

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
ИМ. А.А. ТРОФИМУКА
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

На правах рукописи

ЯЗИКОВ АЛЕКСАНДР ЮРЬЕВИЧ

**БРАХИОПОДЫ И БИОСТРАТИГРАФИЯ СРЕДНЕГО ДЕВОНА
СКЛАДЧАТОГО ОБРАМЛЕНИЯ КУЗНЕЦКОГО БАССЕЙНА**

Том 1

25.00.02 – палеонтология и стратиграфия

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени

кандидата геолого-минералогических наук

Научный руководитель:

доктор геол.-минерал. наук

Сенников Н.В.

Новосибирск - 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

Том 1

ВВЕДЕНИЕ	5
Глава 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ БРАХИОПОД И СРЕДНЕДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ОКРАИН КУЗНЕЦКОГО БАССЕЙНА	14
Глава 2. ОПИСАНИЕ РАЗРЕЗОВ	30
2.1. ГУРЬЕВСКИЙ ОПОРНЫЙ УЧАСТОК	31
2.1.1. Разрезы пограничных отложений шандинского и мамонтовского горизонтов по северо-восточному борту Акарачкинского карьера	31
2.1.1.1. Корреляция разрезов пограничных отложений шандинского и мамонтовского горизонтов Акарачкинского карьера	45
2.1.2. Разрезы мамонтовского и базальных слоев заречного горизонтов в Малосалаиркинском карьере	49
2.1.2.1. Разрезы малосалаиркинских слоев в Малосалаиркинском карьере	51
2.1.2.2. Корреляция разрезов малосалаиркинских слоев мамонтовского горизонта Акарачкинского и Малосалаиркинского карьеров	58
2.1.2.3. Разрезы пестеревских слоев в Малосалаиркинском карьере	60
2.1.2.4. Корреляция разрезов пестеревских слоев мамонтовского горизонта Малосалаиркинского карьера	70
2.1.3. Разрезы заречного горизонта	77
2.1.3.1. Разрезы акарачкинских слоев правого берега р. Малый Бачат восточнее п. Раздольный	79
2.2. БЕЛОВСКИЙ ОПОРНЫЙ УЧАСТОК	85
2.2.1. Разрезы сафоновских и керлегешских слоев окрестностей с. Заречное и ст. Баскускан	85
2.3. ПРОКОПЬВСКИЙ ОПОРНЫЙ УЧАСТОК	93
2.3.1. Разрезы заречного горизонта западных окрестностей г. Прокопьевска	93
2.3.2. Корреляция разрезов акарачкинских, сафоновских и керлегешских слоев заречного горизонта	103
2.4. АНЖЕРО-СУДЖЕНСКИЙ ОПОРНЫЙ УЧАСТОК	110
2.4.1. Разрезы алчедатских слоев заречного горизонта окрестностей с. Лебедянка и п. Щербиновка	110
2.4.2. Корреляция разрезов алчедатских слоев Анжеро-Судженского опорного участка	118

Глава 3. БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ БРАХИОПОДОВЫХ АССОЦИАЦИЙ	123
Глава 4. СХЕМА РАСЧЛЕНЕНИЯ ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ САЛАИРА	135
ВЫВОДЫ	151
ЛИТЕРАТУРА	153

Том 2 (Приложение)

1. Описание разрезов.....	4
1.1. Разрез 14 (Б8014)	4
1.2. Разрез Я8621	11
1.3. Разрез Я8622+Я8629	14
1.4. Разрез Я8623	20
1.5. Разрез Я8624	22
1.6. Разрез Я8627	25
1.7. Разрез Я882	28
1.8. Разрез Б848	39
1.9. Разрез Б8317	41
1.10. Разрез Б8318	43
1.11. Разрез Б845	47
1.12. Разрез Б846	49
1.13. Разрез Б847	50
1.14. Разрез И1222	50
1.15. Разрез Я881	51
1.16. Разрез Я896	53
1.17. Разрез Б8410	58
1.18. Разрез Б8411	60
1.19. Разрез Б8333	61
1.20. Разрез Б8170	63
1.21. Разрез БС091	64
1.22. Разрез БС092	68
1.23. Разрез Б093	70
1.24. Разрез Е8211	72
1.25. Разрез Е8212	76
1.26. Разрез Е8213	77
1.27. Разрез Е8215	77

2. ОПИСАНИЕ БРАХИОПОД	79
2.1. Терминология	79
2.2. Статистические методы исследований	86
2.3. Понимание объема вида	88
2.4. Принимаемая концепция видообразования	91
2.5. Филогения сибирских видов рода <i>Protodouvillina</i>	96
2.5.1. Описание сибирских протодувиллин	100
2.5.2. Схема филогении сибирских видов рода <i>Protodouvillina</i>	116
2.6. Ревизия и описание ряда видов, принципиальных для биостратиграфии среднедевонских и пограничных с ними отложений окраин Кузбасса	118
2.6.1. <i>Ivdelinia (Ivdelinia) acutolobata</i> (Sandberger, 1842)	118
2.6.2. <i>Zdimir baschkiricus</i> (Verneuil, 1845)	132
2.6.3. <i>Gruenewaldtia latilinguis</i> (Schnur, 1851)	156
2.6.4. <i>Indospirifer padaukpinensis</i> (Reed, 1908)	166
2.6.5. <i>Rhynchospirifer hians</i> (v. Buch, 1837)	178
2.6.6. <i>Euryspirifer pseudocheehiel</i> (Hou Hun-fe, 1959)	184
2.6.7. <i>Subrensselandia ? salairica</i> (Ržonsnickaja, 1955)	193
ОБЪЯСНЕНИЯ К ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИМ ТАБЛИЦАМ	199
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ I-XIX	206

