидесов размером от 0,5 до 4,0 см и единичные арктотисы.

Двустворки: *Praearctoris marchaensis*, *Pseudomytiloides marchaensis*, *Dacryomya jacutica* (обр. 227к – со слоя).

Слой 3, мощность 8,5 м. Глины светло-серые, в выветрелом состоянии до голубых, с небольшими по мощности (20 см) прослоями коричневато-бурых алевритов. По всему слою кальцит и следы ожелезнения. В 1,0 м от подошвы слоя прослой удлиненных известковых конкреций со стволами обугленной древесины (1,0 × 0,4 м). В кровле слоя выдержанный прослой шаровидных конкреций светло-серого известняка (0,9 × 0,4 м), заключающего цилиндрические конкреции фосфата и обильной фауной псевдомитилоидесов, устриц, окситом, дакриомий и белемнитов. Здесь же встречены слабоокатанные гальки до 3 см в поперечнике. Нижняя граница слоя проведена по смене пород и подчеркнута гальками коричневой глины. В слое много мелких ореховидных и яйцевидных фосфатных конкреций с фауной мелких дакриомий и аммонитов, редко встречаются белемниты.

Аммониты: *Zugodactylites braunianus*, *Catacoeloceras crassum* (Князев и др., 2003).

Двустворки: *Pseudomytiloides oviformis*, *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima*, *Dacryomya jacutica*, *Liostrea (Deltostrea) taimyrensis*, *Oxytoma kirinae*, *Dacryomya jacutica* (обр. 228, 228а – 1 м от подошвы; обр. 229 – со слоя; обр. 228).

Слой 4, мощность 4,5 м. Глины алевритовые, темно-серые, плитчатые, с поверхности ржаво-бурые, ожелезненные, по плоскостям напластования встречены кристаллики кальцита. Нижняя граница проведена по подошве мергелистого известняка светло-серого цвета, нижняя и верхняя поверхность которого имеют текстуру “конус-в-конусе”.

Двустворки: *Lenoceramus vilujensis*, *Dacryomya jacutica* (обр. 231р, 240, 240а).

Слой 5, мощность 0,5 м. Глины коричнево-бурые на выветрелой поверхности и голубоватые в свежем изломе, вязкие. Нижняя граница подчеркнута 3-сантиметровым прослоем сильно ожелезненного ярко-бурого песчаника. В основании слоя гравий кварца, диабазов, кости рептилий и разрушенные белемниты.

Аммониты: *Dactyloceras* sp. (Князев и др., 2003).

Слой 6, мощность 1,3 м. Алевроиты сильнопесчанистые, зеленовато-табачного цвета. По слою много мелких округлых, яйцевидных и вытянутых фосфоритовых конкреций размером до 3–5 см. В этих конкрециях мелкие гастроподы, плевромии, мелкие дакриомии, позвонки, кости крупных позвоночных, белемниты. В подошве слоя сильно выветрелый мергелистый прослой с фауной гастропод, белемнитов, дакриомий. В основании прослой (20 см) черно-белых песков. Нижняя граница неровная.

Двустворки: *Kedonella mytileformis*, *Dacryomya jacutica*, *Liostrea (Deltostrea) taimyrensis*, *Tancredia bicarinata*, *Pleuromya* sp. ind. (обр. 251).

Слой 7, мощность 9,0 м. Глины от светло-серых до черно-бурых, с прослоями песчаников, мергелей и известняков. В слое и в прослоях встречены яйцевидные конкреции с фауной мелких гастропод, ракообразных, двустворок плохой сохранности и белемнитов. В основании слоя прослой гравелита.

Двустворки: *Dacryomya jacutica*.

#### **Тюнгская свита**

Слой 8, мощность 1,2–4,0 м. Пески желтоватые, с прослоями (до 10–20 см) коричневых глин. В конгломерате подошвы слоя встречены раковины харпаксов и плевромий.

Двустворки: *Pleuromya* sp. ind., *Harpax laevigatus*. В обнажении ба, расположенном в 300 м ниже устья Собо, в песках тюнгской свиты обнаружены *Lenella tiungensis*, *Loitrigonia lingonensis*.

Схема расчленения плинсбах-тоарских отложений в обнажении б показана на рис. 73.

Обн. 6

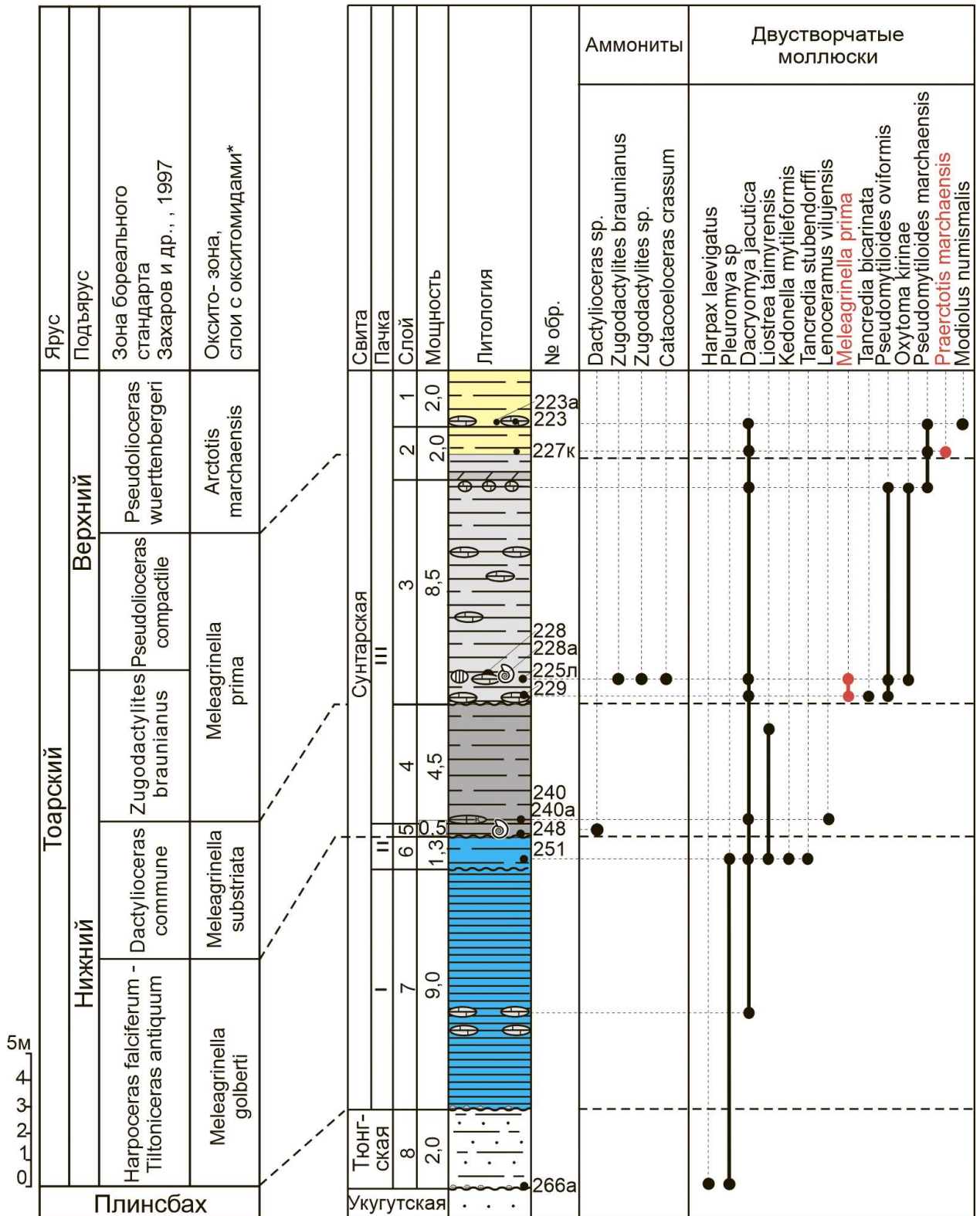


Рис. 73. Расчленение плинсбах-тоарских отложений в обнажении 6 (р. Марха) на основе распределения видов-индексов оксито-зон и зональных комплексов. Условные обозначения на рис. 36.



### Обнажение 10

Расположено на левом берегу р. Марха в 0,35–0,5 км ниже устья р. Лохайы (рис. 72). В береговом обрыве высотой около 80 м в нескольких выходах обнажаются ниже- и среднеюрские отложения, вскрытые расчистками в канавах. Сверху вниз обнажаются:

**Выход № 1.** Расположен в 0,35 км ниже устья р. Лохайы.

#### Якутская свита

*Слой 1, видимая мощность 1,0 м.* Чередование песков светло-серых и коричнево-бурых, рыхлых, с прослоями (до 2 см) углей, галькой. Нижняя граница проведена по прослою (до 0,1 м) галечника из зерен кварца, шарикообразных оолитов песчаника.

*Слой 2, мощность 3,0 м.* Пески светло-серые, мелкозернистые, в верхней части переслаивающиеся с углями. На уровне 1,2 м ниже кровли горизонт конкреций сидеритового песчаника серого с поверхности, бурого внутри, плотного. По слою рассеяны линзы углей. В основании слоя линза (1,0 м × 10,0 м) песчаника серого, плотного, тонкоплитчатого, косослоистого.

*Слой 3, мощность 1,8 м.* Чередование песков светло-серых и бурых, косослоистых, с прослоями углей.

#### Сунтарская свита. Лохаинские слои

*Слой 4, мощность 7,8 м.* Чередование глин алевритистых зелено-серых, алевритов глинисто-песчаных буро-желтоватых, алевритов песчаных серых, алевритов коричневых тонкоплитчатых. Нижняя граница ровная – по смене пород.

*Слой 5, видимая мощность 0,5 м.* Пески светло-серые, рыхлые, с многочисленными лепешковидными конкрециями (мощность до 7 см) песчаника бурого с поверхности, светло-серого в свежем сколе, иногда чернильного, плотного.

**Выход № 3.** Расположен на левом берегу р. Марха в 0,5 км ниже устья р. Лохайы. Здесь вскрывается маркирующий горизонт с многочисленными конкрециями слоя 5. Ниже слой 5 наращивается:

*Слой 5, мощность 1,2 м.* Чередование серых песков и буро-желтых алевритов. На уровне 0,6 и 0,9 м ниже кровли выдержанные горизонты сидеритового песчаника красновато-бурого снаружи, светло-серого в свежем сколе. В основании слоя горизонт (мощность 0,2 м) таких же песчаников.

*Слой 6, мощность 1,8 м.* Пески светло-серые, рыхлые, с отдельными конкрециями песчаника карбонатного, неправильной формы. На уровне 0,3 м ниже кровли горизонт песчаника карбонатного, зеленовато-серого, плотного. Нижняя граница ровная – по смене пород, подчеркивается отдельными конкрециями пирита неправильной формы. В основании прослой

красно-бурого пиритизированного песчаника с конгломератом, состоящим из кварца, кремней, обугленной древесины.

*Слой 7. Мощность 11,9 м.* В верхней части в интервале 11,9–6,6 м алевриты песчанистые, серые с голубоватым оттенком, в нижней части алевриты бурые, плитчатые. В верхней части слоя многочисленные конкреции пирита неправильной формы и обугленные стволы деревьев. В основании слоя горизонт конкреций (0,3 м) алевролита сидеритизированного, с маклерниями, преарктотисами, танкредиями, дакриомиями, модиолусами и плевромиями.

Двустворки: на уровне 1,8 м выше основания слоя – *Praearctoris* ex gr. *marchaensis* (часто), *Maclearnia kelimyarensis* (редко), *Dacryomya* sp. ind. (редко), *Tancredia* sp. ind. (редко), *Tancredia securiformis* (редко). В основании слоя – *Maclearnia kelimyarensis* (оч. часто), *Praearctoris marchaensis* (часто), *Modiolus numismalis* (редко), *Tancredia securiformis* (оч. часто), *Tancredia* sp. ind. (часто), *Pleuromya* sp. ind. (часто).

В середине слоя по простиранию слоя в выходе № 2, расположенном на левом берегу р. Марха в 0,4 км ниже устья р. Лохайа, вниз по течению реки встречены *Arctotis (Praearctotis)* sp. ind., *Tancredia securiformis*, *Dacryomya* sp., *Tancredia* sp. ind., *Pleuromya* sp. ind., гастроподы.

### **Пачка III** (по Князев и др., 1991)

*Слой 8. Мощность 5,2 м.* Алевриты глинистые, темно-серые, плитчатые. В основании горизонт конкреций (0,2 × 1,0 м) известковистого алевролита. Выше шаровидные и веретеновидные конкреции песчаника известковистого. В слое рассеяны отдельные конкреции алевролита сидеритизированного, красно-бурого на выветрелой поверхности, темно-синего в свежем сколе, с арктотисами.

Аммониты: *Pseudolioceras compactile* – из горизонта конкреций в основании слоя (обр. 351).

Двустворки: *Praearctoris marchaensis* – 2,7 м ниже кровли (обр. 233), в интервале 2,0–5,6 м (обр. 356, 357, 358), *Pseudomytiloides marchaensis* – в шаровидных конкрециях вблизи основания слоя (обр. 234), в интервале 0–2,0 м (обр. 352, 354), гастроподы в основании слоя (обр. 235-г).

*Слой 9, мощность 3,5 м.* Алевриты глинистые, темно-серые, плитчатые, с конкрециями известковистого алевролита с псевдомитилоидесами и лепешковидными конкрециями с мелеагринеллами. В основании слоя выдержанный маркирующий горизонт известковистого алевролита (мощность до 0,8 м). При прослеживании нижнего маркирующего горизонта установлено, что верхняя граница его неровная, со следами размыва, выше нее скопления веретенообразных конкреций с ракушняками из двустворок и белемнитов, мелкая галька, обугленная древесина и фосфоритовые конкреции.

Аммониты: *Dactylioceras* cf. *commune* – из основания слоя (Репин, 1991).

Двустворки: *Pseudomytiloides oviformis* – в шаровидных конкрециях (обр. 234, 237 – 0,1 м выше маркирующего горизонта; обр. 240 – 0,3 м ниже кровли), гастроподы в основании слоя (обр. 235-г), *Meleagrinnella* (*Meleagrinnella*) *prima* (обр. 236, 237 – 0,1 м выше маркирующего горизонта; обр. 238 – из основания слоя; обр. 239 – 0,3 м ниже кровли), *Dacryotya jacutica*, *Tancredia bicarinata*, *Lenoceramus vilujensis*, *Oxytoma kirinae* (обр. 237а, 237б – 0,1 м выше маркирующего горизонта). В осыпи слоя – *Luciniola* sp. (обр. 241).

*Слой 10, видимая мощность 2,5 м.* Глины темно-зеленовато-серые, песчанистые, с линзовидными включениями голубовато-серых вязких глин. По всему слою встречены шаровидные и веретеновидные конкреции известняка светло-серого на выветрелой поверхности и синевато-зеленого на свежем сколе. Нижний горизонт конкреций (размер 0,5 × 1,5 м) залегает у уреза воды. В слое много мелких (до 0,3 м) плоских и веретеновидных известняковых конкреций, которые распределены беспорядочно. Примерно в середине слоя встречены целые стволы обугленной древесины с прикрепленными к ним лиостреями. Нижняя граница слоя уходит под урез воды.

Расчленение тоар-ааленских отложений в обнажении 10 показано на рис. 74.

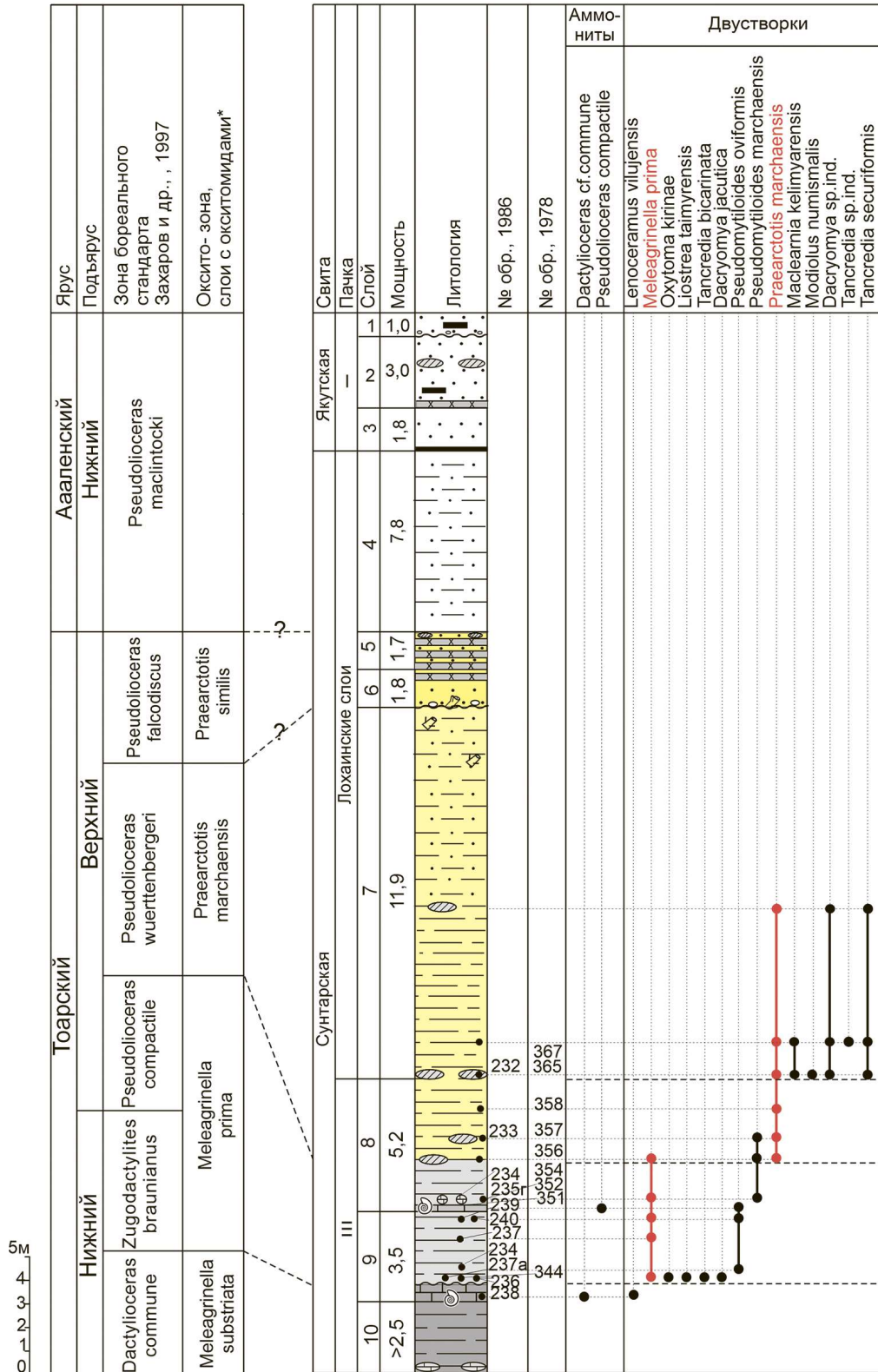


Рис. 74. Расчленение тоар-ааленских отложений в обнажении 10 (р. Марха) на основе распределения видов-индексов оксито-зон и зональных комплексов.

Условные обозначения на рис. 36.



#### 14.10. Расчленение и корреляция плинсбах-ааленских отложений в разрезе р. Марха

Литостратиграфическое расчленение толщ в Сунтарской структурно-фациальной зоне основано на исследованиях В.П.Девятова (Девятов, 1985; Князев и др., 1991; Шурыгин и др., 2000).

**Тюнгская свита.** Свита была выделена Т.И. Кириной в нижнеюрском разрезе со стратотипом на р. Тюнг в 2,5 км выше устья р. Илин-Сала. В Сунтарской СФЗ свита была установлена на реках Тюнг, Вилюй, Марха, Синяя, Линде и в ряде скважин (Кирина и др., 1978). Возраст свиты обосновывался позднеплинсбахскими аммонитами *Amaltheus margaritatus* (Montf.), обнаруженными на р. Вилюй (Кошелкина, 1961). Свита расчленялась Т.И. Кириной на четыре пачки, В.Г. Князевым с соавторами – на три пачки (Князев и др., 1981). К четвертой пачке относилась пачка сланцеподобных глин в разрезах рр. Синяя и Вилюй, из которой указывались белемниты с “плинсбахскими” двустворками. При переизучении автором разреза р. Вилюй совместно с Н.Г. Зверьковым, А.П. Ипполитовым и М.А. Роговым в 2021 г. установлено, что первые белемниты *Arcocoelites* sp. ind. (определение А.П. Ипполитова) плохой сохранности появляются в линзах литифицированных ожелезненных пород на границе тюнгской и сунтарской свит (рис. 75). В самих линзах двустворок не встречено.





**Рис. 75. Контакт тюнгской и сунтарской свит на р. Виллой.** Желтая пунктирная линия – граница свит, белая пунктирная линия – верхняя граница линзы, белая стрелка – ракушняк с белемнитами.

Вышезалегающая пачка темно-серых глин также содержит многочисленные выветрелые ростры белемнитов. Возраст пачки глин датируется ранним тоаром (оксито-зона *Meleagrinnella golberti*) по двустворкам *Kedonella* ex gr. *mytileformis* Polub., обнаруженным в конкреционном прослое на уровне 1,2 м от ее основания. Возраст линзы с белемнитами принят условно как раннетоарский.

**Сунтарская свита.** Сунтарская свита, представленная преимущественно глинами, была выделена в разрезе нижней–средней юры Ю.Л. Сластеновым в 1976 г. со стратотипом на р. Виллой в районе р. Илигир (Сластенов и др., 1976). Тоарский возраст свиты обосновывался аммонитами: *Eleganticeras elegantulum*, *Harpoceras exaratum*, *Dactylioceras commune*, *D. athleticum*, *D. suntarense*, *D. kaneense*, *D. crassifactum*, *D. amplum*, *Harpoceras subplanatum*, *Zugodactylites braunianus*, *Z. monestieri*, *Pseudolioceras compactile*, *Ps. wurttenbergeri* и др. (Кошелкина, 1961; Сластенов, 1973; Сластенов и др., 1976; Князев и др., 2003). Кириной Т.И. с соавторами из состава якутской свиты были выделены *лохаинские слои* со стратотипом на р. Марха у устья р. Лохайы (обнажение 10). Мощность слоев определялась от 25 до 35 м. При этом не была указана область их распространения. Слои относились к верхнему аалену и основанию байоса (Кирина и др., 1978; Решения..., 1981). Нижняя граница лохаинских слоев в стратотипе проводилась в 8,8–10,9 м выше маркирующего горизонта известковистого алевролита (мощностью до 1,2 м) (Репин, 1991) и примерно соответствует основанию слоя 7 в обнажении 10 (рис. 74). Из лохаинских слоев указывались *Arctotis similis*, *Maclearnia kelimyarensis*, *Modiolus numismalis*, *Mytiloceramus* aff. *porrectus* (Eichw.), *Isognomon* sp. До сих пор остается неясным целесообразность выделения этих слоев в ранге литостратона местных шкал. Предлагалось рассматривать их как пачку (линзу) в составе якутской свиты (Шурыгин и др., 2000). Однако наиболее резкие изменения химического и минерального состава пород отмечались на границе лохаинских слоев с якутской свитой, а не с сунтарской свитой (Девятов, 1985, с. 87), поэтому этот литостратон, по-видимому, следует относить к сунтарской свите.

**Якутская свита.** Якутская свита, представленная преимущественно песками и песчаниками с пачками алевролитов, прослоями конгломератов, линзами углей и углистых пород, была выделена в разрезе нижней–средней юры В.М. Максимовым в 1941 г. со стратотипом на р. Лена в районе г. Якутск (Максимов, 1941). Прослой морского генезиса с двустворками в якутской свите встречаются не повсеместно. Возраст якутской свиты считается аален-раннебатским (Шурыгин и др., 2000). В Сунтарской СФЗ на р. Марха выше лохаинских слоев залегают светло-серые косослоистые пески с прослоями галечников и слабощементированных конгломератов. Пески отличаются грубой

сортировкой, содержат рассеянную гальку, углефицированный растительный детрит, прослойки и линзы углей. К диастемам приурочены валуны, иногда глыбы магматических и осадочных пород. В якутской свите ранее выделялись слои с *Arctotis lenaensis* позднеаален-раннебайосского возраста (Князев и др., 1991).

На основе распределения видов-индексов и зональных комплексов двустворчатых моллюсков в плинсбах-тоарских отложениях разреза р. Марха (рис. 73, 74), Вилюя, Тюнга и скважин Тенкеляхского участка поискового бурения для Сунтарской структурно-фациальной зоны установлено шесть оксито-зон и два биостратона в ранге слоев с окситомидами.

**Слои с *Meleagrinnella deleta*.** По находкам вида-индекса слои прослежены в бассейне р. Марха на Тенкеляхском участке (междуречье Тюкян-Марха) (линия 160, скв. 36, глубина 94,2 м) и на Правобережном участке (междуречье Марха-Вилюй) (линия 524, скв. 546.5, глубина 18,6 м). В верхах тюнгской свиты на рр. Тюнг и Вилюй вид-индекс слоев с *Meleagrinnella deleta* не встречен, здесь распространен вид *Meleagrinnella sparsicosta*, биозона которого в разрезе Анабарской губы охватывает слои с *Meleagrinnella deleta* и более древние отложения. На р. Марха мощность тюнгской свиты небольшая, и, по-видимому, здесь она представлена только верхней пачкой, так как многочисленные *Liotrignia lingonensis*, обнаруженные в ней, характерны только для терминальной части плинсбаха в других разрезах Сунтарской СФЗ (рр. Вилюй, Тюнг) (рис.76).

**Оксито-зона *Meleagrinnella golberti*.** В обнажении 6 на р. Марха к оксито-зоне относятся слои 6–7. Оксито-зона идентифицируется по зональному комплексу двустворок с *Kedonella mytileformis*, *Tancredia stubendorffi*, *Dacryomya jacutica*. Верхняя граница проводится по появлению комплекса двустворок вышележащей оксито-зоны в основании слоя 5 (рис. 73). Мощность оксито-зоны в обнажении 6 – 10,3 м.

**Оксито-зона *Meleagrinnella substriata*.** В обнажении 6 на р. Марха к оксито-зоне отнесены слои 4–5. В обнажении 10 к оксито-зоне отнесена толща, включающая прослой в основании слоя 9 и слой 10. Оксито-зона установлена по зональному комплексу двустворок с *Lenoceramus vilujensis*. Верхняя граница в обнажении 6 проводится по появлению комплекса двустворок вышележащей оксито-зоны в основании слоя 3 (рис. 73), в обнажении 10 – в 1,0 м выше основания слоя 9 (рис. 74). Мощность оксито-зоны 5,0–7,5 м.

**Оксито-зона *Meleagrinnella prima*.** В обнажении 6 на р. Марха к оксито-зоне относится толща, которая включает слой 3 и нижнюю часть слоя 2, в обнажении 10 к оксито-зоне отнесена верхняя часть слоя 9 и нижняя часть слоя 8. Оксито-зона идентифицируется по виду-индексу *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* и зональному комплексу двустворок с *Pseudomytiloides oviformis*,

*Pseudomytiloides marchaensis*. Мощность оксито-зоны 9,5–16,0 м. Вид-индекс оксито-зоны зафиксирован в скважине 350 линии 1060 Тенкеляхского участка на глубине 31,0 м (рис. 76).

**Оксито-зона *Arctotis marchaensis***. В разрезах Сунтарской СФЗ оксито-зона прослежена повсеместно (рр. Виллой, Марха, Тюнг, скважины). На р. Марха в обнажении 6 к оксито-зоне отнесена толща, которая включает верхнюю часть слоя 2 и слой 1 (рис. 73), в обнажении 10 к оксито-зоне отнесена верхняя часть слоя 8 и слой 7 (рис. 74). Оксито-зона идентифицируется по виду-индексу *Arctotis (Praearctotis) marchaensis*. Общая мощность оксито-зоны около 15 м. Вид-индекс оксито-зоны зафиксирован в скважине 350 линии 1060 Тенкеляхского участка на глубине 22,5 м (рис. 75).

**Оксито-зона *Arctotis similis***. В разрезах Сунтарской СФЗ оксито-зона прослежена не везде. На р. Марха из пачки песков с мелкими железистыми оолитами, отделенной внизу маломощным конгломератом (обнажение 15 по Т.И. Кириной), указывался вид *Arctotis (Praearctotis) similis* (Кирина, 1966; 1976). Предположительно, эта пачка соответствует слоям 5 и 6 в обнажении 10. Мощность оксито-зоны около 3,5 м (рис. 74). На р. Виллой уровень с *Arctotis (Praearctotis) similis* прослежен в обнажениях 17 и 19 (по Князев и др., 1991).

**Оксито-зона *Arctotis tabagensis***. В разрезах Сунтарской СФЗ оксито-зона прослежена не повсеместно. На р. Лена оксито-зона выделяется в верхней части сунтарской свиты в разрезе на Табагинском мысе. К ней относится толща серых плитчатых песчаников мелко-, среднезернистых с галькой глинистых пород, мощностью 10 м, расположенная ниже косослоистых песчаников якутской свиты (Акимова, 2008). В междуречье Марха–Тюкяна на Тенкеляхском участке поискового бурения вид-индекс оксито-зоны зафиксирован по линии 160 в скв. 36 на глубине 26,0 м (рис. 76).

**Слои с *Arctotis sublaevis***. В разрезах Сунтарской СФЗ слои с *Arctotis sublaevis* прослежены не повсеместно. В разрезе р. Тюнг к слоям с *Arctotis sublaevis*, предположительно, следует отнести слои 10–16 якутской свиты в обнажении 15 (по Князев и др., 1991). По находкам вида *Retroceramus jurensis*, входящего в зональный комплекс биостратона, слои прослежены на Тенкеляхском участке поискового бурения в междуречье Марха–Тюкян по линии 160 в скв. 36, на глубине 4,0 м (рис. 76).

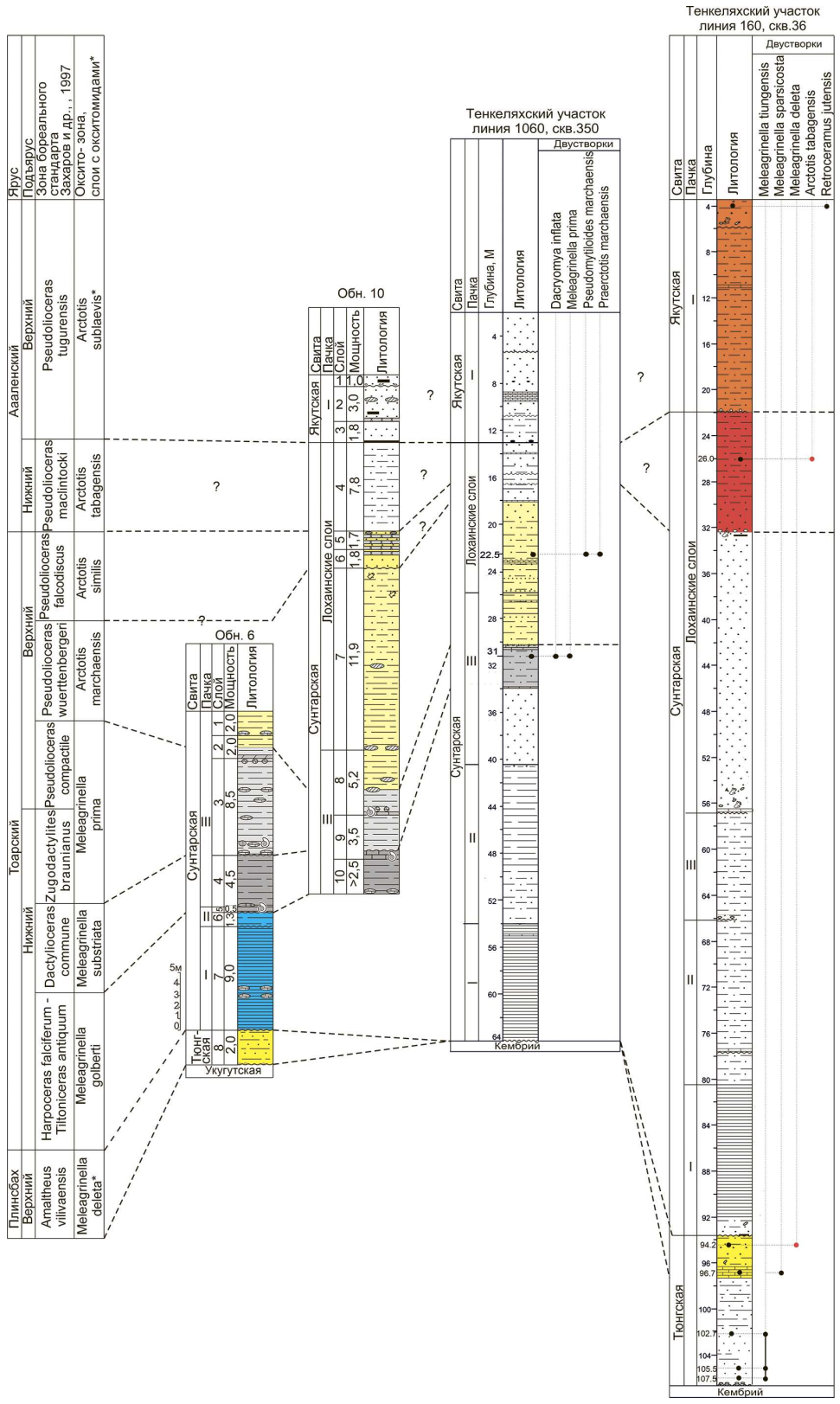


Рис. 76. Схема расчленения и корреляции плинсбах-ааленских отложений в бассейне р. Марха и Тенкеляхского участка на основе распределения видов-индексов оксито-зон и зональных комплексов. Условные обозначения на рис. 36.

### 14.11. Разрезы по притокам р. Левый Кедон

По составу и типу осадков, мощности и полноте разрезов ниже- и среднеюрские толщи в бассейне р. Левый Кедон относятся к Лево-Кедонской стратиграфической зоне (Решения..., 2009). Выходы нижней и средней юры изучались автором в береговых обрывах притоков р. Левый Кедон в 1980 г. совместно с В.Г. Князевым (аммониты), В.П. Девятовым (литология), В.В. Сапьяником (фораминиферы) (рис. 77).

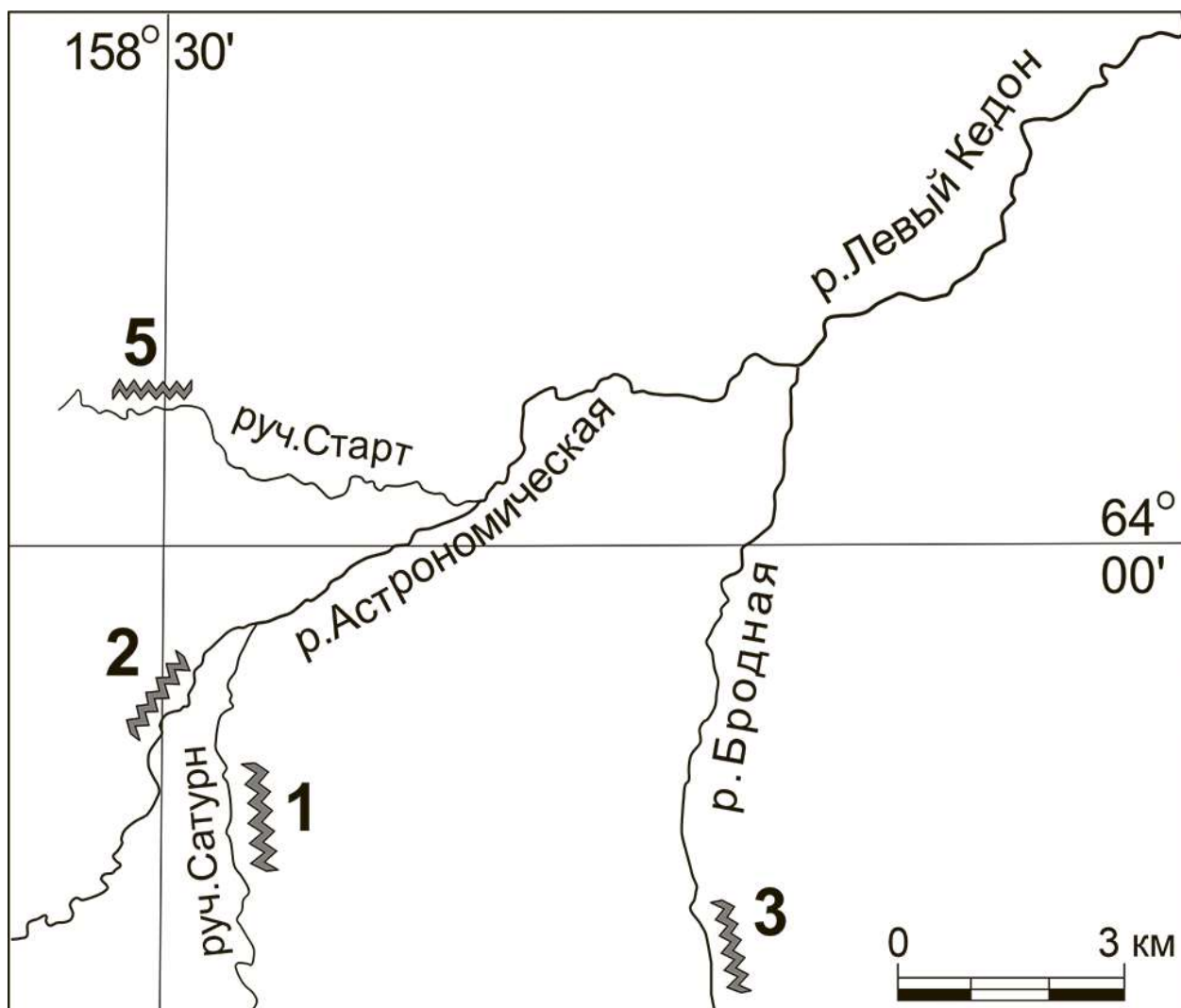


Рис. 77. Схема расположения обнажений в бассейне р. Левый Кедон.

Свитная разбивка тоарской толщи и вышележащих отложений является предметом дискуссии. Согласно решениям 3-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и мезозою Северо-Востока России (Санкт-Петербург, 2002 г.), в нижней–средней юре в Лево-Кедонской стратиграфической зоне выделяются: бродненская (нижний



плинсбах), наледнинская (верхний плинсбах), старгинская (тоар) и сатурнинская свиты (нижний байос) (Репин, Полуботко, 1996; Решения..., 2009). Согласно представлениям специалистов СНИИГГиМС и ИНГГ, тоарская толща расчленяется на астрономическую и мраченскую свиты, перекрывающие отложения относятся к эксинской свите, предположительно, ааленского возраста (Князев и др., 2003).

### Разрез р. Астрономическая

Обнажение 2 расположено на левом берегу р. Астрономическая в 6,0 км выше устья руч. Старт (рис. 77). На высоте 1 м от уреза воды обнажаются верхние слои наледнинской свиты. Разрез является стратотипическим для двух оксито-зон биохронологической шкалы.

#### Наледнинская свита

Слой 1, видимая мощность 1,1 м. Глины алевроитовые, горизонтально-слоистые, темно-серые, коричневатые и желтые. На высоте 0,15 м линзовидные конкреции алевролитов известковистых. На уровне 1,0 м линза песчаника темно-серого, мелкозернистого.

Двустворки: уровень 0,5 м – *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta* (Dum.) (часто), *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) oxytomaeformis* Polub. (часто), *Kolymonectes aff. terekhovi* (Polub.) (редко), *Oxytoma inaequivalvis* (Sow.) (редко) (обр. 43).

Слой 2, мощность 2,5 м. Алевролиты зеленовато-серые, песчаные, вверху массивные, трещиноватые.

Аммониты: *Amaltheus viligaensis* (в основании и вверху слоя).

Двустворки: низы слоя – *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta* (Dum.) (часто), *Liotrignonia cf. lingonensis* (Dum.), *Bureiamya ordinata* Polub. (часто), *Harpax ex gr. spinosus* (Sow.) (очень редко), *Pseudomyiloides?* sp. ind. (часто), *Pleuromya aff. galathea* Agass. (редко), гастроподы (обр. 45); верхи слоя – *Oxytoma inaequivalvis* (Sow.) (редко), *Lenella kedonensis* (Polub.) (очень редко), *Kolymonectes aff. terekhovi* (Polub.) (часто), *Tancredia omolonensis* Polub. (редко), *Taimyrodon plinsbachensis* Schur., *Pseudomyiloides* sp. ind. (часто) (обр. 46), брахиоподы.

Слой 3, мощность 0,8 м. Алевролит глинисто-песчанистый, желтовато-серый.

Аммониты: *Amaltheus viligaensis*.

Двустворки: в желваках слоя – *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta* (Dum.) (часто), *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) oxytomaeformis* Polub. (часто), *Oxytoma inaequivalvis* (Sow.) (часто), *Kolymonectes aff. terekhovi* (Polub.) (часто), *Pleuromya aff. galathea* Agass., *Tancredia*

*otolonensis* Polub., *Pseudolimea philatovi* (Polub.) (редко), *Schafaeutlia plinsbachensis* Schur. (редко) (обр. 48, обр. 49 – осыпь слоя), брахиоподы.

*Слой 4, мощность 1,2 м.* Переслаивание алевролитов темно- и желто-серых. На уровнях 0,1; 0,7; 1,0 м линзы алевролитов сидеритизированных.

#### **Старгинская свита. Нижняя подсвита**

*Слой 5, мощность 10,0 м.* Глины алевроитовые, с небольшим содержанием мелкозернистого песка и редким гравием фосфатного материала. Породы темно-серые, с поверхности коричневатые. В основании на уровнях 0,8; 1,4; 2,4; 3,4; 4,2; 4,4; 6,0; 7,6; 8,1; 8,5; 9,4 м в канавах встречены небольшие (шириной 5–10 и длиной 30–40 см) фосфатно-известковистые конкреции алевроитового аргиллита. Верхняя граница слоя неровная, пологоволнистая с амплитудой 1–3 см на 0,5 м, проводится по слойку (2–5 см) желтых глин с линзочками углефицированного растительного детрита.

Аммониты: *Tiloniceras antiquum*, *Coeloceras crosbeyi*, *Nodicoeloceras catinus* (Князев и др., 2003).

Двустворки: в конкрециях на уровне 0,8 м – *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) golberti* Lutikov et Arp (много), *Tancredia stubendorffi* Schmidt (много) (обр. 53); уровень 1,4 м – *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) golberti* Lutikov et Arp (часто), *Entolium kedonense* Milova (редко) (обр. 54); уровень 2,4 м – *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) golberti* Lutikov et Arp (очень редко), *Pleuromya* sp. (очень редко), *Entolium kedonense* Milova (очень редко), *Pholadomya idea* Orb. (редко), *Pseudolimea philatovi* (Polub.) (обр. 55); уровень 6,0 м – *Entolium kedonense* Milova (редко), *Pholadomya idea* Orb. (редко), *Liostrea subtaimyrensis* Milova (редко) (обр. 56, 3,4 м; обр. 58а).

*Слой 6, мощность 6,3 м.* Глины алевроитистые и алевроитовые, темно-серые, массивные, с горизонтальной микрослоистостью, линзочками яротизации. На уровне 2,0; 2,3; 2,8; 3,3; 4,1; 4,6 м от подошвы – линзовидные конкреции фосфатно-известково-глинистого состава с примесью алевроита мелкозернистого шириной до 0,15–0,25 м и длиной до 1,5–2,0 м.

*Слой 7, мощность 3,0 м.* Алевролиты сильноглинистые, темно-серые с зеленоватым оттенком, линзовидно- и микрогоризонтально-слоистые. Вверх по разрезу алевролиты становятся песчанисто-глинистыми, зеленовато-серыми, в последнем метре – с желваками фосфатно-известковистого состава. В основании и кровле слоя – прослойки сильнопесчаного крупнозернистого алевролита горизонтально-слоистого, мощностью 5 см. В этом слое впервые появляются редкие рostrы белемнитов.

*Слой 8, мощность 1,7 м.* Алевролиты песчанистые, с неравномерным распределением глинистого материала, темно-зеленовато-серые, в выветрелой стенке обнажения – желтоватые, голубоватые, коричневатые, в основании – с линзочками сильнопесчаных разностей. В слое, особенно внизу,

очень много фосфатно-известковистых желваков глинистого алевролита с присыпками мелкозернистого песка на плоскостях напластования. Из-за неоднородности породы слоя характеризуются полосчатым строением. Отдельные желваки по простиранию переходят в линзовидные конкреции (0,1–0,5 м). Верхняя граница слоя проводится по изменению цвета и структуры пород.

Аммониты: *Eleganticeras elegantulum*, *E. connexivum*.

Двустворки: *Dacryomya jacutica* (Petr.), *Kedonella brodnensis* Polub., *Nicaniella* sp. (обр. 59, 61, 62).

Слой 9, мощность 0,7 м. Алевролиты глинистые, темно-серые, горизонтально-слоистые, с обломками крупных аммонитов (до 30–35 см в диаметре). Верхняя и нижняя границы слоя нечеткие.

Аммониты: *Eleganticeras elegantulum*.

Слой 10, мощность 1,1 м. Алевролиты крупнозернистые, песчано-глинистые, массивные, вверх по разрезу переходящие в глинисто-песчаные зеленовато-серые разности. Внизу слоя встречаются редкие фосфатные желваки с отпечатками рыб, обломки оборотов раковин аммонитов. На высоте 0,8 м протяженные линзы фосфатно-известковистого плитнякового алевролита (0,1–5,0 м). Верхняя граница слоя проведена по углисто-глинистому слою.

Двустворки: *Homomya* sp. ind., *Kedonella brodnensis* Polub. (обр. 68).

Слой 12, мощность 5,0 м. Монолитный слой глинистых алевролитов темно-серых, с неясной линзовидной слоистостью, подчеркиваемой тонкими линзами осветленных пород. Верхняя граница слоя проводится в основании мощного горизонта конкреций.

Аммониты: в верхней половине – *Harpoceras exaratum*.

Двустворки: *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) golberti* Lutikov et Arp (оч. часто), *Nicaniella* sp. (обр. 66).

Слой 13, мощность 1,9 м. Алевролиты глинистые, очень плотные, линзовидно- и горизонтально-слоистые за счет присыпок более светлого материала. В верхней части слоя породы имеют зеленоватый оттенок. В основании встречаются желваки фосфатно-известковистого состава, по простиранию переходящие в небольшие эллипсоидальные конкреции с обособленным ядром диаметром 4–5 см и корочками дымчатого или черного кальцита. Эллипсоидальные и линзовидные конкреционные образования встречаются также на уровне 0,35 и 1,2 м. Верхняя граница слоя четкая, ровная.

Аммониты: *Harpoceras exaratum*, в кровле слоя – *H. falciferum*.

Двустворки: *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) golberti* Lutikov et Arp (часто), *Tancredia stubendorffi* Schmidt. (часто), *Nicaniella* sp. (оч. часто) (обр. 69).

*Слой 14, мощность 3,9 м.* Глины алевроитовые, линзовидно- и горизонтально-слоистые за счет присыпок алевроитового материала по напластованию. В основании, на высоте 1 и 2 м, линзовидные известково-глинистые конкреции, на уровне 3,6 м – караваеобразные, на высоте 3,25 м – практически пласт сросшихся линзовидных и эллипсоидальных конкреций мощностью до 30 см. Конкреции, как обычно, трещиноватые, трещинки залечены кальцитом и гипсом. Верхняя граница слоя проводится по смене пород.

Аммониты: *Harpoceras falciferum*.

Двустворки: *Dacryomya jacutica* (Petr.), *Kedonella mytileformis* Polub. (часто), *Meleagrinnella* (*Praemeleagrinnella*?) *golberti* Lutikov et Arp (часто), *Tancredia stubendorffi* Schmidt (оч. редко), *Nicaniella* sp. (редко), *Entolium kedonense* Milova (редко) (обр. 72).

*Слой 15, мощность 0,8 м.* Песчаник мелкозернистый, алевроитоглинистый, фосфатно-известковистый, массивный, с неравномерным распределением глинистого материала, зеленовато-серый. С уровня 0,6 м встречаются очень плотные конкреционные образования. В основании слоя массовые ростры белемнитов ориентированы на север, северо-восток. Здесь же встречаются линзочки углистого материала. Благодаря своей окисленности и желтым пятнам в выветрелой стенке обнажения, слой хорошо узнается и в обнажении 1 (руч. Сатурн).

Аммониты: *Dactylioceras commune*.

Двустворки: *Meleagrinnella* (*Clathrolima*) *substriata* (Muenster) (оч. редко) (обр. 74).

*Слой 16, мощность 2,3 м.* Алевроиты внизу темно-серые, выше зеленовато-серые, горизонтально-слоистые, глинистые. На уровне 1,3 м эллипсоидальные очень крепкие известковистые конкреции с дактилиоцерасами. Нижняя граница проведена по смене окраски и структуры пород, верхняя – в основании мощного конкреционного горизонта.

Аммониты: *Dactylioceras commune*.

Двустворки: *Meleagrinnella* (*Clathrolima*) *substriata* (Muenster) (редко), *Entolium kedonense* Milova (редко) (обр. 75).

*Слой 17, мощность 3,9 м.* Алевроиты глинистые, песчанистые, зеленовато-серые, плотные, массивные, желтоватые, с несколькими горизонтами эллипсоидальных известково-глинистых конкреций. Начинается мощным (0,3 м) горизонтом эллипсоидальных конкреций известковистого алевролита с аммонитами (дактилиоцератида). На высоте 0,8 м горизонт конкреций, близких по форме к шаровой, с аммонитами (дактилиоцератида). На уровне 1,0 м маркирующий прослой из многочисленных конкреций с включениями неправильной формы. На высоте 1,7 м горизонт редких

эллипсоидальных конкреций с аммонитами (дактилиоцератида). На высоте 2,5 и 2,7 такие же конкреции.

Аммониты: *Dactyloceras kopiki* Rogov (Rogov, Lutikov, 2022).

Двустворки: на уровне 0,8 м – *Meleagrinnella (Clathrolima) substriata* (Muenster) (редко), *Entolium kedonense* Milova (редко) (обр. 77а).

### **Верхняя подсвита**

*Слой 18, мощность 3,2 м.* Пески и алевроиты крупнозернистые, сильноглинистые, темно-серые с голубоватым оттенком, в выветрелом состоянии желтые, с редкими горизонтами конкреций известково-глинистого песчаника, с сильно окисленными бобовинами лептохлорита – весьма характерным признаком вышележащих пород. Встречаются обломки углефицированной древесины.

Двустворки: уровни 1,4 м и 2,8 м – *Meleagrinnella (Clathrolima) substriata* (Muenster) (редко), *Entolium kedonense* Milova (редко), *Oxytoma* aff. *startense* Polub. (редко), *Propeamussium pumilum* (Lam.) (редко), *Astarte plana* Milova (редко) (обр. 81, 82).

*Слой 19, мощность 1,6 м.* Пески и алевроиты крупнозернистые, сильноглинистые, темно-серые с голубоватым оттенком, в выветрелом состоянии желтые, с очень крупными караваеобразными конкрециями известковистого песчаника, с бобовинами окисленного лептохлорита и неравномерным распределением глинистого материала. Верхняя граница слоя проводится по смене окраски и структуры пород.

Двустворки: уровень 1,0 м – *Meleagrinnella (Clathrolima) substriata* (Muenster) (часто), *Astarte plana* Milova (оч. часто), *Cucullea saturnensis* Milova (редко), *Goniomya rhombifera* (Goldf.) (редко), *Entolium kedonense* Milova (редко), *Pleuromya* sp. ind. (редко) (обр. 83).

*Слой 20, мощность 4,9 м.* Алевроиты глинистые, темно-серые, с пятнами окисленных разностей вокруг органических остатков, массивные, с желваками фосфатно-известково-глинистого состава с примесью алевроита. Верхняя граница нечеткая, постепенная, проводится по смене пород.

Аммониты: *Pseudolioceras lythense*, *Zugodactylites braunianus*, в средней части слоя – *Z. pseudobraunianus*, *Z. exilis*.

Двустворки: уровень 3,9–4,6 м – *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* Lutikov (оч. редко), *Tancredia nalednensis* Milova (оч. редко) (обр. 91).

*Слой 21, видимая мощность 3,5 м.* Песчаники зеленовато-серые, с конкрециями эллипсоидальной формы, рассеянными по слою. Более высокие части разреза задернованы.

Аммониты: *Pseudolioceras compactile*, *Catacoeloceras confectum*, *Porpoceras vortex*, *Collina gemma*.



Двустворки: уровень 1,0–1,6 м – *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* Lutikov (много), *Entolium kedonense* Milova (редко), *Pleuromya* sp. ind. (часто), *Oxytoma startense* Polub. (часто), *Praebuchia? faminaestriata* (Polub.) (часто) (обр. 92), уровень 1,7–2,2 м – *Praebuchia? faminaestriata* (Polub.) (часто), *Entolium kedonense* Milova (редко), *Goniomya rhombifera* (Goldf.) (часто), *Liostraea* sp. ind. (часто), *Lenoceramus* sp. ind., *Oxytoma startense* Polub. (часто), *Pleuromya* sp. ind. (часто), *Protocardia striatula* (Phill.) (обр. 93).

Расчленение плинсбах-тоарских отложений в обнажении 2 показано на рис. 78.

Обн.2, р. Астрономическая

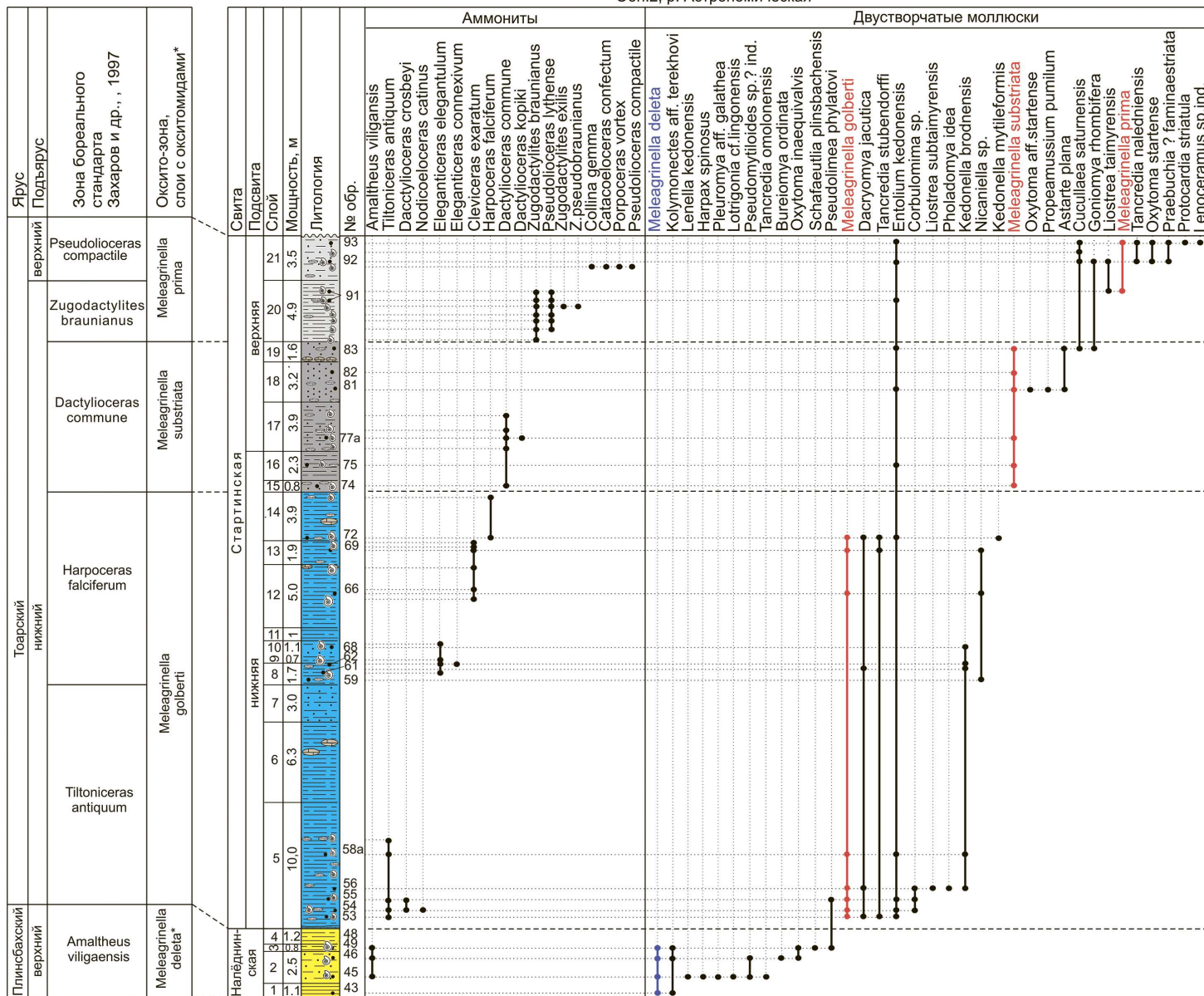


Рис. 78. Схема расчленения плинсбах-тоарских отложений в обнажении 2 (р. Астрономическая) на основе распределения видов-индексов оксито-зон и зональных комплексов. Условные обозначения на рис. 36.

### Разрез по руч. Сатурн

Обнажение 1 расположено на правом берегу р. Сатурн в 2,5 км выше устья. Обнажение высотой 20–40 м изучалось в четырех выходах (рис. 77).

**Выход 1.** Расположен на правом берегу ручья Сатурн в 2,5 км выше устья.

#### Старгинская свита. Нижняя подсвита

*Слой 1, мощность 1,5 м.* Алевриты темно- и зеленовато-серые, мелкоплитчатые, линзовидные, ярозитизированные, с рядами линзовидных и эллипсоидных конкреций известковистого алевролита с крупным растительным детритом, редкими мелкими обломками углефицированной древесины.

*Слой 2, мощность 0,4 м.* Алевриты темно-серые с желтоватым оттенком, с линзами крупнозернистых зеленовато-желтых разностей, с желваками сидерита. Вверху слоя пятисантиметровый прослой плитчатого горизонтально-слоистого крупнозернистого алевролита (плитняка)

*Слой 3, мощность 1,1 м.* Алевриты темно-серые с желтоватым оттенком, с линзами крупнозернистых зеленовато-желтых разностей, с желваками сидерита. Включает два ряда эллипсоидных конкреций известковистого алевролита. Верхняя граница слоя проводится по сдвоенному прослойку волнисто-слоистого плитняка.

*Слой 4, мощность 2,8 м.* Алевриты темно-серые с зеленоватым и желтоватым оттенком, тонкоплитчатые и мелковолнисто-слоистые. Тонкими слойками встречаются более темные разности, обогащенные растительным детритом, которого особенно много на уровнях эллипсоидных конкреций известковистого алевролита.

Аммониты: в верхней части слоя – *Eleganticeras elegantulum*.

**Выход 2.** Расположен в 75 м вверх по течению р. Сатурн от выхода 1.

*Слой 5, мощность 1,2 м.* Алевриты сильноглинистые, окисленные, в линзах до ярко-желтого цвета. В средней и верхней частях слоя линзовидные конкреции известковистого алевролита, по простирацию замещающиеся желваками того же состава.

Аммониты: *Eleganticeras elegantulum*, *E. connexivum*.

*Слой 6, мощность 1,5 м.* Глины темно-серые, алевритовые, мелкоплитчатые, пятнами окисленные, коричневатые, с тонкими слойками алевритового или углистого материала, подчеркивающими линзовидную слоистость пород. В средней части слоя горизонт небольших линзовидных конкреций.

Аммониты: *Eleganticeras elegantulum*, *E. connexivum*.

Двустворки: *Kedonella brodnensis* Polub., *Nicaniella* sp. (обр. 21, середина слоя).

*Слой 7, мощность 1,2 м.* Алевриты разномзернистые, зеленовато-желто-серые, глинистые, массивные, прослойками темно-серые плитчатые, в средней части – выдержанный горизонт карбонатных конкреций. В нижней части и основании слоя встречаются линзочки черного блестящего угля.

Аммониты: в средней части слоя – *Eleganticeras elegantulum*.

Двустворки: *Dacryomya jacutica* (Petr.) (обр. 22, середина слоя).

*Слой 8а, видимая мощность 3,2 м.* Алевриты темно-серые, неровноплитчатые, по трещинкам ярозитизированные, с несколькими горизонтами карбонатных конкреций, в кровле слоя сросшихся.

Аммониты: в верхней части слоя – *Harpoceras exaratum*.

Двустворки: *Dacryomya jacutica* (Petr.) (редко), *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) golberti* Lutikov et Arp (оч. редко) (обр. 23, 0,8 м).

**Выход 3.** Расположен в 50 м вверх по течению руч. Сатурн от выхода 2. Слой 8 наращивается вверх. Разрез начинается в 8 м от уреза воды. Подошва слоя 8 в выходе № 2 на высоте 7,3 м, в выходе № 3 на высоте 8,9 м. С учетом угла падения слоев в выходе № 3 наращивается 2,0 м слоя 8.

*Слой 8б, видимая мощность 2,0 м.* Алевриты темно-серые, неровноплитчатые, по трещинкам ярозитизированные, с несколькими горизонтами карбонатных конкреций, в кровле слоя сросшихся.

Двустворки: *Dacryomya jacutica* (Petr.) (часто), *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) golberti* Lutikov et Arp (очень редко), *Nicaniella* sp. (оч. редко), *Kedonella brodnensis* Polub. (оч. редко), *Kedonella mytileformis* (Polub.) (оч. редко) (обр. 24, 1,65 м; обр. 25, 2,0 м).

*Слой 9, мощность 5,9 м.* Алевриты сильноглинистые, темно-серые, неровноплитчатые, трещиноватые, в линзах ярозитизированные, с тремя рядами карбонатных конкреций с гнездовидными захоронениями фаунистических остатков. Верхняя граница слоя проведена по первому мощному пласту (до 0,5 м) известковистого алевролита.

Аммониты: *Harpoceras falciferum*, *H. exaratum*.

Двустворки: *Dacryomya jacutica* (Petr.) (много), *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) golberti* Lutikov et Arp (оч. редко), *Kedonella mytileformis* (Polub.) (оч. редко), *Nicaniella* sp. (часто) (обр. 26, 0,2–1,3 м; обр. 27, 2,4 м).

*Слой 10, мощность 0,8 м.* Пески глинисто-алевритовые, сильно выветрелые, серовато-желтые, в линзах до ярко-желтого, с большим количеством ростров белемнитов.

Нижняя и верхняя границы слоя нечеткие, постепенные.

Аммониты: *Dactylioceras commune*, *Dactylioceras* sp.

Двустворки: *Dacryomya jacutica* (Petr.) (редко), *Meleagrinnella (Clathrolima) substriata* (Muenster) (оч. редко), *Nicaniella* sp. (оч. редко) (обр. 28, 0,5 м).

*Слой 11, мощность 3,2 м.* Алевриты крупнозернистые, глинистые, темно-серые с желтоватым оттенком, трещиноватые, с ярозитизацией и рядами эллипсоидных конкреций.

Аммониты: *Dactylioceras commune*, *Dactylioceras* sp., *Catacoeloceras crassum*.

Двустворки: *Meleagrinnella (Clathrolima) substriata* (Muenster) (оч. редко), *Dacryomya jacutica* (Petr.) (оч. редко), *Nicaniella* sp. (оч. редко) (обр. 29, 0,8 м).

*Слой 12, мощность 1,7 м.* Алевриты крупнозернистые, глинистые, темно-серые с желтоватым оттенком, трещиноватые, с ярозитизацией и рядами шарообразных конкреций известковистого алевролита со скоплениями раковин аммонитов (0,5 м от основания). Ниже их линзовидные конкреции отличаются скорлуповатым строением (внешняя оболочка очень крепкая в отличие от ядра) и неориентированными скоплениями мелких раковин аммонитов и двустворок.

Аммониты: в нижней половине слоя – *Harpoceras subplanatum*, *Dactylioceras commune*, *D. arnplum*, *D. kanense*, *D. sp.*, *Catacoeloceras crassum*.

Двустворки: *Meleagrinnella (Clathrolima) substriata* (Muenster) (оч. редко) (обр. 12а).

### **Верхняя подсвита**

*Слой 13, мощность 3,0 м* (слой 13 по Князев и др., 2003). Пески зеленовато- и желтовато-серые, мелкозернистые, массивные. В основании слоя выдержанный по простиранию сдвоенный горизонт линзовидных и эллипсоидальных карбонатных, иногда срастающихся конкреций известковистого алевролита.

Аммониты: в нижней половине слоя – *Dactylioceras* sp.

*Слой 14, мощность 0,7 м* (слой 14 по Князев и др., 2003). Песчаники желтовато-серые, массивные, очень плотные, в слойках литифицированные, отличающиеся присутствием растительного детрита и песчаным составом карбонатных конкреций.

*Слой 15, мощность 3,5 м* (слой 14а по Князев и др., 2003). Алевриты глинистые, пепельно-серые, голубоватые, неровноплитчатые. По трещинам породы ярозитизированные, вокруг включений – коричневые. На высоте 0,5 м горизонт эллипсоидальных конкреций с крупными аммонитами (хильдоцериды) плохо сохранившимися. На высоте 3,0 м горизонт эллипсоидальных конкреций до линзовидных сросшихся конкреций (мощность 0,5 м) карбонатного песчаника зеленовато-серого, массивного, с углефицированной древесиной, белемнитами, двустворками, мелкими аммонитами.

Аммониты: *Hildoceratidae* gen ind., *Dactylioceratidae* gen ind.



Двустворки: *Meleagrinnella (Clathrolima) substriata* (Muenster) (часто), *Astarte plana* Milova (оч. часто) (обр. 30), гастроподы колпачковидные.

Слой 16, мощность 0,5 м (слой 14а по Князев и др., 2003). В нижней части (0,5 м) песчаник зеленовато-желтый, массивный, рыхловатый, плотный, с мелкокусковой отдельностью, со слойком (5–7 см) голубоватого алевроита. Слой трещиноват и окислен, с белемнитами.

Слой 17, видимая мощность 0,8 м (слой 14а по Князев и др., 2003). Алевроит глинистый, серовато-желтый, иногда голубоватый, неяснослоистый, вязкий, со слойками ядовито-желтых вязких глин. Нижняя граница проводится по прослою (1–3 см) с гравием – границе перебива, выраженной поглублением материала, обломками белемнитов и дресвой подстилающих пород. Заканчивается слой конкрециями очень разрушенными, с крупными астартами и редкими белемнитами.

Выше в разрезе залегают галечники с неровной нижней границей, они расположены на разных уровнях и являются, очевидно, результатом оползней. Верхняя граница желтых алевроитов слоя 17 неровная, не совпадает с общим падением слоев. Выше уровня 1,0 м от основания слоя 16 темно-серые глинистые алевроиты входят в многократный оползневой блок, в котором в 3,0 м от основания слоя встречаются позднеюрские аммониты, затем опять идут галечники и сразу же за ними – песчаник с ретроцерами. До вершины еще 10 м заросшего склона.

Двустворки: на уровне 0,5 м – *Meleagrinnella (Clathrolima) substriata* (Muenster) (часто), *Astarte plana* Milova (оч. часто), *Entolium kedonensis* Milova (часто) (обр. 32).

**Выход № 4.** Расположен на правом берегу р. Сатурн в 100 м выше по течению от выхода № 3. В нем обнажается горизонт слоя 15. Слои 15–16 хорошо коррелируются между выходами № 3 и № 4. Слой 17 наращивается в выходе № 4.

Слой 15, видимая мощность 2,0 м. Те же породы, что и в слое 15 в выходе № 3. Алевроиты глинистые, пепельно-серые, голубоватые, неровноплитчатые. По трещинам породы ярозитизированные, вокруг включений – коричневые. В кровле горизонт от эллипсоидальных до линзовидных срощенных конкреций (мощность 1,25 м) карбонатного песчаника зеленовато-серого, массивного, с углефицированной древесиной, белемнитами, двустворками, мелкими аммонитами. Ниже (0,3 м) горизонта конкреций – линзы ракушняка с двустворками, белемнитами и мелкими аммонитами.

Аммониты: *Dactylioceratidae* gen ind.

Двустворки: уровень 0,3 м ниже маркирующего горизонта – *Meleagrinnella (Clathrolima) substriata* (Muenster) (часто), *Astarte plana* Milova (много), *Oxytoma* aff. *startense* Polub. (редко), *Liostrea taimyrensis* Zakh. et Schur. (оч. редко), *Entolium kedonensis* Milova (редко), *Goniomya rhombifera*

(Goldf.) (редко) (обр. 31). В маркирующем горизонте – *Astarte plana* Milova (оч. часто), *Cucullaea saturnensis* Milova (редко), *Entolium kedonensis* Milova (оч. редко), *Goniomya rhombifera* (Goldf.) (часто) (обр. 32), гастроподы колпачковидные и конусовидные, белемниты.

*Слой 16, видимая мощность 0,2 м.* Песчаник зеленовато-желтый, массивный, рыхловатый, плотный, с мелкокусковой отдельностью.

Двустворки: *Astarte plana* Milova (оч. часто), *Cucullaea saturnensis* Milova (редко), *Entolium kedonensis* Milova (оч. редко), *Goniomya rhombifera* (Goldf.) (часто), гастроподы колпачковидные и конусовидные, белемниты.

*Слой 17, мощность 5,0 м* (слой 15 по Князев и др., 2003). В основании слоя выдержанный горизонт эллипсоидальных конкреций (30 × 70 см) с крупными астартами. Переслаивание желтовато-серых, иногда голубоватых алевроитов, серовато-желтых песков и глинистых алевроитов. Слой линзовидно обохрен, ярозитизирован. По всему слою встречаются желваки и небольшие конкреции с аммонитами. Верхняя граница слоя проходит в основании мощного горизонта.

Аммониты: в основании, 3,0 м; 5,0 м – *Pseudolioceras lythense*, *Zugodactylites braunianus*, *Z. pseudobraunianus*, *Catacoeloceras crassum*.

Двустворки: 1,0 м от основания – *Astarte plana* Milova (оч. часто), *Entolium kedonensis* Milova (часто) (обр. 33).

*Слой 18, мощность 6,3 м* (слой 16 по Князев и др., 2003). Начинается 1,5-метровым пластом карбонатного песчаного алевролита зеленовато-серого, массивного, с гнездами песчаника, с которым связаны гнездовидные захоронения двустворок, обломочков древесины, белемнитов и редких аммонитов (дакилиоцератид). Выше идут мелконеровноплитчатые песчаные алевроиты зеленовато-желтые, горизонтально-слоистые в основном. Иногда встречаются прослойки темно-серых алевроитов. На высоте 2,0 м очень много сидеритовых желваков. Там же линзочки ярко-желтых и белых глин, линзовидные скопления белемнитов. На высоте 2,1 и 2,6 м пропластки литифицированного песчаника, переходящие в линзовидные карбонатные разности с аммонитами (псевдолиоцерасами). Наряду с ними встречаются пропластки желтоватых глин.

В нижних 1,5 м слоя тип захоронения двустворок ракушняковый. Створки в основном разрозненные, целые раковины редки. Створки разноориентированы, различных размеров. Створки окситом залегают одна в одну от мелких (1,0 см) до крупных (5,0 см). Лиостреи представлены в конкрециях как отдельными створками, так и приросшими к растительным остаткам, либо образуют скопления типа “банок”. Раковины в основном (90%) крупные (6–7 см). В отдельных гнездах доминируют разные таксоны: среди окситом редки танкредии, очень часты энтолиумы. Среди

танкредий часты мелкие окситомы, редки крупные окситомы. Изобилие белемнитов. Фауна встречается и отдельно по всему слою.

Аммониты: в нижней части слоя – *Pseudolioceras compactile*, *Catacoeloceras confectum*, *Porroceras vortex*, *Collina gemma*; в средней части слоя – *Pseudolioceras wuerttenbergeri*.

Двустворки: 1,0 м от основания слоя – *Pseudomytiloides marchaensis* (Petr.) (редко), *Oxytoma startense* Polub. (изобилие), *Liostrea (Deltostrea) taimyrensis* (много), *Entolium kedonensis* Milova (оч. много), *Propeamusium pumilum* (Lam.) (редко), *Tancredia naledniensis* Milova (часто), *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* Lut. (редко) (обр. 34).

На уровне 2,7 м в конкрециях появляются впервые *Oxytoma ex gr. jacksoni* (Pomp.) (редко), *Praebuchia? faminaestriata* (Polub.) (редко), *Pleuromya* sp. ind. (редко), продолжают встречаться *Oxytoma startense* Polub. (редко), *Entolium kedonensis* Milova (часто), *Goniomya rhombifera* (Goldf.) (оч. часто), *Tancredia naledniensis* Milova (часто) (обр. 35), белемниты.

На уровне 3,5 м – в слое параллельно напластованию *Cucullaea saturnensis* Milova (редко) (обр. 36).

На уровне 4,3 м – в конкрециях с псевдолиоцерасами гнездовидное захоронение *Praebuchia? faminaestriata* (Polub.) (редко), *Oxytoma startense* Polub. (много), *Entolium kedonensis* Milova (часто), *Pleuromya* sp. ind. (часто) (обр. 37).

Слой 19, мощность 1,4 м (слой 17 по Князев и др., 2003). В основании горизонт сидеритовых караваеобразных конкреций очень плотных, с гнездами двустворок. Алевриты крупные, мелкоплитчатые, светло-зеленовато-серые, тонко горизонтально-слоистые. На плоскостях напластования много фауны средней сохранности. На высоте 1,0 м линза с битой ракушкой, целыми аммонитами и белемнитами. На этом же уровне фосфатные желвачки (3–4 см). Выше конкреции с аммонитами (псевдолиоцерасами).

Аммониты: *Pseudolioceras falcodiscus*.

Двустворки: в основании – *Tancredia naledniensis* Milova (часто) (обр. 38). На уровне 1,0 м – в линзах и желваках крупные *Oxytoma ex gr. jacksoni* (Pomp.) (редко), *Goniomya rhombifera* (Goldf.) (оч. часто), *Entolium kedonensis* Milova (много), *Lenoceramus* sp. ind. (много), *Praebuchia? faminaestriata* (Polub.) (много), *Pleuromya* sp. ind. (редко) (обр. 39), белемниты.

### Сатурнинская свита

Слой 20, мощность 3,5 м (слой 18 по Князев и др., 2003). Песчаник темно-серый до черного, массивный, трещиноватый, с гнездовидными скоплениями аммонитов, ретроцерасами и другими двустворками. В песчанике встречаются линзы, обогащенные гравием, редкой мелкой галечкой. На

высоте 1,5 м пропласток светло-голубовато-серого сидерита очень крепкого, массивного. Вблизи него встречаются небособленные “стяжения” с песком. Выше в разрезе еще 2,0 м песчаника зеленовато-светло-серого, массивного. Над ним – мощная толща серых песчаников, склон засыпан.

Аммониты: на уровне 1,0 м – *Pseudolioceras falcodiscus*, *P. beyrichi* (обр. 41 ф-а).

Двустворки: на уровне 0,5 м – *Maclearnia kelymiarensis* Bodyl., *Arctotis* sp. ind. (редко); на уровне 1,0 м – ракушняковые линзы в одну, две раковины *Retroceramus elegans* Kosch., *Retroceramus popovi* Kosch. (много), *Retroceramus menneri* Kosch. (много), по слою рассеяны *Lenoceramus* sp. ind. (часто); в интервале 1,3–1,5 м по слою рассеяны *Goniomya rhombifera* (Goldf.) (оч. часто), *Bureiamya* sp. (часто), *Tancredia* sp. (редко), *Pholadomya* sp. (редко) (обр. 40 ф-д).

Из слоя 20 приводились: *Retroceramus elegans* (Kosch.), *R. lungershauseni* (Kosch.), *R. aequicostatus* (Vor.), *R. sibiricus* (Kosch.) (Геология СССР, 1970); *Retroceramus menneri* Kosch., *Retroceramus elegans* Kosch., *Retroceramus popovi* Kosch. (Кошелкина, 1974, 1980); *Mytiloceramus* cf. *jurensis* (Kosch.) (Стратиграфия..., 1976); *Retroceramus jurensis* Kosch., *R. mongkensis* Kosch., *R. aff. morii* (Hayamii), *R. cf. gzhigensis* Polub., *R. aequicostatus* (Vor.) (Решения..., 2009). Выше слоя 20 в береговом склоне фрагментарно обнажены около 20 м песчаников зеленовато-серых, массивных, относившихся предположительно либо к верхнему аалену (Кошелкина, 1980), либо к байосу (Решения..., 2009).

Расчленение тоар-ааленских отложений в обнажении 1 показано на рис. 79.

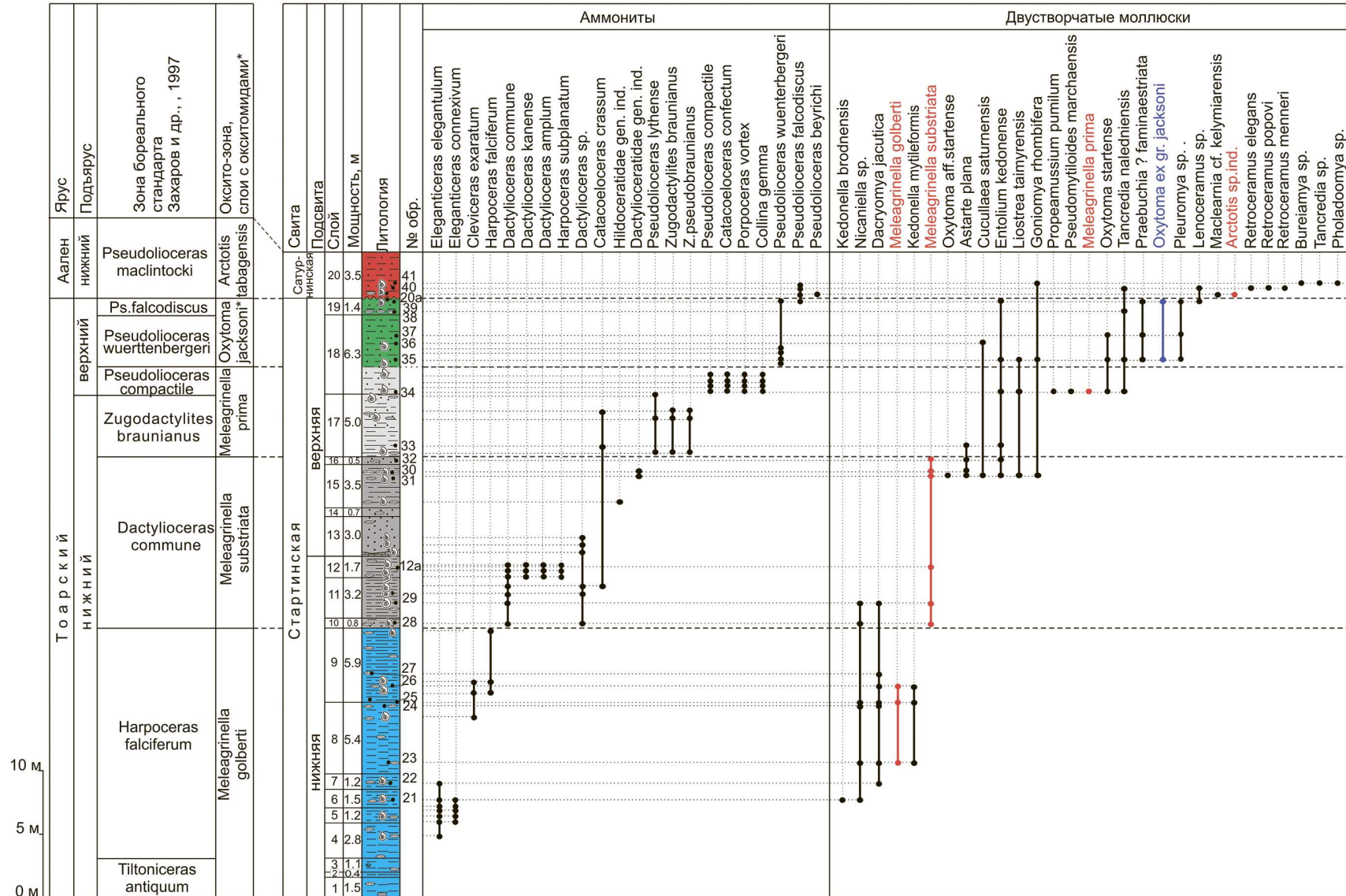


Рис. 79. Расчленение тоар-ааленских отложений в обнажении 1 (р. Сатурн) на основе распределения видов-индексов оксито-зон и зональных комплексов. Условные обозначения на рис. 36.



### Разрез по р. Бродная

Расположено на правом берегу р. Бродная в 15 км выше устья (рис. 77). Выходы верхнего плинсбаха имеют протяженность 0,5 км и высоту 5–10 м. Описание разреза приводится начиная с верхних слоев плинсбаха.

#### *Наледнинская свита*

*Слой 14, мощность 5,3 м.* Песчаник мелкозернистый, темно-зеленовато-серый, плотный, крепкий, массивный, горизонтально-слоистый, алевроитовый. На уровнях 0,5; 3,5 и 4,5 м – глинистые прослои. Верхняя граница слоя проводится по смене пород – ровная, четкая. Вверху обломки обугленной древесины, растительный детрит, известковые конкреции, гнездовидные и линзовидные ракушняки с двустворками, брахиоподами, гастроподами и аммонитами. Аммониты: вблизи кровли слоя 14 – *Amaltheus extremus* Repin (Стратиграфия..., 1976), *Amaltheus viligaensis* Repin (Князев и др., 2003).

Двустворки: на уровне 1,1 м – *Ophotochlamys grandis* Polub. (очень редко), *Pholadomya idea* Orb. (редко), *Pholadomya ambigua* Sow. (редко), *Bureiamya ordinata* Polub. (очень часто), *Liotrignonia lingonensis* (Dum.) (очень редко), *Harpax spinosus* (Sow.) (редко), *Pleuromya galathea* Agass. (часто) (обр. 145).

На уровне 5,3 м – *Kolymonectes* aff. *terekhovi* (Polub.) (очень часто), *Oxytoma inaequivalvis* (Sow.) (очень часто), *Tancredia otolonensis* Polub. (часто), *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta* (Dum.) (часто), *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) oxytomaeformis* Polub. (очень часто), *Ryderia formosa* (Vor.), *Pleuromya* aff. *galathea* Agass. (часто), *Harpax* ex gr. *laevigatus* (Orb.), *Schafaeutlia plinsbachensis* Schur. (очень часто) (обр. 146).

*Слой 15, мощность 2,5 м.* Алевролиты желтовато-серые, плотные, рыхлые, ожелезненные, мелкооскольчатые, массивные, внизу песчанистые, вверху глинистые. На высоте 1,7–1,9 м пласт карбонатного алевролита с фауной плохой сохранности. В нем встречаются гнезда стяжений кальцита коричневого крупнозернистого, редкие гнездовидные захоронения двустворок, брахиопод. Выше еще 1 м – алевролиты желтовато-серые. Вверху слоя – переслаивание желтовато-серых алевролитов с тонкими карбонатными линзами и тонких (1–3 см) черных или желтых прослоев глин. Слой заканчивается прослоем (5 см) черных аргиллитов. Верхняя граница четкая ровная.

*Слой 16, видимая мощность 2,5 м.* В основании пласт известняка, внизу с аммонитами и двустворками. Алевролиты темно-серые, глинистые, мелконеровноплитчатые, массивные. На высоте 1,8 и 2,5 м линзовидные карбонатные конкреции. Слой основания с поверхности выглядит “черным”, четко прослеживается в обнажении. Аммониты в нем образуют гнездовидные скопления.

Аммониты: в основании – *Tiloniceras antiquum*, *Dactylioceras pseudocommune*, *Coeloceras crosbeyi*.

Двустворки: *Corbulomima* sp. (очень редко), *Pholadomya idea* Orb. (очень редко), *Pseudolimea philatovi* (редко), *Liotrignonia lingonensis* (Dum.), *Pleuromya* aff. *galathea* Agass. (редко) (обр. 147, 2,5 м).

Выше склон задернован и зарос лиственницей. На высоте 16,5 м от уреза воды обнажаются:

*Слой 17, видимая мощность 0,5 м.* Пески желто-зеленые и зеленовато-желтые, сильно выветрелые, пятнистые за счет линз ярозитизации. В 0,4 м – линза ракушняка, состоящая из двустворок. Верхняя граница слоя нечеткая, волнистая (?) – прослой желтой глины с обильным обугленным растительным детритом. Верх этого прослоя сцементирован.

Двустворки: на уровне 0,4 м – *Kedonella brodnensis* Polub. (очень часто), *Kedonella mytileformis* Polub. (редко) (обр. 148).

*Слой 18, мощность 7,5 м.* В основании слоя линзовидные темные конкреции (мощность 5 см). Алевролиты темно-серые, мелкоплитчатые, глинистые, по трещинам ожелезненные, коричневые. Породы горизонтально-слоистые. На уровнях 1,5; 2,2; 2,5; 2,7; 3,5; 4,0 м – конкреции с аммонитами и двустворками. С высоты 4,0 м породы постепенно становятся желтовато-серыми. На уровнях 6,0; 6,6 м – линзы карбонатного аргиллита, на высоте 6,5 м – пласт карбонатного аргиллита.

Аммониты: в основании – *Eleganticerias elegantulum*, *Harpoceras* sp., *Harpoceras falciferum*.