ВВЕДЕНИЕ

Предлагаемая работа посвящена биостратиграфии среднедевонских отложений восточного склона Салаира и северных окраин Кузбасса на основе изучения брахиопод – одной из важнейших стратиграфических групп макрофауны палеозоя. Наряду с кораллами и криноидеями, брахиоподы являются доминирующими элементами девонских бентосных сообществ, благодаря чему интенсивно изучаются на протяжении почти 200 лет. В результате этих исследований брахиоподы заняли достойное (а зачастую и определяющее) место в обосновании дробных региональных стратиграфических шкал девона, характеристике целого ряда подразделений Международной стратиграфической шкалы (МСШ). Немаловажен и тот факт, что брахиоподы позволяют зачастую произвести возрастные интерпретации непосредственно в полевых условиях, обеспечивая тем самым наиболее оперативное палеонтологическое сопровождение разнообразных геологических исследований.

Актуальность проблемы. Региональная стратиграфическая шкала нижнего и среднего девона восточного склона Салаира является опорной для территории всей Сибири. Ее обоснование преимущественно обеспечили брахиоподы, по которым уже в 70-е годы прошлого столетия были проведены широкие межрегиональные сопоставления местных подразделений, в том числе и с подразделениями МСШ. Тем не менее, с переходом в 90-е годы прошлого столетия обоснования границ и объемов ярусов девонской системы на конодонтовый биозональный стандарт, потребовалась значительная ревизия всех ранних интерпретаций на новой детализированной стратиграфической основе. Для нижнедевонского интервала разреза эти работы в значительной мере были завершены к началу 2000-х годов [Стратотипические разрезы..., 1986, 1987; Yolkin et al., 2000; Зональная стратиграфия..., 2006 и др.], однако среднедевонские отложения Салаира и окраин Кузбасса остались несоизмеримо менее изученными. Последние крупные монографические работы по среднедевонским брахиоподам Западной части Алтае-Саянской складчатой области [Ржонсницкая, 1975; Грацианова, 1975] были опубликованы почти 40 лет назад на основе материалов, полученных в 50-е и 60-е годы прошлого столетия. За это время появились десятки новых разрезов, был накоплен значительный палеонтологический материал, несопоставимо выросли требования к детализации биостратиграфических исследований и кардинально изменилась систематика брахиопод. Все это требовало всестороннего изучения среднедевонских брахиопод и современного анализа полученных данных, учитывая особую важность этой группы фауны для геолого-съемочных и геолого-поисковых работ.

Объектом исследований являлись 27 разрезов четырех опорных участков (Гурьевского, Беловского, Прокопьевского и Анжеро-Судженского), на основе которых была реконструирована последовательность отложений среднего девона восточного склона Салаира и северной окраины Кузбасса, а также собранная из этих разрезов коллекция брахиопод (более 10 000 экз.), представленная 168 видами подтипа *Rhynchonelliformea*.

Цель работы. Модернизация и детализация стратиграфической схемы среднего девона складчатого обрамления Кузнецкого бассейна на основе ревизии биостратиграфической основы по брахиоподам.

Научная задача. Обеспечение детального биостратиграфического расчленения среднедевонских отложений восточного склона Салаира и северных окраин Кузбасса с палеонтологическим обоснованием границ региональных стратиграфических подразделений в ранге слоев и горизонтов, выделением биостратонов в ранге местных и провинциальных зон на базе комплексного (возрастного и фациального) анализа брахиоподовых ассоциаций.

Этапы исследований. Методологически для достижения поставленной цели было определено 7 основных этапов исследований:

1. Детальное описание с комплексным отбором проб и образцов разрезов типовых выходов среднедевонских отложений по 4 опорным участкам восточного склона Салаира и северной окраины Кузбасса: Гурьевскому, Беловскому, Прокопьевскому и Анжеро-Судженскому (Рисунок 1);
2. Реконструкция сводных разрезов опорных участков. Выявление лито- и биомаркеров, реперных уровней для сопоставления сводных разрезов географических кластеров. Построение генерализованного разреза среднего девона исследуемого региона;
3. Изучение и описание коллекций брахиопод из анализируемых разрезов, поэтапное обобщение интервалов распространения определенных видов брахиопод в сводных разрезах географических кластеров. Региональная генерализация данных распространения отдельных таксонов;
4. Биостратиграфический и фациальный анализ выявленных ассоциаций;
5. Выделение стратонов, их масштабирование и иерархизация, с учетом новейших данных по конодонтам и аммоноидеям;
6. Идентификация подразделений МСШ в полученной схеме расчленения среднего девона;