Двустворки: на уровне 2,0 м – *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) golberti* Lutikov et Arp (часто) (обр. 149); на уровне 2,7 м – *Nicaniella* sp. ind., *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) golberti* Lutikov et Arp (оч. часто) (обр. 150); на уровне 3,5 м – *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) golberti* Lutikov et Arp (оч. часто) (обр. 151); на уровне 6,5 м – *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) aff. golberti* Lutikov et Arp (изобилие), *Oxytoma* aff. *startense* Polub. (обр. 152).

Расчленение плинсбах-гоарских отложений в обнажении 3 показано на рис. 80.

Обн.3, р. Бродная

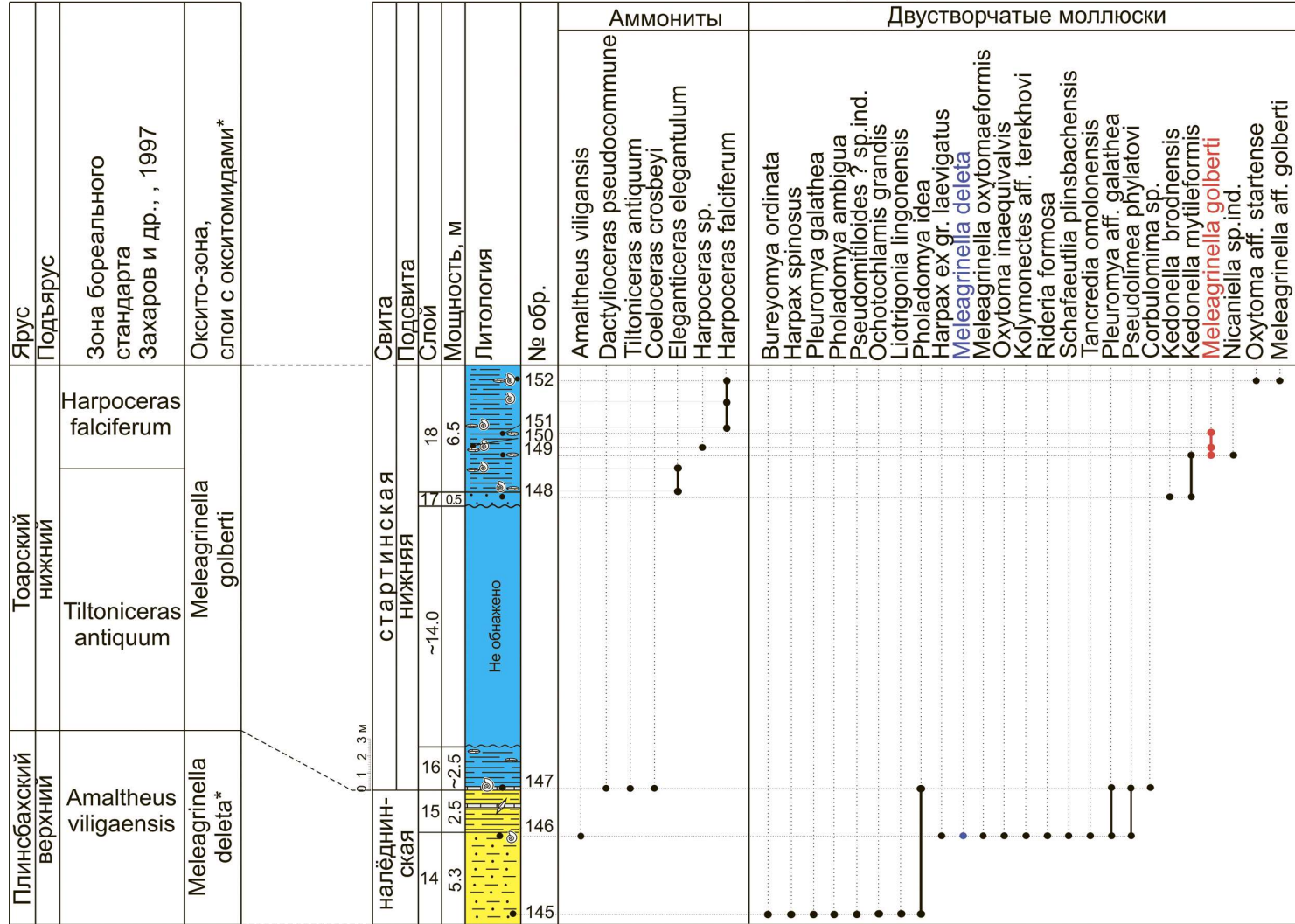


Рис. 80. Расчленения плинсбах-тоарских отложений в обнажении 3 (р. Бродная) на основе распределения видов-индексов оксито-зон и зональных комплексов. Условные обозначения на рис. 36.

#### 14.12. Расчленение и корреляция плинсбах-ааленских отложений в разрезе р. Левый Кедон

В настоящей работе используется свитная разбивка, утвержденная постановлением Бюро МСК 17.04.2003 и принятая на 3-м Межведомственном региональном стратиграфическом совещании по докембрию, палеозою и мезозою Северо-Востока России (Решения..., 2009).

**Наледнинская свита.** Выделена И.В. Полуботко и Ю.С. Репиным (Seu et al., 1992; Репин, Полуботко, 1996) со стратотипом на правом борту долины р. Бродная у устья руч. Наледный. Первоначально выделялась как горизонт (Зональная..., 1991). Позднеплинсбахская наледнинская свита распространена в Лево-Кедонской и Ауланджинской (междуречье Омолон–Гижиги) стратиграфических зонах, а также в зоне р. Русской. Выделение в свите двух нижних зональных подразделений верхнего плинсбаха – зоны *Amaltheus stokesi*, а выше – слоев с *A. talrosei* обосновано аммонитами в разрезах рр. Бродная и Астрономическая. Верхняя часть наледнинской свиты относилась к двум местным зонам – *Amaltheus viligaensis* и *Amaltheus extremus*. Обе зоны сопоставлялись с зоной *Pleuroceras spinatum* западноевропейского стандарта (Решения..., 2009; Репин, 2016). Для верхней части наледнинской свиты в качестве вспомогательного биостратиграфического подразделения выделялась одна зона по двустворкам *Radulonectites hayamii*–*Radulonectites mongkensis* в объеме трех местных аммонитовых зон плинсбаха (Решения..., 2009). К верхней зоне плинсбаха *Amaltheus viligaensis* относилась толща, включающая верхнюю часть пачки 24 и пачки 25, 26 наледнинской свиты (Стратиграфия..., 1976).

**Стартинская свита.** Выделена И.В. Полуботко и Ю.С. Репиным. Первоначально выделялась как стартинский горизонт (Зональная..., 1991), затем как свита (Seu et al., 1992; Репин, Полуботко, 1996). На Северо-Востоке России стартинская свита распространена в Лево-Кедонской и Долоннанской (междуречье Билирикен–Коркодон) стратиграфических зонах. Возраст свиты обосновывался находками аммонитов *Nodicoeloceras catinus*, *Harpoceras subplanatum*, *Porpoceras vortex*, *Catacoeloceras crassum*, *Catacoeloceras confectum*, *Collina gemma*, *Pseudolioceras compactile*, *Pseudolioceras wuerttenbergeri*, *Pseudolioceras falcodiscus* (Князев и др., 2003); *Nodicoeloceras compactum*, *Coeloceras crosbeyi*, *Dactylioceras pseudocommune*, *Tiltoniceras antiquum*, *Eleganticeras elegantulum*, “*Cleviceras*” *exaratum*, *Harpoceras falciferum*, *Hildaites levisoni*, *H. murtleyi*, *Dactylioceras commune*, *D. athleticum*, *Zugodactylis braunianus*, *Z. monestieri*, *Catacoeloceras (Omolonoceras) proprium*, *Hildaites chrysanthemum*, *H. grandis*, *Pseudolioceras kedonense*, *Pseudolioceras gradatum*, *Peronoceras (Porpoceras) polare*, *Pseudolioceras rosenksantzi* (Решения..., 2009) и др.

**Сатурнинская свита.** Выделена И.В. Полуботко и Ю.С. Репиным в 2002 г. в бассейне верхнего течения р. Левый Кедон (Решения..., 2009). К нижней подсвите относится базальный слой

туфопесчаников с галечником и ракушняковыми линзами из ретроцерамов на р. Сатурн и Старт, который, по одним данным, относился к аалену (Кошелкина, 1974, 1980; Князев и др., 2003), по другим – к нижнему байосу (Полуботко, Репин, 1975; Стратиграфия..., 1976; Решения..., 2009). Мощность слоя определялась от 2,8 до 3,8 м. С одной стороны, возраст слоя датировался ранним ааленом по аммонитам *Pseudolioceras maclintocki* (Кошелкина, 1974) и *Pseudolioceras beyrichi* (Князев и др., 2003), обнаруженным на р. Сатурн. С другой стороны, слой считался раннебайосским на основании представлений о возрасте обнаруженного в нем комплекса ретроцерамид, включающего *Retroceramus jurensis*, *Retroceramus menneri*, *Retroceramus mongkensis* (Решения..., 1978). Согласно Решениям 3-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и мезозою Северо-Востока России (Санкт-Петербург, 2002), принято, что сатурнинская свита залегает на стартинской свите со стратиграфическим перерывом, отвечающим трем верхним зонам тоара и всему аалену (Решения..., 2009). По другим данным, стратиграфического перерыва между стартинской и сатурнинской свитами нет (Князев и др., 2003).

На основе распределения видов-индексов и зональных комплексов двустворчатых моллюсков в плинсбах-ааленской толще, вскрытой в разрезах по притокам р. Левый Кедон (рис. 78, 79, 80), для Лево-Кедонской стратиграфической зоны установлено четыре оксито-зоны и два слоя с окситомидами (рис. 81).

**Слой с *Meleagrinnella deleta*.** Слои установлены в терминальной части наледнинской свиты на рр. Астрономическая и Бродная (рис. 78, 80). На р. Астрономическая толща, включающая слои 1–4, содержит вид-индекс *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta* и характерный комплекс с *Kolymonectes aff. terekhovi* Polub., *Pseudomytiloides?* sp. ind., *Liotrignonia cf. phylatovi*, *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) oxytomaeformis* Polub., *Oxytoma inaequalvis* (Sow.). Видимая мощность слоев 5,6 м.

На р. Бродная слой 14 содержит вид-индекс *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta* и характерный комплекс с *(Praemeleagrinnella?) oxytomaeformis*, *Kolymonectes aff. terekhovi* Polub., *Pseudomytiloides?* sp. ind., *Liotrignonia phylatovi*, *Ochotochlamys grandis* Polub. Мощность слоев 7,8 м.

**Оксито-зона *Meleagrinnella golberti*.** Стратотип оксито-зоны установлен в разрезе р. Астрономическая (обн. 2, слои 5–14) (рис. 78). Мощность в стратотипе 34,6 м. В стратотипе оксито-зоны распространены виды двустворчатых моллюсков: *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) golberti*, *Kedonella brodnensis*, *K. mytileformis*, *Dacryomya jacutica*, *Tancredia stubendorffi*, *Liostrea (Deltostrea) subtaimyrensis*, *Corbulomina* sp., *Entolium kedonensis*, *Nicaniella* sp.



Оксито-зона установлена в разрезе р. Сатурн (обн. 1, слои 1–9) (рис. 79). Видимая мощность около 21,0 м. В разрезе распространены виды двустворчатых моллюсков: *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) golberti*, *Kedonella brodnensis*, *K. mytileformis*, *Dacryomya jacutica*, *Nicaniella* sp.

Оксито-зона установлена в разрезе р. Бродная (обн. 3, слои 15–19) (рис. 80). Мощность около 23,5 м. В разрезе распространены виды двустворчатых моллюсков: *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) golberti*, *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) aff. golberti*, *Oxytoma aff. startense*, *Corbulomina* sp., *Kedonella brodnensis*, *K. mytileformis*, *Nicaniella* sp.,

Нижняя подсвета и низы верхней подсветы стартинской свиты соответствуют оксито-зоне *Meleagrinnella golberti* и коррелируются с зонами *Tiloniceras antiquum*, *Harpoceras falciferum* бореального стандарта тоарского яруса.

**Оксито-зона *Meleagrinnella substriata*.** Стратотип оксито-зоны установлен в разрезе р. Астрономическая (обн. 2, слои 15–19) (рис. 78). Мощность в стратотипе 11,8 м. В стратотипе оксито-зоны распространены виды двустворчатых моллюсков: *Meleagrinnella (Clathrolima) substriata*, *Propeamussium pumilum*, *Astarte plana*, *Cucullaea saturnensis*, *Oxytoma aff. startense*.

Оксито-зона установлена в разрезе р. Сатурн (обн. 1, слои 10–16) (рис. 79). Мощность оксито-зоны 13,4 м. В этом разрезе распространены виды двустворчатых моллюсков: *Meleagrinnella (Clathrolima) substriata*, *Propeamussium pumilum*, *Astarte plana*, *Cucullaea saturnensis*, *Liostrea taimyrensis*, *Goniomya rhombifera*.

Оксито-зона *Meleagrinnella substriata* включает верхнюю часть нижней подсветы и нижнюю часть верхней подсветы стартинской свиты. Оксито-зона коррелируется с зоной *Dactylioceras commune* бореального стандарта тоарского яруса.

**Оксито-зона *Meleagrinnella prima*.** Оксито-зона установлена в разрезе р. Астрономическая (обн. 2, слои 20–21) (рис. 78). Мощность оксито-зоны 8,4 м. Оксито-зона идентифицируется по виду-индексу *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* и зональному комплексу двустворок с *Pseudomytiloides marchaensis*, *Oxytoma startense*, *Camptonectes* s.str., *Tancredia nalednensis*, *Protocardia striatula*, *Praebuchia ? faminaestriata* (Polub.).

Оксито-зона установлена в разрезе р. Сатурн (обн. 1, слой 17–нижние 1,5 м слоя 18) (рис. 79). Мощность оксито-зоны 6,5 м. Оксито-зона идентифицируется по виду-индексу *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* и зональному комплексу двустворок с *Pseudomytiloides marchaensis*, *Oxytoma startense*, *Camptonectes* s.str., *Tancredia nalednensis*.

Оксито-зона *Meleagrinnella prima* выделяется в средней части верхней подсвиты стартинской свиты. Оксито-зона коррелируется с зонами *Zugodactilites braunianus*, *Pseudolioceras compactile* бореального стандарта тоарского яруса.

**Слои с *Oxytoma jacksoni*.** Слои установлены в разрезе р. Сатурн (обн. 1, верхняя часть слоя 18, слой 19) (рис. 79). Мощность слоев 6,2 м. Слои идентифицируются по зональному комплексу с *Oxytoma* ex gr. *jacksoni* и сопоставляются в этом разрезе с зонами *Pseudolioceras wuerttenbergeri* и *Pseudolioceras falcodiscus* бореального стандарта тоарского яруса.

**Оксито-зона *Arctotis tabagensis*.** В обнажении 1 к оксито-зоне относится слой 20 сатурнинской свиты. Оксито-зона выделяется по присутствию *Arctotis* sp. ind. и зонального комплекса двустворок с *Retroceramus elegans*, *Retroceramus menneri* (рис. 79). Мощность оксито-зоны в разрезе р. Сатурн около 2,5 м. Возможно, в разрезе р. Сатурн отсутствует нижняя, безретроцерамовая, часть оксито-зоны с *Arctotis tabagensis*, для которой характерны *Oxytoma jacksoni*, *Propeamussium olenekense*.

**Слои с *Arctotis sublaevis*** В более высокой части нижней подсвиты сатурнинской свиты, представленной песчаниками желтовато-серыми, среднезернистыми, с растительными остатками и мелким детритом, мощностью до 14 м, отмечались *Arctotis* ex gr. *sublaevis* Bodyl., *Homomya* sp., *Retroceramus* ex gr. *formosulus* (Vor.), *R.* ex gr. *freboldi* (Kosch.), *R.* ex gr. *ussuriensis* (Vor.). Выше них – песчаники ожелезненные с *Retroceramus* ex gr. *lucifer* (Кошелкина, 1974, с. 143, слои 7–11). Возраст верхней части нижней подсвиты сатурнинской свиты позднеааленский–раннебайосский на основании присутствия в ней вида–индекса слоев с *Arctotis sublaevis*.

Схема расчленения и корреляции плинсбах-ааленских отложений в бассейне р. Левый Кедон показана на рис. 81.



### 14.13. Оценка корреляционного потенциала шкалы

Находки видов-индексов зональной шкалы по окситомидам в отложениях тоара и пограничных отложениях плинсбаха и аалена позволяют уверенно расчленять толщи и коррелировать части разреза. В позднеплинсбахских отложениях слои с *Meleagrinnella deleta* выделяются в пределах Арктической палеобиогеографической области (Северо-Восток России – рр. Бродная, Астрономическая; Восточная Сибирь – район мыса Цветкова, рр. Келимяр, Кыра-Хос-Терютээх, Моторчуна, Правобережный участок). Виды-индексы *Meleagrinnella golberti* и *Meleagrinnella substriata* повсеместно распространены в бореальных отложениях нижнего тоара в пределах Панбореальной палеобиогеографической надобласти (Северо-Восток России – рр. Сатурн, Астрономическая; Восточная Сибирь – Анабарская губа, рр. Келимяр, Моторчуна, Виллой, Марха, Тюнг, Отгурский участок; Германия, Англия, Шпицберген, Западная Канада), что дает возможность осуществлять межрегиональную корреляцию на зональном уровне. Вид-индекс *Meleagrinnella prima* встречен в ряде разрезов Восточной Сибири (рр. Виллой, Марха, Тенкеляхский участок, Анабарская губа) и Северо-Востока России (рр. Астрономическая, Сатурн, Старт), что позволяет осуществлять межрегиональную корреляцию на зональном уровне. Виды-индексы *Arctotis marchaensis*, *Arctotis similis* установлены в большинстве разрезов Восточной Сибири (рр. Виллой, Марха, Моторчуна, Сянгююдэ, Молодо, Анабарская губа, мыс Цветкова), что позволяет осуществлять внутрирегиональную корреляцию на зональном уровне. Эти таксоны, вероятно, могут быть использованы для расчленения разрезов на Северо-Востоке России при переизучении разрезов, так как находки *Arctotis* из разных мест в этом регионе неоднократно приводились в открытых источниках (Князев и др., 2003; Решения..., 2009). Вид-индекс *Arctotis tabagensis* встречен в большинстве разрезов Восточной Сибири (мыс Цветкова, рр. Моторчуна, Молодо, Келимяр, Анабарская губа, Тенкеляхский участок, Табагинский мыс). Слои с *Arctotis sublaevis* прослежены в пределах Восточной Сибири (рр. Келимяр, Анабар, Тюнг, Анабарская губа) и Северо-Востока России (р. Сатурн). Установлено, что вид-индекс слоев по двустворчатым моллюскам *Oxytoma jacksoni* повсеместно присутствует во многих разрезах Восточной Сибири (рр. Келимяр, Молодо, Анабарская губа, мыс Цветкова) и Северо-Востока России (р. Сатурн) в верхнем тоаре, что позволяет осуществлять межрегиональную корреляцию на подъярусном уровне. Вид-индекс *Arctotis sublaevis* встречен в большинстве разрезов Восточной Сибири (рр. Анабар, Келимяр, Сянгююдэ, Тюнг) и Северо-Востока России (р. Сатурн) в верхнем аалене, что позволяет осуществлять межрегиональную корреляцию на подъярусном уровне.

Применение зональной шкалы по окситомидам для биостратиграфических исследований позволило детализировать расчленение и уточнить стратиграфические объемы некоторых свит (рис. 82). В разрезе Анабарской губы проведено более детальное, чем ранее (Шурыгин и др., 2000), расчленение аиркатской, китербютской, эренской, хоргонской и арангастахской свит по окситомидам. В верхах аиркатской свиты установлены слои с *Praemeleagrinnella deleta* в стратиграфическом объеме верхней зоны плинсбаха (Лутиков и др., 2022). В китербютской свите установлена оксито-зона *Meleagrinnella golberti*, которая коррелируется с зонами *Tiltoniceras antiquum* и *Narproceras falciferum* (Лутиков, Арп, 2023б). Таким образом, предполагается, что китербютская свита охватывает больший стратиграфический объем, чем считалось ранее, поскольку нет достаточных оснований для стратиграфического перерыва на границе аиркатской и китербютской свит с выпадением нижней зоны тоара. Эренская свита расчленена на оксито-зоны *Meleagrinnella substriata*, *Meleagrinnella prima* и *Arctotis marchaensis*, которые коррелируются с верхней частью зоны *Dactyloceras commune* и с зоной *Zugodactilites braunianus* нижнего тоара, с зоной *Pseudoliosceras compactile* верхнего тоара (Лутиков, Арп, 2023б). В хоргонской свите установлена оксито-зона *Arctotis similis*, которая коррелируется с зоной *Pseudoliosceras falcodiscus* верхнего тоара. В нижнем слое арангастахской свиты установлена оксито-зона *Arctotis tabagensis*, которая коррелируется с зоной *Pseudoliosceras maclintocki* нижнего аалена (Лутиков, 2021). Таким образом, арангастахская свита в Нордвической СФЗ, по-видимому, охватывает больший стратиграфический объем, чем считалось ранее, поскольку нет достаточных оснований для доказательства выпадения всего нижнего аалена в разрезе Анабарской губы, как считалось ранее (Решение..., 2004). Нижняя подсвита арангастахской свиты относится к нижнему аалену–нижнему байосу. Вероятно, в разрезе Анабарской губы отсутствует нижняя часть аалена, соответствующая безиноцерамовой части окситозоны *Arctotis tabagensis* и верхней части слоев с *Oxytoma jacksoni*.

В разрезе мыса Цветкова проведено более детальное, чем ранее (Шурыгин и др., 2000), расчленение короткинской, апрелевской и арангастахской свит по окситомидам. В верхней части аиркатской свиты выделены слои с *Meleagrinnella deleta*. В китербютской свите условно выделена оксито-зона *Meleagrinnella golberti*. В нижней части короткинской свиты установлена оксито-зона *Meleagrinnella substriata*. В верхней части короткинской свиты установлены оксито-зоны *Meleagrinnella prima*, *Arctotis marchaensis* и *Arctotis similis*, которые коррелируются с зонами *Pseudoliosceras wuerttenbergeri*, *Pseudoliosceras falcodiscus* верхнего тоара. В апрелевской свите и в нижнем слое арангастахской свиты установлена оксито-зона *Arctotis tabagensis*, которая коррелируется с зоной *Pseudoliosceras maclintocki* нижнего аалена (Лутиков и др., 2022).



ЯРУС	ПОДЪЯРУС	ЗОНА СУББОРЕАЛЬНОГО СТАНДАРТА	ЗОНА БОРЕАЛЬНОГО СТАНДАРТА	ВОСТОЧНАЯ СИБИРЬ								СЕВЕРО-ВОСТОК РОССИИ		ГЕРМАНИЯ											
				ХАТАНГСКАЯ СФ ПОДОБЛАСТЬ		ЛЕНО-АНАБАРСКАЯ СФ ПОДОБЛАСТЬ		ПРИВЕРХОЯНСКАЯ СФ ПОДОБЛАСТЬ		ВИЛЮЙСКАЯ СФ ПОДОБЛАСТЬ		ОМОЛОНСКАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ОБЛАСТЬ		ЮЖНАЯ ГЕРМАНИЯ											
				ВОСТОЧНО-ТАЙМЫРСКАЯ СФЗ		НОРДВИКСКАЯ СФЗ		ЛЕНО-АНАБАРСКАЯ СФЗ		ЖИГАНСКАЯ СФЗ		СУНТАРСКАЯ СФЗ		ЛЕВО-КЕДОНСКАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ЗОНА		ФРАНКОНСКИЙ АЛЬБ									
		Howart, 1992; Callomon, Chandler, 1990; Contini et al., 1997; Page, 2003	Захаров и др., 1997; Шурыгин и др., 2011	р-н мыса Цветкова		Анабарская губа		р. Келимяр		рр. Моторчуна, Молодо, Серки-Линденский уч.		рр. Тюнг, Марха, Виллой, Правобережный уч., Оттурский уч., Тенкеляхский уч.		рр. Астрономическая, Сатурн, Старт, Бродная		Канал Людвиг									
ААЛЕНСКИЙ	ВЕРХНИЙ	Grafoceras concavum Brasilia bradfordensis Ludwigia murchisonae	Pseudolioceras (Tugurites) whiteavesi	АРАНАГТАХСКАЯ СВИТА	Arctotis sublaevis	АРАНАГТАХСКАЯ СВИТА	Arctotis sublaevis	КЕЛИМЯРСКАЯ СВИТА	Arctotis sublaevis	КЫСТАТЫМСКАЯ СВИТА	Arctotis sublaevis	ЯКУТСКАЯ СВИТА	Arctotis sublaevis	САТУРНИНСКАЯ СВИТА	Arctotis sublaevis	Opalinuston									
	НИЖНИЙ	Leioceras opalinum	Pseudolioceras macklintocki	АПРЕЛЕВСКАЯ СВИТА	Arctotis tabagensis	АРАНАГТАХСКАЯ СВИТА	Arctotis tabagensis	КЕЛИМЯРСКАЯ СВИТА	Arctotis tabagensis	КЫСТАТЫМСКАЯ СВИТА	Arctotis tabagensis	ЯКУТСКАЯ СВИТА	Arctotis tabagensis	САТУРНИНСКАЯ СВИТА	Arctotis tabagensis			?							
ТОАРСКИЙ	ВЕРХНИЙ	Pleydellia aalensis	Pseudolioceras falcodiscus	КОРОТКИНСКАЯ СВИТА	Arctotis similis	ХОРГОНСКАЯ СВИТА	Arctotis similis	КЕЛИМЯРСКАЯ СВИТА	Oxytoma jacksoni	СУНТАРСКАЯ СВИТА	Arctotis similis	Arctotis similis	СТАРИНСКАЯ СВИТА	Oxytoma jacksoni	Jurensismergel										
		Dumortiera pseudoradiosa																Pseudoceras wuerttenbergeri	Arctotis marchaensis	Arctotis marchaensis	Arctotis marchaensis	Arctotis marchaensis	Arctotis marchaensis	Arctotis marchaensis	Arctotis marchaensis
		Phlyseogrammoce- ras dispansum																							
	Grammoceras thouarsense	Haugia variabilis	Meleagrinnella substriata	Meleagrinnella substriata	Meleagrinnella substriata	Meleagrinnella substriata	Meleagrinnella substriata		Meleagrinnella substriata																
	НИЖНИЙ										Hildoceras bifrons	Zugodactylites braunianus		ЭРЕНСКАЯ СВИТА	Meleagrinnella prima			Meleagrinnella prima	Meleagrinnella prima	Meleagrinnella prima	Meleagrinnella prima				
		Harpoceras falciferum	Dactyloceras commune	КИТЕРБОТСКАЯ СВИТА	Meleagrinnella golberti	Meleagrinnella golberti	Meleagrinnella golberti		Meleagrinnella golberti		Meleagrinnella golberti														
Dactyloceras tenuicostatum		Harpoceras falciferum	КИТЕРБОТСКАЯ СВИТА					Meleagrinnella golberti		Meleagrinnella golberti		Meleagrinnella golberti	Meleagrinnella golberti	Meleagrinnella golberti											
ПЛИНСБАХСКИЙ	ВЕРХНИЙ	Pleuroceras spinatum		Amaltheus viligaensis	АИРКАТСКАЯ СВИТА	Meleagrinnella deleta	АИРКАТСКАЯ СВИТА		Meleagrinnella deleta		КЫРИНСКАЯ СВИТА				Meleagrinnella deleta	МОТОРЧУНСКАЯ СВИТА	Meleagrinnella deleta	ТЮНГСКАЯ СВИТА	Meleagrinnella deleta	НАЛЕДНИНСКАЯ СВИТА	Meleagrinnella deleta	Posidonianschiefer	Meleagrinnella substriata	Meleagrinnella golberti	
			Amaltheinton					Meleagrinnella deleta		Meleagrinnella deleta		Meleagrinnella deleta	Meleagrinnella deleta	Meleagrinnella deleta											Meleagrinnella deleta

Рис. 82. Схема корреляции тоарских отложений и пограничных интервалов верхней зоны плинсбаха и аалена в Восточной Сибири, на Северо-Востоке России и в Южной Германии на основе расчленения разрезов с помощью шкалы по окситомидам.

В разрезе р. Келимяр проведено более детальное, чем ранее (Шурыгин и др., 2000), расчленение кыринской и келимярской свиты по окситомидам. В верхах кыринской свиты установлены слои с *Meleagrinnella deleta* в стратиграфическом объеме верхней зоны плинсбаха (Лутиков и др., 2022). В нижней части келимярской свиты установлена оксито-зона *Meleagrinnella golberti*, которая коррелируется с зонами *Tiloniceras antiquum* и *Harpoceras falciferum*. В этих же отложениях обнаружен аммонит *Tiloniceras* sp. Таким образом, впервые приведены доказательства согласного залегания кыринской и келимярской свит (Лутиков, Арп, 2023; Лутиков, Арп, 2023б). Более высокая часть разреза келимярской свиты расчленена на оксито-зоны *Meleagrinnella substriata*, *Meleagrinnella prima*, которые коррелируются с зонами *Dactyloceras commune*, *Zugodactilites braunianus* нижнего тоара и зоной *Pseudolioceras compactile* верхнего тоара (Лутиков, Арп, 2023б). В перекрывающих отложениях установлены слои с *Oxytoma jacksoni*, которые коррелируются с зонами *Pseudolioceras wuerttenbergeri*, *Pseudolioceras falcodiscus* и *Pseudolioceras maclintocki*, и прослежена оксито-зона *Arctotis tabagensis*, которая коррелируется с зоной *Pseudolioceras maclintocki* нижнего аалена. Таким образом, есть основания утверждать, что предполагаемый стратиграфический перерыв внутри келимярской свиты с выпадением из разреза верхнего тоара (Решение..., 1981) не обоснован.

В разрезе р. Моторчуна проведено расчленение моторчунской и сунтарской свит по окситомидам. В верхах моторчунской свиты установлены слои с *Praemeleagrinnella deleta* в стратиграфическом объеме верхней зоны плинсбаха. В основании сунтарской свиты установлена оксито-зона *Meleagrinnella golberti*, которая коррелируется с зонами *Tiloniceras antiquum* и *Harpoceras falciferum* нижнего тоара. В верхней части свиты установлены оксито-зона *Arctotis similis*, которая коррелируется с зоной *Pseudolioceras falcodiscus* верхнего тоара, и оксито-зона *Arctotis tabagensis*, которая коррелируется с зоной *Pseudolioceras maclintocki*. Таким образом, стратиграфический объем сунтарской свиты в Жиганской СФЗ охватывает весь тоар и нижний аален. Нет достаточных оснований для доказательства выпадения из разреза р. Моторчуна нижней зоны тоара, как считалось ранее (Решение..., 1981).

В разрезе р. Марха и разрезе Тенкеляхского участка бурения, расположенного в междуречье Марха–Тюнг, проведено расчленение тюнгской и сунтарской свит по окситомидам. В них установлена полная последовательность подразделений шкалы по окситомидам (снизу вверх): слои с *Praemeleagrinnella deleta* в стратиграфическом объеме верхней зоны плинсбаха, оксито-зона *Meleagrinnella golberti* в объеме зон *Tiloniceras antiquum*–*Harpoceras falciferum*, оксито-зона *Meleagrinnella substriata* в объеме зоны *Dactyloceras commune*, оксито-зона *Meleagrinnella prima* в объеме зон *Zugodactilites braunianus*–*Pseudolioceras compactile*, оксито-зона *Arctotis marchaensis* в

объеме зоны *Pseudolioceras wuerttenbergeri* тоара, оксито-зона *Arctotis similis* в объеме зоны *Pseudolioceras falcadiscus* и оксито-зона *Arctotis tabagensis*, которая коррелируется с зоной *Pseudolioceras maclintocki*. Таким образом, стратиграфический объем сунтарской свиты в Сунтарской СФЗ охватывает весь тоар и нижний аален. Нет достаточных оснований для доказательства выпадения из разрезов рр. Мархи, Вилюя и Тюнга нижней зоны тоара, как считалось ранее (Решение..., 1981).

В разрезе р. Сатурн проведено расчленение броднинской и стартинской свит по окситомидам. В них установлена последовательность подразделений шкалы по окситомидам (снизу вверх): слои с *Praemeleagrinnella deleta* в стратиграфическом объеме верхней зоны плинсбаха, оксито-зона *Meleagrinnella golberti* в объеме зон *Tiltoniceras antiquum*–*Harpoceras falciferum*, оксито-зона *Meleagrinnella substriata* в объеме зоны *Dactylioceras commune*, оксито-зона *Meleagrinnella prima* в объеме зон *Zugodactylites braunianus*–*Pseudolioceras compactile*. В верхней части стартинской свиты выделены слои с *Oxytoma jacksoni*, которые коррелируются с зонами *Pseudolioceras wuerttenbergeri* и *Pseudolioceras falcodiscus*. Таким образом, стартинская свита, по-видимому, охватывает больший стратиграфический объем, чем считалось ранее (Решение..., 2009), поскольку нет достаточных оснований для стратиграфического перерыва на границе стартинской и сатурнинской свит с выпадением верхних зон тоара. Нижняя подсвита сатурнинской свиты относится к нижнему аалену–нижнему байосу. Вероятно, в разрезе р. Левый Кедон отсутствует нижняя часть аалена, соответствующая безиноцерамовой части оксито-зоны *Arctotis tabagensis*.

Определение стратиграфического объема некоторых частей разреза с помощью шкалы иногда затруднительно. Поэтому необходима дальнейшая детализация шкалы с выделением подзон.

Результаты, изложенные в главе 14, позволили аргументировать третье защищаемое положение: **“На основе прослеживания видов-индексов и зональных комплексов оксито-зон в разрезах Восточной Сибири, Северо-Востока России и Германии проведена оценка корреляционного потенциала шкалы. В позднеплинсбахских отложениях слои с окситомидами выделяются в пределах Арктической палеобиогеографической области. В раннетоарских отложениях две оксито-зоны фиксируются в пределах Панбореальной палеобиогеографической надобласти. В позднеотоар-раннеааленских отложениях четыре оксито-зоны и два биостратона в ранге слоев с окситомидами фиксируются в пределах Арктической палеобиогеографической области”**.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного детального исследования раковин двустворчатых моллюсков семейства *Oxytomidae* из многочисленных разрезов юрских и меловых отложений Восточной Сибири, Северо-Востока России и Германии, а также на основании анализа стратиграфического распространения видов, относящихся к родам *Oxytoma*, *Meleagrinnella* и *Arctotis*, получены следующие результаты:

1. С помощью метода типизации замочного аппарата изучен морфогенез лигаментного и биссусного блоков у юрских и меловых представителей семейства. При этом удалось обнаружить ранее не описанную в литературе и не привлекавшуюся для характеристики таксонов индивидуальную и возрастную изменчивость замочного аппарата окситомид, установить направления морфогенеза внутри семейства *Oxytomidae*, оценить таксономический вес морфологических признаков и классифицировать виды и надвидовые таксоны. Уточнены предварительные диагнозы (Лутиков, Шурыгин, 2010; Лутиков и др., 2010) родовых, подродовых и видовых таксонов семейства *Oxytomidae*, которые ранее были сделаны на материале, имевшемся в 2010 г., и по литературным данным. Новые выводы получены на основе изучения внутренней морфологии у большего числа представителей семейства, включая типовые экземпляры ключевых таксонов из тоара Германии, бата Франции и оксфорда США, а также в результате изучения микроскульптуры некоторых экземпляров *Meleagrinnella* и *Arctotis* на СЭМ. Общее биоразнообразие изученных таксонов составило 31 вид, принадлежащих 3 родам – *Oxytoma*, *Meleagrinnella* и *Arctotis*.

2. Сравнительное сопоставление типов и подтипов лигаментных ямок, типов биссусного выреза и биссусного желобка, формы протуберанца позволило реконструировать родственные (генеалогические) связи различных таксономических групп. На основании изучения эволюции онтогенезов лигаментной ямки обоснована реконструкция филогенеза юрско-меловых родов *Meleagrinnella* и *Arctotis*, отражающая направленность морфогенеза семейства *Oxytomidae*.

3. В результате проведенной ревизии предлагается следующая система семейства *Oxytomidae* (без подсемейства *Mascocoyellinae* Waterhouse, 2008):

Семейство *Oxytomidae* Ichikawa, 1958.

Подсемейство *Oxytominae* Ichikawa, 1958.

Род *Meleagrinnella* Whitfield, 1885 (геттанг–кимеридж)

Подрод *Praemeleagrinnella* Lutikov et Schurygin, 2010 (геттанг–плинсбах, нижний тоар?)

Подрод *Clarthrolima* Cossmann, 1908 (нижний тоар–волга)

Подрод *Meleagrinnella* s.str (нижний тоар–верхний мел, маастрихт)

Род *Arctotis* Bodylevsky, 1960 (поздний тоар–готтерив)

Подрод *Praearctotis* Lutikov et Schurygin, 2010 (тоар–аален)

Подрод *Arctotis* s.str. (аален–бат)

Подрод *Canadotis* Jeletzky et Poulton, 1987 (келловей?, оксфорд–волга)

Подрод *Canadarctotis* Jeletzky et Poulton, 1987 (волга–готтерив)

Род *Oxytoma* Meek, 1864 (ладин–маастрихт)

4. В разрезах Восточной Сибири и Северо-Востока России установлена позднеплинсбах-раннебайосская филогенетическая последовательность из 8 таксонов, относящихся к родам *Meleagrinnella* и *Arctotis*.

5. Модернизирована зональная шкала для тоар-раннеааленских морских и прибрежно-морских отложений Восточной Сибири и Северо-Востока России, включающая шесть оксито-зон, относящихся к родам *Meleagrinnella* и *Arctotis*. Для верхнетоарских отложений углубленного шельфа Восточной Сибири и Северо-Востока России выделены параллельные слои с *Oxytoma*. По отношению к ранее созданным зональным шкалам Восточной Сибири Северо-Востока России по двустворкам (Полуботко, Репин, 2004; Шурыгин, 2005) новая шкала обладает элементами преемственности – при характеристике оксито-зон использована установленная ранее последовательность сопутствующих таксонов двустворчатых моллюсков. Новая шкала имеет отличия – она основана на филогенетической последовательности видов только одного семейства, в ней установлены стратотипы оксито-зон.

6. Обоснована эффективность зональной шкалы, основанной на филогенетической последовательности видов семейства *Oxytomidae*, для корреляции тоарских отложений бореального типа. Виды-индексы оксито-зон с двустворчатыми моллюсками рода *Meleagrinnella* повсеместно установлены в Северном полушарии, что дает возможность осуществлять межрегиональную корреляцию нижнего тоара на зональном уровне. Виды-индексы оксито-зон с двустворчатыми моллюсками рода *Arctotis* обнаружены в большинстве разрезов Восточной Сибири, что позволяет осуществлять внутрирегиональную корреляцию верхнего тоара и пограничных отложений нижнего аалена на зональном уровне. Вид-индекс слоев с *Oxytoma jacksoni* в стратиграфическом объеме двух аммонитовых зон верхнего тоара присутствует в ряде разрезов Восточной Сибири и Северо-Востока России, что позволяет осуществлять межрегиональную корреляцию на подъярусном уровне. На основе выявленной непрерывной филогенетической последовательности окситомид на границе тоара и



аалена в Восточной Сибири более точно фиксирована граница нижнего и среднего отделов юрской системы, проведенная между оксито-зонами *Arctotis similis* и *Arctotis tabagensis*.

7. Применение зональной шкалы по окситомидам для биостратиграфических исследований позволило детализировать расчленение и уточнить стратиграфические объемы некоторых свит Восточной Сибири и Северо-Востока России плинсбах-ааленского возраста.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Акимова Е.Д.* Новые данные о геологии Табагинского мыса // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова, 2008. Т. 5, № 1. С. 103-107.
2. *Аксенов Г.П.* Откуда стартует геологическое время? // Жизнь Земли. Том 43, №2. 2021. С. 172–184.
3. *Атлас* руководящих форм ископаемых фаун СССР. Т. 8. Нижний и средний отделы юрской системы. М.; Л.: Госгеолгиздат, 1947. 278 с.
4. *Атлас* мезозойской морской фауны Дальнего Востока России. И.И.Сей, Т.М.Окунева, Т.Д.Зонова, Е.Д.Калачева, Е.А.Языкова. СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2004. 234с.
5. *Басов В.А., Великжанина Л.С., Джиноридзе Н.М., Меледина С.В., Нальняева Т.И.* Новые данные по стратиграфии юры Лено-Анабарского района // Проблемы палеонтологического обоснования детальной стратиграфии мезозоя Сибири и Дальнего Востока. К международному коллоквиуму по юрской системе (Люксембург, июль, 1967 г.). Л.: Наука, 1967. С.61-67.
6. *Биджиев Р.А.* О зональном расчленении юрских отложений севера Приверхоянского краевого прогиба // Геология и геофизика. № 4, 1965. С.49-57.
7. *Биджиев Р.А., Минаева Ю.И.* Стратиграфия юрских отложений внешней зоны Приверхоянского краевого прогиба // Геология и геофизика, № 11, 1961.
8. *Бодылевский В.И.* К стратиграфии мезозойских отложений Анабарско-Хатангского района. // Проблемы Арктики, 10-11. Изд. Главсевморпути, 1939, стр. 65-67.
9. *Бодылевский В.И.* Спорные вопросы стратиграфии юрских и меловых отложений Советской Арктики // Труды Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири 1956 г. Л.: Государственное научно-техническое издательство нефтяной и горно-топливной литературы, 1957. С. 93-98.
10. *Бодылевский В.И.* Новый позднеюрский представитель авикулопектинад Таймыра // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Ч. 2. М.: Госгеолтехиздат, 1960. С. 44–45.
11. *Бодылевский В.И., Кипарисова Л.Д.* Стратиграфия мезозойских отложений советской Арктики // Международный конгресс. Труды XVII сессии. М.: Гостоптехиздат, 1940. С. 219–234.
12. *Бодылевский В.И., Шульгина Н.И.* Юрские и меловые фауны низовьев Енисея. М.: Госгеолтехиздат, 1958. 196 с.

13. Бодылевский В. И., Глазунова А. Е. Новые ааленская и неокомская окситомы бассейна р. Оленек и Русской платформы // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Вып. II. Ч. 1. М.: Наука, 1968. С. 183—186.
14. Бодылевский В.И., Глазунова А. Е., Полуботко И.В., Репман Е.А., Фроленкова А.Я. Некоторые мезозойские пектениды некоторых районов СССР // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Вып. II. Ч. 1. М.: Наука, 1968. С. 215—224.
15. Борисяк А.А. Pelecypoda юрских отложений Европейской России. Вып. IV. Aviculidae. СПб: Изд-во Геол. Комитета. 1909. 26 с.
16. Борисяк А.А. О *Pseudomonotis (Eumorphotis) lenaensis* Lah. (= *Hinnites lenaensis* Lah.) // Труды Геологического музея имени Петра Великого Императорской Академии наук. Том VIII. 1914. С.141-153.
17. Будников И.В., Девятков В.П., Сухов СС. и др. Осуществить генетический анализ осадочных бассейнов и разработать стратиграфические схемы фанерозоя нового поколения. Отчет о НИР по базовому проекту 07-Н1-05. Госконтракт № АВ-11-03/25. Геологический отчет. СНИИГГиМС, 2009. 2555 с.
18. Вахрамеев В.А. Стратиграфия и ископаемая флора юрских и меловых отложений Виллойской впадины и прилегающей части Приверхоянского краевого прогиба // Региональная стратиграфия СССР. Т.3. М.: Изд-во АН СССР. 1958. 136 с.
19. Вахрамеев В.А., Пуцаровский Ю.М. О геологической истории Виллойской впадины и прилегающей части Приверхоянского краевого прогиба в мезозойское время // Вопросы геологии Азии. Т. 1.1954. С. 588—628.
20. Великжанина Л.С. Комплексы пелеципод из морских нижнеюрских отложений Виллойской синеклизы и Приверхоянского краевого прогиба // Тр. ВНИГРИ. Вып. 186. Геол. сб. № 6, 1961. С.78-83.
21. Великжанина Л.С. Представители родов *Meleagrinnella* и *Arctotis* из нижней юры Западной Якутии // Геология и нефтегазоносность Западной Якутии. Тр. ВНИГРИ. Вып. 249, Л.: Недра, 1966. С. 80—120.
22. Великжанина Л.С. *Oxytoma kirinae* Velikzhanina sp. nov. // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Л.: Недра, 1973. С. 64—65.
23. Вернадский В.И. Проблема времени в современной науке // Известия Академии наук СССР. VII серия. Отделение математических и естественных наук, 1932, № 4. С. 511—541.

24. *Воронец Н.С.* Мезозойская фауна хребта Хараулахского // Тр. Аркт. ин-та, 1936. Вып. 37. С. 7—36.
25. *Воронец И.С.* Фауна верхнеюрских отложений Верхнеколымского края // Материалы по изучению Колымо-Индигирского края. Геология и геоморфология. М.: Объединенное науч.-техн. изд-во НКТП СССР. 1938. С. 38—70.
26. *Галабала Р.О., Данилов В.Г., Полуботко И.В., Репин Ю.С.* Пограничные триасово-юрские отложения восточной части Лено-Анабарского прогиба // Изв. АН СССР. Сер. геол. № 6, 1989. С. 128-132.
27. *Галабала Р. О., Репин Ю.С, Полуботко И.В., Данилов В.Г.* Нижняя и средняя юра востока ЛеноАнабарского прогиба // Био- и литостратиграфия мезозоя нефтегазоносных районов СССР. Л: ВНИГРИ, 1990. С. 54-69.
28. *Геология СССР. Том 30. Северо-Восток СССР. Часть 1. Геологическое описание. Книга 2. Недра, Москва, 1970. 536 стр.*
29. *Гладенков Ю.Б.* Поиски решения проблем современной стратиграфии – два направления // Стратиграфия в начале XXI века – тенденции и новые идеи. М.: Геокарт, ГЕОС, 2013. 220 с.
30. *Глуценко В.И., Акулов А.Ю., Леонтьев Д.В., Утевский С.Ю.* Основы теоретической систематики: Учеб. пособ. - Харьков: ХНУ, 2004. – 110 с.
31. *Гольберт А.В., Князев В.Г., Григорьева К.Н.* Стратиграфия нефтегазоперспективных нижне-среднеюрских отложений Приверхоянского прогиба и Виллойской синеклизы. Геологический отчет. СНИИГГиМС, 1985. 290 с.
32. *Гриненко В.С., Князев В.Г., Девятков В.П., Никитенко Б.Л., Шурыгин Б.Н.* Некоторые типовые разрезы терригенной седиментации лаптевского подкомплекса (Т3г—J3v) Восточно—Сибирского осадочного бассейна и их корреляционное значение // Вестник Госкомгеологии, №1 (12), 2013. С. 21-48.
33. *Дагис А.А., Дагис А.С.* О зональном расчленении тоарских отложений на Северо-Востоке СССР //Стратиграфия и палеонтология мезозойских отложений Севера Сибири. Новосибирск: Наука, 1965. С.15-27.
34. *Дагис А.А., Дагис А.С.* Стратиграфия тоарских отложений Виллойской синеклизы // Проблемы палеонтологического обоснования детальной стратиграфии мезозоя Сибири и Дальнего Востока. Л.: Наука, 1967. С. 41–60.
35. *Дагис А.А.* Тоарские аммониты (Dactyloceratidae) Севера Сибири. М.: Наука, 1968. 107 с.

36. *Дагис А.А.* Тоарские аммониты (Hildoceratidae) Севера Сибири. Новосибирск: Наука, 1974. 107 с.
37. *Дагис А.А.* Позднеплинсбахские аммониты (Amaltheidea) севера Сибири // Тр. ИГиГ СО АН СССР, 1976. Вып. 309. 79 с
38. *Дагис А.А., Дагис А.С., Казаков А.М., Курушин Н.И., Шурыгин Б.Н.* Открытие ниже- и среднелейасовых отложений в бассейне реки Буур на севере Сибири // Новые данные по стратиграфии и фауне юры и мела Сибири, Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1978. С. 6–13.
39. *Дагис А.С., Казаков А.М.* Стратиграфия, литология и цикличность триасовых отложений севера Средней Сибири. Новосибирск: Наука, 1984. 177 с.
40. *Дагис А.С., Курушин Н.И.* Триасовые брахиоподы и двустворчатые моллюски севера Средней Сибири. Тр. ИГиГ СО АН СССР, вып. 633. М., Наука, 1985, 160 с.
41. *Дарвин Ч.* Происхождение видов путем естественного отбора или сохранение благоприятных рас в борьбе за жизнь. Перевод с шестого издания (Лондон, 1872). Санкт-Петербург: Наука, 1991. 546 с.
42. *Девятов В.П.* Нижняя юра Вилуйской синеклизы (стратиграфия, фации, палеогеография). Дисс. на соиск. учен. степ. канд. геол.-мин. наук. Новосибирск, 1985. 180 с.
43. *Девятов В.П.* Стратиграфия и палеогеография нефтегазоносных нижнесреднеюрских отложений Сибири. Дисс. на соиск. учен. степ. д.г.-м.н. Томск, 2000. 253 с.
44. *Девятов В.П., Князев В. Г., Лутиков О.А. Сапьяник В.В.* Нижний лейас Сибирской платформы // Региональная геология и полезные ископаемые Якутии: сборник научных трудов. Якутск: изд-во Якутского госуниверситета, 1991. С. 56-64.
45. *Девятов В.П., Князев В. Г., Сапьяник В.В.* Реперные горизонты в нижней и средней юре Сибири // Региональная стратиграфия нефтегазоносных районов Сибири. Новосибирск: СНИИГГиМС, 1988. С. 45-57.
46. *Девятов В.П., Князев В.Г., Никитенко Б.Л., Мельник О.А., Глинских Л.А.* Граница плинсбаха и тоара севера Восточной Сибири и стратиграфическое положение курунгской пачки келимярской свиты (р. Келимяр, бассейн р. Оленек) // Отечественная геология, 2010. № 5. С. 105–112.
47. *Дмитриев С.Д.* История геологического развития северной части Предверхоаянского краевого прогиба // Якутск: Якуткнигоиздат, 1968. 179 с.
48. *Захаров В.А.* Позднеюрские и раннемеловые двустворчатые моллюски севера Сибири (отряд Anisomyaria) и условия существования. М.: Наука, 1966. 167 с.



49. *Захаров В.А.* Значение полевых литолого-палеоэкологических наблюдений для исследований по систематике // *Среда и жизнь в геологическом прошлом (палеоэкологические проблемы)*. Тр. ИГиГ СО АН СССР, вып.84, 1974. С. 8-15.
50. *Захаров В.А.* Понятие популяции в палеонтологии морских беспозвоночных // *Биология моря*, 1975. № 3. С. 3–12.
51. *Захаров В.А.* Тафономия и палеоэкология морских беспозвоночных (Учебное пособие). Новосибирск: Изд-во НГУ, 1984. 84 с.
52. *Захаров В.А.* Бухииды и биостратиграфия бореальной верхней юры и неокома. М., Наука, 1981. 367 с.
53. *Захаров В.А.* Границы меловой системы в свете концепций "событийной" стратиграфии. В кн. *Осад. оболочка Земли в простр. и врем. Стратигр. и палеонт.* МГК XXVIII сессия. Докл. сов. геол. М.: Наука, 1989. С. 116-126.
54. *Захаров В.А., Меледина С.В., Шурыгин Б.Н.* Палеобиохории юрских бореальных бассейнов // *Геология и геофизика*, 2003. Т.44, №7. С. 664-675.
55. *Захаров В.А., Юдовный Е.Г.* Принципы послойной корреляции разрезов ритмичных терригенных толщ (на примере опорного разреза неокома на р. Боярке, Хатангская впадина) // *Проблемы палеонтологического обоснования детальной стратиграфии мезозоя Сибири и Дальнего Востока. К Международному коллоквиуму по юрской системе (Люксембург, июль, 1967 г.)*. Л.: Наука, 1967. С. 28–40.
56. *Захаров В.А., Шурыгин Б.Н.* Биогеография, фации и стратиграфия средней юры Советской Арктики (по двустворчатым моллюскам). Новосибирск: Наука, 1978. 206 с.
57. *Захаров В.А., Богомолов Ю.И., Ильина В.И., Константинов А.Г., Курушин Н.И., Лебедева Н.К., Меледина С.В., Никитенко Б.Л., Соболев Е.С., Шурыгин Б.Н.* Бореальный зональный стандарт и биостратиграфия мезозоя Сибири // *Геология и геофизика*. Т.38. №5, 1997. С.927-956.
58. *Захаров В.А., Шурыгин Б.Н., Курушин Н.И., Меледина С.В., Никитенко Б.Л.* Мезозойский океан в Арктике: палеонтологические свидетельства. *Геология и геофизика*, 2002. Т.43, № 2. С.155-181.
59. *Зинченко В.Н., Кирина Т.И., Репин Ю.С.* Юрские отложения правобережья Лены Новые данные по стратиграфии и фауне юры и мела Сибири. Новосибирск, 1978. С. 56—69.
60. *Зинченко В.Н., Репин Ю.С.* Особенности строения юрских отложений Предверхооянского прогиба (северная ветвь) // *Изв. АН СССР. Сер. геол.* №4, 1982. С.25-35.

61. *Зональная стратиграфия фанерозоя СССР: Справочное пособие / А.С. Андреева-Григорович, А.А. Атабекян, В.С. Беленкова и др.* М.: Недра, 1991. 160 с.
62. *Зоны юрской системы СССР.* Л.: Наука, 1982. 110 с.
63. *Иванов Е.* Заметка о *Pseudomonotis doneziana* Boriss. из юрских отложений Уральской области // Труды Геол. Комитета. Т. 34, № 2, 1915. С.271-288.
64. *Калачева Е.Д., Сей И.И.* *Pseudolioceras beyrichi* (Schloenbach) из юрских отложений Дальнего Востока и его стратиграфическое значение // Проблемы палеонтологического обоснования детальной стратиграфии мезозоя Сибири и Дальнего Востока. К международному коллоквиуму по юрской системе (Люксембург, июль, 1967 г.). Л.: Наука, 1967. С.95-102.
65. *Каплан М.Е., Князев В.Г., Меледина С.В., Месежников М.С.* Юрские отложения мыса Цветкова и р. Чернохребетной (Восточный Таймыр) // Биостратиграфия бореального мезозоя. Тр. ИГиГ СО АН СССР, 1974. Вып. 136. С. 66–83.
66. *Кирина Т.И.* Стратиграфия нижнеюрских отложений западной части Вилюйской синеклизы // Геология и нефтегазоносность Западной Якутии, Тр. ВНИГРИ. Вып. 249, Л.: Недра, 1966. С. 18–71.
67. *Кирина Т.И.* О пограничных слоях нижней и средней юры в Вилюйской синеклизе и прилегающей части Приверхоянского прогиба // Биостратиграфия отложений мезозоя нефтегазоносных областей СССР. Л.: ВНИГРИ, 1976. С. 42–71.
68. *Кирина Т.И., Месежников М.С., Ретин Ю.С.* О новых местных подразделениях в юре Западной Якутии // Новые данные по стратиграфии и фауне юры и мела Сибири. Новосибирск, 1978. С. 70—85.
69. *Киселев Д.Н.* Зоны, подзоны и биогоризонты среднего келловоя Центральной России // Спец. вып. трудов ЕГФ ЯГПУ, 2001, № 1, 38 с.
70. *Князев В.Г., Э.Н. Кисельман, В.П. Девятов, Б.Н. Шурыгин.* О стратиграфическом объеме тунгской свиты (юра Вилюйской гемисинеклизы) // Стратиграфия и палеонтология Сибири. Новосибирск: Изд. СНИИГТиМС, вып. 287, 1981. С. 49-56.
71. *Князев В.Г.* Граница нижней и средней юры на востоке Сибирской платформы // Новые данные по стратиграфии и палеогеографии нефтеносных бассейнов Сибири. Новосибирск, изд. СНИИГТиМСа, 1983. С. 85-96.
72. *Князев В.Г.* Тоарские *Nargoceratinae* севера азиатской части СССР // Детальная стратиграфия и палеонтология юры и мела Сибири. Новосибирск: Наука, 1991. С. 37–46.

73. *Князев В.Г.* Зональные шкалы тоарского яруса Северо-Востока Азиатской части России. Якутск: Минерал, 1997. 40 с.
74. *Князев В.Г., Кисельман Э.Н., Гольберт А.В.* и др. Корреляция и изучение стратиграфии продуктивных толщ верхнего докембрия и фанерозоя нефтегазоносных р-нов Якутской АССР (Мезозой). Тема I А.П.2. / 101(П) 2-3/6-Д. Геологический отчет. СНИИГГиМС, 1983а. 158 с.
75. *Князев В.Г., Девятов В.П., Кисельман Э.Н., Шурыгин Б.Н., Граусман В.В.* Основные разрезы морской юры Вилюйской гемисинеклизы // Геология и нефтегазоносность мезозойских седиментационных бассейнов Сибири. Новосибирск: Наука, 1983б. С. 29–43.
76. *Князев В.Г., Девятов В.П., Лутиков О.А.* Тоарский ярус, его зональное деление и граница нижней и средней юры на востоке Сибирской платформы // Проблемы ярусного расчленения систем фанерозоя Сибири. Новосибирск, изд. СНИИГГиМСа, 1984. С. 58-66.
77. *Князев В.Г., Девятов В.П., Шурыгин Б.Н.* Стратиграфия и палеогеография ранней юры востока Сибирской платформы. Якутск: ЯНЦ СО АН СССР, 1991. 100 с.
78. *Князев В.Г., Кутыгин Р.Т., Меледина С.В.* Аммониты (Dactyloceratidae) и зональная схема нижнего тоара Восточной Сибири // Геол. и геофиз. Т.34. №3, 1993 С.10-23.
79. *Князев В.Г., Кутыгин Р.В., Девятов В.П., Никитенко Б.Л., Шурыгин Б.Н.* Зональный стандарт тоарского яруса Северо-Востока Азии. Якутск: ЯФ Изд-ва СО РАН, 2003. 103 с.
80. *Князев В.Г., Кутыгин Р.В.* Древнейшие юрские аммониты севера Сибири (бассейн рек Оленек, Буур) // Новости палеонтологии и стратиграфии. 2004. Вып. 6–7. С. 145–155.
81. *Князев В.Г., Девятов В.П., Мельник О.А.* Опорный разрез ааленского и нижней части байосского ярусов Восточной Сибири (бассейн р. Молодо) // Отечественная геология. 2007а. № 5. С. 39–42.
82. *Князев В.Г., Кутыгин Р.Т., Мельник А.О.* Биохронологическая шкала тоара–раннего байоса северо-востока Азии по харпоцератидам (Ammonoidea) // Вопросы стратиграфии, палеонтологии и палеогеографии (посвящается 100-летию со дня рождения Г.Я. Крымгольца). СПб: Изд-во СПб. ун-та, 2007б. С. 77–91.
83. *Корчинская М.В.* Ранненорийская фауна архипелага Свальбард // Геология осадочного чехла архипелага Свальбард. Л.: НИИГА, 1980. С. 30-43.
84. *Кошелкина З.В.* Новые данные по стратиграфии юрских отложений, развитых в бассейнах рр. Молодо и Сюнгююдэ // Доклады АН СССР. Т.127. №3. 1959. С.641-644.
85. *Кошелкина З.В.* Новый среднеюрский арктотис Северной Сибири // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Ч. 2. М.: Госгеолтехиздат, 1960. С. 46-47.

86. *Кошелкина З.В.* Новые данные по стратиграфии нижнеюрских морских отложений р. Вилюй // Изв. АН СССР, сер. геол. №8, 1961. С. 88-98.
87. *Кошелкина З.В.* Полевой атлас руководящих фаун юрских отложений Вилюйской синеклизы и Приверхоянского краевого прогиба. Магадан, 1962. 135 с.
88. *Кошелкина З.В.* Стратиграфия и двустворчатые моллюски юрских отложений Вилюйской синеклизы и Приверхоянского краевого прогиба // Тр. СВКНИИ. Магадан, 1963. Вып. 5. 219 с.
89. *Кошелкина З.В.* Региональная схема стратиграфии средней юры Северо-Восточной Сибири по ретроцерамидам // Основные проблемы биостратиграфии и палеогеографии Северо-Востока СССР. Ч.2. Мезозой. Тр. СВКНИИ. Вып. 63, 1974. С.90-181.
90. *Кошелкина З.В.* Корреляция среднеюрских отложений некоторых регионов бореального пояса (Омолонский массив) и анализ комплексов // Биостратиграфия и корреляция мезозойских отложений Северо-Востока СССР. Магадан: Изд-во СВКНИИ ДВНЦ АН СССР, 1980. С. 76–90.
91. *Красилов В.А.* Эволюция и биостратиграфия. М.: Наука, 1977. 256 с.
92. *Красилов В.А.* Этапность эволюции и её причины // Русский орнитологический журнал 2014. Том 23. Экспресс-выпуск, 1053. С. 3011-3028
93. *Крымгольц Г.Я.* Материалы по стратиграфии морской юры р. Буреи. Л.; М.: ЦНИГРИ, 1939. 60 с.
94. *Крымгольц Г.Я.* О морских юрских отложениях в бассейне р. Вилюя. Доклады АН СССР, т. 74, № 2, 1950. С.345-348.
95. *Крымгольц Г.Я., Петрова Г.Т., Пчелинцев В.Ф.* Стратиграфия и фауна морских мезозойских отложений Северной Сибири. Тр. НИИГА. Т. XLV. М.–Л.: Изд-во Главсевморпути, 1953. 134 с.
96. *Крымгольц Н.Г.* Ааленские и байосские аммониты Западной Якутии // Геология и геофизика, № 10, 1977. С. 20-30.
97. *Кузнецов С.С.* Река Тюнг и ее левобережье. Матер. Ком. по изуч. Якутск. респ., вып. 26, Л. 1929. 81 с.
98. *Кун Т.* Структура научных революций. С вводной статьей и дополнениями 1969г. М.: Прогресс, 1977. 300с.
99. *Левчук М.А.* Литология и перспективы нефтегазоносности юрских отложений Енисей-Хатангского прогиба. Новосибирск: Наука, 1985. 164 с.

100. *Лутиков О.А.* Новые раннеюрские астартиды Восточной Сибири // Новые виды древних беспозвоночных и растений нефтегазоносных провинций Сибири. Сборник научных трудов. Новосибирск: изд-во СНИИГГиМС, 1984. С.67-71.

101. *Лутиков О.А.* Биостратиграфия рэт-синемюрских отложений Нордвикского района (север Средней Сибири) по двустворчатым моллюскам // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Третье всероссийское совещание. Саратов, издательский центр «Наука». 2009. С.117-121.

102. *Лутиков О.А.* Биохронологическая шкала верхнего тоара–нижнего аалена Восточной Сибири по двустворчатым моллюскам рода *Arctotis* *Bodylevsky*, 1960 // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т.29. №6, 2021. С. 54-83.

103. *Лутиков О.А., Тёмкин И.Е., Шурыгин Б.Н.* Эволюция онтогенезов и филогения некоторых представителей семейства *Oxytomidae* *Ichikawa*, 1958 (Mollusca: Bivalvia) // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Третье всероссийское совещание. Саратов, издательский центр «Наука», 2009. С. 122-125.

104. *Лутиков О.А., Шурыгин Б.Н.* Новые данные по систематике юрских и меловых двустворчатых моллюсков семейства *Oxytomidae* *Ichikawa*, 1958 // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 14, 2010. С.111-140.

105. *Лутиков О.А., Тёмкин И.Е., Шурыгин Б.Н.* Эволюция онтогенезов и филогения некоторых представителей семейства *Oxytomidae* *Ichikawa*, 1958 (Mollusca: Bivalvia) // Стратигр. Геол.контр. Т.18. №4, 2010. С.28-44.

106. *Лутиков О.А., Арп Г.* Ревизия *Monotis substriata* (Münster, 1831) и новые виды двустворчатых моллюсков в нижнем тоаре на севере России и юге Германии (семейство *Oxytomidae* *Ichikawa*, 1958) // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы VIII Всероссийского совещания с международным участием. Онлайн-конференция, 7-10 сентября 2020 г. / В.А. Захаров (отв. ред.), М.А. Рогов, Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2020а. С. 125-131.

107. *Лутиков О.А., Арп Г.* Биохронологическая шкала нижнего тоара по двустворчатым моллюскам семейства *Oxytomidae* *Ichikawa*, 1958 // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы VIII Всероссийского совещания с международным участием. Онлайн-конференция, 7–10 сентября 2020 г. Отв. ред. Захаров В.А. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2020б. С. 132–141.



108. *Лутиков О.А., Шурыгин Б.Н., Сапьяник В.В., Алейников А.Н., Алифиров А.С.* Новые данные по стратиграфии юрских (плинсбах-ааленских) отложений района мыса Цветкова, Восточный Таймыр // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т.30. №1, 2022. С. 69-93.
109. *Лутиков О.А., Арп Г.* Таксономия и биостратиграфическое значение тоарских двустворчатых моллюсков рода *Meleagrinnella* Whitfield, 1885 // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т. 31. №1, 2023а. С. 1-33.
110. *Лутиков О.А., Арп Г.* Бореальная биохронологическая шкала тоара по двустворчатым моллюскам рода *Meleagrinnella* Whitfield, 1885 // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т. 31. №2, 2023б. С. 59-81.
111. *Майр Э.* Принципы зоологической систематики. М.: Мир, 1971. 455 с.
112. *Максимов В.М.* О стратиграфии юрских отложений окрестностей Якутска // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1941. №. 6. С. 16-26.
113. *Международный кодекс зоологической номенклатуры.* Издание четвертое. Принят Международным союзом биологических наук: Пер. с англ. и фр. Второе, исправленное издание русского перевода. М.: Т-во научных изданий КМК. 2004. 223 с.
114. *Меледина С.В.* О зональной шкале тоарского яруса Северной Сибири // Геология и геофизика. 2000. Т. 41. № 7. С. 952–960.
115. *Меледина С.В., Шурыгин Б.Н.* Ааленский ярус (средняя юра) Восточной Сибири: зональное расчленение, характерные двустворки и аммоноидеи // Геология и геофизика. 2000. Т. 41. Вып. 2–3. С. 73–85.
116. *Меледина С.В., Шурыгин Б.Н.* Аммоноидеи и двустворчатые моллюски из верхнего плинсбаха Средней Сибири // Новости палеонтологии и стратиграфии. Приложение к журн. “Геология и геофизика”. 2001. Т. 42. С. 35–48.
117. *Мейен С.В.* Введение в теорию стратиграфии. М., Наука, 1989. 216 с.
118. *Месежников М.С.* Зоны региональных стратиграфических шкал // Советская геология. №7, 1966. С. 3-16.
119. *Месежников М.С.* Зональная стратиграфия и зоогеографическое районирование морских бассейнов // Геология и геофизика. №7, 1969. С.45-53.
120. *Месежников М.С., Кирина Т.И.* О морских ааленских отложениях в западной части Вилюйской синеклизы // геология и нефтегазоносность Западной Якутии, Тр. ВНИГРИ, вып. 249, Л., Недра, 1966. С.72-76.

121. *Милова Л.В.* Раннеюрские двустворчатые моллюски Северо-Востока СССР. Владивосток: ДВО АН СССР, 1988. 128 с.
122. *Невесская Л.А., Попов С.В., Гончарова И.А., Гужов А.В., Янин Б.Т., Полуботко И.В., Бяков А.С., Гаврилова В.А.* Двустворчатые моллюски России и сопредельных стран в фанерозое // Тр. ПИН РАН, 2013. Т. 294. 524 с.
123. *Никитин И.Ф., Жамойда А.И.* (ред.) Практическая стратиграфия. Разработка стратиграфической базы крупномасштабных геологосъемочных работ. Л.: Недра, 1984. 320 с.
124. *Никитенко Б.Л.* Стратиграфия, палеобиогеография и биофации юры Сибири по микрофауне (фораминиферы и остракоды). Новосибирск: Параллель, 2009. 680 с.
125. *Никитенко Б.Л., Суан Г., Князев В.Г., Девятов В.П., Глинских Л.А., Фурсенко Е.А., Горячева А.А.* Тоарское аноксидное океаническое событие (Т-ОАЕ) в Арктике (седиментологические, микропалеонтологические и геохимические свидетельства) // Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя бореальных районов. Т. I. Мезозой: Материалы науч. сес., посвящ. 100-летию со дня рождения чл.-кор. АН СССР В.Н. Сакса (Новосибирск, 18-22 апр. 2011 г.), 2011. С. 202-209.
126. *Никитенко Б.Л., Шурыгин Б.Н., Князев В.Г., Меледина С.В., Дзюба О.С., Лебедева Н.К., Пещевицкая Е.Б., Глинских Л.А., Горячева А.А., Хафаева С.Н.* Стратиграфия юры и мела Анабарского района (Арктическая Сибирь, побережье моря Лаптевых) и бореальный зональный стандарт // Геология и геофизика. Т. 54. № 8, 2013. С. 1047–1082.
127. *Обручев С.В.* Колымско-Индигорский край: географический и геологический очерк // Л.: Издательство Академии наук СССР, Труды Совета по изучению производительных сил; Серия Якутская; Вып. 1, 1931. 80 с.
128. *Обручев С.В.* Геология и полезные ископаемые Колымско-Индигорского района // Якутская АССР. Л., Тр. СОПС Акад. наук СССР, Вып. 2, 1932. С. 127-156.
129. *Обручев В.А.* История геологического исследования Сибири. Период второй (1801-1850 годы). Л.: Издательство Акад. наук СССР, 1933. 230 с.
130. *Обручев В.А.* История геологического исследования Сибири. Период третий (1851-1888 гг.). Л.: Изд-во Акад. наук СССР, 1934. 410 с.
131. *Окунева Т.М.* Новые тоарские изогномониды Восточного Забайкалья // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Вып. II. Ч. 1. М.: Наука, 1968. С. 191—197.

132. *Окунева Т.М.* Стратиграфия морских юрских отложений Восточного Забайкалья и ее палеонтологическое обоснование // Стратиграфия и фауна мезозоя восточных районов СССР. Л.: Изд-во ЛГУ, 1973. С. 3-117.
133. *Окунева Т.М.* Юрская система. Нижний и средний отделы. Разделы: Морские отложения и Моллюски // Атлас фауны и флоры палеозоя и мезозоя Забайкалья. Новосибирск: Наука, Сиб. издат. фирма РАН, 2002. С. 354–387.
134. *Основы* палеонтологии. Моллюски — панцирные, двустворчатые, лопатоногие. Изд-во АН СССР. М: Изд-во Акад. наук СССР, 1960. 197 с.
135. *Павлинов И.Я.* Введение в современную филогенетику (кладогенетический аспект). М.: изд-во КМК, 2005. 192 с.
136. *Паракецов К.В., Паракецова Г.И.* Стратиграфия и фауна верхнеюрских и нижнемеловых отложений Северо-Востока СССР. М.: Недра, 1989. 298 с.
137. *Полевой атлас* юрской фауны и флоры Северо-Востока СССР. Ефимова А.Ф., Кинасов В.П., Паракецов К.В. и др. Магадан: Магаданское книжное изд-во, 1968. 379 с.
138. *Полуботко И.В., Репин Ю.С.* Биостратиграфия ааленского яруса Северо-Востока СССР // Биостратиграфия бореального мезозоя. Новосибирск: Наука, Тр. Ин-та геологии и геофизики. Вып. 136, 1974. С. 91–101.
139. *Полуботко И.В., Репин Ю.С.* Взаимоотношение нижней и средней юры на Северо-Востоке СССР // Геол. и геофиз. N 3, 1978. С. 35-43.
140. *Полуботко И.В., Репин Ю.С.* Проблема верхнего тоара на Северо-Востоке Азии // Геологическая история Арктики в мезозое и кайнозое. СПб: ВНИИОкеанология, 1992. С. 41–48.
141. *Полуботко И.В., Репин Ю.С.* Зональное расчленение и корреляция тоарских и ааленских отложений Северной Сибири и Северо-Востока России // Зональные подразделения и межрегиональная корреляция палеозойских и мезозойских отложений России и сопредельных территорий. Кн. 2. Мезозой. СПб, 1994, с. 50-79.
142. *Пчелинцев В.Ф.* Фауна верхнего лейаса Кавказа // Тр. Всесоюзного геолого-разведочного общества. 1933. Вып. 253. 35 с.
143. *Пчелинцева Г.Т.* Стратиграфия и фауна пластинчатожаберных Западного Приохотья. М. Л.: Изд. АН СССР, 1962. 88 с.
144. *Репин Ю.С.* Представители Amaltheidae из верхнеплинсбахских отложений Северо-Востока СССР и их стратиграфическое значение // Биостратиграфия бореального мезозоя. Новосибирск: Наука, 1974. С. 51–66.

145. *Репин Ю.С.* Граница нижней и средней юры на Востоке Сибирской платформы // Стратиграфия и палеогеография осадочных толщ. Санкт-Петербург, 1991. С. 56-66.
146. *Репин Ю.С.* Аммонитовая шкала верхнего плинсбаха Северо-Востока Азии // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Третье всероссийское совещание. Саратов, издательский центр «Наука», 2009. С. 122-125.
147. *Репин Ю.С.* Аммонитовая шкала нижней юры Северо-Востока Азии // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2016. Т. 11. № 4. С. 183–186.
148. *Репин Ю.С.* Род *Pseudoliosceras* Buckman (Ammonoidea) в арктической юре // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2017. Т. 11. № 4. С. 1–46.
149. *Репин Ю.С., Полуботко И.В.* Зональное расчленение верхнего тоара на Северо-Востоке России // Стратиграфия. Геол. корреляция, 1993. Т. 1. № 1. С. 109–117.
150. *Репин Ю.С., Полуботко И.В.* Нижняя и средняя юра Северо-Востока России. Магадан: СВКНИИ, 1996. 48 с.
151. *Репин Ю.С., Полуботко И.В.* Биохронология тоара Арктической палеозоохории // Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов России. СПб: «Недра», 2004. С. 93–124.
152. *Репин Ю.С., Полуботко И.В.* Стратотипический разрез юры Северного Приохотья: стратиграфия, литология // Нефтегазовая геология. Теория и практика, 2015а. Т. 10. № 4. С. 1–42.
153. *Репин Ю.С., Полуботко И.В.* О сюнгюдинской свите в разрезе юры Восточной Сибири // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: Махачкала: АЛЕФ, 2015б. С. 232-235.
154. *Решения* Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Якутской АССР // Москва: Госгеолтехиздат, 1963, 60 с.
155. *Решение* пленарного совещания постоянной комиссии МСК по юре СССР по вопросу о рекомендациях Первого международного colloquium по юрской системе (Утверждено Бюро Межведомственного стратиграфического комитета 21 февраля 1963 года) // Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. М.: Изд-во Госгеолком СССР, 1965. Вып. 7. С. 70-76.
156. *Решения* 2-го Межведомственного стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Северо-Востока СССР. Магадан, 1974-1975 гг. Магадан, 1978. 192 с.
157. *Решения* и труды 3-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозою и кайнозою Средней Сибири. Новосибирск, 1981. 91 с.

158. *Решения 4-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою юга Дальнего Востока и Восточного Забайкалья.* Ред. Турбин М.Т. Хабаровск: ХГГГП, 1994. 124 с.
159. *Решение 6-го Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири.* Ред. Гулари Ф.Г. Новосибирск: СНИИГГиМС, 2004. 114 с.
160. *Решения 3-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и мезозою Северо-Востока России,* Санкт-Петербург, 2002. СПб: ВСЕГЕИ, 2009. 266 с.
161. *Ржонсницкий А.Г.* Краткий отчет о геологических исследованиях в бассейне Вилюя и Лены. Записки Российского Минералогического о-ва. сер. 2, ч. 51, вып. 1. Государственное издательство: Петроград, 1923. С. 201-230.
162. *Руженцев В.Е.* Принципы систематики, система и филогения палеозойских аммоноидей // Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. 1960. Т. 83. 331 с.
163. *Рогов М.А.* Аммониты и инфразональная стратиграфия кимериджского и волжского ярусов юга Московской синеклизы // Труды Геологического института, 2017. №. 615. С. 7-160.
164. *Сакс В.Н.* О возможности применения общей стратиграфической шкалы для расчленения юрских отложений Сибири // Геология и геофизика, 1962, № 5, с. 62—75.
165. *Сакс В.Н., Ронкина З.З., Шульгина Н.И., Басов В.А., Бондаренко Н.М.* Стратиграфия юрской и меловой систем севера СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1963. 227 с.
166. *Сапьяник В.В.* Тоарские фораминиферы Средней Сибири // Детальная стратиграфия и палеонтология юры и мела Сибири. Труды ИГиГ, вып. 769, Новосибирск: Наука, 1991а. С. 106–113.
167. *Сапьяник В.В.* Расчленение нижне-среднеюрских отложений Сибири по фораминиферам // Геология и нефтегазоносность триас-среднеюрских отложений Западной Сибири. Новосибирск: СНИИГГиМС, 1991б. С. 63–79.
168. *Северцов А.С.* Основы теории эволюции. М.: Изд.-во МГУ, 1987. 320 с.
169. *Сей И.И., Калачева Е.Д.* Биостратиграфия нижне- и среднеюрских отложений Дальнего Востока // Тр. ВСЕГЕИ. Нов. Сер. Т.285. 1980. 177 с.
170. *Семёнов-Тян-Шанский П.П.* Географическо-статистический словарь Российской Империи. С-П: типография В.Безобразова и К. 1873. Том IV. 867 с.
171. *Симаков К.В.* Очерк истории «переоткрытия времени» // Вестн. РАН. Т. 65, N 6. 1995. С. 502–512.



172. *Симпсон Дж.Г.* Принципы таксономии животных. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. 293 с.
173. *Сластенов Ю.Л.*, 1973 Стратиграфия мезозойских отложений Вилуйской синеклизы и прилегающих районов Приверхоянского прогиба // В кн.: Нефтегазоносность Западной Якутии. Новосибирск: Изд-во Наука, Сибирское отделение, 1973, с.205–225.
174. *Сластенов Ю.Л., Трушкова Л.Я., Граусман В.В.* К стратиграфии юрских отложений Лено-Вилуйской нефтегазоносной области // Поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений в Якутской АССР. - Якутск: Якут. филиал Сиб. отд.-ния АН СССР, 1976. С. 143-149.
175. *Соколов Б.С.* Биохронология и стратиграфические границы. В сб.: Проблемы общей и региональной геологии. Новосибирск, «Наука», 1971. С. 155-178.
176. *Степанов Д.Л., Месежников М.С.* Общая стратиграфия (принципы и методы стратиграфических исследований). Л.: Недра, 1979. 423 с.
177. *Стратиграфический кодекс России.* 3-е изд., СПб: ВСЕГЕИ, 2019. 96 с.
178. *Стратиграфия юрской системы севера СССР.* М.: Наука, 1976. 436 с.
179. *Сурков В.С., Казаков А.М., Девятков В.П., Смирнов Л.В., Еханин А.Е.* Перспективы нижне-среднеюрских отложений Ямало-Ненецкого округа // Геология нефти и газа. - М.: Недра, Вып. 11, 1998. С. 8-20.
180. *Тест Б.И., Сычев В.Я., Осипова З.В.* Мезозойские отложения Жиганского района. Л.: НИИИГА, 1962. 118 с.
181. *Турбина А.С.* Юрские мелеагринеллы Западной Сибири и их биостратиграфическое значение // Материалы по региональной геологии Сибири. Новосибирск: СНИИГГиМС. 1984. С. 35-36.
182. *Тучков И.И.* Стратиграфия верхнетриасовых, юрских и нижнемеловых отложений и перспективы нефтегазоносности Северо-Востока СССР. Госгеолтехиздат, 1962а.
183. *Тучков И.И.* К вопросу о зональном расчленении верхнетриасовых и юрских отложений Северо-Востока СССР. В кн.: Тр. Якутского филиала СО АН СССР. Серия геол. Вып. 14. Якутск, 1962б, с. 77— 88
184. *Фришенфельд Г.Э.* О геологических исследованиях по р. Мархе, (бассейн реки Вилуя) // Бюлл. МОИП. Отд. геол. Т.Х. №1. 1932. С.155-169
185. *Хэллем Э.* Интерпретация фаций и стратиграфическая последовательность. М.: Мир, 1983. 328 с.

186. *Черных В.В.* Основы зональной биохронологии. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2016. 268 с.
187. *Шмальгаузен И.И.* Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии. Избранные труды. М.: Наука, 1982. 383 стр.
188. *Шмидт Ф.Б.* Обзор окаменелостей, найденных в Вилюйском Крае // Маак Р.К. Вилюйский округ Якутской области, Ч. 2. Изд. 2. СПб, 1886. С.355-370.
189. *Шурыгин Б.Н.* Зональная шкала нижней и средней юры севера Сибири по двустворкам. Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1986. 33 с.
190. *Шурыгин Б.Н.* Зональная шкала нижней юры и аалена на севере Сибири по двустворкам // Геология и геофизика. 1987а. №6. С. 3–11.
191. *Шурыгин Б.Н.* Стратиграфический объем и положение в шкале нижней и средней юры севера Сибири зон по двустворкам // Там же. 1987б. №11. С. 3–11.
192. *Шурыгин Б.Н.* Проблемы создания зональных шкал юры на севере Сибири по двустворкам // Ярусные и зональные шкалы бореального мезозоя СССР. М.: Наука. 1989. С.74-82.
193. *Шурыгин Б.Н., Левчук М.А.* Нижне-среднеюрские отложения мыса Цветкова (Восточный Таймыр) // Геология и нефтегазоносность Енисей-Хатангского седиментационного бассейна. М.: Наука, 1982. С. 118–142.
194. *Шурыгин Б.Н., Лутиков О.А.* Нижнеюрские пектиниды севера азиатской части СССР. //Детальная стратиграфия и палеонтология юры и мела Сибири. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1991. С 47-78.
195. *Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Девятов В.П., Ильина В.И., Меледина С.В., Гайдебурова Е.А., Дзюба О.С., Казаков А.М., Могучева Н.К.* Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. 476 с.
196. *Шурыгин Б.Н.* Биогеография, фации и стратиграфия нижней и средней юры Сибири по двустворчатым моллюскам. Новосибирск: АИ «Гео», 2005. 154 с.
197. *Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Меледина С.В., Дзюба О.С., Князев В.Г.* Комплексные зональные шкалы юры Сибири и их значение для циркумарктических корреляций // Геология и геофизика. 2011. Т. 52. № 8. С. 1051–1074.
198. *Шурыгин Б.Н., Девятов В.П., Захаров В.А., Князев В.Г., Ильина В.И., Меледина С.В., Никитенко Б.Л., Гриненко В.С.* Стратиграфия юры Восточной Сибири (состояние изученности, основные проблемы и способы их решения) // Вестник Госкомгеологии: Материалы по геологии и полезным ископаемым Республики Саха (Якутия). 2001. № 1. С. 112–139.

199. *Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Ильина В.И.* Комбинация параллельных зональных шкал и комплексное определение реперных коинтервалов в юре Западной Сибири (на примере разреза юры скв. Западно-Новогодняя 210) // *Актуальные вопросы геологии и географии Сибири*. Т.1: *Материалы науч. конф. 1-4 апреля 1998*. Томск: Том. гос. ун-т, 1998. С.348-353.
200. *Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Девятов В.П., Ильина В.И., Меледина С.В., Гайдебурова Е.А., Дзюба О.С., Казаков А.М., Могучева Н.К.* Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. 476 с.
201. *Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Меледина С.В., Дзюба О.С., Князев В.А.* Комплексные зональные шкалы юры Сибири и их значение для циркумарктических корреляций // *Геология и геофизика*, 2011, т. 52 (8), с. 1051—1074.
202. *Aberchan M.* Early Jurassic Bivalvia of western Canada. Part I. Subclasses Palaeotaxodonta, Pteriomorphia and Isofilibranchia // *Beringeria*. 1998. V. 21. P. 57-150.
203. *Arkell W.J.* A monograph of British Corallian Lamellibranchia// *Palaeontographical Society Monographs*. Part V. London, 1933. P. 181-228.
204. *Arp G., Gropengiesser S.* The Monotis–Dactylioceras Bed in the Posidonienschiefer Formation (Toarcian, southern Germany): condensed section, tempestite, or tsunami-generated deposit? // *Paläontologische Zeitschrift*. 2016. V. 90. P. 271–286.
205. *Arp G., Gropengiesser S., Schulbert C., Jung D., and Reimer A.* Biostratigraphy and sequence stratigraphy of the Toarcian Ludwigskanal section (Franconian Alb, Southern Germany), *Zitteliana*, 2021, vol. 95, pp. 57–94.
206. *Buckman S. S.* A Monograph on the Inferior Oolite Ammonites of the British Islands. Part III. Pages 57–144., *Monographs of the Palaeontographical Society*, 1889.
207. *Benecke E.W.* Die Versteinerungen der Eisenerzformation von Deutsch- Lothringen und Luxemburg: Abhandlungen zur Geologischen Spezial-Karte von Elsaß-Lothringen, Neue Folge. Heft 6, Strassburg, 1905. P. 1–598.
208. *Duff K.L.* Bivalvia from the English Lower Oxford Clay (Middle Jurassic). London. 1978. 137 p.
209. *Dumortier E.* Etudes paleontologiques sur les depots jurassiques du bassin du Rhone. Troisième Partie. (Lias moyen). F. Savy, Paris, 1869. 351 p.
210. *Bronn H.G.* Lethaea Geognostica, oder Abbildungen und Beschreibungen der für die Gebirgs-Formationen bezeichnendsten Versteinerungen. Stuttgart. Bd. 1. 1837. 230 S.