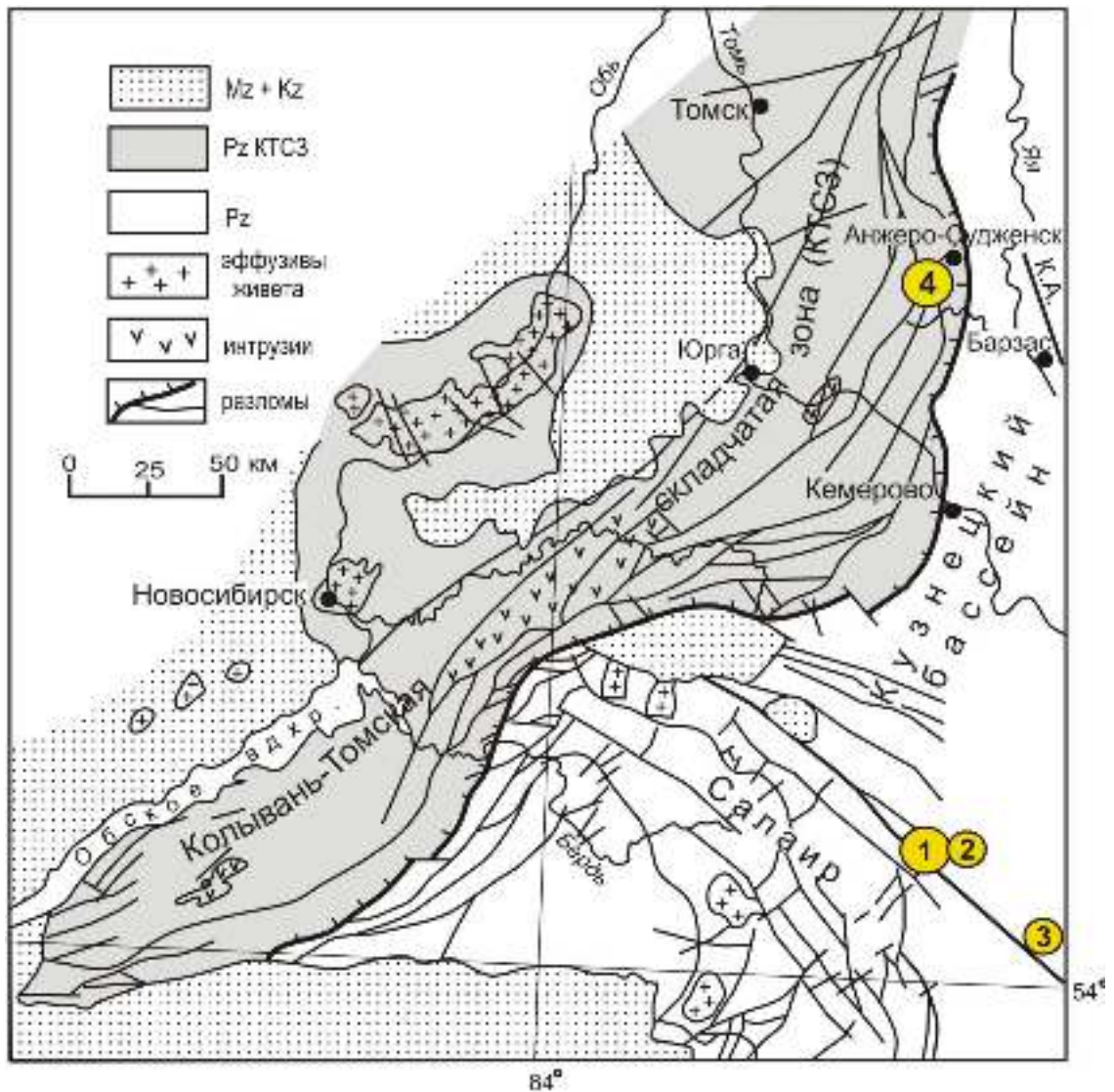


Рисунок 1 – Схема расположения опорных участков среднего девона складчатого обрамления Кузбасса (северный и северо-западный сектора) [по Сотников и др., 1999 (с изменениями)]. Опорные участки: 1 - Гурьевский, 2 - Беловский, 3 – Прокопьевский, 4 - Анжеро-Судженский

7. Интеграция полученных данных в схему расчленения девонской системы исследуемого региона.

Фактический материал. Представляемая диссертационная работа основана на материале, собранном автором во время полевых работ с 1982 г. в составе тематической группы биостратиграфов, включавшей Е.А. Елкина, Н.К. Бахарева, Н.Г. Изох и Р.Т. Грацианову. На определенных этапах в эти работы были вовлечены В.А. Желтоногова, Н.В. Сенников, О.П. Мезенцева, В.М. Задорожный, А.А. Алексеенко, В.Г. Хромых, Н.М. Петросян, Н.И. Савина, Я.М. Гутак, В.А. Лучинина, Л.В. Вьюшкова, Н.М. Заславская, И.Г. Тимохина, О.Т. Обут, О.П. Изох, Т.Н. Щербаненко,

Л.Г. Перегоедов, Е.С. Соболев и ряд других специалистов, усилиями которых также происходило пополнение обширной коллекции среднедевонских брахиопод, насчитывающей десятки тысяч экземпляров раковин различной сохранности.