211. *Caswell B.A., Coe A.L., Cohen A.S.* New range data for marine invertebrate species across the early Toarcian (Early Jurassic) mass extinction // *J. Geol. Soc.* 2009. V. 166 (5). P. 859–872.
212. *Callomon J.H.* Notes on the Callovian and Oxfordian Stages // *Colloque du Jurassique a Luxembourg*, 1962. Luxembourg, 1964, P.262-292.
213. *Callomon J.H., Chandler R.B.* A review of the ammonite horizons of the Aalenian-Lower Bajocian stages in the Middle Jurassic of southern England // *Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia*. 1990. T. 40. P. 85-112.
214. *Carter J.G., Altaba C.R., Anderson L.C., Araujo R., Biakov A.S., Bogan A.E., Campbell D.C., Campbell M., Chen J., Cope J.C.W., Delvene G., Dijkstra H.h., Fang Z., Gardner R.N., Gavrilova V.A., Goncharova I.A., Harries P.J., Hartman J.H., Hautmann M., Hoeh W.R., Hylleberg J., Jiang B., Johnston P., Kirkendale L., Kleemann K., Koppka J., Kříž J., Machado D., Malchus N., Márquez-Aliaga A., Masse J.-P., McRoberts C.A., Middelfart P.U., Mitchell S., Neveeskaja L.A., Özer S., Pojeta J.Jr., Polubotko I.V., Pons J.M., Popov S., Sánchez T., Sartori A.F., Scott R.W., Sey I.I., Signorelli J.H., Silantiev V.V., Skelton P.W., Steuber T., Waterhouse J.B., Wingard G.L., Yancey T.* Synoptical Classification of the Bivalvia (Mollusca) // *Paleontological Contributions*. Article 4, 2011. 47 pp.
215. *Chen Jin-hua, Chen Chu-zhen.* Jianchuania, a new genus of Bivalvia from the Upper Triassic in Yunnan. *Acta palaeontologia Sinica*. Vol. 19, No. 1. 1980. P. 57-59.
216. *Conrad T.A.* Description of new fossil shells of the United States. – Academy of Natural Sciences of Philadelphia, between 1850-1854, 1853.
217. *Contini D., Elmi S., Mouterde R. & Rioult M.* Aalen // *Biostratigraphie du Jurassique ouest-européen et méditerranéen*. Bulletin des Centres de recherches exploration-production Elf-Aquitaine. Mémoire. 1997. №. 17. P. 37-40. 1980.
218. *Cossmann M.M.* Description de quelques pelecypodes Jurassiques recueillis en France. *Compte rendu de la 36 session*, Reims, 1907. Paris, Association Française pour l'avancement des sciences. 1908. P. 292-305.
219. *Cox L.R.* The Jurassic lamellibranch fauna of Kuchh (Cutch). *Memoirs of the Geological Survey of India, Palaeontologia Indica*, Calcutta. Series 9, vol. 3, part 3. 1940. P. 1-157.
220. *Cox L.R.* Notes on Jurassic Lamellibranchia. VII. On the identity of Echinois Marwick with *Melleagrinea* Whitfield // *Malacalog. Soc. London Proc.* V. 24. 1941. P. 133-135.
221. *Cox L.R.* New genera and subgenera of Mesozoic Bivalvia // *Palaeontology*. 1961. T. 4. №. 4. C. 592-598.

222. *Crame J.A.* New Late Jurassic oxytomid bivalves from the Antarctic Peninsula region // *British Antarctic Surv. Bull.* 1985. № 69. P. 35–55.
223. *Crame J.A., Pirrie D., Crampton J. P., Duante A.M.* Stratigraphy and regional significance of the Upper Jurassic–Lower Cretaceous Byers Group, Livingston Island, Antarctica // *J. Geol. Soc. London.* 1993. V. 50. P. 1075–1087.
224. *Damborenea S.E.* Early Jurassic Bivalvia of Argentina. Part 2: Superfamilies Pteriacea, Buchiaceae and part of Pectinacea // *Palaeontographica Abteilung A.* 1987. P. 113-216.
225. *Damborenea S.E., Echevarría J., Ros-Franch S.* Southern Hemisphere Palaeobiogeography of Triassic-Jurassic Marine Bivalves. Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer, 2013. 139 p.
226. *Dean W., Donovan D., Howarth M.* Liassic ammonite zones and subzones of the North-West province // *Bull. Brit. Mus. (Natur. History) Geol.* 1961. Vol. 4, № 10. P. 438–498.
227. *Dommergues J.-L., Meister C. & Mouterde R.* Plinsbachien // *Biostratigraphie du Jurassique ouest-européen et méditerranéen. Bulletin des Centres de recherches exploration-production Elf-Aquitaine. Mémoire.* 1997. №. 17. P. 15-24.
228. *Elmi S., Rulleau I., Gabilly I., Mouterde R.* Toarcien // *Biostratigraphie du Jurassique ouest-européen et méditerranéen. Bulletin des Centres de recherches exploration-production Elf-Aquitaine. Mémoire.* 1997. №. 17. P. 25-36
229. *Frebold H.* Fauna, age and correlation of the Jurassic rocks of Prince Patrick Island. *Bull. Geol. Surv. Canada.* Edmond Cloutier. Queen's Printer and Controller of Stationery, Ottawa. 1958. Bul. 41. 69 p.
230. *Gabilly J.* Le Toarcien de Thouars. Etude stratigraphique du stratotype. In *Colloque sur le Lias français*, 1961. Vol. 4. P. 345-355.
231. *Goldfuss G.A.* Petrefacta Germaniae tam ea, quae in museo universitatis regiae Borussicae Friedericiae Wilhelminae Rhenanae servantur quam alia quaecunque in museis Hoeninghusiano Muensteriano aliisque extant, iconibus et descriptionibus illustrata: Abbildungen und Beschreibungen der Petrefacten Deutschlands und der angränzenden Länder unter Mitwirkung des Herrn Grafen Georg zu Münster. Düsseldorf, 1835. V. 2. P. 69–140.
232. *Gillet S.* Remarques sur le rameau d'Avicula Oxytoma inaequalis Sow. *Bull. Soc. geol. France* 4 ser., vol. XXIII, 1924, pp. 450-455.
233. *Gray J. E.* A list of the genera of recent Mollusca, their synonyma and types. Richard and John E. Taylor, 1847. 219 p.
234. *Jackson R.T.* Phylogeny of the Pelecypoda: the Aviculidae and their allies. *Boston Society of Natural History. Mem Boston Soc Nat Hist.* 1890. Vol. 4. P. 277-400.



235. *Jeletzky J.A., Poulton T.P.* A new genus and subgenus and two new species of latest Jurassic oxytomid bivalves from Arctic Canada // *Can. J. Earth Sci.* No. 24. 1987. P. 711 -722.
236. *Hall J.* Letter from Professor James Hall, of New York, containing observations on the Geology and Paleontology of the country traversed by the expedition, and notes upon some of the Fossils collected on the route // *Exploration and Survey of the Valley of the Great Salt Lake of Utah, including a reconnaissance of a new route through the Rocky Mountains, by Howard Stansbury.* 1852. Appendix E. P. 398-414.
237. *Hayami I.* Lower Liassic lamellibranch fauna of the Higashinagano formation in west Japan // *J. Fac. Sci. Univ. Tokyo. Ser.2. Vol. 12. Pt.1.* 1959. P. 31-84.
238. *Hayami I.* Pelecypods from the Liassic Yamaoku formation in West Japan. *Studies on the Liassic Pelecypods in Japan // Transactions and proceedings of the Paleontological Society of Japan. New series. Palaeontological society of Japan, 1961. Vol. 1961. №. 43. P. 113-116.*
239. *Hesselbo S.P., Pieńkowski G.* Stepwise atmospheric carbon-isotope excursion during the Toarcian oceanic anoxic event (Early Jurassic, Polish Basin) // *Earth and Planetary Science Letters.* – 2011. T. 301. №. 1-2. P. 365-372.
240. *Hoffmann K.* Neue Ammonitenfunde aus dem tieferen Unter-Toarcium (Lias  $\epsilon$ ) des nordlichen Harzvorlandes und ihre feinstratigraphische Bedeutung // *Geol. Jahrb.* 1968. V. 85. P. 1–32.
241. *Hoffmann K., Martin G.* Die Zone des *Dactylioceras tenuicostatum* (Toarcien, Lias) in NW und SW-Deutschland // *Paläontologische Zeitschrift, Stuttgart.* 1960. V. 34. P. 103–149.
242. *Howarth M.* The Ammonite family Hildoceratidae in the Lower Jurassic of Britain. London: Monograph of the Palaeontographical Society, 1992. 200 p.
243. *Hodges P.* The Early Jurassic Bivalvia from the Hettangian and Lower Sinemurian of south-west Britain. Part 4. London: *Monograph of the Palaeontographical Society*, No. 662, part of Vol. 176, 2022. P. 145–330.
244. *Hillebrandt A., Smith P., Westermann G.E.G. & Callomon J.H.* Ammonite zones of the Circum-Pacific region. In Westermann G.E.G. (ed.): *The Jurassic of the Circum-Pacific: Cambridge University Press*, 12, 1992. P. 247-272.
245. *Ichikawa K.* Zur Taxionomie und Phylogenie der Triadischen "Pteriidae" (Lamellibranchia). Mit besonderer Berücksichtigung der Gattungen *Claraia*, *Eumorphotis*, *Oxytoma* und *Monotis* // *Palaeontographica A.* 1958. Bd.111. N 5/6. S. 131-212.
246. *Lahusen I.* Fauna of the Jurassic Formations of Ryazan Province // *Tr. Geol. Kom.* 1883. T. 1. №. 1. C. 1-94.

247. *Lahusen I.* Die Inoceramen - Schichten an dem Olenek und der Lena. Mem. de l'Acad. Imp. Sc. de St. Ptsb., VII Ser., T. XXXIII, № 7, Petersburg, 1886. 13 p.
248. *Lutikov O.A., Temkin I.E., Shurygin B.N.* Phylogeny of Oxytomidae and the Lower/Middle Jurassic Boundary in North of Russian Asia //8 International Congress on Jurassic system. 2010. P.226-227.
249. *Logan A.* A new species of *Cyrtorostra* (Bivalvia) from the Permian of the Canadian Arctic //Journal of Paleontology. 1970. C. 867-871.
250. *Lycett J.* Supplementary Monograph of the Mollusca from the Stonesfield Slate, Gret Oolite, Forest Marble and Conbrash. London: Palaeontogr. Soc. Monogr., 1863. 129 p.
251. *McLearn F.H.* New pelecypods from the Fernie Formation of the Albert Jurassic// Transactions of the Royal Society of Canada. Ser. 3. 1924. V. 18. Sec. 4. P. 39-61.
252. *Malchus N.* Constraints in the ligament ontogeny and evolution of pteriomorphian Bivalvia. Palaeontology 47, 2004. P. 1539–1574.
253. *Martindale R.C., Aberhan M.* Response of macrobenthic communities to the Toarcian Oceanic Anoxic Event in northeastern Panthalassa (Ya Ha Tinda, Alberta, Canada) // Palaeogeogr. Palaeoclimat. Palaeoecol. 2017. V. 478. P. 103–120.
254. *Marwick J.* Some New Genera of the Myalinidae and Peteriidae of New Zealand. Royal Society of New Zealand, 1935. P. 295-303.
255. *Meek F.B. and Hayden F.V.* Descriptions of new organic remains from the Tertiary, Cretaceous, and Jurassic rocks of Nebraska // Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 1860. 432 p.
256. *Meek F.B. and Hayden F.V.* Palaeontology of the upper Missouri: Invertebrates // Smithsonian Contributions to Knowledge. V. 14. No. 192. Art. 5 (172). 1864. 135 p.
257. *Mojsisovics E.* Arktische Triasfaunen. Mer. Acad. Imp. Sci. St-Petersb. Ser. 7, 1886, vol. 33, N 6, S. 1 - 154.
258. *Morris F.G.S. & Lycett J.* A Monograph of the Mollusca from Great Oolite, chiefly from Minchinhampton and the Cost of Yorkhire. Part.2,3. London. 1853, 1854. 142 p.
259. *Morris N.J., Knight R.I., Little C.S., Atkinson J.W.* Mollusca – Bivalves. Fossils from the Lias of the Yorkshire Coast // Palaeontol. Assoc. Field Guide to Fossils. 2019. № 15. P. 105–157.
260. *Morton N., Mitta V.V., Underhill J.R.* Ammonite occurrences in North Sea cores: implications for Jurassic Arctic–Mediterranean marine seaway connectivity //Scottish Journal of Geology. 2020/ Vol. 56. №. 2. P. 175-195.

261. *Münster G.* Über das geognostische Vorkommen einiger zu *Monotis* gehorenden Versteinerungen // Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde. Heidelberg, 1831. P. 403–408.

262. *Newell N.D.* Classification of the Bivalvia // Amer. Mus. Novitates, 1965. № 2206. 25 p.

263. *Newell N.D., Boyd D.W.* Pectinoid bivalves of the Permian-Triassic crisis. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 227, 1995. P. 1 – 95.

264. *Nikitenko B.L., Shurygin B.N.* The use of parallel biozonal scales for refined correlation in the Jurassic of the Boreal Realm // Proceedings International Conference on Arctic Margins (ICAM), Anchorage, Alaska, September 1992. Anchorage, Alaska, 1994. P.33-39.

265. *Orbigny A.* Prodrome de paleontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnées. Paris. 1850. 394 p.

266. *Page K.N.* The Lower Jurassic of Europe – its subdivision and correlation // The Jurassic of Denmark and Greenland. Eds. Ineson J., Surlyk F. Geol. Surv. Denmark Greenland Bull. 2003. V. 1. P. 23–59.

267. *Phillips J.* Illustrations to the geology of Yorkshire, or a description of the strata and organic remains of the Yorkshire coast: accompanied by a geological map, sections, and plates of the fossil plants and animals. London. 1829. 184 p.

268. *Pompeckj J.F.* The Jurassic fauna of Cape Flora, Franz Josef Land. In Nansen F. (ed.): The Norwegian North Polar Expedition 1893-1896, Scientific Results. Longmans, Green & Co., London etc. 1900. Vol.1. P. 1-148.

269. *Pompeckj J.F.* Über Aucellen und Aucellen-ähnliche Formen // Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. XIV Beilageband. 1901. S. 319-368.

270. *Quenstedt F.A.* Der Jura. Tübingen. 1858. 842 S.

271. *Rocha R.B., Mattioli E., Duarte L., Pittet B., Elmi S., Mouterde R., Cristina C.M., Jose C.-R.M., Gomez J.J., Goy A., Hesselbo S.P., Jenkyns H.C., Littler K., Mailliot S., Veiga de Oliveira L.C., Osete M.L., Perilli N., Pinto S., Ruget C., and Suan G.* Base of the Toarcian Stage of the Lower Jurassic defined by the Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) at the Peniche section (Portugal), Episodes, 2016, vol. 39, no. 3, pp. 460–481

272. *Rogov M.A., Lutikov O.A.* *Dactylioceras–Meleagrinella (Clathrolima)* assemblage from the Agardhbukta (eastern coast of Western Spitsbergen): a first *in situ* Toarcian molluscan occurrence from Svalbard providing interregional correlation // Norwegian J. Geol. 2022. V. 102.

273. *Rollier L.* Fossiles nouveaux ou peu connus des terrains secondaires du Jura. Paris, 1914. Part 4. 443 p.
274. *Ros-Franch S., Márquez-Aliaga A., Damborenea S.E.* Comprehensive database on Induan (Lower Triassic) to Sinemurian (Lower Jurassic) marine bivalve genera and their paleobiogeographic record // *Paleontological Contributions*. 2014. №. 8. C. 1-219.
275. *Sey I.I., Repin Y.S., Kalacheva E.D., Okuneva T.M., Paraketsov K.V. and Polubotko I.V.* Eastern Russia // *The Jurassic of the Circum-Pacific*. Cambridge, University Press, 1992. P. 225-245.
276. *Szente I.* Some macrofossils, chiefly bivalves, from the Lower Jurassic black shale of the Mecsek Mts (Hungary) // *Hantkeniana: Budapest*, 2015. T. 10, p. 55–58.
277. *Schlönbach U.* Ueber die Eisenstein des mittleren Lias im nordweslichen Deutschland, mit Berücksichtigung der älteren und jüngeren Lias-Schichten// *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft*. Bd. 15. H. 3. 1863. S. 465-566.
278. *Smith W.* Stratigraphical system of organized fossils, with reference to the specimens of the original geological collection in the British Museum: explaining their state of preservation and their use in identifying the British strata. London: E. Williams, 1817. 118 p.
279. *Sowerby J.* The mineral conchology of Great Britain; or, Coloured figures and descriptions of those remains of testaceous animals or shells, which have been preserved at various times and depths in the earth. Vol. III. London: W. Arding. 1821. 194 p.
280. *Stanley S.M.* Relation of shell form to life habits of the Bivalvia (Mollusca). Geological Society of America, 1970. 125 p.
281. *Teichert S., Nützel A.* Early Jurassic anoxia triggered the evolution of the oldest holoplanktonic gastropod *Coelodiscus minutus* by means of heterochrony // *Acta Palaeontol. Polon.* 2015. V. 60 (2). P. 269–276. <https://doi.org/10.4202/app.00145.2014>
282. *Tokuyama A.* Late Triassic Pteriacea from the Atsu and Inline Series, West Japan // *Japanese journal of geology and geography*. 1959. V. 30. 22 p.
283. *Treatise on Invertebrate Paleontology*. Ed Moore R.C. Pt. N. Mollusca 6, Bivalvia. N.Y.: Geological Society of America, 1969. V. 1–3. 1224 p.
284. *Verma H.M.* Upper Triassic Eumorphotis and Meleagrinnella (Bivalvia) from British Columbia (Doctoral dissertation). 1968. 131 p.
285. *Vokes H.E.* Genera of the Bivalvia: a systematic and bibliographic catalogue // *Bull. Am. Paleontol.* 1967. V. 51, № 232. P. 105-394

286. *Waterhouse J.B.* Aspects of the evolutionary record for fossils of the Bivalve Subclass Pteriomorpha Beurlen. // *Earthwise*. V. 8. 2008. 220 p.
287. *Waagen L.* 1901. Der Formenkreis des *Oxytoma inaequivalve* Sowerby. *Jahrbuch der Kaiserlich Königlichen Geologischen Reichsanstalt*. Band 51. Heft 1. 1901. S. 1–24.
288. *Waterhouse J.B & Riccardi A.C.* The Lower Cretaceous bivalve *Maccoyella* in Patagonia and its paleogeographic significance for continental drift. *Ameghiniana*, T. 7, № 3. 1970. P. 281-296.
289. *Wierzbowski A., Kulicki C., Pugaczewska H.* Fauna and stratigraphy of the uppermost Triassic and the Toarcian and Aalenian deposits in the Sassenfjorden, Spitsbergen // *Acta Palaeontol. Polon.* 1981. V. 26. P. 195–241.
290. *Whitfield R.P.* Preliminary Report on the Paleontology of the Black Hills, Containing Descriptions of New Species of Fossils from the Potsdam, Jurassic, and Cretaceous Formations of the Black Hills of Dakota. United States Geological and Geographical Survey Rocky Mts. Region. Washington. 1877. 49 p.
291. *Whitfield R.P.* Paleontology of the Black Hills of Dakota// Report on the Geology and Resources of the Black Hills of Dakota, with Atlas. H. Newton, and W. P. eds. Jenney. Washington. 1880. P. 325-468.
292. *Whitfield R.P.* Brachiopoda and Lamellibranchiata of the Raritan Clays and Greensand Marls of New Jersey. New Jersey: Mon. U.S. Geol, Surv. 1885. 269 p.
293. *Urlichs M.* Alter und Genese des Belemniten-schlachtfeldes im Toarcium von Franken // *Geologische Blätter für Nordost-Bayern*. 1971. № 21. P. 65–83.
294. *Zieten C.* Die Versteinerungen Württemergs. Stuttgart. 1830. 102 S.



## СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА

Рисунки в тексте	Страница
Рис. 1. Схема стратиграфии нижней и средней юры Анабаро-Хатангского прогиба (по Бодылевский, 1939) . . . . .	14
Рис. 2. Схема развития взглядов на зональное деление тоарских отложений Восточной Сибири и Северо-Востока СССР в 40-70-е годы XX в. . . . .	16
Рис. 3. Схема развития взглядов на зональное деление тоарских отложений Восточной Сибири и Северо-Востока СССР в 90-е годы XX в. – 20-е годы XXI в. . . . .	22
Рис. 4. Региональные стратиграфические подразделения тоар-ааленских отложений Северо-Востока СССР (Решения..., 1978). . . . .	32
Рис. 5. Региональные стратиграфические подразделения тоар-ааленских отложений Восточной Сибири (Решения..., 1981) . . . . .	33
Рис. 6. Зональная шкала тоара-аалена по двустворчатым моллюскам севера Сибири и Северо-Востока Азии (Шурыгин и др., 2011; Никитенко и др., 2013) . . . . .	35
Рис. 7. Арктический стандарт тоара по аммонитам и двустворчатым моллюскам (Репин, Полуботко, 2004) . . . . .	36
Рис. 8. Обзорная карта изученных разрезов тоара в естественных выходах и на участках бурения Северо-Востока России и Восточной Сибири. . . . .	45
Рис. 9. Карта расположения местонахождений разрезов тоара Германии, из которых происходят изученные коллекции. . . . .	46
Рис. 10. Схема строения замка <i>Meleagrinnella</i> . . . . .	52
Рис. 11. Схема элементов наружной морфологии раковины <i>Meleagrinnella</i> . . . . .	54
Рис. 12. Схема элементов наружной морфологии раковины <i>Arctotis</i> . . . . .	56
Рис. 13. Стадии онтогенеза лигаментной ямки у <i>Meleagrinnella subolifex</i> (правая створка). . . . .	58
Рис. 14. Типы и подтипы лигаментных ямок. . . . .	60
Рис. 15. Классы и модификации онтогенезов лигаментной ямки (правая створка). . . . .	62
Рис. 16. Схема замеров раковин <i>Meleagrinnella</i> . . . . .	63
Рис. 17. Схема замеров раковин <i>Arctotis</i> . . . . .	64
Рис. 18. Схема эволюции онтогенезов лигаментной ямки у <i>Meleagrinnella</i> и <i>Arctotis</i> в геттанге-келловее. . . . .	85
Рис. 19. Типы заднего крыла <i>Meleagrinnella</i> . . . . .	93

Рис. 20. Типы переднего крыла левой створки <i>Meleagrinnella</i> и <i>Arctotis</i> . . . . .	95
Рис. 21. Схема морфогенеза лигаментного блока у представителей семейства <i>Oxytomidae</i> . . . . .	102
Рис. 22. Схема реконструкции филогенеза родов <i>Eumorphotis</i> , <i>Oxytoma</i> , <i>Meleagrinnella</i> и <i>Arctotis</i> . . . . .	104
Рис. 23. Периодизация шкалы по окситомидам на основе интервалов стабильного состояния признаков. . . . .	159
Рис. 24. Зональное расчленение тоарского яруса и пограничных с ним интервалов - верхнего плинсбаха и аалена на основе филогенетической последовательности видов семейства <i>Oxytomidae</i> . . . . .	161
Рис. 25. Схема сопоставления зональных шкал по аммонитам и двустворчатым моллюскам верхней зоны плинсбаха - нижней зоны верхнего тоара. . . . .	163
Рис. 26. Схема сопоставления зональных шкал по аммонитам и двустворчатым моллюскам верхнего тоара и аалена. . . . .	164
Рис. 27. Схема расчленения тоарских отложений разреза тоара Канала Людвиг (п. Дёрльбах, Южная Германия) на основе распределения видов-индексов и зональных комплексов оксито-зон и аммонитов. . . . .	169
Рис. 28. Схема расположения ниже- и среднеюрских разрезов Анабарской губы. . . . .	183
Рис. 29. Северная часть обнажения № 4 на восточном берегу Анабарской губы. . . . .	184
Рис. 30. Общий вид обнажения № 4 на восточном берегу Анабарской губы. . . . .	184
Рис. 31. Обнажение № 4. Приразломный контакт эренской и китербютской свит. . . . .	185
Рис. 32. Ракушняковые скопления дакриомий и танкредий слоя 6 обнажения 4 Анабарской губы. . . . .	188
Рис. 33. Контакт эренской и хоргонской свит. . . . .	194
Рис. 34. Выход арангастахской свиты на восточном берегу Анабарской губы. . . . .	195
Рис. 35. Алевролиты арангастахской свиты в обнажении 4. . . . .	196
Рис. 36. Расчленение тоар-ааленских отложений в обнажении 4 Анабарской губы на основе распределения видов-индексов и зональных комплексов шкалы по окситомидам. . . . .	197
Рис. 37. Ракушниковая линза с рострами белемнитов. . . . .	201
Рис. 38. Конкреции с текстурой “конус-в-конусе” в основании слоя 72. . . . .	202
Рис. 39. Контакт хоргонской и арангастахской свит в обнажении 5. . . . .	210

Рис. 40. Скопления раковин <i>Arctotis (Arctotis) sublaevis</i> (Bodyl.) в конкреции. . . . .	212
Рис. 41. Линзовидное скопление раковин <i>Arctotis (Arctotis) sublaevis</i> (Bodyl.) . . . . .	213
Рис. 42. Расчленение плинсбах-ааленских отложений в обнажении 5 Анабарской губы на основе распределения видов-индексов и зональных комплексов шкалы по окситомидам. . . . .	216
Рис. 43. Схема расчленения и корреляции плинсбах-ааленских отложений Анабарской губы на основе распределения видов-индексов и зональных комплексов шкалы по окситомидам. . . . .	219
Рис. 44. Схема расположения обнажений Восточного Таймыра. . . . .	223
Рис. 45. Район мыса Цветкова. Выходы слоя 1 в обнажении 5. . . . .	224
Рис. 46. Район мыса Цветкова. Выходы слоев 2–3 в левом борту обнажения 5. . . . .	226
Рис. 47. Район мыса Цветкова. Выходы слоя 4 в правом борту обнажения 5. . . . .	227
Рис. 48. Выходы слоев 5–7 в правом борту обнажения 5 и в береговом обрыве западного берега Хатангского залива. . . . .	228
Рис. 49. Обнажение 5. Контакт короткинской и апрелевской свит. . . . .	229
Рис. 50. Обнажение 5. Контакт апрелевской и арангастахской свит. . . . .	229
Рис. 51. Захоронение раковин <i>Arctotis (Arctotis) tabagensis</i> (Petr.) в слое 7 обнажения 5 разреза в районе мыса Цветкова. . . . .	231
Рис. 52. Расчленение тоар-ааленских отложений разреза района мыса Цветкова на основе распределения видов-индексов и зональных комплексов шкалы по окситомидам. . . . .	233
Рис. 53. Схема расположения обнажений на р. Келимяр. . . . .	237
Рис. 54. Река Келимяр, обнажение 5. . . . .	238
Рис. 55. Контакт кыринской и келимярской свит. . . . .	239
Рис. 56. Расчленение плинсбах-тоарских отложений в обнажении 5 (р. Келимяр) на основе распределения видов-индексов и зональных комплексов шкалы по окситомидам. . . . .	241
Рис. 57. Река Келимяр. Обнажение 7. . . . .	242
Рис. 58. Река Келимяр. Обнажение 7а. . . . .	244
Рис. 59. Расчленение тоар-ааленских отложений в обнажениях 7 и 7а (р. Келимяр) на основе распределения видов-индексов и зональных комплексов оксито-зон. . . . .	246
Рис. 60. Река Келимяр, обнажение 14. . . . .	247

Рис. 61. Расчленение плинсбах-тоарских отложений в обнажении 14 (р. Келимяр) на основе распределения видов-индексов и зональных комплексов шкалы по окситомидам. ....	250
Рис. 62. Обнажение 16 на р. Келимяр. Выходы кыринской свиты. ....	251
Рис. 63. Обнажение 16 на р. Келимяр. Выходы кулумасской подсвиты. ....	253
Рис. 64. Расчленение плинсбах-тоарских отложений в обнажении 16 (р. Келимяр) на основе распределения видов-индексов и зональных комплексов шкалы по окситомидам. ....	256
Рис. 65. Схема расчленения и корреляции плинсбах-тоарских отложений по р. Келимяру на основе распределения видов-индексов оксито-зон и зональных комплексов. ....	259
Рис. 66. Схема расположения обнажений по р. Моторчуна. ....	262
Рис. 67. Река Моторчуна, выходы моторчунской свиты в обнажении 1. ....	265
Рис. 68. Схема расчленения и корреляции плинсбах-тоарских отложений по р. Моторчуна на основе распределения видов-индексов оксито-зон и зональных комплексов. ....	267
Рис. 69. Река Моторчуна, левая часть обнажения 4, контакт сунтарской и кыстатымской свит. ....	269
Рис. 70. Река Моторчуна, правая часть обнажения 4, выходы кыстатымской свиты. ....	270
Рис. 71. Расчленение тоар-ааленских отложений в обнажении 4 (р. Моторчуна) на основе распределения видов-индексов оксито-зон и зональных комплексов. ....	271
Рис. 72. Схема расположения обнажений на р. Марха. ....	276
Рис. 73. Расчленение плинсбах-тоарских отложений в обнажении 6 (р. Марха) на основе распределения видов-индексов оксито-зон и зональных комплексов. ....	279
Рис. 74. Расчленение тоар-ааленских отложений в обнажении 10 (р. Марха) на основе распределения видов-индексов оксито-зон и зональных комплексов. ....	283
Рис. 75. Контакт тюнгской и сунтарской свит на р. Вилюй. ....	284
Рис. 76. Схема расчленения и корреляции плинсбах-ааленских отложений в бассейне р. Мархи и Тенкеляхского участка на основе распределения видов-индексов оксито-зон и зональных комплексов. ....	288
Рис. 77. Схема расположения обнажений в бассейне р. Левый Кедон. ....	289

Рис. 78. Расчленение плинсбах-тоарских отложений в обнажении 2 (р. Астрономическая) на основе распределения видов-индексов оксито-зон и зональных комплексов. . . . .	296
Рис. 79. Расчленение тоар-ааленских отложений в обнажении 1 (р. Сатурн) на основе распределения видов-индексов оксито-зон и зональных комплексов. . . . .	304
Рис. 80. Расчленение плинсбах-тоарских отложений в обнажении 3 (р. Бродная) на основе распределения видов-индексов оксито-зон и зональных комплексов. . . . .	307
Рис. 81. Схема расчленения и корреляции плинсбах-ааленских отложений в бассейне р. Левый Кедон на основе распределения видов-индексов и зональных комплексов шкалы по окситомидам. . . . .	312
Рис. 82. Схема корреляции тоарских отложений и пограничных интервалов верхней зоны плинсбаха и аалена в Восточной Сибири, на Северо-Востоке России и в Южной Германии на основе расчленения разрезов с помощью шкалы по окситомидам. . . . .	315
<b>Таблицы в тексте</b>	
Таблица 1. Градации раковин <i>Meleagrinea</i> и <i>Arctotis</i> по признакам	66
Таблица 2. Размеры в мм и отношения	121
Таблица 3. Размеры в мм и отношения	127
Таблица 4. Размеры в мм и отношения	132
Таблица 5. Размеры в мм и отношения	139
Таблица 6. Размеры в мм и отношения	144
Таблица 7. Размеры в мм и отношения	149
Таблица 8. Размеры, мм и отношения	153



## ПРИЛОЖЕНИЕ

## Таблица I

**Фиг. 1. *Oxytoma (Oxytoma) ex gr. expansa* (Phillips)**

Экз. № МВ - 1, лигаментная ямка левой створки ювенильного экземпляра, прямоугольный тип лигаментной ямки, скошенный онтогенез, длина масштабного отрезка 0,2 мм; возле умбо продиссоконха сохранились передний и задний ряды отпечатков зубов непионической стадии; Рязанская обл. г. Михайлов, карьер Михайловцемент; средняя юра, средний келловей, зона *Erymnoceras coronatum*.

**Фиг. 2. *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta* (Dumortier)**

Экз. № Пр-21п/24, лигаментная ямка левой створки постэмбрионального экземпляра, субсимметричная лигаментная ямка, длина масштабного отрезка 0,2 мм; Правобрежная площадь, линия 524, скв. 546.5, глуб. 18,6 м, нижняя юра, верхний плинсбах, тюннская свита (сборы И.В. Будникова).

**Фиг. 3. *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* Lutikov**

Экз. № ТХ-1/10, лигаментная ямка левой створки ювенильного экземпляра, широкоугольный тип лигаментной ямки, скошенный онтогенез, длина масштабного отрезка 1,0 мм; Тенкеляхский участок, линия 1060, скв. 350, глуб. 31 м, обр. № ТХ-1, нижняя юра, нижний тоар, сунтарская свита, третья пачка.

**Фиг. 4. *Arctotis (Arctotis) tabagensis* (Petrova)**

Экз. № МД-2/1, лигаментная ямка левой створки ювенильного экземпляра, симметричный тип лигаментной ямки, длина масштабного отрезка 2,0 мм; обр. № МД-2, р. Молодо, обн. 8, слой 2; средняя юра, нижний аален.

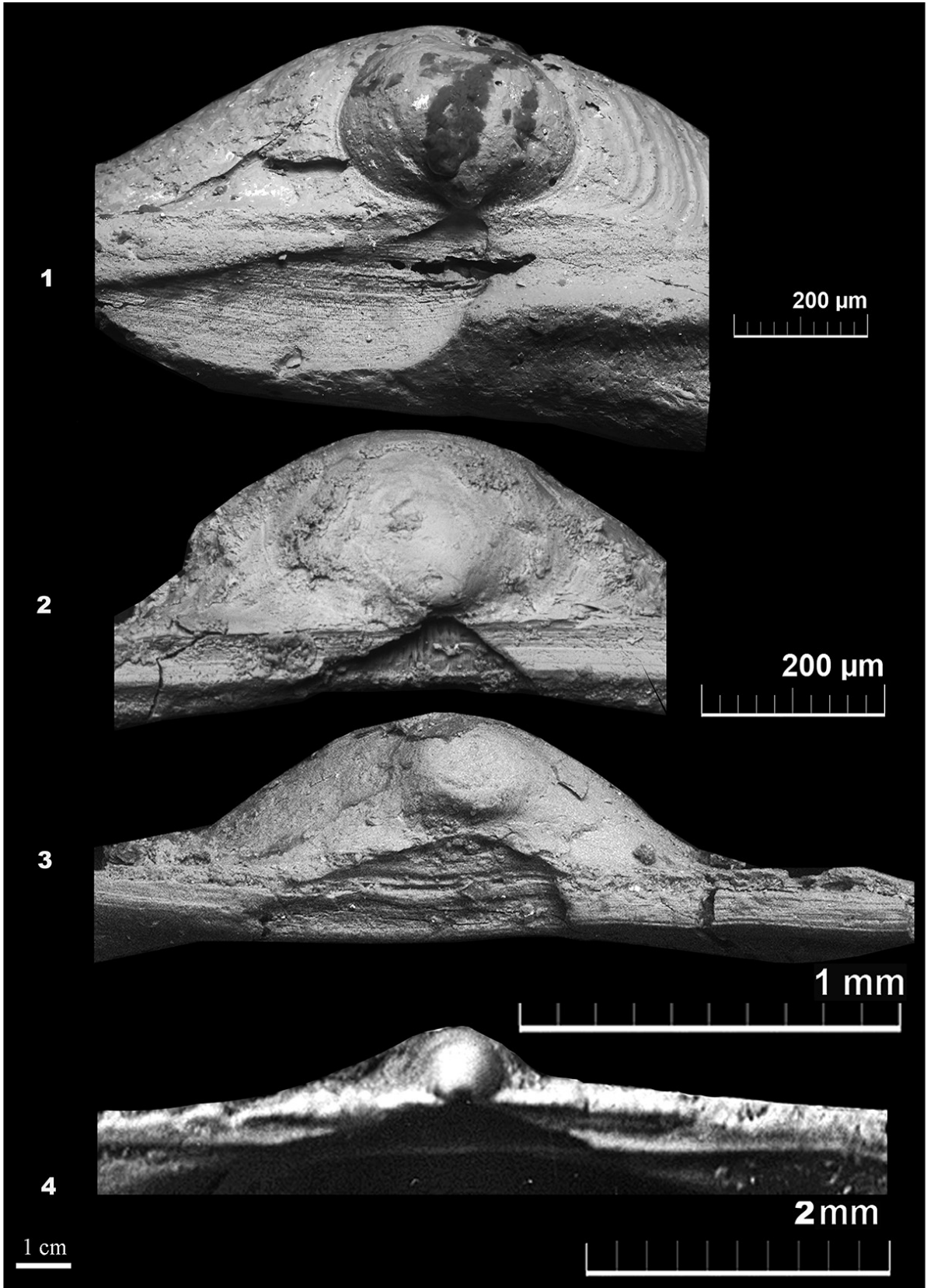


Таблица II

**Фиг. 1-3 *Meleagrinnella (Clarthrolima) subovalis* Zakharov**

Фиг.1. Экз. № ЮЧ-3, а - лигаментный блок правой створки ювенильного экземпляра, широкоугольный тип лигаментной ямки, х 43, Чулымо-Енисейское междуречье, Южно-Чулымская площадь, скв. 1, интервал 1205,4-1213,4 м, верхняя юра, кимеридж-волга (коллекция А.С. Турбиной, СНИИГГиМС); Фиг. 2. Экз. № ЮЧ-2, лигаментный блок правой створки юношеского экземпляра, лигаментная ямка со скошенным онтогенезом, х 28, местонахождение то же.

Фиг. 3. Экз. № ЮЧ-1, лигаментный блок правой створки взрослого экземпляра, лигаментная ямка со скошенно-сужающимся онтогенезом, х 16, местонахождение то же.

**Фиг. 4. *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* Lutikov**

Экз. № ТХ-1/2, лигаментный блок правой створки взрослого экземпляра с коленообразным изгибом нижнего края лигаментной ямки, длина масштабного отрезка 1 мм; Тенкеляхский участок, линия 1060, скв. 350, глуб. 31 м, обр. № ТХ-2, нижний тоар, сунтарская свита, третья пачка.

**Фиг. 5. *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* (Petrova)**

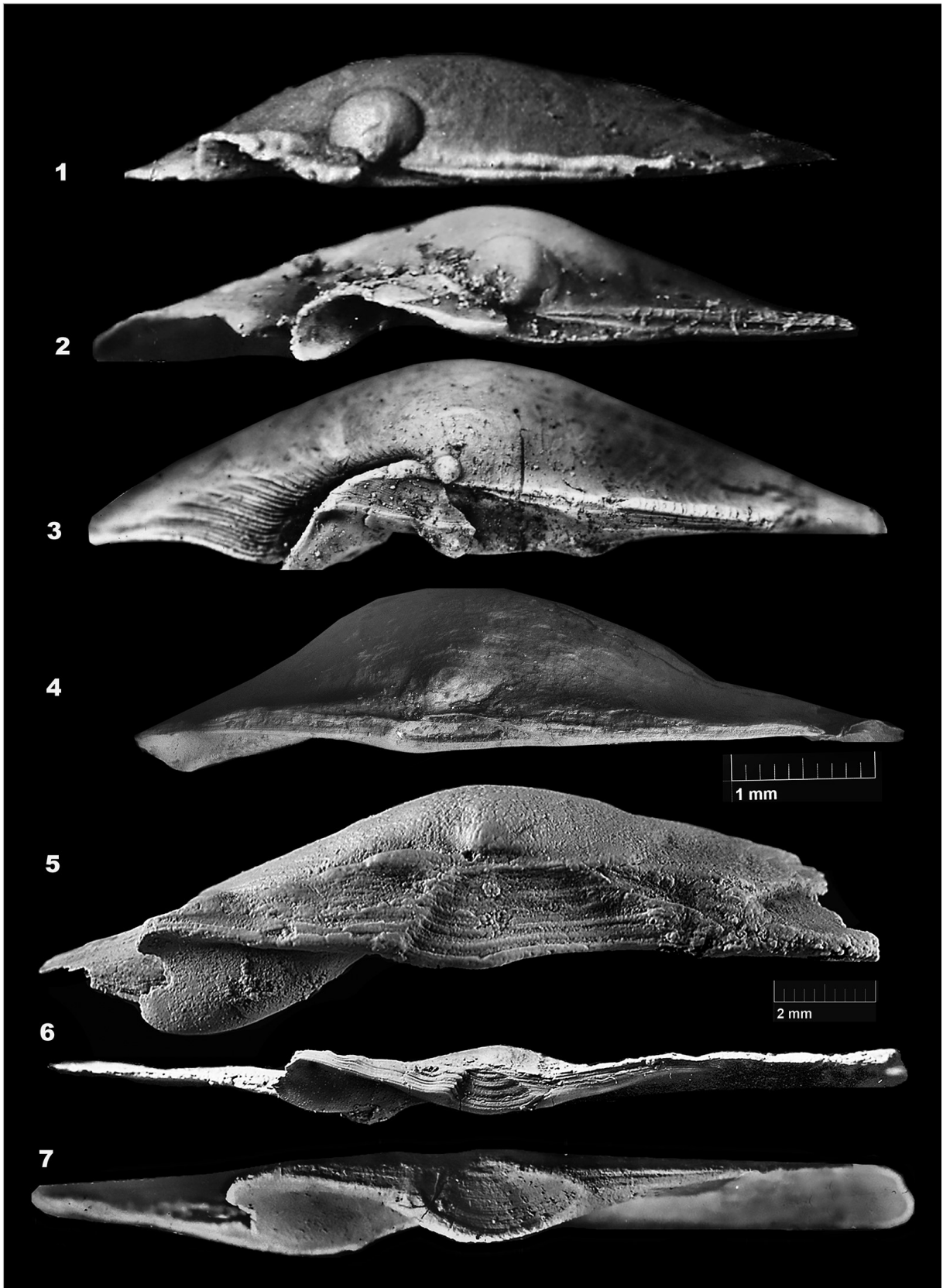
Экз. № МХ-111/1, лигаментный блок правой створки взрослого экземпляра с угловатым подтипом лигаментной ямки, основание лигаментной ямки неоднородно и дифференцировано на уплощенную заднюю часть и ложечковидное углубление углубление в передней части, длина масштабного отрезка 2 мм; р. Марха, обн. 4, осыпь слоев 2-4, обр.111, нижняя юра, верхний тоар, сунтарская свита, сборы В.Г. Князева.

**Фиг. 6. *Arctotis (Praearctotis) similis* Velikzhanina**

Экз. № МН-216/2, лигаментный блок правой створки взрослого экземпляра ложечковидным подтипом лигаментной ямки, основание лигаментной ямки неоднородно и дифференцировано на уплощенную заднюю часть и ложечковидное углубление в передней части, х 5; р. Моторчуна, обн. 4, слой 2, обр.216; нижняя юра, верхний тоар, зона *Pseudolioceras falcodiscus*.

**Фиг. 7. *Arctotis (Arctotis) tabagensis* (Petrova)**

Экз. № АГ-116/1, лигаментный блок правой створки взрослого экземпляра с резилифером, х 3,5, Анабарская губа, западный берег, обн.5, слой 92, обр.116; средняя юра, нижний аален.





## Таблица III

**Фиг. 1-2. *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) subolifex* Polubotko**

Фиг. 1. Экз. № КР-119/44, лигаментный блок левой створки взрослого экземпляра с субпрямоугольной лигаментной ямкой со скошенно-сужающимся онтогенезом, х 8; р. Кыра-Хос-Терютээх, обн.3, кыринская свита, слой 1, обр.119; нижняя юра, верхний геттанг (?). Фиг. 2. Экз. № АГ - 60/68, лигаментный блок левой створки взрослого экземпляра с субпрямоугольной лигаментной ямкой со скошенно-сужающимся онтогенезом, длина масштабного отрезка 1,0 мм; Анабарская губа, обн.5, зимняя свита, слой 18; нижняя юра, верхний геттанг (?).

**Фиг. 3. *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) sparsicosta* (Petrova)**

Фиг. 3. Экз. № Т-165/2, лигаментный блок левой створки взрослого экземпляра с субпрямоугольной лигаментной ямкой со скошенно-сужающимся онтогенезом, х 3,5; р. Тюнг, обн.9, слой 4, обр.165; нижняя юра, верхний плинсбах.

**Фиг. 4 - 5. *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) tiungensis* (Petrova)**

Фиг. 4. Экз. № АН-15/2, лигаментный блок левой створки взрослого экземпляра, с широкоугольной лигаментной ямкой со скошенно-расширяющимся онтогенезом, длина масштабного отрезка 2,0 мм; р. Анабар, обн.3, слой 1, обр. АН-15; нижняя юра, верхний плинсбах. Фиг. 5. Экз. № ТХ 160-36-102.7/1, лигаментный блок левой створки взрослого экземпляра с широкоугольной лигаментной ямкой со скошенно-расширяющимся онтогенезом, длина масштабного отрезка 2,0 мм; Тенкеляхский участок, линия 160, скв. 36, гл. 102,7 м, тюнгская свита, нижняя юра, верхний плинсбах.

**Фиг. 6-9. *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta* (Dumortier)**

Фиг. 6. Экз. № № Пр-21п/24, лигаментный блок левой створки ювенильного экземпляра с субсимметричной лигаментной ямкой, длина масштабного отрезка 1,0 мм; Правобрежная площадь, линия 524, скв. 546.5, глуб. 18,6 м, нижняя юра, верхний плинсбах, тюнгская свита (сборы И.В. Будникова). Фиг. 7. Экз. № № Пр-21п/23, лигаментный блок левой створки взрослого экземпляра с широкоугольной лигаментной ямкой со скошенно-сужающимся онтогенезом, длина масштабного отрезка 2,0 мм; местонахождение то же. Фиг. 8. Экз. № Пр-21п/26, лигаментный блок левой створки взрослого экземпляра с широкоугольной лигаментной ямкой со скошено-расширяющимся онтогенезом, длина масштабного отрезка 2,0 мм; местонахождение то же. Фиг. 9. Экз. № Пр-21п/25, лигаментный блок левой створки взрослого экземпляра с широкоугольной лигаментной ямкой со скошено-расширяющимся онтогеном, длина масштабного отрезка 2,0 мм; местонахождение то же.



**Фиг. 10. *Meleagrinnella (Clathrolima) substriata* (Münster).**

Синтип, экз. № AS-VII-2087 а, лигаментный блок левой створки взрослого экземпляра с остроугольной лигаментной ямкой, длина масштабного отрезка 2,0 мм; Мистельгау, Германия, нижняя юра, нижний тоар (коллекция Г. Мюнстера).

**Фиг. 11. *Meleagrinnella (Clathrolima) sp.***

Экз. № П-470-521/1, лигаментный блок левой створки взрослого экземпляра с остроугольной лигаментной ямкой, длина масштабного отрезка 2,0 мм; Правобережный участок, линия 470, скв. 521, глубина 21,9 м, сунтарская свита, третья пачка, нижний тоар.

**Фиг. 12-14. *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* Lutikov.**

Фиг. 12. Экз. № АГ-103/1, лигаментный блок левой створки ювенильного экземпляра с субсимметричной лигаментной ямкой на постэмбриональной стадии,  $\times 10$ ; Анабарская губа, западный берег, обн. 5, эренская свита, слой 76, обр. № АГ-103, нижний тоар, зона *Zugodactylites braunianus*. Фиг. 13. Экз. № ТХ-1/10, лигаментный блок левой створки ювенильного экземпляра с широкоугольным типом лигаментной ямки, длина масштабного отрезка 1,0 мм; Тенкеляхский участок, линия 1060, скв. 350, глуб. 31 м, обр. № ТХ-1, нижний тоар, сунтарская свита, третья пачка. Фиг. 14. Экз. № АГ-103/2, лигаментный блок левой створки взрослого экземпляра с лигаментной ямкой со скошенно-расширяющимся онтогенезом,  $\times 3,0$ , Анабарская губа, западный берег, обн. 5, эренская свита, слой 76, обр. № АГ-103, нижний тоар, зона *Zugodactylites braunianus*.

**Фиг. 15. *Meleagrinnella (Meleagrinnella) doneziana* (Borissiak)**

Экз. № МК-142/1, лигаментный блок левой створки юношеского экземпляра, расширяющийся онтогенез лигаментной ямки, длина масштабного отрезка 1,0 мм; п-ов Мангышлак, байос (сборы Романова Л.Ф., коллекция Репина Ю.С.).

**Фиг. 16. *Meleagrinnella (Meleagrinnella) sp.***

Экз. № ПЗ/1-2, лигаментный блок левой створки взрослого экземпляра с лигаментной ямкой со скошенно-расширяющимся онтогенезом, длина масштабного отрезка 2,0 мм; нижний бат, Пензенская область, Плетневский карьер, сборы А.П. Ипполитова.

**Фиг. 17. *Meleagrinnella (Clathrolima) lamenti* Cossman**

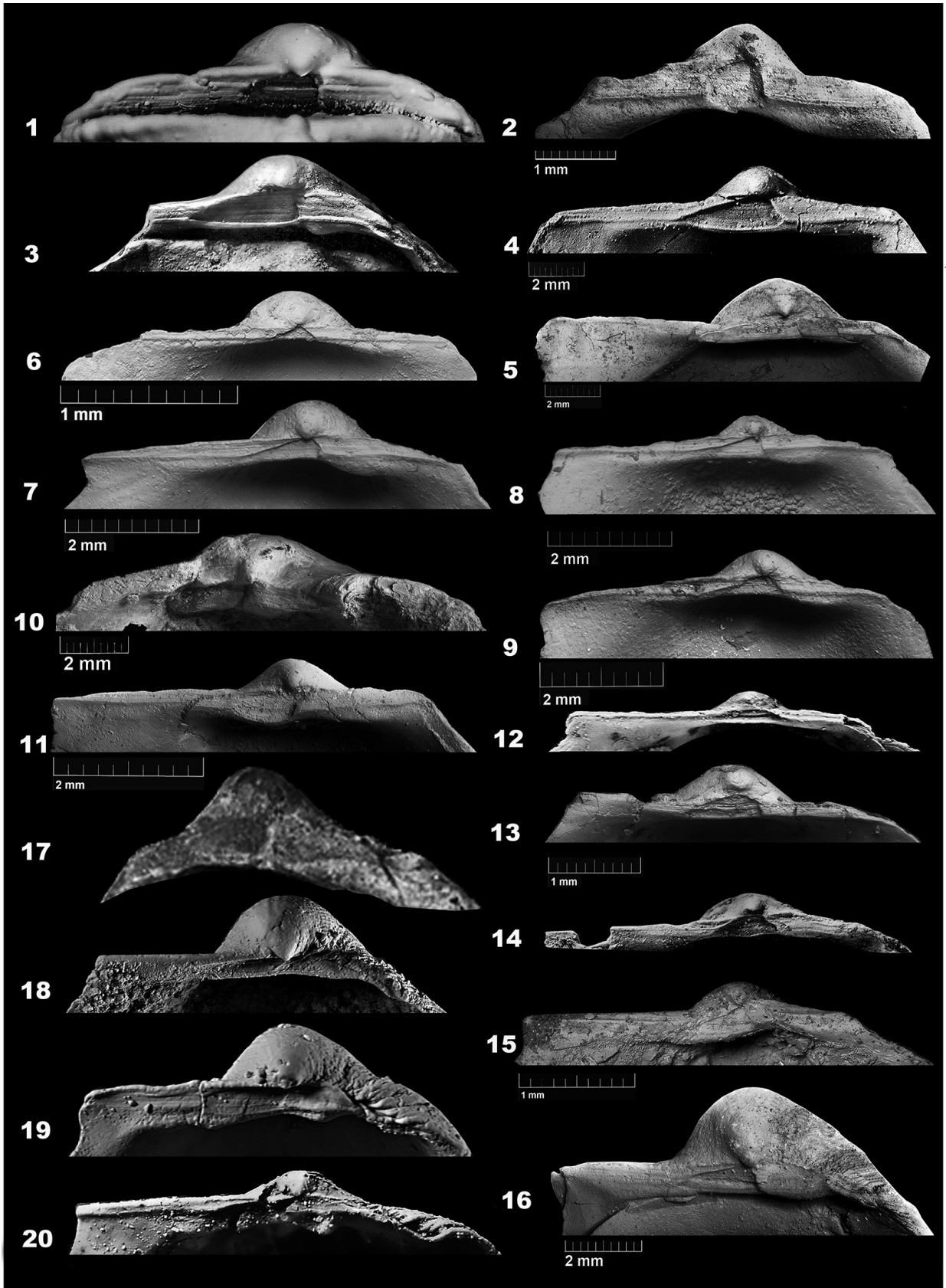
Экз. № MNHN.F.J08231, голотип. Лигаментный блок левой створки взрослого экземпляра с остроугольной лигаментной ямкой,  $\times 2$ ; бат, Кот-д'Ор, Бургундия, Франция (коллекция М. Коссмана, Национальный музей естественной истории, Париж, Франция).

**Фиг. 18-19. *Meleagrinnella (Clarthrolima) braamburiensis* (Phillips)**

Фиг. 18. Экз. № МК-152/2, лигаментный блок левой створки взрослого экземпляра с остроугольной лигаментной ямкой, псевдосвязочная площадка с неразвитым протуберанцем, х 6; Фиг. 19. Экз. № МК-152/4, лигаментный блок левой створки взрослого экземпляра, с остроугольной лигаментной ямкой, псевдосвязочная площадка с развитым протуберанцем, х 6; средний келловей; п-ов Мангышлак (сборы Л.Ф. Романова, коллекция Ю.С.Репина).

**Фиг. 20. *Meleagrinnella (Clarthrolima) subovalis* Zakharov**

Экз. № ЮЧ-2, лигаментный блок левой створки взрослого экземпляра с остроугольной лигаментной ямкой, х 9, Южно-Чулымская площадь, скв. 1, интервал 1205,4-1213,4 м; верхняя юра, кимеридж (сборы А.С. Турбиной, СНИИГГиМС).



## Таблица IV

**Фиг. 1 – 2. *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) subolifex* Polubotko**

Фиг. 1. Экз. № КР-120/43, лигаментный блок правой створки взрослого экземпляра, лигаментная ямка со скошено-сужающимся онтогенезом, х 8, р. Кыра-Хос-Терютээх, обн.3, слой 1, обр.119; нижняя юра, геттанг-синемюр. Фиг. 2 - экз. № АГ 60/72, лигаментный блок правой створки взрослого экземпляра, лигаментная ямка со скошено-сужающимся онтогенезом, длина масштабного отрезка 2 мм; Анабарская губа, обн.5, слой 18; нижняя юра, геттанг – синемюр.

**Фиг. 3. *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) sparsicosta* (Petrova)**

Экз. № ТХ-160-38/81-1, лигаментный блок правой створки взрослого экземпляра, субпрямоугольная лигаментная ямка, длина масштабного отрезка 2 мм; Тенкеляхский участок, лин. 160, скв. 38, глубина 81,0 м, верхний плинсбах, тюннская свита.

**Фиг. 4-5. *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) tiungensis* (Petrova)**

Фиг. 4. Экз. № Т-94/2, лигаментный блок правой створки взрослого экземпляра, широкоугольная лигаментная ямка с коленообразным изгибом нижнего края х 2,9, р. Тюнг, обн.4, слой 8, тюннская свита, нижняя юра, верхний плинсбах (сборы В.Г. Князева). Фиг. 5. Экз. № ТХ-160-36-102.7/2, лигаментный блок правой створки взрослого экземпляра, лигаментная ямка со скошено-расширяющимся онтогенезом, длина масштабного отрезка 2 мм. Тенкеляхский участок, лин. 160, скв. 36, глубина 102,7 м, тюннская свита, нижняя юра, верхний плинсбах.

**Фиг. 6-8. *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta* (Dumortier)**

Фиг. 6. Экз. № Пр-21п/23, лигаментный блок правой створки ювенильного экземпляра с субсимметричной лигаментной ямкой на посэмбриональной стадии ×5; Правобрежная площадь, линия 524, скв. 546.5, глуб. 18.6 м, тюннская свита, верхний плинсбах. Фиг. 7. Экз. № Пр-21п/24, лигаментный блок правой створки юношеского экземпляра с широкоугольной лигаментной ямкой с сужающимся онтогенезом лигаментной ямки, длина масштабного отрезка 1 мм; местонахождение то же. Фиг.8. Экз. № Пр-21п/25, лигаментный блок правой створки взрослого экземпляра со скошено-сужающимся онтогенезом лигаментной ямки, ×5; местонахождение то же.

**Фиг. 9-10. *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* Lutikov**

Фиг. 9. Экз. № ТХ-1/2, лигаментный блок правой створки взрослого экземпляра с коленообразным изгибом нижнего края лигаментной ямки, длина масштабного отрезка 1 мм; Тенкеляхский участок, линия 1060, скв. 350, глуб. 31 м, обр. № ТХ-2, нижний тоар, сунтарская свита, третья пачка. Фиг. 10. Экз. № ТХ-1/3, лигаментный блок правой створки взрослого экземпляра с инверсионно-сужающимся онтогенезом, длина масштабного отрезка 2 мм; местонахождение то же.

**Фиг. 11. *Meleagrinnella (Meleagrinnella) doneziana* (Borissiak)**

Экз. № МК-142/2, лигаментный блок правой створки юношеского экземпляра с инверсионно-расширяющимся онтогенезом, длина масштабного отрезка 2 мм; п-ов Мангышлак, байос (сборы Романова Л.Ф., коллекция Репина Ю.С.).

**Фиг. 12. *Meleagrinnella (Meleagrinnella) sp.***

Экз. № ПЗ/1-1, лигаментный блок правой створки взрослого экземпляра с инверсионно-расширяющимся онтогенезом, длина масштабного отрезка 2 мм; нижний бат, Плетневский каменный карьер, Пензенская область (сборы А.П. Ипполитова)

**Фиг. 13. *Meleagrinnella (Clarthrolima) subechinata* (Lahusen)**

Экз. № ДГ/1-1, лигаментный блок правой створки юношеского экземпляра со скошено-сужающимся онтогенезом, длина масштабного отрезка 2 мм; обр. ДГ/4, горизонт 3, верхний келловей, Владимирская область, Дмитриевы горы.

**Фиг. 14. *Meleagrinnella (Meleagrinnella) curta* (Whitfield)**

Гипотип экз. № USNM PAL 12322b, лигаментный блок правой створки взрослого экземпляра, с инверсионно-расширяющимся онтогенезом, длина масштабного отрезка 2 мм, штат Южная Дакота, Блэк Хиллс, США, оксфорд (сборы Г. Ньютона, коллекция Р.П. Вайтфильда, Смитсоновский музей, Вашингтон, США).

**Фиг. 15-16. *Meleagrinnella (Clarthrolima) subovalis* Zakharov**

Фиг. 15. Экз. № 150/4138, лигаментный блок правой створки взрослого экземпляра со скошено-сужающимся онтогенезом, х10, нижний кимеридж, р. Левая Боярка (сборы В.А. Захарова, Геохрон, ИНГиГ). Фиг. 16. Экз. № 150/4145, типовой экземпляр, лигаментный блок правой створки взрослого экземпляра со скошенно-сужающимся онтогенезом, х10, местонахождение то же.



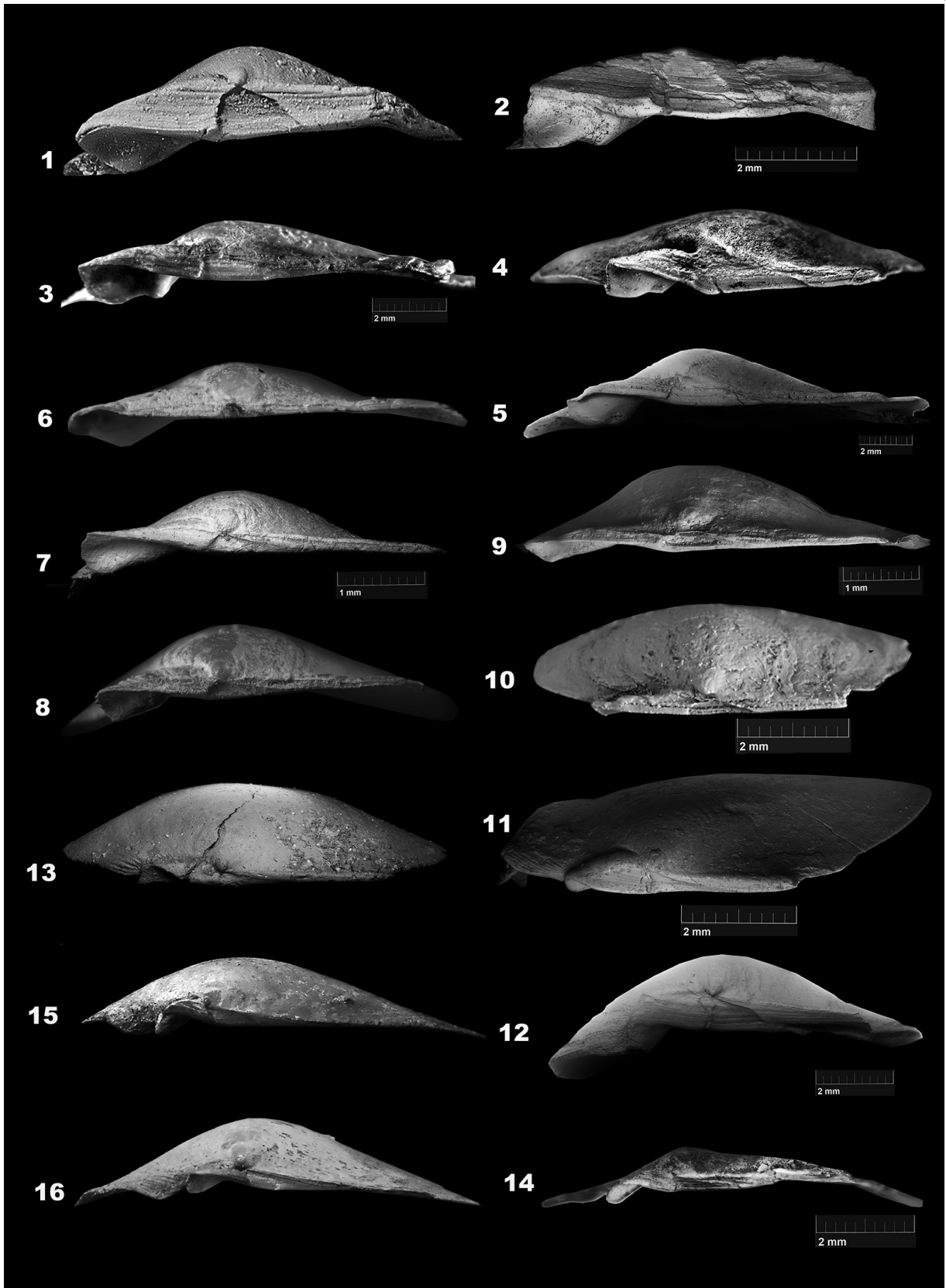


Таблица V

**Фиг. 1. *Oxytoma (Oxytoma) jacksoni* (Pompeckj)**

Экз. № АГ-115/1, примакушечная часть правой створки ювенильного экземпляра, ромбовидное биссусное ушко, х 1,4; а - вид снаружи, б – вид изнутри, Анабарская губа, западный берег, обн.5, слой 90, обр.115; нижняя юра, верхний тоар, зона *Pseudolioceras falcodiscus*.

**Фиг. 2-3. *Oxytoma (Oxytoma) kirinae* Velikzhanina**

Фиг. 2. Экз. № ТХ-870-505/1-1, примакушечная часть правой створки взрослого экземпляра, серповидное биссусное ушко, а – вид снаружи, б – вид изнутри, х 1,4; Тенкеляхский участок, линия 870, скв. 505, глуб. 9 м, обр. № 505/1, сунтарская свита, третья пачка, нижняя юра, нижний – верхний тоар. Фиг. 3. Экз. № ТХ-870-505/1-2, примакушечная часть правой створки взрослого экземпляра, серповидное биссусное ушко, а – вид снаружи, б – вид изнутри, х 1,4; местонахождение то же.

**Фиг. 4-5. *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) subolifex* Polubotko**

Фиг. 4. Экз. № АГ 60/70, примакушечная часть правой створки взрослого экземпляра, трапецевидное биссусное ушко, вид снаружи х 10, Анабарская губа, обн.5, слой 18, уровень 0,7 м, обр. 60; нижняя юра, геттанг – синемюр. Фиг. 5 - экз. № № АГ 60/71, примакушечная часть правой створки взрослого экземпляра, вид изнутри х 10, местонахождение то же.

**Фиг. 6-7. *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) tiungensis* (Petrova)**

Фиг. 6. Экз. № 160-38-81/1, примакушечная часть правой створки взрослого экземпляра, вид снаружи, длина масштабного отрезка 2,0 мм; Тенкеляхский участок, лин. 160, скв. 38, глуб. 81 м, сборы И.В. Будникова; нижняя юра, верхний плинсбах. Фиг. 7. Экз. № Т-94/2, примакушечная часть правой створки взрослого экземпляра с ромбовидным биссусным ушком и длинным биссусным вырезом, а - вид снаружи; б - вид изнутри х 2,9, р. Тюнг, обн.4, слой 8, нижняя юра, верхний плинсбах (сборы В.Г. Князева).

**Фиг. 8 - 9. *Meleagrinnella (Meleagrinnella) sp.***

Фиг. 8. Экз. № ПЗ/1-1, примакушечная часть правой створки взрослого экземпляра, ромбовидное биссусное ушко, вид снаружи, длина масштабного отрезка 2,0 мм; нижний бат, Пензенская область, Плетневский карьер, сборы А.П. Ипполитова. Фиг. 9. Экз. № ПЗ/1-2, примакушечная часть правой створки взрослого экземпляра, ромбовидное биссусное ушко, вид изнутри длина масштабного отрезка 2,0 мм; местонахождение то же.

**Фиг. 10. *Meleagrinnella (Clarthrolima) subechinata* (Lahusen)**

Экз. № ДГ/1-1, примакушечная часть правой створки юношеского экземпляра, ромбовидное биссусное ушко, а - вид снаружи, б - вид изнутри, длина масштабного отрезка 2,0 мм; обр. ДГ/4, горизонт 3, верхний келловей, Владимирская область, Дмитриевы горы.

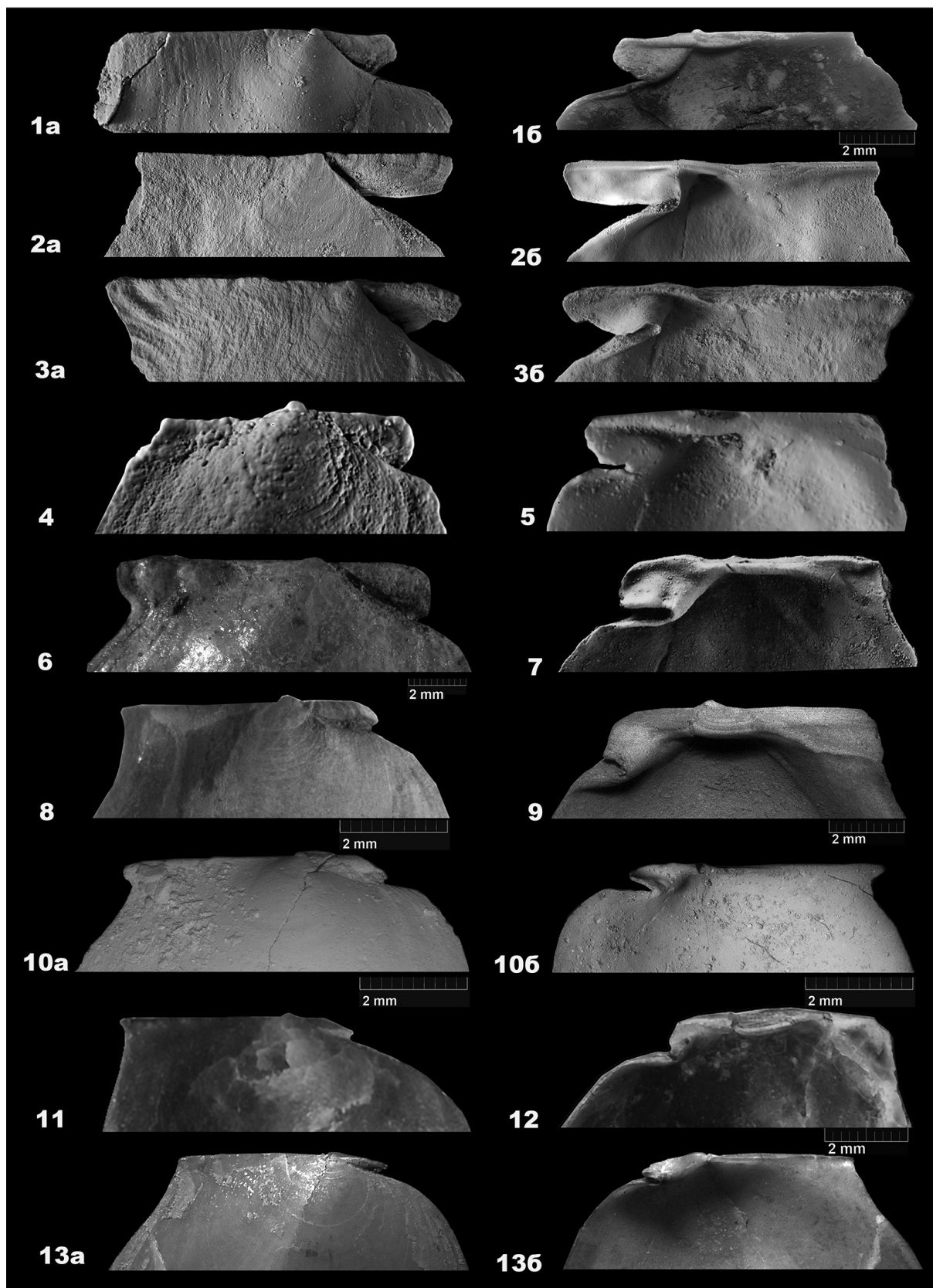
**Фиг. 11-12. *Meleagrinnella (Meleagrinnella) curta* (Whitfield)**

Фиг. 11. Гипотип экз. № USNM PAL 12322с, примакушечная часть правой створки взрослого экземпляра, очень короткое биссусное ушко, вид снаружи×8, штат Южная Дакота, Блэк Хиллс, США, оксфорд (коллекция Г. Ньютона, Смитсоновский музей, Вашингтон, США).

Фиг. 12. Гипотип экз. № USNM PAL 12322b, примакушечная часть правой створки взрослого экземпляра, ромбовидное биссусное ушко с очень коротким биссусным вырезом, вид изнутри, длина масштабного отрезка 2,0 мм, местонахождение то же.

**Фиг. 13. *Meleagrinnella (Clarthrolima) subovalis* Zakharov**

Типовой экз. № 150/4141, примакушечная часть правой створки взрослого экземпляра, ромбовидное биссусное ушко, а – вид снаружи х10; б - вид изнутри, х10, нижний кимеридж, р. Левая Боярка (сборы В.А. Захарова, Геохрон, ИНГиГ).



## Таблица VI

**Фиг. 1 – 4. *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* (Petrova)**

Фиг. 1. Экз. № МХ - 111/2, лигаментный блок левой створки взрослого экземпляра, лигаментная ямка с инверсионно-сужающимся онтогенезом и редуцированным протуберанцем х 4; р. Марха, обн. 4, осыпь слоев 2-4, обр.111, нижняя юра, верхний тоар, сборы В.Г. Князева. Фиг. 2. Экз. № ТХ–1080-350-35/2, лигаментный блок левой створки ювенильного экземпляра, угловатый подтип лигаментной ямки с однородной лигаментной ямкой, длина масштабного отрезка 0,2 мм; Тенкеляхский участок, линия 1080, скв. 350, глуб. 35 м, обр. № ТХ-1080-1, нижняя юра, верхний тоар, сунтарская свита, третья пачка. Фиг. 3. Экз. № МХ –111/1, лигаментный блок правой створки, угловатый подтип лигаментной ямки с дифференцированной лигаментной ямкой, х 4, местонахождение то же. Фиг. 4. Экз. № АГ–37/1, лигаментный блок правой створки, угловатый подтип лигаментной ямки с дифференцированной лигаментной ямкой, х 4, Анабарская губа, обн. 4, слой 18; нижняя юра, верхний тоар.

**Фиг. 5 – 7. *Arctotis (Praearctotis) similis Velikzhanina***

Фиг. 5 – экз. № МН-216/1, лигаментный блок левой створки взрослого экземпляра, х 2,5; р. Моторчуна, обн. 4, слой 2, обр.216; нижняя юра, верхний тоар, зона *Pseudolioceras falcodiscus*. Фиг. 6 - экз. № МН-216/2, лигаментный блок правой створки, ложечковидный подтип лигаментной ямки, х 2,5; местонахождение то же. Фиг. 7 - экз. № ТР-19/1, лигаментный блок правой створки взрослого экземпляра, ложечковидный подтип лигаментной ямки, х 2; Восточный Таймыр (мыс Цветкова), нижняя юра, верхний тоар, зона *Pseudolioceras falcodiscus*.

**Фиг. 8 -10. *Arctotis (Arctotis) tabagensis* (Petrova)**

Фиг. 8. Экз. № МД-2/1, лигаментный блок левой створки ювенильного экземпляра, расширяющийся вид онтогенеза, х 10; обр. № МД-2, р. Молодо, обн. 8, слой 2, сборы В.Г. Князева; средняя юра, нижний аален. Фиг. 9. Экз. № МД-2/2, лигаментный блок правой створки ювенильного экземпляра, ложечковидный подтип лигаментной ямки х 10, местонахождение то же. Фиг. 10. Экз. № АГ-116/1, лигаментный блок правой створки взрослого экземпляра с резилифером, х 1,7, Анабарская губа, западный берег, обн.5, слой 92, обр.116; средняя юра, нижний аален.

**Фиг. 11 – 13. *Arctotis (Arctotis) sublaevis* (Bodylevsky)**

Фиг. 11. Экз. № КМ-в/1, лигаментный блок левой створки юношеского экземпляра, лигаментная ямка с инверсионно-сужающимся онтогенезом, р. Лена, м. Кыстатым, обн.5, нижнекыстатымская подсвита, сборы В.В. Забалуева, средняя юра, верхний аален. Фиг. 12. Экз. № АН-18/1 л, лигаментный блок левой створки взрослого экземпляра, лигаментная ямка с инверсионно-



сужающимся онтогенезом х 2; р. Анабар, обн.3, слой 8, обр.18, средняя юра, верхний аален-нижний байос (?). Фиг.13. Экз. № АН-18/1 п, лигаментный блок правой створки того же экземпляра х 2, местонахождение и возраст те же.

**Фиг. 14-17. *Arctotis (Canadotis) canadensis (Jeletzky et Poulton)***

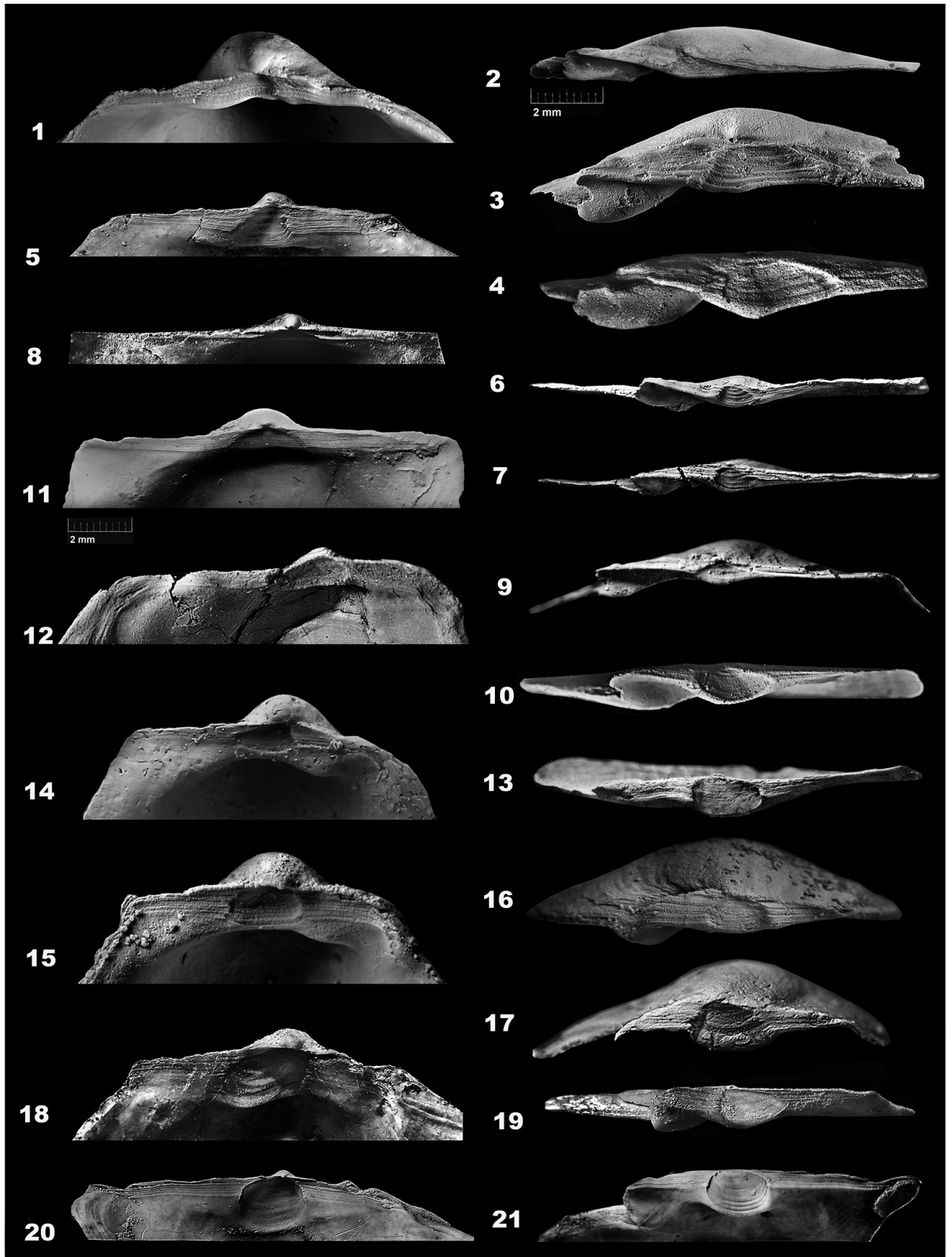
Фиг. 14. Экз. АЖ-1, лигаментный блок левой створки юношеского экземпляра, х 7; Северный Таймыр, междуречье рр. Анжелика и Пахра, нижневолжский подъярус, сборы Г.В. Шнейдера Фиг. 15. Экз. АЖ-2, лигаментный блок левой створки взрослого экземпляра, х 4; местонахождение и возраст те же. Фиг. 16. Экз. АЖ-3, лигаментный блок правой створки взрослого экземпляра, х 3; местонахождение и возраст те же. Фиг. 17. Экз. № 171/872, лигаментный блок правой створки взрослого экземпляра, х 3, о. Грэм-Белл, Земля Франца-Иосифа, нижневолжский подъярус, коллекция Ю.С. Репина.

**Фиг. 18 – 19. *Arctotis (Canadarctotis) intermedia Bodylevsky***

Фиг. 15. Экз. № 150 КМ-2, лигаментный блок левой створки взрослого экземпляра, лигаментная ямка с инверсионно-сужающимся онтогенезом х 6; р. Каменная, п-ов Таймыр, обн. 121, слой. 4, сборы В.А.Захарова, коллекция Б.Н.Шурыгина, ИНГиГ, Новосибирск; верхняя юра, волжский ярус. Фиг. 16. Экз. № КМ-1, лигаментный блок правой створки взрослого экземпляра х 2, местонахождение то же.

**Фиг. 20 – 21. *Arctotis (Canadarctotis) anabarensis (Petrova)***

Фиг. 20. Экз. № БК-1, лигаментный блок левой створки взрослого экземпляра, лигаментная ямка с инверсионно-сужающимся онтогенезом х 2, р. Боярка; нижний мел, верхний берриас; сборы В.А.Захарова, ИНГиГ, Новосибирск. Фиг. 22. Экз. № БК-2, лигаментный блок правой створки взрослого экземпляра х 2, местонахождение то же.



## Таблица VII

**Фиг. 1. *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* Lutikov.**

Экз. № ТХ-1060-1/2, примакушечная часть правой створки взрослого экземпляра с трапецевидным биссусным ушком и очень коротким биссусным вырезом; а - вид снаружи; б – вид изнутри, х 9; Тенкеляхский участок, линия 1060, скв.350, глуб. 31 м (сборы И.В. Будникова), нижняя юра, нижний тоар.

**Фиг. 2-4. *Arctotis (Praearctotis) marchensis* (Petrova)**

Фиг. 2. Экз. ТХ экз. № 1080-1-35/2, примакушечная часть правой створки юношеского экземпляра с каплевидным биссусным ушком; а - вид снаружи, х 4; б - вид изнутри х 4; Тенкеляхский участок, линия 1080, скв. 350, глуб. 35 м, обр. № ТХ-1080-1, нижняя юра, верхний тоар, сунтарская свита, третья пачка. Фиг. 3 - ТХ экз. № 1080-1-35/3, каплевидное биссусное ушко и лигаментная площадка правой створки, х 4; местонахождение то же. Фиг. 4 – экз. № МХ-210, примакушечная часть правой створки взрослого экземпляра с каплевидным и подвернутым биссусным ушком; а - вид снаружи, х 4; б - вид изнутри х 4; р. Марха, обн. 5 слой 7 (сборы В.Г. Князева), нижняя юра, верхний тоар.

**Фиг. 5 - 6. *Arctotis (Arctotis) tabagensis* (Petrova)**

Фиг. 5. Экз. № АГ-116/2, примакушечная часть правой створки взрослого экземпляра с субтреугольным серповидным биссусным ушком и широким биссусным желобком, вид снаружи, х 1, Анабарская губа, западный берег, обн.5, слой 92, обр.116, средняя юра, нижний аален (?); Фиг. 6 Экз. № АГ-116/3, примакушечная часть правой створки юношеского экземпляра с серповидным биссусным ушком и длинным биссусным вырезом, вид изнутри, х 4, местонахождение то же.

**Фиг. 7 - 9. *Arctotis (Arctotis) sublaevis* (Bodylevsky)**

Фиг. 7. Экз. № АН-18/2, примакушечная часть правой створки взрослого экземпляра с субтреугольным биссусным ушком и заросшим биссусным желобком, вид снаружи, х 1,2, р. Анабар, обн.3, слой 8, обр.18, средняя юра, верхний аален – нижний байос. Фиг. 8. Экз. № АН-18/3, примакушечная часть правой створки взрослого экземпляра с зарастающим на 1/2 длины биссусным вырезом, вид изнутри, х 2, местонахождение то же. Фиг. 9. Экз. № АН-18/3, примакушечная часть правой створки взрослого экземпляра с зарастающим на 2/3 длины биссусным вырезом, вид изнутри, х 2, местонахождение то же.

**Фиг. 10. *Arctotis (Canadotis) canadensis* (Jeletzky et Poulton)**

Экз. № АЖ-4, примакушечная часть правой створки взрослого экземпляра с ромбовидным биссусным ушком и заросшим биссусным желобком, а - вид снаружи х 3, б - вид изнутри, х 3;

Северный Таймыр, междуречье рр. Анжелика и Пахра, нижневолжский подъярус, сборы Г.В. Шнейдера.