Анализируемая же в настоящей работе ассоциация брахиопод была целенаправленно ограничена автором до коллекции из 27 ключевых разрезов и 10 палеонтологических точек (местонахождений) четырех опорных участков. Из рассмотрения пришлось исключить изолированные и фрагментарные выходы в окрестностях д. Ново-Пестерево, д. Шанда, п. Баскускан, небольшие разрезы в тектонических блоках ж/д выемок северо-восточных окраин г. Гурьевска, рч. Каменный Ключ, р. Егыз и др., не дающих однозначного понимания их стратиграфической позиции. Тем не менее, «сокращенная» коллекция среднедевонских брахиопод насчитывает более 10 000 экземпляров и характеризует комплекс, включающий 168 таксонов, из которых 103 диагностированы до вида (34 в открытой номенклатуре), 65 – до рода (из них 53 условно). Все определенные брахиоподы относятся к подтипу *Rhynchonelliformea* и представляют 2 класса: *Strophomenata* и *Rhynchonellata*.

Монографически описаны: 8 сибирских видов рода *Protodouvillina* Harper & Boucot, по которым разработана региональная зональная шкала; 6 видов-индексов верхнешандинских, пестеревских, сафоновских, керлегешских и алчедатских слоев; и *Gruenewaldtia latilinguis* (Schnur, 1851) - вид-биомаркер среднего девона, впервые обнаруженный в эйфельских отложениях Салаира. Проведена ревизия номенклатурной принадлежности всего списочного состава брахиопод согласно современной систематике, принятой в последнем издании "Treatise on Invertebrate Paleontology" [2000, 2002, 2006, 2007].

Автором просмотрены сибирские эмские, средне- и верхнедевонские брахиоподы из монографических коллекций Л.Л. Халфина, Р.Т. Грациановой, Н.П. Кулькова, Р.Е. Алексеевой (Центральный Сибирский геологический музей (ЦСГМ) при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения РАН), европейские ниже- и среднедевонские коллекции В. Струве, Дж. Шнура (Сенкенбергский музей естественной истории, г. Франкфурт-на-Майне, ФРГ), Ф. Лангенштрассена (музей Геттингенского университета, г. Геттинген, ФРГ), австралийские девонские коллекции брахиопод Дж.А. Талента (музей Университета Макквори, г. Сидней, Австралия), а также авторские сборы брахиопод из типовых разрезов Средней Азии, Урала, Горного и Рудного Алтая, дельты р. Лены, Чехии, Германии, Китая, Австралии, Марокко и др.

При возрастном анализе выделяемых брахиоподовых ассоциаций и привязке интервалов распространения таксонов брахиопод к биозональному конодонтовому стандарту МСШ автором использованы преимущественно определения конодонтов, сделанные Е.А. Елкиным и Н.Г. Изох, детально привязанные к слоям анализируемых в настоящей работе разрезов. Однако в ряде случаев (при отсутствии оригинальных находок конодонтов группой, в составе которой работает диссертант), на узнаваемых интервалах разреза использовались опубликованные определения конодонтов Л.М. Аксеновой, В. Н. Барышева, М. Х. Гагиева, С.А. Родыгина, В.Г. Халымбаджы и О.В. Валлизера. Заключение о возрасте обнаруженных в разрезах аммоноидей выполнены Н.К. Бахаревым, Е.С. Соболевым, С.В. Николаевой, Т.Р. Беккером, К. Клюгом.

Методика исследований. Для детальной привязки послойных сборов фауны авторские полевые описания разрезов выполнялись в масштабе 1:100, однако в настоящей работе для удобства восприятия все разрезы графически представлены в масштабе 1:500. Характеристика вещественного состава слоев приводится на основе полевых наблюдений с выборочной корректировкой по изучению шлифов. При описании слоев указывается групповой состав обнаруженных окаменелостей и их количественная характеристика по 5-балльной шкале, в экземплярах: единичные - 1-2, редкие - 3-4, частые - 5-10, многочисленные - несколько десятков, обильные - сотни.

При корреляции разрезов и реконструкции последовательностей слоев внутри опорных участков определяющую роль играли методы визуального трассирования маркирующих уровней, а также сопоставление последовательностей слоев по границам контрастной смены литотипов пород, выявленным в разрезах лито-, реже - биомаркирующим пластам внутри слоев. При сопоставлении удаленных разрезов из различных опорных участков в качестве приоритетных рассматривались биомаркирующие уровни по аммоноидеям и конодонтам, а лито-критерии (седиментологические тренды, содержание вулканокластики и др.) использовались как вспомогательные. Выявленные брахиоподовые ассоциации систематизировались и анализировались в хроно-зональном стандарте конодонтовой шкалы МСШ.

При описании брахиопод использовалась методика изучения поперечных пришлифовок раковин в направлении от заднего к переднему краю, с фиксацией в мм расстояния каждого реза от переднего края. Для демонстрации внутреннего строения раковин использовались как зарисовки, произведенные с помощью рисовального аппарата и бинокля, так и цифровые изображения, полученные с использованием фотосканера Epson. Фотографирование раковин выполнено автором с использованием цифровых камер Sony и Canon, преимущественно без предварительного опыления окисью магния.

Фотоизображения частично обработаны с использованием программ Adobe Photoshop и Corel Photo-Paint, монтаж фототаблиц выполнен в программе CorelDraw.

Биометрические исследования популяционных выборок и анализ вариативности отдельных параметров и видоспецифичных признаков раковин проведены стандартным инструментарием Microsoft Office Excel. Для этих целей проводилось построение точечных графиков с последующим подбором подходящей аппроксимирующей функции (линии тренда) и построение гистограмм (столбчатых диаграмм), наглядно демонстрирующих как полный спектр изменения признака, так и доминирующий морфотип раковин анализируемого вида.

Защищаемые положения.

1. На основе изучения 27 разрезов и 10 палеонтологических точек (местонахождений) и построения сводных разрезов четырех опорных участков реконструирована последовательность отложений среднего девона восточного склона Салаира и северной окраины Кузбасса. Среднедевонский этап седиментации отвечает двум трансгрессивным циклам, которые рассматриваются в ранге горизонтов (региоурсов) – мамонтовского и заречного.

2. Среднедевонские палеосообщества брахиопод представлены 168 видами подтипа Rhynchonelliformea, принадлежащими двум классам: Strophomenata и Rhynchonellata. Обособлены дискретные брахиоподовые ассоциации, характеризующие соответственно мамонтовский и заречный горизонты.

3. Мамонтовский горизонт по комплексам брахиопод подразделяется на малосалаиркинские и пестеревские слои. Заречный горизонт на Салаире включает акарачкинские, сафоновские и керлегешские слои, а на северной окраине Кузбасса фрагментарно наращивается алчедатскими слоями. Все выделяемые слои, кроме акарачкинских, содержат ряд характерных видов брахиопод и индексированы брахиоподовыми биозонами. Малосалаиркинским слоям отвечает зона *Lazutkinia mamontovensis*, пестеревским - *Ivdelinia acutolobata* и *Gruenewaldtia latilinguis*, видоиндексом сафоновских слоев является *Indospirifer padaukpinensis*, керлегешские слои характеризует зона *Rhynchospirifer hians*. Верхнеживетскую часть алчедатских слоев характеризует зона *Kransia subsignata korovini*.

4. Региональная зональная шкала по сибирским видам рода *Protodouvillina*, включающая 7 зон на филогенетической основе в эмс-франском интервале разреза.

5. Схема стратиграфии среднедевонских отложений восточного склона Салаира, ее сопоставление с подразделениями МСШ и интеграция в схему расчленения девонской системы западной части Алтае-Саянской складчатой области.

Научная новизна. Диссертационная работа базируется на новом авторском материале. Большая часть описанных разрезов и собранные из них обширные коллекции брахиопод анализируются впервые. При таксономической идентификации брахиопод использовалась новейшая система, опубликованная в ревидованном издании "Treatise on Invertebrate Paleontology" [2000, 2002, 2006, 2007]. Впервые использован пошаговый метод детальной реконструкции сводных разрезов, позволивший воссоздать временные интервалы существования всех ранее известных и впервые обнаруженных видов брахиопод. Проведена обширная ревизия большинства видов-индексов анализируемых слоев.

При разработке схем расчленения, для обоснования горизонтов впервые использован как основополагающий - принцип цикличности характера седиментации в рассматриваемом регионе. С этих позиций переинтерпретирован весь девонский разрез западной части Алтае-Саянской складчатой области и предложена принципиально новая региональная схема стратиграфии, детально сопоставленная с подразделениями МСШ на основе данных по конодонтам и аммоноидеям.

Практическое значение. Разработанная схема стратиграфии девонских отложений окраин Кузбасса представляет современную, детальную основу для проведения разномасштабных региональных геолого-съемочных, поисковых работ, палеогеографических, прогнозно-оценочных и др. исследований. Новые и уточненные данные по стратиграфическому распространению отдельных таксонов позволяют не только легко диагностировать обоснованные по брахиоподам региональные стратиграфические подразделения - горизонты и слои, но и проводить межрегиональные и субглобальные корреляции вмещающих отложений, поскольку все выделяемые стратоны максимально детально охарактеризованы конодонтами и аммоноидеями. Монографическое описание сибирских видов рода *Protodouvillina* и основных видов-индексов выделяемых слоев в совокупности с обширным каталогом фотоиллюстраций может использоваться в качестве справочного руководства и полевого атласа при проведении различных стратиграфических и геолого-съемочных исследований.