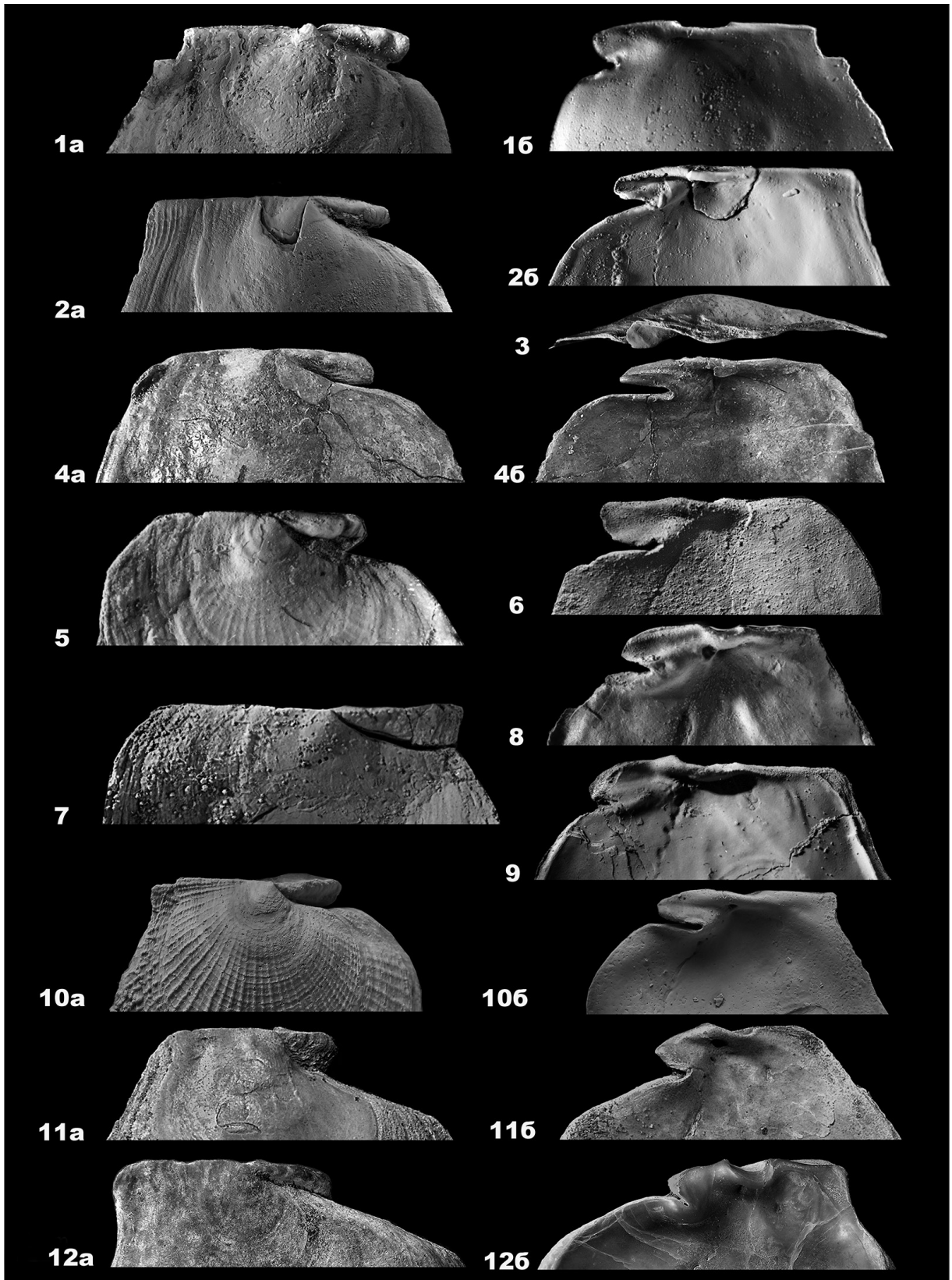
**Фиг. 11. *Arctotis (Canadarctotis) intermedia* Bodylevsky**

Экз. № КМ-1, примакушечная часть правой створки взрослого экземпляра с треугольным биссусным ушком, а - вид снаружи х 3,5; б - вид изнутри, х 3,5; р. Каменная, п-ов Таймыр, обн. 121, слой 4, верхняя юра, волжский ярус (сборы В.А.Захарова, Институт нефтегазовой геологии и геофизики, Новосибирск).

**Фиг. 12. *Arctotis (Canadarctotis) anabarensis* (Petrova)**

Типовой экз. № 643/5393, примакушечная часть правой створки взрослого экземпляра с треугольным биссусным ушком и заросшим биссусным вырезом, а - вид снаружи х 1,5; б - вид изнутри, х 1,5; р. Люнгдюль, нижний мел, валанжин; (коллекция Г.Т. Петровой (Пчелинцевой), ЦНИГР музея имени академика Ф.Н.Чернышева, Санкт-Петербург).







## Таблица VIII

**Фиг. 1. *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) subolifex* Polubotko**

Экз. № АГ 94/1, часть поверхности призматического слоя правой створки, длина масштабного отрезка 0,5 мм; обр. АГ-94, Анабарский залив, обн.5, сл. 63, ур. 1,8 м, нижняя юра, верхний плинсбах, аиркатская свита.

**Фиг. 2. *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta* (Dumortier)**

Экз. № АГ 94/1, часть поверхности призматического слоя правой створки, длина масштабного отрезка 0,5 мм; обр. АГ-94, Анабарский залив, обн.5, сл. 63, ур. 1,8 м, нижняя юра, верхний плинсбах, аиркатская свита.

**Фиг. 3-4. *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) tiungensis* (Petrova).**

Фиг. 3. Экз. № 160-36-102.7/2, часть поверхности призматического слоя правой створки, длина масштабного отрезка 0,2 мм, Тенкеляхский участок, лин. 160, скв. 36, глуб. 102,7 м; тюннская свита, нижняя юра, верхний плинсбах.

Фиг. 4. Экз. № 745/16, часть поверхности призматического слоя правой створки, длина масштабного отрезка 0,5 мм; обр. А-15, р. Анабар, обн.3, сл. 1, аиркатская свита, нижняя юра, верхний плинсбах.

**Фиг. 5. *Oxytoma (Oxytoma) kirinae* Velikzhanina**

Экз. № ТХ-870-505/2, часть поверхности призматического слоя правой створки, длина масштабного отрезка 0,5 мм; Тенкеляхский участок, линия 870, скв. 505, гл. 9 м, нижняя юра, верхний тоар, сунтарская свита.

**Фиг. 6. *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* Lutikov**

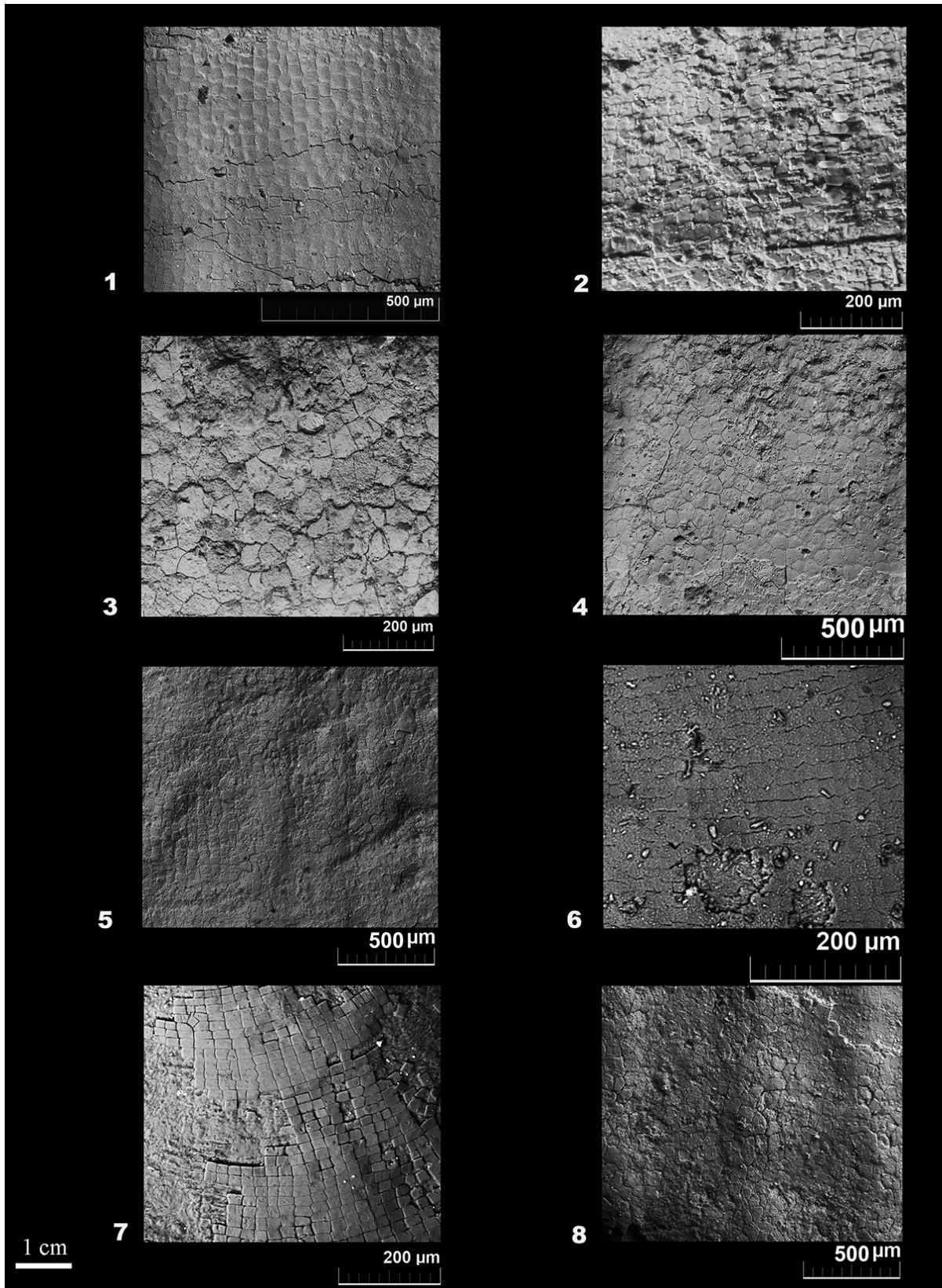
Экз. № МХ-237/10, часть поверхности призматического слоя правой створки, длина масштабного отрезка 0,2 мм; р. Марха, обн. 10, слой 9, обр. 237-Б, сунтарская свита, третья пачка, нижний тоар.

**Фиг. 7. *Oxytoma (Oxytoma) ex gr. expansa* (Phillips)**

Экз. № ПЧ/1, часть поверхности призматического слоя правой створки, длина масштабного отрезка 0,2 мм; Нижегородская область, с. Починки, средняя юра, нижний келловей, зона *Cadochamoussetia subpatruus*.

**Фиг. 8. *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* (Petrova)**

Экз. ТХ № 1080-350-1/1, часть поверхности призматического слоя правой створки, длина масштабного отрезка 0,5 мм; Тенкеляхский участок, линия 1080, скв. 350, гл. 35 м, нижняя юра, верхний тоар, сунтарская свита.



## Таблица IX

**Фиг. 1–7. *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) deleta (Dumortier)*.**

Фиг. 1. Синтип, а – левая створка, ×1, б – то же, ×5 (Dumortier, 1869, pl. XXXV, fig. 5), Живерди, Бургундия, Франция, верхний плинсбах. Фиг. 2. Экз. № Пр-21п/23, а – левая створка, ×1, б – то же, ×5; Правобережный участок, линия 524, скв. 546.5, глуб. 18.6 м, тюннская свита, верхний плинсбах. Фиг. 3. Экз. № Пр-21п/26, а – левая створка, ×1, б – то же, ×5; местонахождение то же. Фиг. 4. Экз. № Пр-21п/27, а – правая створка, ×1, б – то же, ×7; местонахождение то же. Фиг. 5. Экз. № Пр-21п/28, а – правая створка, ×1, б – то же, ×8; местонахождение то же. Фиг. 6. Экз. № К-1012/202, а – левая створка, ×1; б – то же, ×7; р. Келимьяр, обн. 5, сл. 2, обр. № К-1012, кыринская свита, верхний плинсбах. Фиг. 7. Экз. № 12/66/8, а – левая створка, ×1; б – то же, ×7; Анабарская губа, обн. 5, сл. 64, обр. №12/66, аиркатская свита, верхний плинсбах (сборы Б.Н. Шурыгина).

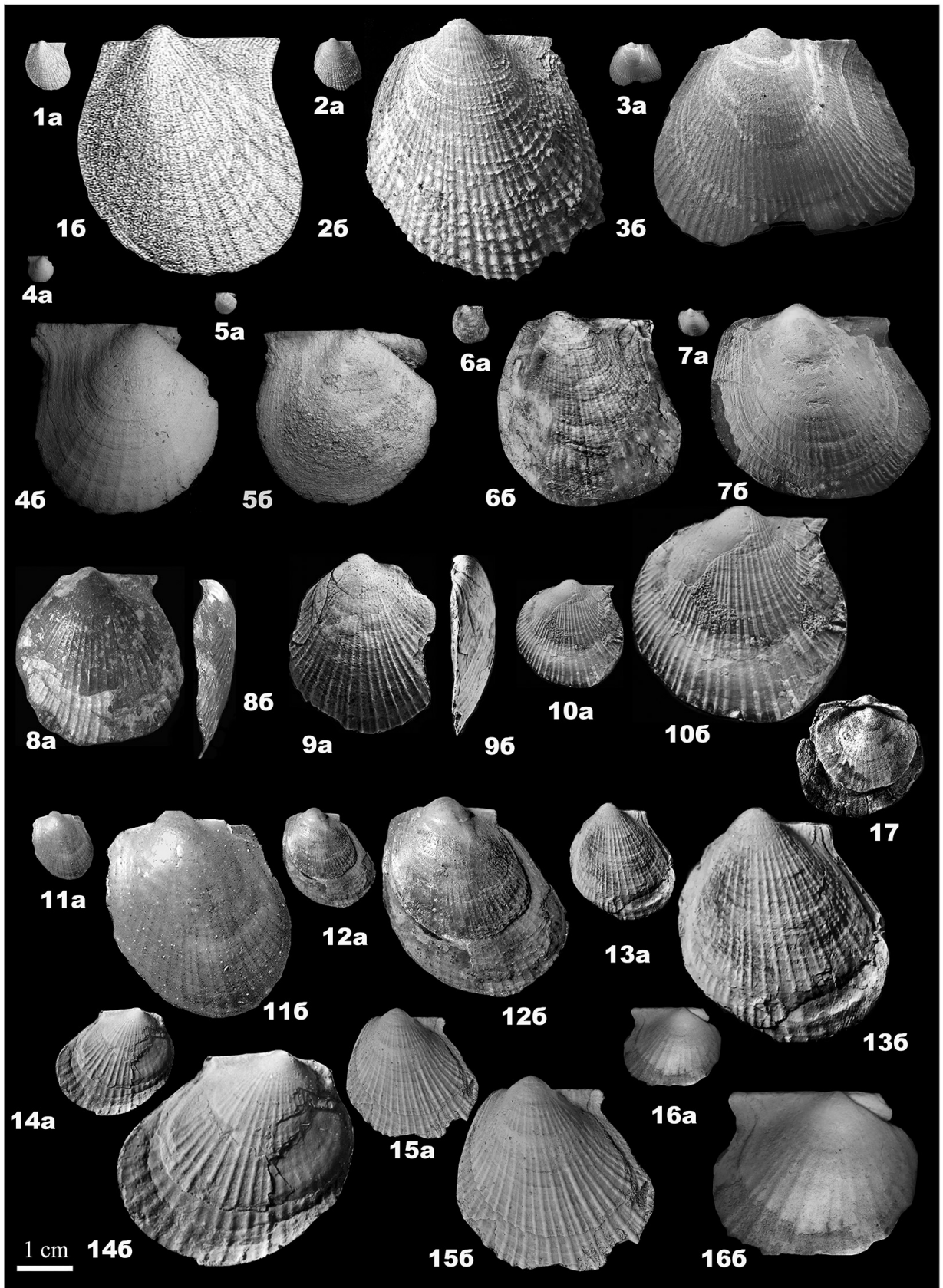
**Фиг. 8–10. *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) sparsicosta (Petrova)*.**

Фиг. 8. Голотип, экз. №689/5393 ЦНИГР музей имени академика Ф.Н.Чернышева (Санкт-Петербург), а - вид ядра левой створки снаружи, б - вид ядра левой створки сбоку; р. Тюнг, г. Сабыки-Хая; нижняя юра, верхний плинсбах; коллекция Г.Т. Петровой (Пчелинцевой). Фиг. 9. Экз. № Т-165/2, а – вид левой створки снаружи, х 1; б - вид левой створки сбоку, х 1; р. Тюнг, обн. 9, слой 4, обр.165; тюннская свита, нижняя юра, верхний плинсбах, сборы В.Г. Князева. Фиг. 10. Экз. № Т-165/10, а – левая створка, ×1, б – то же, ×5, местонахождение и возраст те же

**Фиг. 11-17. *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) tiungensis (Petrova)*.**

Фиг. 11. голотип, экз. № 446/5393 ЦНИГР музей имени академика Ф.Н.Чернышева (Санкт-Петербург), а - вид левой створки снаружи, б – то же х 2; р. Тюнг, г. Сабыки-Хая; нижняя юра, верхний плинсбах; коллекция Г.Т. Петровой (Пчелинцевой). Фиг. 12. Экз. № 451/5393, типовой экземпляр, ЦНИГР музей имени академика Ф.Н.Чернышева (Санкт-Петербург); а - вид со стороны левой створки, х 1; б - то же х 2, местонахождение то же. Фиг. 13. Экз. № 745/15, а – левая створка, б - то же х 2; обр. А-15, р. Анабар, обн.3, сл. 1, аиркатская свита, нижняя юра, верхний плинсбах. Фиг. 14. Экз. № 745/16, а – правая створка, б - то же х 2; местонахождение то же. Фиг. 15. Экз. № 160-36-102.7/1, а - левая створка, б - то же х 1,5, Тенкеляхский участок, лин. 160, скв. 36, глуб. 102,7 м; тюннская свита, нижняя юра, верхний плинсбах, сборы И.В. Будникова. Фиг. 16. Экз. № 160-36-102.7/2, правая створка, б - то же х 2; местонахождение то же. Фиг.17. Экз. №№Т-94/144, а - вид со стороны правой створки, х 1, р.Тюнг, обн.4, слой 8; тюннская свита, нижняя юра, верхний плинсбах, сборы В.Г. Князева.





## Таблица X

**Фиг. 1–13. *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) golberti* Lutikov et Arp.**

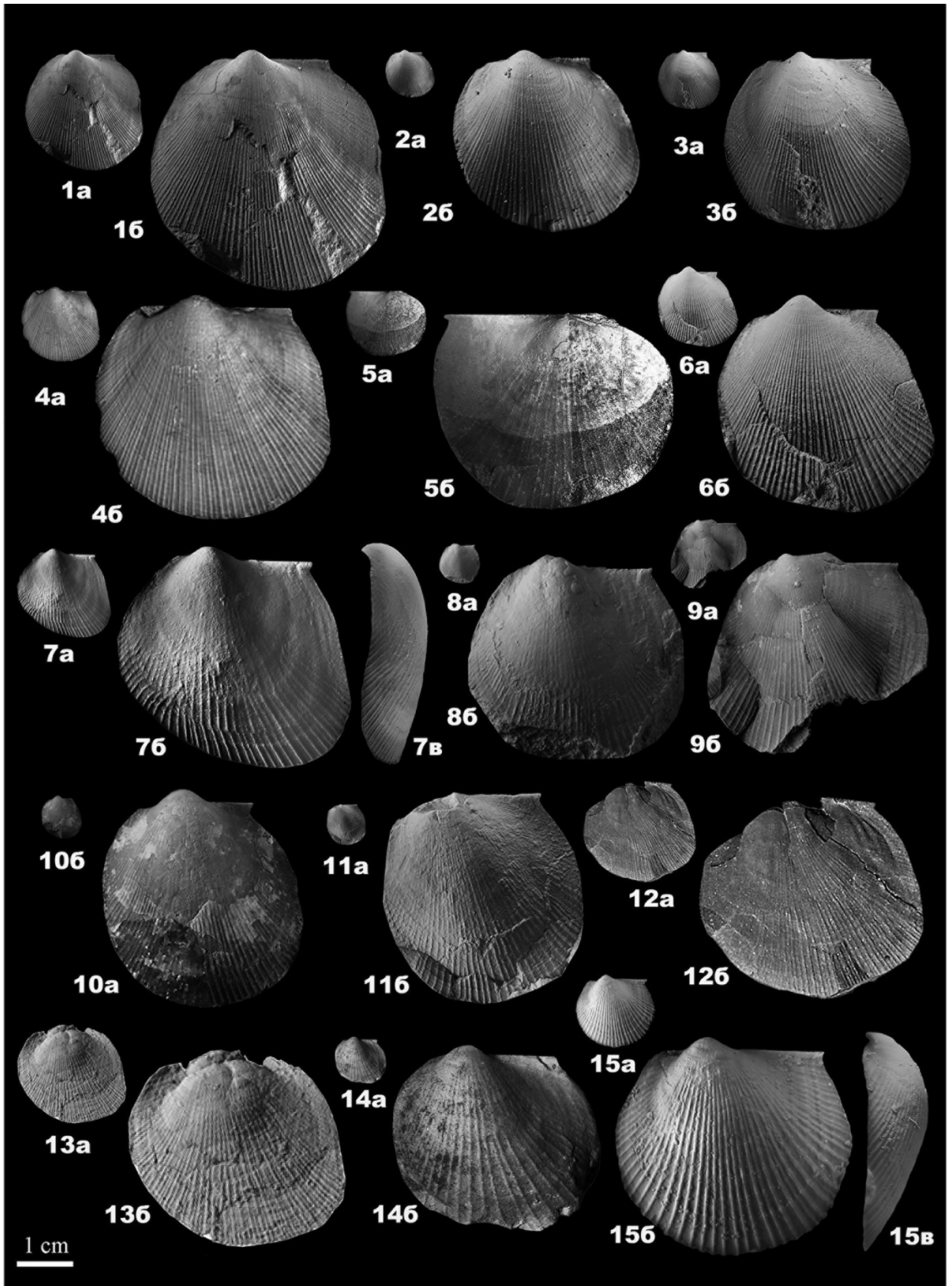
Фиг. 1. Голотип, экз. № GZG.INV.70490 (из Arp, Gropengiesser, 2016, text-fig. 2f): а – левая створка, ×1, б – то же ×2; Дёрльбах, Канал Людвига (Dorlbach Ludwigskanal), зона *Harposceras serpentinum* (подзона *Cleviceras elegans*). Фиг. 2. Экз. № GZG.INV.70640, а – левая створка, ×1, б – то же, ×4; местонахождение то же. Фиг. 3. Экз. № GZG.INV.70641, а – левая створка, ×1, б – то же, ×3; местонахождение то же. Фиг. 4. Экз. № BSPG 2008 XXIX 1d (из Teichert, Nutzelt, 2015, text-fig. 4B), а – левая створка, ×1, б – то же, ×3; Альтдорф, Германия, нижний тоар, зона *Harposceras serpentinum* (подзона *Cleviceras elegans*). Фиг. 5. Экз. № GZG.INV.70650, а – правая створка, ×1, б – то же, ×3; Берг, Германия, нижний тоар, зона *Harposceras serpentinum* (подзона *Cleviceras elegans*). Фиг. 6. Экз. № GZV.INV.70649, а – левая створка, ×1, б – то же, ×2.5; Аденштедт, Германия, зона *Harposceras serpentinum* (подзона *Cleviceras exaratum*). Фиг. 7. Экз. № К-1098/1, а – ядро левой створки с остатками раковинного слоя, ×1, б – то же, ×2.5, в – вид сбоку со стороны переднего края, × 2.5; р. Келимяр, обн. 16, сл. 3, уровень 0.7–0.8 м, обр. № 1098, келимярская свита, курунгская подсвита, нижний тоар, зона *Tiloniceras antiquum*. Фиг. 8. Экз. № К-1097/2, а – ядро левой створки с остатками раковинного слоя, ×1, б – то же, ×5; р. Келимяр, обн. 16, сл. 3, уровень 1.0–1.2 м; келимярская свита, курунгская подсвита, нижний тоар, зона *Harposceras falciferum*, подзоны *Harposceras (=Cleviceras) exaratum–Harposceras falciferum*. Фиг. 9. Экз. № К-1069/1, а – ядро левой створки с остатками раковинного слоя, ×1, б – то же, ×5; р. Келимяр, обн. 11б, келимярская свита, курунгская подсвита, нижний тоар. Фиг. 10. Экз. № АС-72/1, а – ядро левой створки с остатками раковинного слоя, ×1, б – то же, ×5; р. Астрономическая, обн. 2, сл. 14, обр. № 72, основание, стартинская свита, нижняя подсвита, нижний тоар, зона *Harposceras falciferum*, подзона *Harposceras (=Cleviceras) exaratum*. Фиг. 11. Экз. № МТ-213/3, а – ядро левой створки с остатками раковинного слоя, ×1, б – то же, ×5; р. Моторчуна, обн. 3, сл. 2, обр. № 213, уровень 4.0 м, сунтарская свита, нижний тоар. Фиг. 12. Экз. № ВМ РІ МВ 991 (из Caswell et al., 2009, text-fig. 5C), а – левая створка, ×1, б – то же, ×2; Port Mulgrave, Англия, нижний тоар, зона *Harposceras serpentinum* (подзона *Cleviceras exaratum*). Фиг. 13. Экз. № L2430, ТМР 2015.051.0096, а – слепок левой створки, ×1, б – то же, ×2 (из Martindale, Aberhan, 2017, text-fig. 4O); Альберта, Западная Канада, нижний тоар, подзона *Harposceras serpentinum*.

**Фиг. 14-15. *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella?) aff. golberti* Lutikov et Arp**

Фиг. 14. Экз. № БР-152/2, а – ядро левой створки с остатками раковинного слоя, ×1, б – то же, ×3; р. Бродная, обн. 3, сл. 18, уровень 6.5 м, обр. № 152, стартинская свита, нижняя подсвита, нижний тоар, зона *Harposceras falciferum* (подзона *Harposceras falciferum*). Фиг. 15. Экз. № МТ-213/4, а – ядро



левой створки с остатками раковинного слоя, ×1, б – то же, ×3, в – вид сбоку со стороны переднего края, ×3; Моторчуна, обн. 3, сл. 2, обр. № 213, уровень 4.0 м, нижний тоар, сунтарская свита, зона *Narproceras falciferum* (?).



## Таблица XI

**Фиг. 1–12. *Meleagrinnella (Clathrolima) substriata* (Münster, 1831)**

Фиг. 1. Синтип (Goldfuss, 1835, p. 138, tab. CXX, figs. 7a, 7b), а – левая створка, ×1, б – то же, ×3; формация Posidonienschiefer, Банц, Германия. Фиг. 2. Лектотип, экз. № IGPB-Goldfuss-729a/1, а – левая створка, ×1, б – то же, ×3; местонахождение то же. Фиг. 3. Синтип, экз. № IGPB-Goldfuss-729a/3, ядро левой створки, вид заднего ушка и заднего крыла, ×7; местонахождение то же. Фиг. 4. Синтип, экз. № AS-VII-2087 а, а – левая створка, ×1, б – вид лигаментной площадки, ×12; Мистельгау, Германия. Фиг. 5. Синтип, экз. № AS-VII-2087 б, а – правая створка, ×1, б – то же, ×2.5; местонахождение то же. Фиг. 6. Экз. № GZG.INV.70646, а – левая створка, ×1, б – то же, ×4; Дёрльбах, Канал Людвига (Ludwigskanal), Германия, формация Posidonienschiefer, пачка 14 (“Monotis-Bank”), зона *Hildoceras bifrons* (подзона *Dactylioceras commune*). Фиг. 7. Экз. № GZG.INV.70644, а – левая створка, ×1, б – то же, ×3; местонахождение то же. Фиг. 8. Экз. № GZG.INV.70643, а – левая створка, ×1, б – то же, ×3; местонахождение то же. Фиг. 9. Экз. № AC-77/1, а – левая створка, ×1, б – то же, ×4, в – то же, вид сбоку, ×4; р. Астрономическая, обн. 2, сл. 17; обр. № AC-77, стартинская свита, верхняя подсвита, нижний тоар, зона *Dactylioceras commune*. Фиг. 10. Экз. № T-254/6, а – ядро левой створки, ×1, б – то же, ×3; р. Тюнг, обн. 15а, обр. № 254, осыпь слоев 3–4, сунтарская свита, вторая пачка, нижний тоар. Фиг. 11. Экз. № T-254/17, а – ядро левой створки, ×1, б – то же, ×3; местонахождение то же. Фиг. 12. Экз. № В-5а/38-1, а – ядро левой створки, ×1, б – то же, ×5; р. Виллой, руч. Илигир, обн. 5 а, обр. В-5а-38/2, осыпь сл.24, сунтарская свита, вторая пачка, нижний тоар.

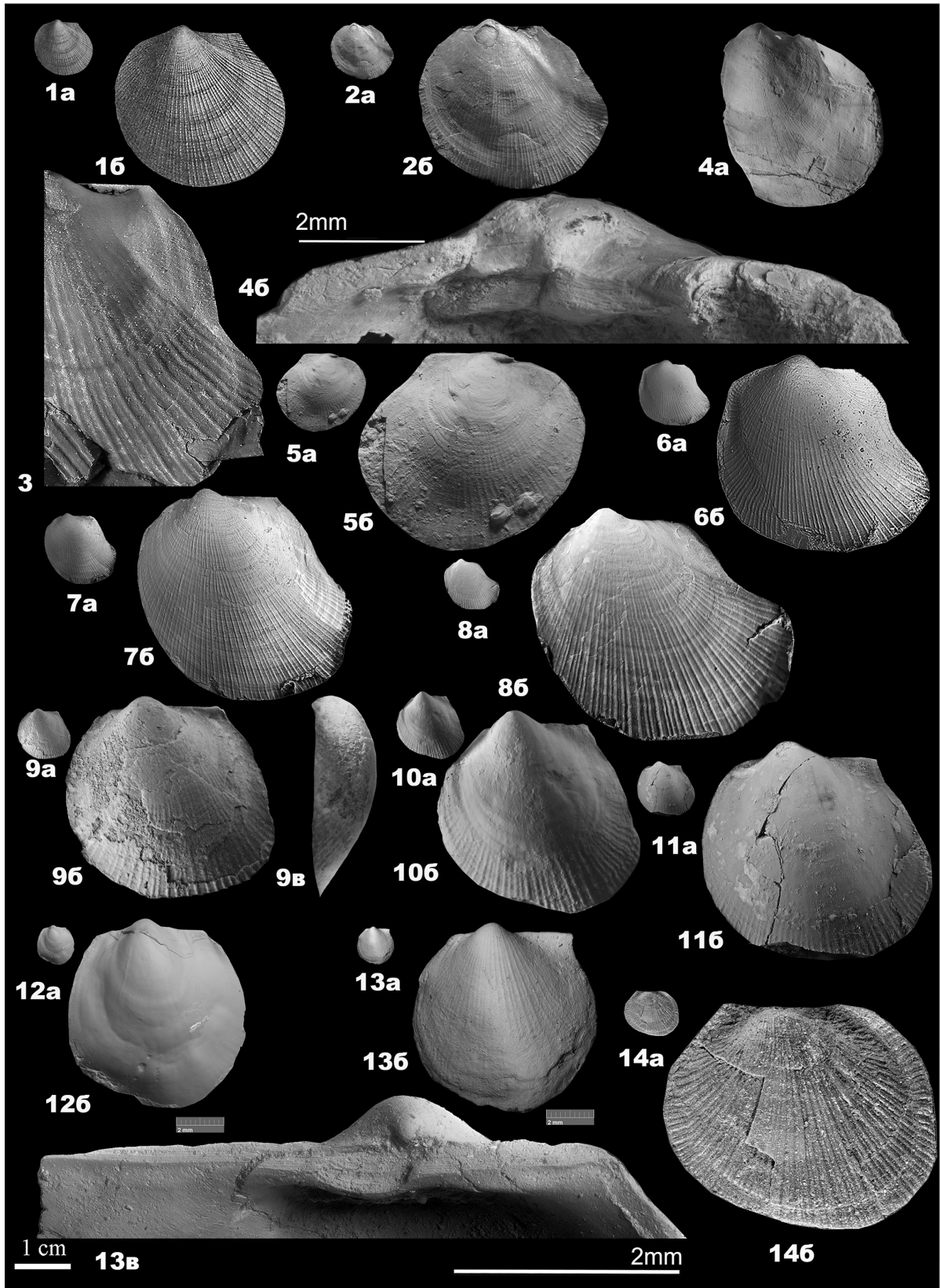
**Фиг. 13. *Meleagrinnella (Clathrolima) sp.***

Экз. № П-470-521/1, а – левая створка, ×1, б – то же, ×5, в – вид лигаментной площадки, ×22; Правобережный участок, линия 470, скв. 521, глубина 21.9 м, сунтарская свита, третья пачка, нижний тоар.

**Фиг. 14. *Otapiria substriata* (Zieten)**

Экз. GZG.INV.70639, а – ядро левой створки, ×1, б – то же, ×5; Веллерсен, Германия, нижний синемюр.





## Таблица XII

**Фиг. 1–12. *Meleagrinnella (Meleagrinnella) prima* Lutikov**

Фиг. 1. Голотип, экз. № МХ-237/5, а – левая створка, ×1, б – то же, ×4; обр. № МХ-237-Б, Марха, обн. 10, слой 9, сунтарская свита, третья пачка, нижний тоар, зона *Zugodactylites braunianus*. Фиг. 2. Экз. № МХ-237/4, а – левая створка, ×1, б – то же, ×4; местонахождение то же. Фиг. 3. Экз. № МХ-237/3, а – левая створка, ×1, б – то же, ×4; местонахождение то же. Фиг. 4. Экз. № МХ-309/17, а – ядро левой створки с внешним отпечатком правой створки, ×1, б – то же, ×4; обр. № МХ-309, Марха, обн. 8, слой 7, нижний тоар, зона *Zugodactylites braunianus*. Фиг. 5. Экз. № МХ-309/18, а – ядро левой створки, ×1, б – то же, ×4; обр. № МХ-309, местонахождение то же. Фиг. 6. Экз. № МХ-229/1, а – левая створка, ×1, б – то же, ×4, в – вид заднего крыла левой створки, ×7; обр. № МХ-229, Марха, обн. 6, слой 3, сунтарская свита, нижний тоар, зона *Zugodactylites braunianus*. Фиг. 7. Экз. № МХ-229/2, а – ядро левой створки, ×1, б – то же, ×4; обр. № МХ-229, местонахождение то же. Фиг. 8. Экз. № АГ-103/4, а – левая створка, ×1, б – то же, ×4; Анабарская губа, западный берег, обн. 5, слой 76, обр. № АГ-103, эренская свита, нижний тоар, зона *Zugodactylites braunianus*. Фиг. 9. Экз. № ТХ-1/3, а – левая створка, ×1, б – то же, ×5; в – то же, вид сбоку со стороны переднего края, ×5, нижний тоар, третья пачка сунтарской свиты, Тенкеляхский участок, линия 1060, скв. 350, глуб. 31 м. Фиг. 10. Экз. № ТХ-1/1, а – правая створка, ×1, б – то же, ×5; местонахождение то же. Фиг. 11. Экз. № Са-1/18-1, а – ядро левой створки, ×1, б – то же, ×5; обр. 34, нижний тоар, стартинская свита, верхняя подсвита, р. Сатурн, обн. 1, сл.18. Фиг. 12. Экз. № Са-1/18-2, а – ядро левой створки, ×1, б – то же, ×4; обр. 34, местонахождение то же.

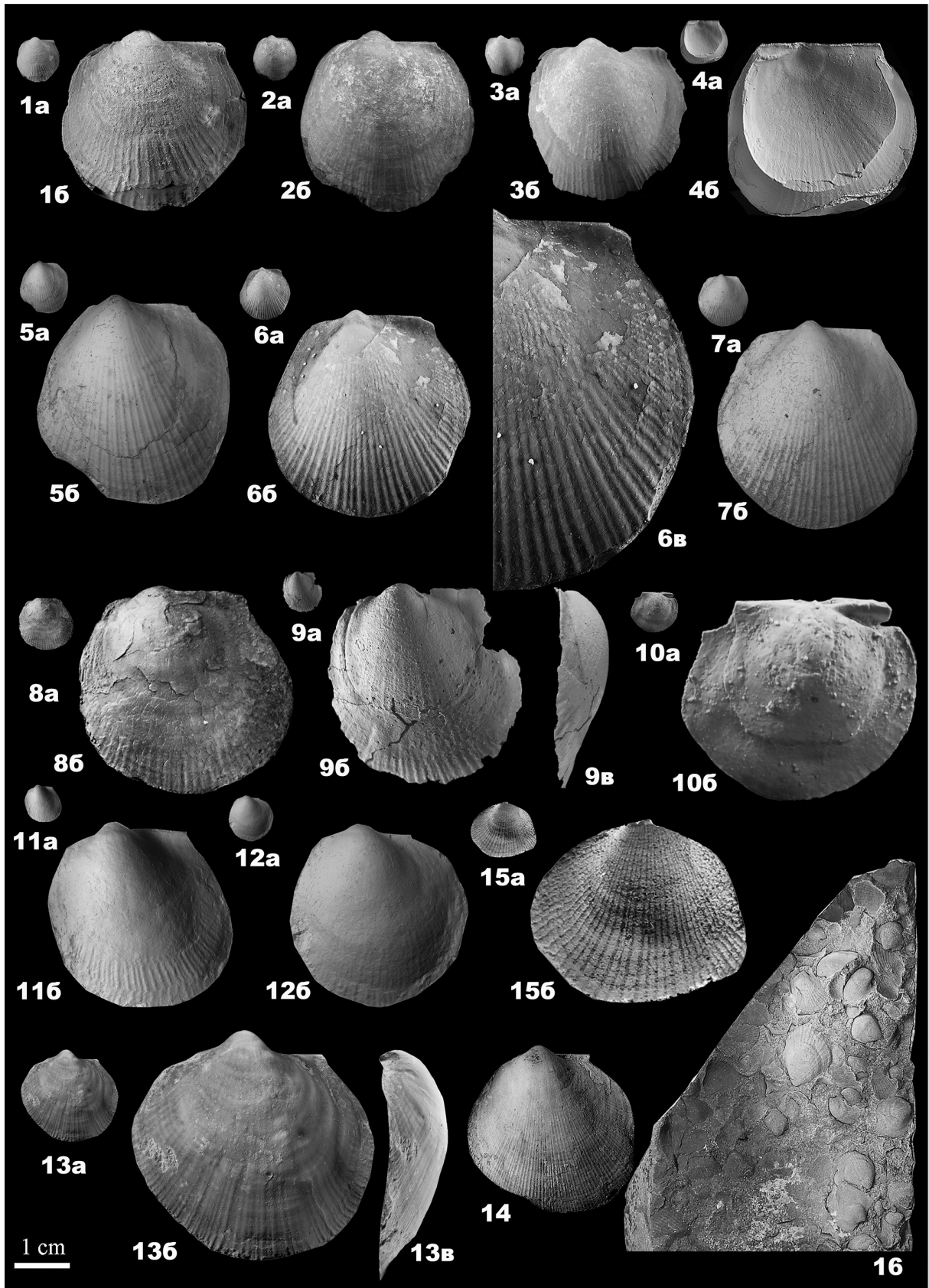
**Фиг. 13-14. *Meleagrinnella (Meleagrinnella) aff. prima* Lutikov**

Фиг. 12. Экз. № 24/12566, ЦНИГР музей им. акад. Ф.Г. Чернышева (Санкт-Петербург), левая створка, ×1; р. Мунугуджак, сборы Б.А. Сняtkова, Ю.С. Репина, верхний тоар. Фиг. 13. Экз. № Ст-1/1, а – ядро левой створки, б – то же, ×2.5; в – вид ядра левой створки сбоку, ×2.5; р. Старт, стартинская свита, верхняя подсвита, осыпь слоя 2, обнажение 5, зона *Pseudolioceras compactile*.

**Фиг. 15 - 16. *Meleagrinnella (Meleagrinnella?) milovae* Okuneva, 2002.**

Фиг. 15. Экз. № 44/12919, ЦНИГР музей им. акад. Ф.Г. Чернышева (Санкт-Петербург), а – отпечаток левой створки, ×1; б – то же, ×4; бассейн р. Газимур, пядь Большая Кулинда, сборы Т.М. Окуневой, верхний тоар, слои с *Meleagrinnella milovae*. Фиг. 16. Экз. № 46/12919, ЦНИГР музей им. акад. Ф.Г. Чернышева (Санкт-Петербург), ракушняковое скопление ядер левых и правых створок; местонахождение то же.



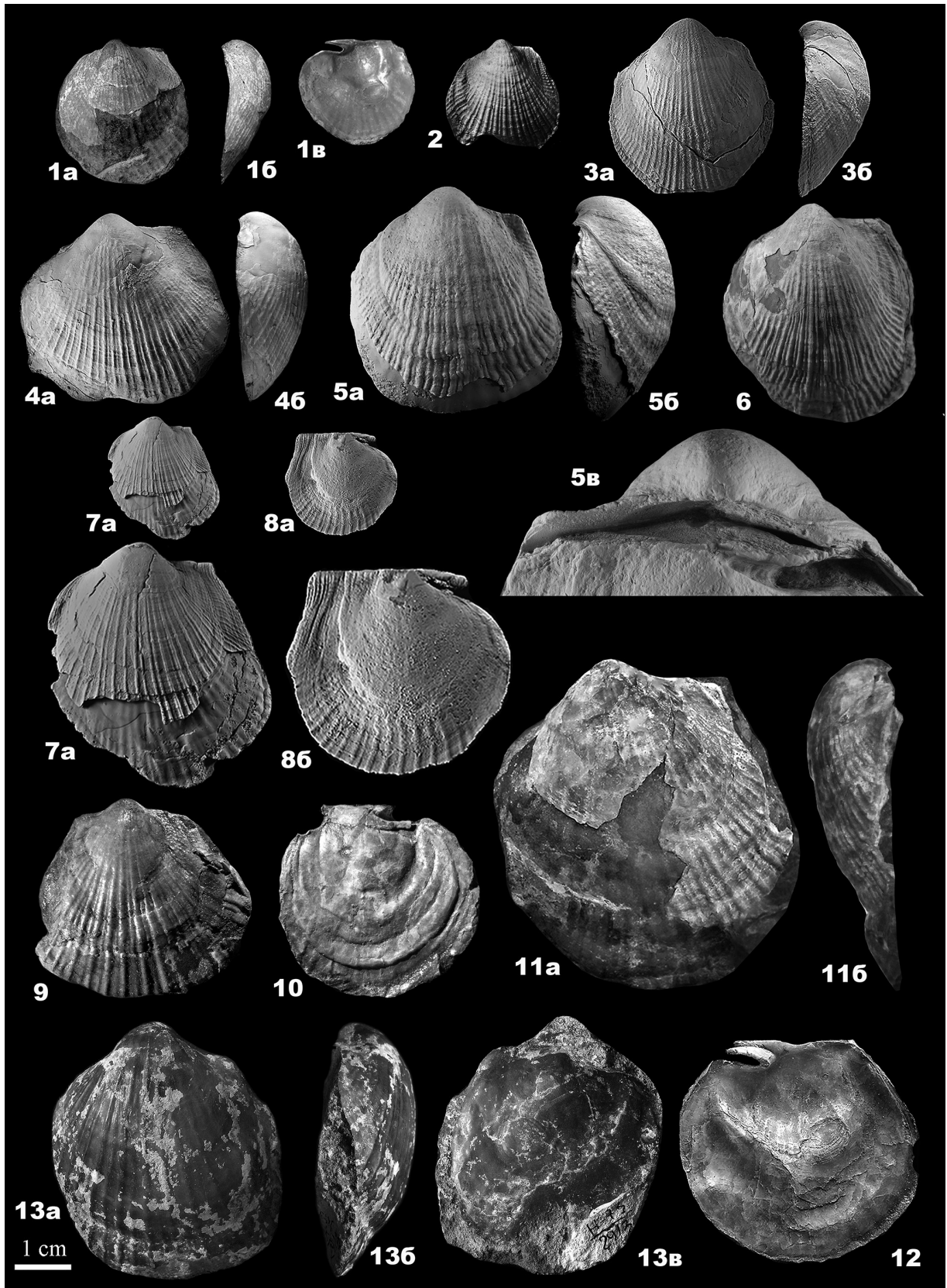


## Таблица XIII

**Фиг. 1–13. *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* (Petrova)**

Фиг. 1. Голотип, экз. № 574/5393-1, а – вид левой створки снаружи, б – вид левой створки сбоку со стороны переднего края, ×1, в – паратип, экз. № 574/5393-2, вид правой створки изнутри; р. Марха, верхний тоар (коллекция А.Г. Ржонсницкого, ЦНИГР музей им. акад. Ф.Н. Чернышева). Фиг. 2. Экз. № МХ-111/2, вид левой створки снаружи, ×1; р. Марха, обн. 4, осыпь слоев 2–3, обр. 111, верхний тоар. Фиг. 3. Экз. № МХ-111/3, а – левая створка, б – вид со стороны переднего края; р. Марха, обн. 4, осыпь, верхний тоар. Фиг. 4. Экз. № МХ-220/6 л, а – левая створка, б – вид со стороны переднего края; р. Марха, обн. 5, осыпь, обр. 220, верхний тоар. Фиг. 5. Экз. № МХ-233/2, а – левая створка, ×1, б – то же, вид сбоку со стороны переднего края, ×1, в – вид со стороны замочного края, ×2.5; р. Марха, обн. 10, сл. 8, верхний тоар. Фиг. 6. Экз. № МХ-233/1, вид левой створки снаружи, ×1; р. Марха, обн. 10, сл. 8, верхний тоар. Фиг. 7. Экз. № ТХ-1/5, а – вид юношеского экземпляра левой створки снаружи, б – то же, ×2; Тенкеляхская площадь, линия 1080, скв. 350, гл. 35 м, верхний тоар. Фиг. 8. Экз. № ТХ-1/2, а – вид юношеского экземпляра правой створки снаружи, б – то же, ×2; Тенкеляхский участок, линия 1080, скв. 350, гл. 35 м, верхний тоар. Фиг. 9. Экз. № АГ-37/1, вид деформированной левой створки снаружи, ×1, Анабарская губа, обн. 4, сл. 18, верхний тоар. Фиг. 10. Экз. № АГ-37/2, вид правой створки снаружи, ×1, Анабарская губа, обн. 4, сл. 18, верхний тоар. Фиг. 11. Экз. № 7/306, голотип “*Arctotis vai*” Bodylevsky, а – вид левой створки снаружи, ×1, б – вид сбоку со стороны переднего края, ×1; п-ов Юрюнг-Тумус, верхний тоар, коллекция В.И. Бодылевского, Палеонтолого-стратиграфический музей Горного университета (Санкт-Петербург). Фиг. 12. Экз. № 8/306, вид правой створки изнутри, ×1, п-ов Юрюнг-Тумус, верхний тоар, коллекция В.И. Бодылевского, Палеонтолого-стратиграфический музей Горного университета (Санкт-Петербург). Фиг. 13. Экз. № Н-73/2913/1 л, а – ядро левой створки, ×1, б – вид раковины ядра сбоку со стороны переднего края, ×1, в – ядро правой створки, ×1; п-ов Юрюнг-Тумус, верхний тоар, коллекция Б.Н. Шурыгина (ИНГиГ, Новосибирск).