Апробация работы. Результаты исследований и основные положения докладывались на: региональных стратиграфических конференциях (Новокузнецк, 1986; Иркутск, 1995; Томск, 1998; Новосибирск, 1989, 1990, 1992, 1994, 1996, 2014), LVIII и LX сессиях Палеонтологического общества при РАН (Санкт-Петербург, 2012, 2014), 14-ом симпозиуме по геохимии изотопов (Москва, 1995), III Всероссийском совещании «Палеозой России: региональная стратиграфия, палеонтология, гео- и биособытия» (Санкт-Петербург, 2012), VII Всероссийском литологическом совещании (Новосибирск,

2013), 4-ом Международном симпозиуме «Geodynamic evolution of Paleasian Ocean» (Новосибирск, 1993), Международном симпозиуме "Devonian Eustatic Changes World Ocean Level" (Москва, 1994), Международной конференции «Биостратиграфия, палеогеография и события в девоне и раннем карбоне» (Уфа, Новосибирск, 2011 г.), Втором Российско-Казахстанском международном научном совещании (Новосибирск, 2014), Международном выездном симпозиуме "The Devonian and Lower Carboniferous of northern Gondwana" (Марокко, 2013), VIII, IX и X Международных конференциях Международного научного конгресса Интерэкспо Гео-Сибирь (Новосибирск, 2012, 2013, 2014).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 68 работ, из которых 8 - без соавторов, 8 - опубликовано за рубежом, 36 – в рецензируемых изданиях, в том числе 6 работ - в ведущих научных рецензируемых журналах по Перечню ВАК («Геология и геофизика», «Стратиграфия. Геологическая корреляция»).

Личный вклад автора. Соискатель участвовал в проведении полного цикла стратиграфических исследований: постановке задач, разработке методических подходов их решения, сборе и обработке данных, получении оригинальных результатов, их анализе, обсуждении и подготовке публикаций по теме диссертации.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа состоит из двух томов. Том 1 включает введение, четыре главы, выводы и список литературы. В том 2 (Приложение) помещены текстовые описания 27 разрезов, а также монографические описания 15 видов брахиопод, проиллюстрированные 19 палеонтологическими таблицами с объяснениями. Текст работы изложен на 231 странице, проиллюстрирован 1 таблицей и 148 рисунками. Список литературы включает 216 наименований на русском и 66 - на иностранных языках.

Благодарности. Работа выполнена в лаборатории палеонтологии и стратиграфии палеозоя (№ 321) Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН под руководством доктора геолого-минералогических наук Н.В. Сенникова. Автор глубоко благодарен научному руководителю за плодотворные дискуссии, ценные советы и замечания как на ряде этапов исследований, так и на окончательном этапе формирования общей структуры работы.

Навсегда останется в сердце автора искренняя благодарность и светлая память об учителях и идейных вдохновителях этих исследований: Е.А. Елкине и Р.Т. Грациановой, а также о старшем друге-наставнике и полевом коллеге Н.К. Бахарева, благодаря многолетним коллективным работам с которыми стало возможным появление данной

диссертации. Особую благодарность автор выражает Н.Г. Изох - соратнице, участнице совместных исследований с 1982 г. и неутомимому организатору многочисленных полевых экспедиций, работы с которой обеспечивали оперативное конodontовое «сопровождение» общих биостратиграфических исследований на мировом уровне.

В сборе палеонтологического материала в разные годы вместе с автором принимали участие В.А. Желтоногова, Н.В. Сенников, О.П. Мезенцева, В.М. Задорожный, А.А. Алексеенко, В.Г. Хромых, Н.М. Петросян, Н.И. Савина, С.Н. Мерецкая, Я.М. Гутак, В.А. Лучинина, Л.В. Вьюшкова, Н.М. Заславская, И.Г. Тимохина, О.Т. Обут, О.П. Изох, Т.Н. Щербаненко, Л.Г. Перегоедов, Е.С. Соболев, которым автор искренне признателен.

Автор благодарен сотрудникам различных лабораторий ИНГГ СО РАН: чл.-корр. РАН проф. А.В. Каныгину, чл.-корр. РАН проф. Б.Н. Шурыгину, д.г.-м.н. Ю.И. Тесакову, д.г.-м.н. Б.Л. Никитенко, к.г.-м.н. О.Т. Обут и к.г.-м.н. В.Г. Хромых за регулярное обсуждение различных общетеоретических вопросов палеонтологии и стратиграфии. Нельзя не отметить отзывчивость и помощь в поисках необходимой литературы, а также ценные специализированные консультации Дж.А. Талента, М. Шемм-Грегори, Р. Блоджетта, О.В. Валлизера, Чен Ксюиквин, Л. Славика, Т. Беккера, Т.Л. Модзалевской, Н.П. Кулькова, Л.Г. Перегоедова и Я.М. Гутака.

Весьма полезными были критические замечания, высказанные чл.-корр. РАН проф. А.В. Каныгиным, д.г.-м.н. Ю.И. Тесаковым, д.г.-м.н. Н.В. Сенниковым, д.г.-м.н. Б.Л. Никитенко и к.г.-м.н. О.Т. Обут после просмотра рукописи. Автор благодарен Т.П. Киприяновой, Н.В. Тишиной и С.А. Язиковой, помогавшим в компьютерной обработке материала и в оформлении ряда разделов работы.

Часть работ выполнена при финансовой поддержке грантов РФФИ (проекты № 11-05-00737, 11-05-01105), Министерства образования и науки Российской Федерации (соглашение 8321) и Проекта VIII.68.1.2 РАН (Региональная и межрегиональная корреляция палеозоя Сибири и Арктических районов России на основе совершенствования методов стратиграфии, биофациальных и экосистемных реконструкций палеобассейнов. Рег. номер – 01201351732) Приоритетного направления VIII.68. (Периодизация истории Земли, определение длительности и корреляция геологических событий на основе развития методов геохронологии, стратиграфии и палеонтологии).

ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ БРАХИОПОД И СРЕДНЕДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ОКРАИН КУЗНЕЦКОГО БАССЕЙНА

Изучение среднедевонских брахиопод окраин Кузбасса имеет почти полуторавековую историю и неразрывно связано с формированием представлений о стратиграфии среднедевонских отложений. Первые данные о присутствии на Салаире девонских отложений были приведены еще в середине XIX-го века П.А. Чихачевым [Tschichatscheff, 1845] и А. Кейзерлингом [Keyserling, 1847]. Изученные ими известняки в современном понимании следует считать нижнедевонскими и франскими.

Следует отметить, что понимание среднего девона вплоть до конца 80-х годов прошлого столетия было существенно иным, нежели современное. В большинстве стратиграфических схем тех лет в средний девон включались и отложения эмского яруса нижнего девона современной Международной стратиграфической шкалы (МСШ). Эволюция взглядов на понимание объема среднего отдела девонской системы данного региона отражена на таблице 1.1.

Первые сведения о достоверно среднедевонских отложениях северо-восточной части Салаирского хребта приводятся в работе 1875 г. горного инженера Н.Я. Нестеровского [Яворский, 1962]. Им же сделано и первое расчленение девонских отложений. Изучив серию обнажений по р. Мал. Бачату в районе Гурьевского завода у Крековской мельницы, Шандинского и Бековского улусов, деревень Салаирской, Бедарево, Шестаково и Мамонтово, Н.Я. Нестеровский выделяет (снизу вверх): 1) известняки, развитые у Крековской мельницы низов среднего девона или верхов нижнего девона, 2) известняки с пентамерами среднего девона (верхнешандинские слои в современном понимании) и 3) свиту песчаников, конгломератов и глинистых сланцев с *Heliolites porosa* Goldf., *Clymenia* sp. и *Phacops latifrons*. Последняя, по-видимому, соответствует малосалаиркинским слоям мамонтовского горизонта и, возможно, акарачкинским слоям заречного горизонта среднего девона.

Работа Н.Я. Нестеровского знаменовала начало **первого этапа** исследований среднедевонских отложений окраин Кузнецкого бассейна, который охватил период вплоть до конца первой половины прошлого столетия и очень подробно описан в историческом очерке В.И. Яворского [Яворский, 1962]. Этот этап можно охарактеризовать, как этап первоначального накопления фактического материала и связан он с проведением маршрутных исследований при строительстве Транссибирской железнодорожной магистрали, поиске полезных ископаемых и организацией геолого-разведочных работ для

составления первых геологических карт на территории Алтае-Саянской складчатой области.

Среди наиболее значимых работ этого временного периода можно выделить серию статей А.Н. Державина 90-х годов XIX века [Яворский, 1962], в которых были описаны разрезы по береговым обнажениям р. Томи и обоснован их верхнедевонский возраст, а также опубликованы результаты изысканий в западной части Кузнецкого бассейна, где автор указал на широкое развитие в этом районе отложений среднего девона и привел описания ряда разрезов. Таким образом, исследования А.Н. Державина впервые дали общее представление о географическом распространении и вещественном составе отложений девона на различных окраинах Кузнецкого бассейна.

Проводимые в конце XIX века геологические изыскания значительно расширили географию выходов девонских осадков и их палеонтологическую характеристику. В 1894 г. А.М. Зайцев впервые приводит данные о присутствии верхнедевонских осадков по рекам Яе, Барзасу и Золотому Китату, а годом позже отмечает развитие девонских пород и в районе с. Лебедянского, содержащих брахиоподы *Atrypa aspera* Schl., *Athyris helmerseni* Buch, *Ath. concéntrica* Buch, *Rhynchonella* aff. *cubeoides* Sow. Проводя поисковые работы по углю, А.А. Краснопольский в работе 1898 г. [Ржонсницкая, 1968] подразделяет по брахиоподам девонские отложения бассейна р. Яя на два горизонта: 1) глинистые сланцы и известняки со *Spirifer cheehiel* Kon., *Productella productoides* Murch., 2) известняки со *Spirifer verneuli* Murch., *Sp. cheehiel* Kon. и впервые составляет геологическую карту данного района.