## Таблица XIV

**Фиг. 1. *Arctotis (Praearctotis) marchaensis* (Petrova)**

Экз. № 20/653 (голотип “*Arctotis viluiensis*” Velikzhanina), музей ВНИГРИ, колл. Т.И. Кириной, ядро левой створки, ×1; р. Виллой, обн. 54–56, обр. 1394, верхний тоар.

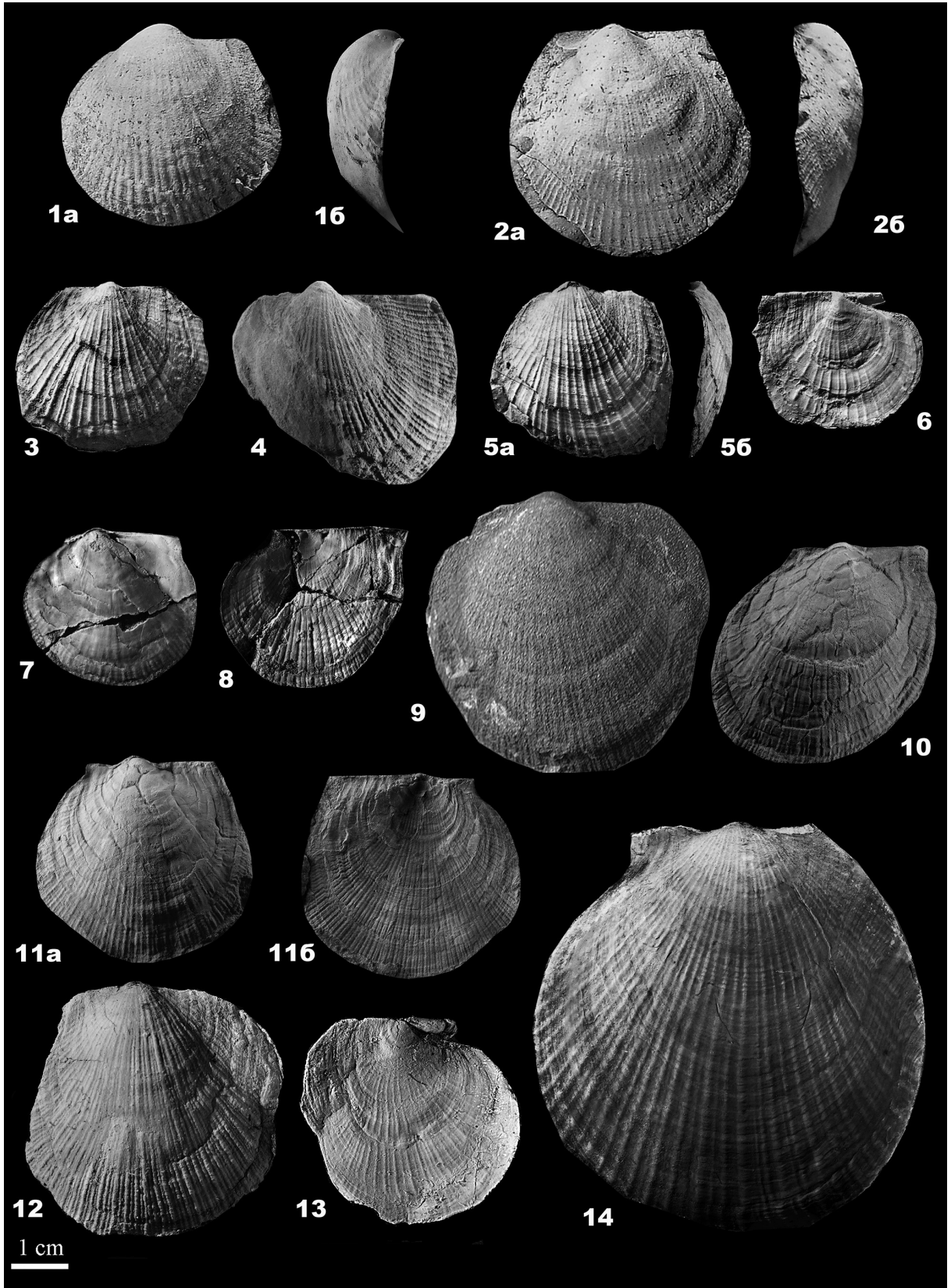
**Фиг. 2–8. *Arctotis (Praearctotis) similis* Velikzhanina**

Фиг. 2. Голотип, экз. № 14/653, музей ВНИГРИ, колл. Т.И. Кириной, левая створка, ×1; р. Виллой, обн. 54, обр. 1953, верхний тоар. Фиг. 3. Экз. № ТР-19/1, вид левой створки снаружи, ×1; Восточный Таймыр, мыс Цветкова, обн. 5, слой 3, обр. ТФ-19, нижняя юра, верхний тоар. Фиг. 4. Экз. № ф-113/1, вид левой створки снаружи, ×1; Восточный Таймыр, мыс Цветкова, обн. 5, слой 5, обр. ф-113, нижняя юра, верхний тоар. Фиг. 5 – экз. № МН-216/1, а – вид левой створки снаружи, ×1, б – вид левой створки сбоку, ×1; р. Моторчуна, обн. 4, сл. 2, нижняя юра, верхний тоар. Фиг. 6. Экз. № МН-216/2, вид правой створки снаружи, ×1; там же, возраст тот же. Фиг. 7. Экз. № АГ-114/1, ядро левой створки снаружи, ×1; Анабарская губа, западный берег, обн. 5, сл. 89; средняя юра, верхний тоар. Фиг. 8. Экз. № АГ-114/2, отпечаток правой створки, ×1, местонахождение то же.

**Фиг. 9–14. *Arctotis (Arctotis) tabagensis* (Petrova).**

Фиг. 9. Голотип, экз. № 602/5393, ядро левой створки, ×1; р. Лена, Табагинский мыс (Большой Кангалласский Камень), средняя юра, аален; коллекция Г.А. Иванова, ЦНИГР музей им. акад. Ф.Н. Чернышева (Санкт-Петербург). Фиг. 10. Экз. № ТФ-26/1, ядро левой створки, ×1; Восточный Таймыр, мыс Цветкова, обн. 5, сл. 8, обр. ТФ-26, средняя юра, нижний аален. Фиг. 11. Экз. № 82 ф/1, а – ядро левой створки, ×1; б – отпечаток этой же створки, ×1; Восточный Таймыр, мыс Цветкова, обн. 7/1, сл. 3, кровля, обр. 82ф, средняя юра, нижний аален. Фиг. 12. Экз. № АГ-116/1, вид левой створки снаружи, ×1, Анабарская губа, западный берег, обн. 5, сл. 92, средняя юра, нижний аален. Фиг. 13. Экз. № АГ-116/2, вид правой створки снаружи, ×1, местонахождение то же. Фиг. 14. Экз. ТХ-160-36-26/1, вид ядра левой створки, ×1, Тенкеляхский участок, линия 160, скв. 36, гл. 26 м.







## Таблица XV

**Фиг. 1 - 2. *Arctotis (Arctotis) sublaevis* (Bodylevsky)**

Фиг. 1. Экз. № АН-18/1, левая створка, а - вид снаружи ×1, р. Анабар, обн. 3, слой 8, обр. 18, арангастахская свита, средняя юра, конденсированный слой, верхний аален–нижний байос (?).

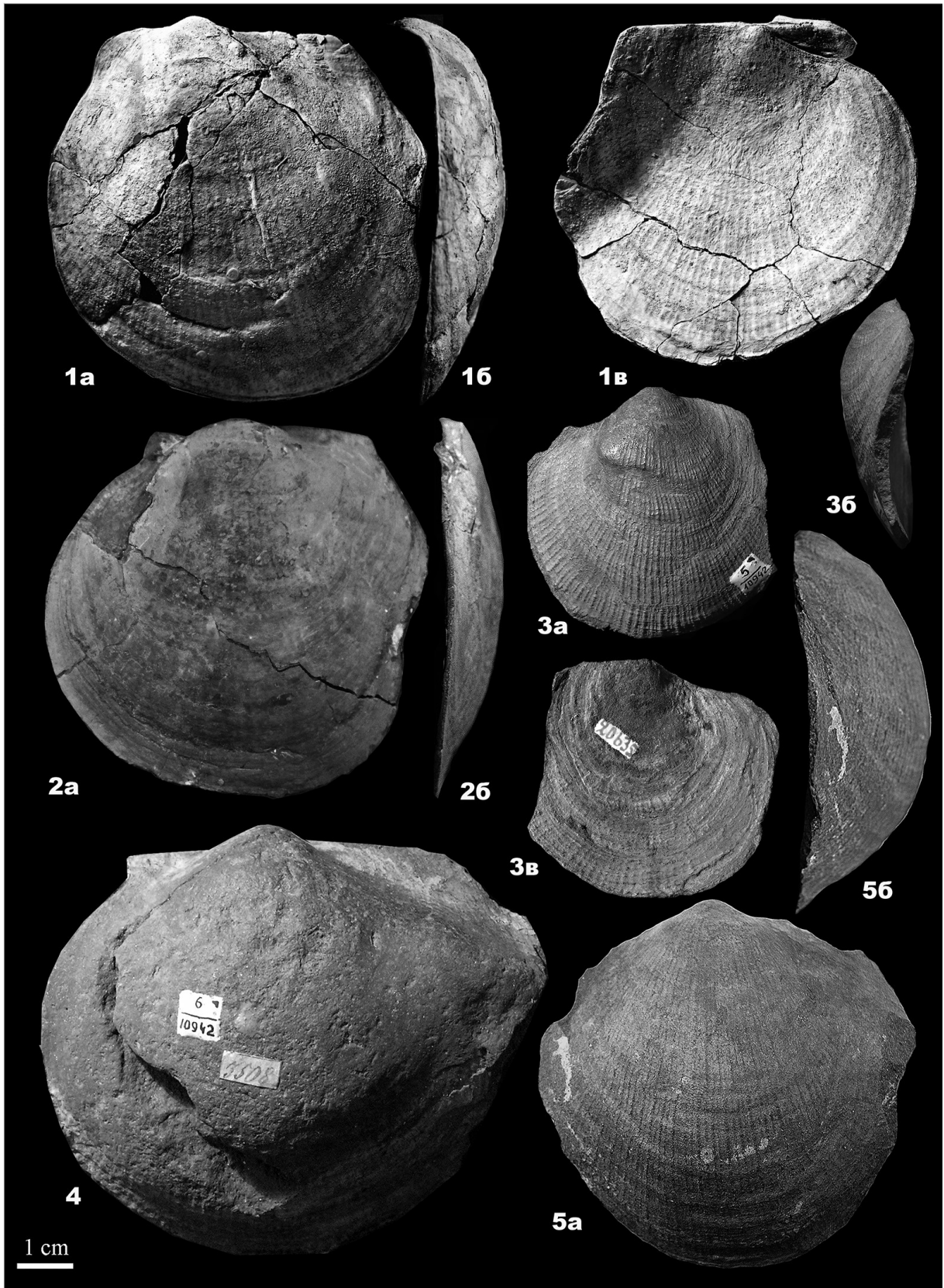
Фиг.2. Голотип, экз. № 123/238, левая створка, ×1, п-ов Нордвик, скв.1-р, глубина 92,5 м, верхний аален–нижний байос (?), музей Горного университета (С- Петербург).

**Фиг. 3-5. *Arctotis (Arctotis) lenaensis* (Lahuzen)**

Фиг. 3. Голотип, экз. № 5/10942: а - вид левой створки снаружи, б - вид правой створки снаружи, в - вид со стороны заднего края сбоку; р. Лена, руч. Тонгус-Апата; хоронгская свита, средняя юра, верхний байос - бат; ЦНИГР музей имени академика Ф.Н.Чернышева (Санкт-Петербург). Фиг. 4.

Экз. № 6/1094, типовой экземпляр, ядро левой створки, вид снаружи, местонахождение то же. Фиг.

5. Экз. № 5/509, типовой экземпляр, а - вид ядра левой створки снаружи, б - вид ядра левой створки сбоку, р. Лена, руч. Тонгус-Апата; хоронгская свита, средняя юра, верхний байос; музей Горного университета (С- Петербург).



## Таблица XVI

**Фиг. 1. *Oxytoma (Oxytoma) kirinae Velikzhanina***

Экз. № МХ-506/ 1, лигаментный блок левой створки взрослого экземпляра, х 3; р. Марха, обр. № 506, осыпь обнажения 13 (по Князев и др., 1991), сунтарская свита, нижняя юра, нижний–верхний тоар.

**Фиг. 2. *Oxytoma (Oxytoma) startense Polubotko***

Экз. № СА-34/2, лигаментный блок левой створки взрослого экземпляра, х 3; р. Сатурн, обн.1, слой 18, основание, обр.34, нижняя юра, верхний тоар, зона *Pseudolioceras compactile*.

**Фиг. 3. *Oxytoma (Oxytoma) jacksoni (Pompeckj)***

Экз. № К-186/2, лигаментный блок левой створки взрослого экземпляра, х 3; р.Келимяр, обн.16, слой 8; нижняя юра, верхний тоар.

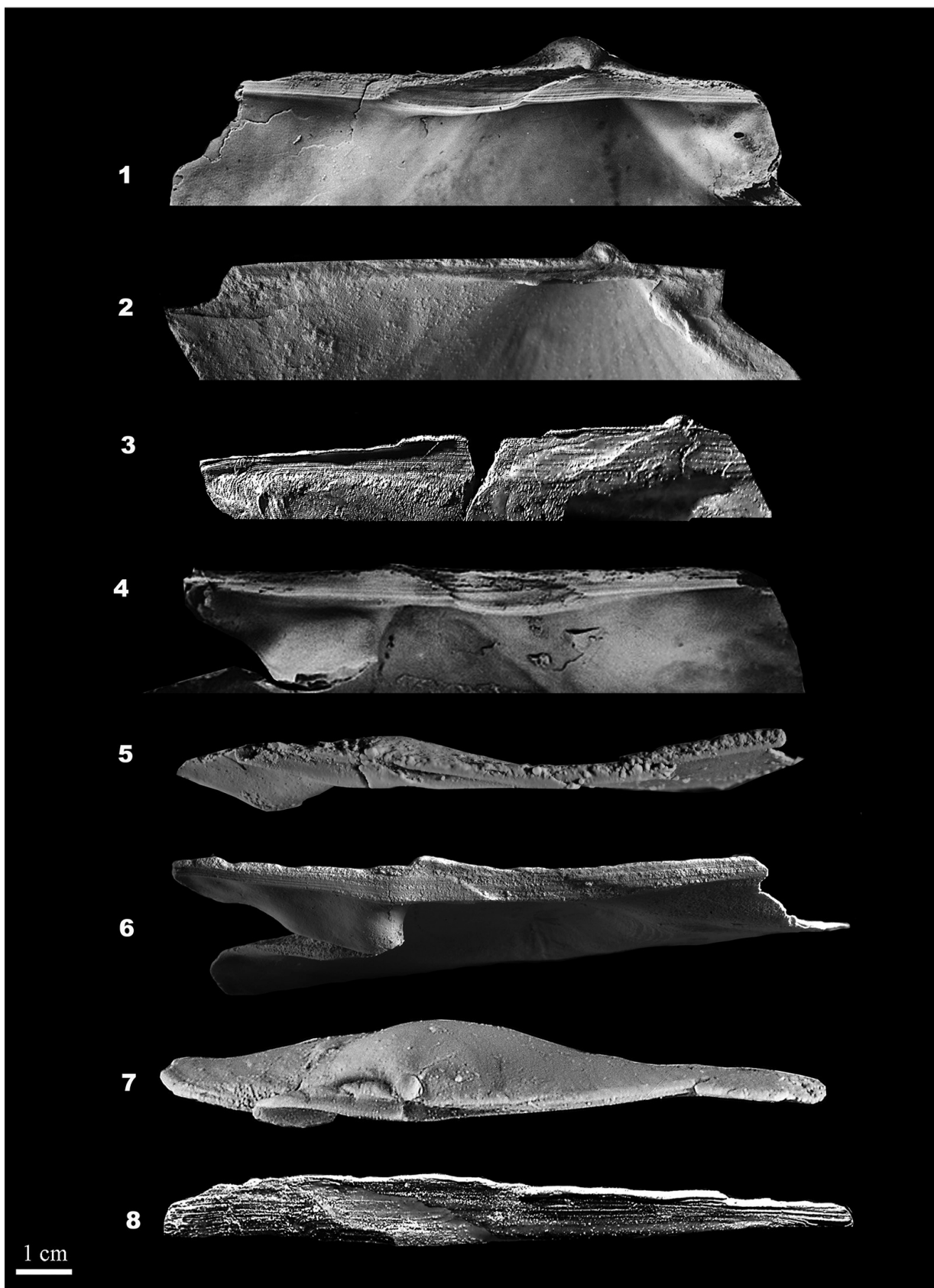
**Фиг. 4-6. *Oxytoma (Oxytoma) kirinae Velikzhanina***

Фиг. 4. Экз. № МХ-506/ 2, лигаментный блок правой створки взрослого экземпляра, х 3, р. Марха, обр. № 506, осыпь обнажения 13 (по Князев и др., 1991), сунтарская свита, нижняя юра, нижний–верхний тоар. Фиг. 5. Экз. № ТХ-870-505/1-3, лигаментный блок правой створки юношеского экземпляра с остроугольной лигаментной ямкой, х 3; Тенкеляхский участок, линия 870, скв. 505, глуб. 9 м, обр. № 505/1, сунтарская свита, третья пачка, нижняя юра, нижний–верхний тоар. Фиг. 6. Экз. № ТХ-870-505/1-1, лигаментный блок правой створки взрослого экземпляра с клиновидной лигаментной ямкой, х 3,5; местонахождение и возраст те же.

**Фиг. 7-8. *Oxytoma (Oxytoma) jacksoni (Pompeckj)***

Фиг. 7. Экз. № АГ-115/1, лигаментный блок левой створки ювенильного экземпляра, х 9; Анабарская губа, западный берег, обн.5, слой 90, обр.115; нижняя юра, верхний тоар, зона *Pseudolioceras falcodiscus*. Фиг. 8. Экз. № К-186/1, лигаментный блок правой створки взрослого экземпляра, х 3; р. Келимяр, обн.16, слой 8; верхний тоар.





## Таблица XVII

**Фиг. 1-9. *Oxytoma (Oxytoma) kirinae Velikzhanina***

Фиг. 1. Голотип экз. № 4/720, левая створка снаружи, х 1; р. Марха, нижняя юра, нижний–верхний тоар, сборы Т.И. Кириной, 1960. Фиг. 2. Экз. № МХ-207в/1, левая створка снаружи, х 1; р. Марха, обн. 5 (по Князев и др., 1991), слой 5; нижняя юра, нижний-верхний тоар, сборы В.Г. Князева. Фиг. 3. Экз. № ТХ-870-535/1, левая створка снаружи, х 1; линия 870, скв.535, глуб. 18 м, обр. 1, сунтарская свита, четвертая пачка, нижняя юра, нижний-верхний тоар. Фиг. 4. № Экз. МХ-506/ 1, левая створка снаружи, х 1; р. Марха, обр. № 506, осыпь обнажения 13 (по Князев и др., 1991), сунтарская свита, нижняя юра, нижний–верхний тоар. Фиг. 5. Типовой экз. № 6/720, правая створка снаружи, х 1, р. Марха, нижний–верхний тоар, сборы Т.И. Кириной, 1960. Фиг. 6. Экз. № МХ-228/1, а - вид со стороны правой створки х 1, б-вид сверху х 1; р. Марха, обн. 6, слой 3, обр. 228; верхний тоар, сборы В.Г. Князева. Фиг. 7. Экз. № ТХ-870-505/1-4, правая створка снаружи, х 1; Тенкеляхский участок, линия 870, скв. 505, глуб. 9 м, обр. № 505/1, сунтарская свита, третья пачка, нижняя юра, нижний–верхний тоар. Фиг. 8. Экз. № ТХ-870-505/1-1, правая створка снаружи, х 1; местонахождение и возраст те же. Фиг. 9. Экз. № ТХ-870-505/1-3, а - правая створка юношеского экземпляра снаружи, х 1; б – то же, х 2,5.

**Фиг. 10. *Oxytoma (Oxytoma) ex gr. kirinae Velikzhanina***

Экз. № ТФ-15-1/6, а – левая створка, ×1; б – то же, ×2; Восточный Таймыр, р-н мыса Цветкова, обн. 4, слой 18, уровень 2,0 м от основания слоя, обр. ТФ-15/1.

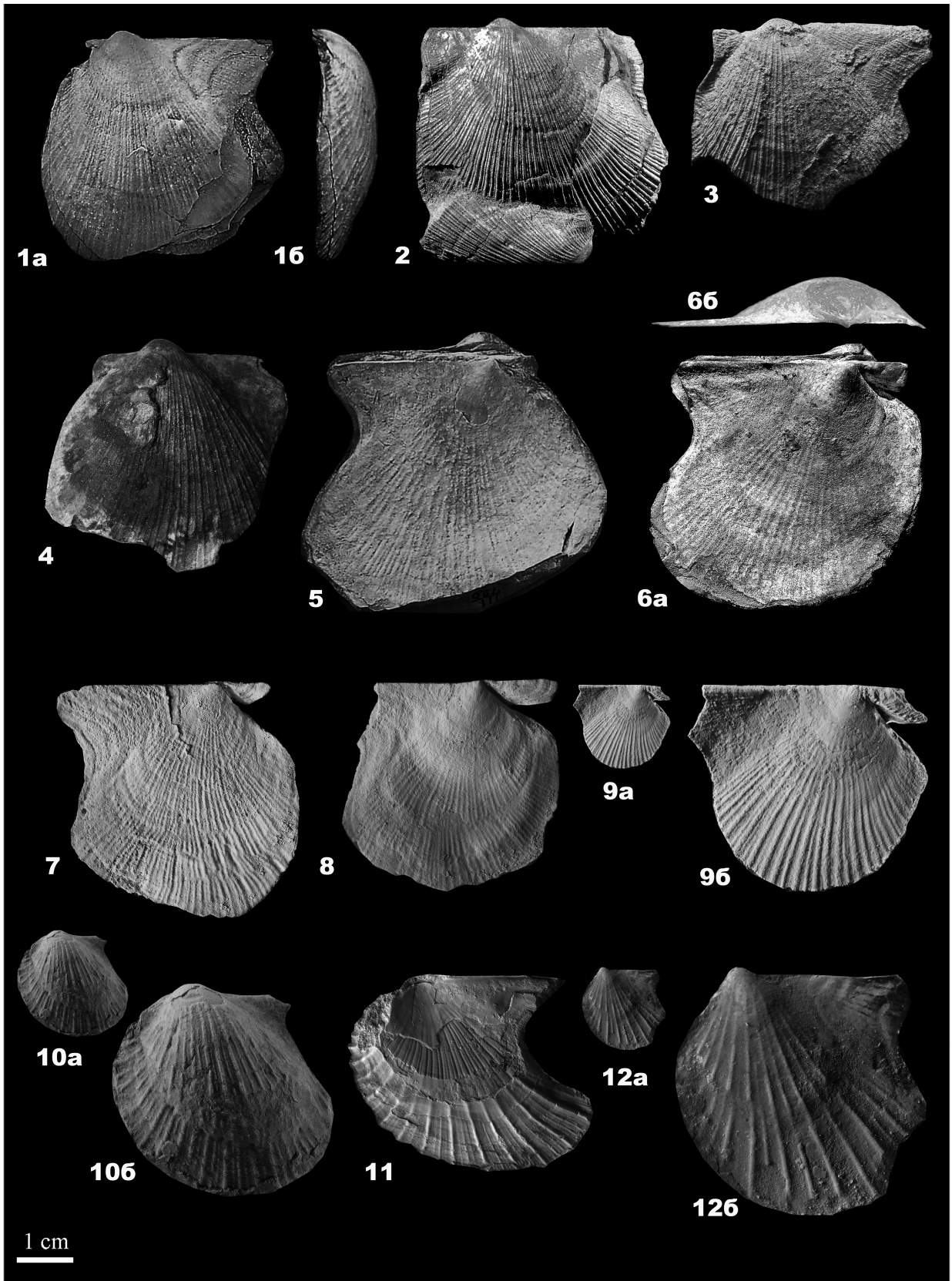
**Фиг. 11. *Oxytoma (Oxytoma) startense Polubotko***

Экз. № СА-34/1, вид со стороны левой створки, х 1; р. Сатурн, обн.1, слой 18, основание, обр.34, нижняя юра, верхний тоар, зона *Pseudolioceras compactile*.

**Фиг. 12. *Oxytoma (Oxytoma) aff. startense Polubotko***

Экз. № К-1015/1, левая створка, х 1, то же х 2, р. Келимяр, обн. 5, слой 4, обр. 1015; келимярская свита, нижняя юра, верхний тоар, зона *Pseudolioceras compactile*.





## Таблица XVIII

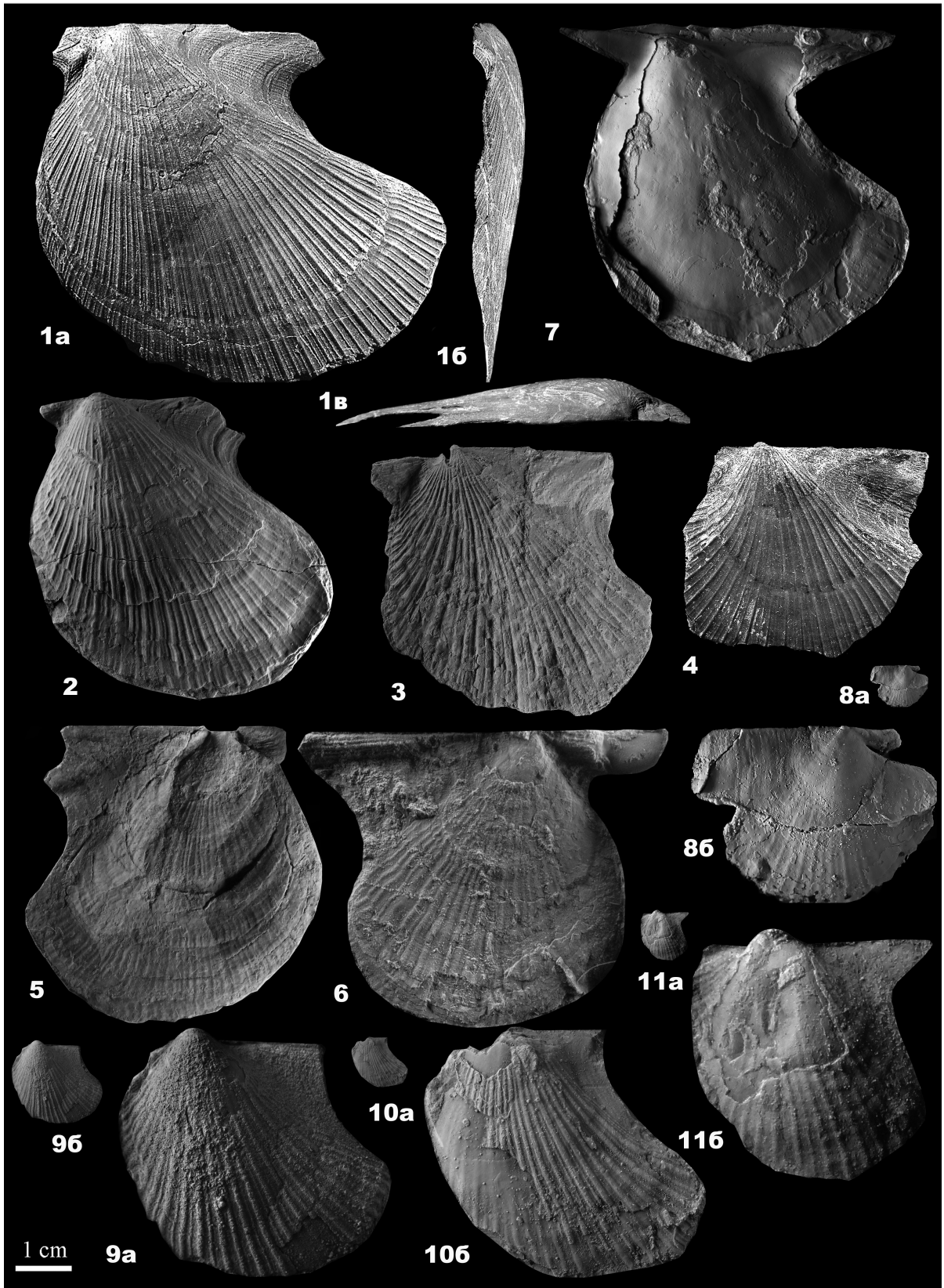
**Фиг. 1-7. *Oxytoma (Oxytoma) jacksoni* (Ромпеckj)**

Фиг. 1. Экз. № К-187/1, левая створка; а - вид снаружи, б - вид сбоку, в - вид сверху, х 1; р. Келимяр, точка наблюдения 5, осыпь; нижняя юра, верхний тоар. Фиг. 2. Экз. № К-1084/1, левая створка снаружи; р. Келимяр, обн. 16, обр. 1084; нижняя юра, верхний тоар. Фиг. 3. Экз. № К-1084/2, левая створка снаружи; местонахождение то же. Фиг. 4. Экз. № К-1084/3, правая створка снаружи творки; местонахождение то же. Фиг. 5. Экз. № 12/234, типовой экземпляр вида *Oxytoma kelimiarensis* Bodylevsky (Бодылевский, Глазунова, 1968, табл. 41. фиг. 2), левая створка снаружи; р. Келимяр; нижняя юра, верхний тоар; коллекция В.И. Бодылевского, музей Горного университета (Санкт-Петербург). Фиг. 6. Экз. № АГ-111/1, ядро левой створки с остатками раковинного слоя, х 1; Анабарская губа, западный берег, обн.5, слой 80, обр.111, уровень 2,9 м; нижняя юра, верхний тоар, оксито-зона *Arctotis marchaensis*. Фиг. 7. Экз. № АГ-115/1, а – левая створка ювенильного экземпляра снаружи; б – то же, х 4; Анабарская губа, западный берег, обн.5, слой 90, обр.115; нижняя юра, верхний тоар, зона *Pseudolioceras falcodiscus*. Фиг. 8. Экз. № 81ф/2, ядро правой створки с остатками раковинного слоя, ×1; Восточный Таймыр, р-н мыса Цветкова, обн. 7/1, слой 3, VII конкреционный горизонт, обр. 81ф; нижняя юра, верхний тоар, сборы А.Н. Алейникова.

**Фиг. 9-11. *Oxytoma ex gr. jacksoni* (Ромпеckj)**

Фиг. 9. Экз. № Са-39/1, а - левая створка юношеского экземпляра, х 1, б - то же, 3; р. Сатурн, слой 19, уровень 1,0 м, обр.39, нижняя юра, верхний тоар, зона *Pseudolioceras falcodiscus*. Фиг. 10. Са-39/2, а - левая створка юношеского экземпляра, х 1, б - то же х 5; местонахождение то же. Фиг. 11. Са-39/3, а - левая створка юношеского экземпляра, х 1, б - то же, 5; местонахождение то же.





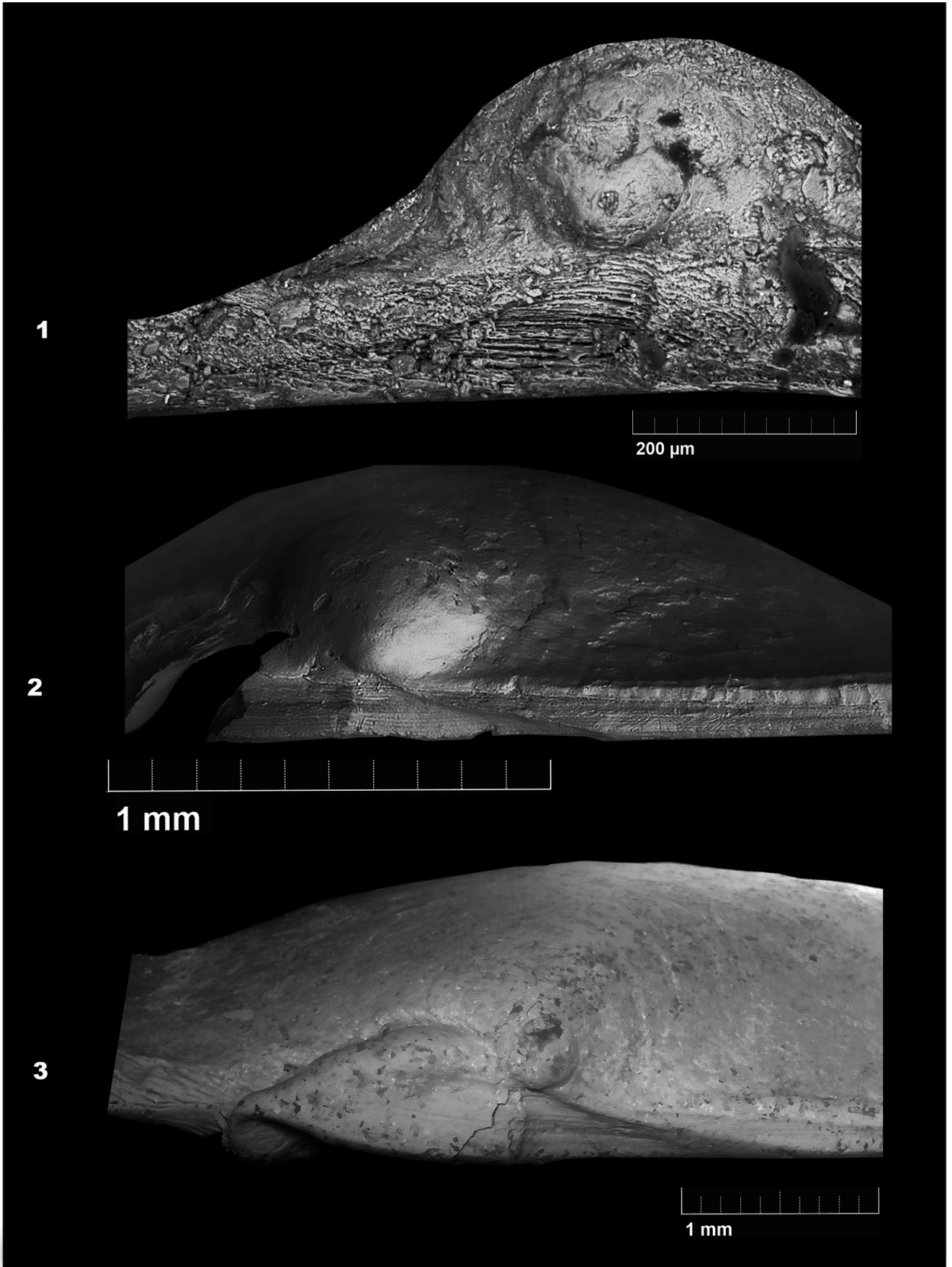
## Таблица XIX

**Фиг. 1-3. *Meleagrinnella (Meleagrinnella) doneziana* (Borissiak)**

Фиг. 1. Экз. № ПБ-95/1, лигаментный блок левой створки юношеского экземпляра, лигаментная ямка прямоугольного типа на ювенильной стадии, с расширяющимся онтогенезом на юношеской стадии, длина масштабного отрезка 0,2 мм, Саратовское Заволжье Перелюбский р-н, скв. 103, глуб. 214 м, обр. № ПБ-95, верхний байос.

Фиг. 2. Экз. № ПБ-95/2, лигаментный блок правой створки ювенильного экземпляра, лигаментная ямка прямоугольного типа на ювенильной стадии, с расширяющимся онтогенезом на юношеской стадии, длина масштабного отрезка 1 мм, Саратовское Заволжье Перелюбский р-н, скв. 103, глуб. 214 м, обр. № ПБ-95, верхний байос.

Фиг. 3. Экз. № МК-142/2, лигаментный блок правой створки взрослого экземпляра, лигаментная ямка с инверсионно-расширяющимся онтогенезом на взрослой стадии, длина масштабного отрезка 1 мм; п-ов Мангышлак, байос (сборы Романова Л.Ф., коллекция Репина Ю.С.).





## Таблица XX

**Фиг. 1. *Eumorphotis (Asoella) boehmi* (Korchinskaya)**

Экз. № 31/1187, типовой экземпляр, вид ядра левой створки снаружи, х 1, б – то же, х 2; обр. 9В-13-12; Шпицберген, о. Надежды, бухта Уиче, верхний триас, норий; ЦНИГР музей, Санкт-Петербург (коллекция М.В. Корчинской).

**Фиг. 2-3. *Meleagrinnella (Praemeleagrinnella) subolifex* Polubotko**

Фиг. 2. Экз. № АГ-63/2, а - вид левой створки снаружи, х 1; б – то же, х 2; Анабарская губа, обн.5, слой 20; нижняя юра, геттанг. Фиг. 3. Экз. № КР-119/44, а - вид со стороны левой створки; б - то же, х 2; р. Кыра-Хос-Терютэх, обн.3, сл.1; нижняя юра, геттанг.

**Фиг.4 -5. *Praebuchia? faminaestriata* (Polubotko)**

Фиг. 4. экз. № СА-39/2, а – вид левой створки снаружи, х 1, б - то же, х 3; р. Сатурн, обн.1, сл.19, нижняя юра, верхний тоар. Фиг. 5. экз. № СА-39/1, а – вид ядра левой створки снаружи, х 1; б - то же, х 3; в – вид ядра со стороны переднего края, х 3; г - вид ядра правой створки снаружи, х 3; д – вид ядра со стороны замочного края х 7,5; местонахождение то же;

**Фиг. 6-7. *Meleagrinnella (Meleagrinnella) doneziana* (Borissiak)**

Фиг. 4. Экз. № ПБ-95/3, а - вид левой створки снаружи; х 1; б – то же, х 3; Саратовское Заволжье Перелюбский р-н, скв. 103, глуб. 214 м, обр. № ПБ-95, средняя юра, верхний байос. Фиг. 5. Экз. № МК- 142/1, а - вид правой створки снаружи; х 1; б – то же, х 3; п-ов Мангышлак; Чом-Тарым, обр. 142; средняя юра, верхний байос (коллекция Ю.С.Репина).

**Фиг. 8. *Meleagrinnella (Meleagrinnella) sp.***

Экз. № ПЗ/1-1, а - вид левой створки снаружи; х 1; б – то же, х 2; средняя юра, нижний бат, Плетневский каменный карьер, Пензенская область (сборы А.П. Ипполитова)

**Фиг. 9. *Meleagrinnella (Clarthrolima) braamburiensis* (Phillips)**

Экз. № МК-152/4, а - вид левой створки снаружи; х 1; б – то же, х 1,5; п-ов Мангышлак; обр. 3431; верхняя юра, средний келловей (сборы Л.Ф. Романова, коллекция Ю.С.Репина).

**Фиг. 10. *Meleagrinnella (Meleagrinnella) curta* (Whitfield)**

Голотип, экз. № 29319, а - вид левой створки снаружи; х 1; б – то же, х 1,5; Южная Дакота; верхняя юра, оксфорд; Национальный музей естественной истории Смитсоновского института (США, Вашингтон).

**Фиг. 11-12. *Meleagrinnella (Clarthrolima) subovalis* Zakharov**

Фиг. 11. Экз. № 150/5252, вид левой створки снаружи, х 1; р. Левая Боярка, верхняя юра, нижний киммеридж, коллекция В.А. Захарова, музей Геохрон ИНГиГ (Новосибирск).

Фиг.12. Экз. № 150/4141, а - вид правой створки снаружи; х 1; б – то же, х 2,5; в - вид правой створки изнутри, х 2,5, местонахождение то же.

**Фиг. 13-14. *Arctotis (Canadotis) canadensis* (Jeletzky et Poulton)**

Фиг. 13. Экз. АЖ-2, вид левой створки снаружи, х 1; Северный Таймыр, междуречье рр. Анжелика и Пахра, нижневолжский подъярус, сборы Г.В. Шнейдера. Фиг. 14. Экз. АЖ-4, а - вид правой створки снаружи, х 1; б – то же, х 2; в - вид правой створки изнутри, х 2.