Необходимо отметить, что с 1894 г. геологические изыскания в Кузнецком бассейне приобретают систематический характер, благодаря решению управляющего Геологической части «Кабинета» П.К. Гудим-Лавковича начать геолого-съёмочные работы в пределах Нерчинского и Алтайского округов и привлечению к этим работам ряда ведущих геологов: П.Н. Венюкова, Г.Г. Петца, Б.К. Поленова, А.А. Иностранцева, И.П. Толмачева. Серия отчетов и статей конца XIX века этих специалистов включила огромный фактический материал изучения девонских отложений окраин Кузнецкого бассейна. Именно данные, полученные в ходе этих масштабных работ легли в основу большой монографии Г.Г. Петца [1901], явившейся на тот момент фундаментальной обобщающей работой в познании стратиграфии и фауны девонских отложений этого региона. В монографии изучен 181 вид девонской фауны Кузбасса, впервые обосновано расчленение девонского разреза на ярусы (Таблица 1.1) и проведено сопоставление их с

Таблица 1.1 Сопоставление схем расчленения среднедевонских отложений окраин Кузнецкого бассейна

Петц, 1901		Лазуткин, Наливкин, Ржонсницкая, Яворский, 1936		Ржонсницкая, 1952			Унифицированная схема, 1956г.			Ржонсницкая, 1959				
				Отдел	Ярус	Слои	Отдел	Ярус	Слои и зоны	Отдел	Ярус	Горизонт, слои, зоны		
D ₂	Известняки с <i>Stringocephalus</i> <i>Burtini</i> (?), <i>Spirifer</i> <i>Anosofi</i> Verh. и др.	D ₂	Члелевые слои со <i>Spirifer cheehiel</i>	Живетский	Сафоновские (индоспириферовые) слои	Живетский	Сафоновские <i>Indospirifer</i> <i>pseudowilliamsi</i>	Живетский	Лебедянские <i>Euryspirifer</i> <i>cheehiel</i>	D ₂	Индоспириферовые слои с <i>Indospirifer pseudowilliamsi</i>	Хаскотирисовые слои с <i>Chascothyris</i> sp.	Живетский	Сафоновские <i>Indospirifer</i> <i>pseudowilliamsi</i>
			Керлегешские (хаскотирисовые) слои											
D ₂	Коралловые известняки с <i>Calceola sandalina</i> , <i>Pentamerus</i> <i>baschkiricus</i> и др.	D ₂	Фашии зйфельского яруса	D ₂	Акарачкинские слои	D ₂	Акарачкинские слои	D ₂	Акарачкинские	D ₂	Мамоновские и <i>Calceola sandalina</i>	Мамоновские слои	D ₂	Мамоновские <i>Lazutkinia</i> <i>mamontovensis</i>
			1. с <i>Agoniatiles</i>											
D ₂	Крековские слои	D ₂	3. с <i>Conchidium</i> ex gr. <i>pseudobaschkirika</i> и <i>Stropheodonta uralensis</i>	Зйфельский	Шандинские слои (конхидиумовые известняки)	Зйфельский	Шандинские <i>Stropheodonta</i> <i>uralensis</i> и др.	Зйфельский	Шандинские <i>Megastrophia</i> <i>uralensis</i>	D ₂	4. с <i>Sieberella acutolobata</i> и Rh. (<i>Urcinulus</i>) <i>parallelepipedus</i>	Чумьшская толща	Зйфельский	Салаирские <i>Paraspirifer</i> <i>gurjevskiensis</i> и др.
			Салаирские слои (акутолобатовые известняки)											
D ₂	Коралло- остракодовые известняки	D ₂	Кобленцкий ярус (Пестеревские известняки)	Кобленцкий	Пестеревские	Кобленцкий	Надкрековские <i>Karpinskia</i> <i>conjugula</i>	Кобленцкий	Малобачатский <i>Karpinskia</i> <i>conjugula</i>	D ₂			D ₂	

Таблица 1.1 (продолжение)

Унифицированная схема, 1964г. (Ржонническая, Харин, 1967)			Ржонническая, 1968			Елкин, 1968			Стратиграфия СССР, Девонская система, 1973 (по М.А. Ржонницкой)			Ржонническая, 1975														
Отдел	Ярус	Горизонт и зона	Отдел	Ярус	Горизонт	Отдел	Ярус	Слой	Отдел	Ярус	Горизонт, слой	Отдел	Ярус	Горизонт, слой												
Средний	Живетский	Алчедатский <i>Euryspirifer cheehiel</i>	Средний	Живетский	Алчедатский	Средний	Живетский	Мамонтовские	Средний	Живетский	Алчедатский <i>Euryspirifer cheehiel</i>	Средний	Живетский	Алчедатский												
		Сафоновский <i>Indospirifer pseudowilliamsi</i>			Сафоновский						Слой с <i>Stringocephalus</i> , <i>Schnurella</i>			Слой с <i>Stringocephalus</i>												
		Керпегешский <i>Chascothyris salairica</i>			Керпегешский						Сафоновский <i>Unc. subcordiformis</i> , <i>Ind. pseudowilliamsi</i>			Сафоновский												
		Акарачкинский			Акарачкинский						Керпегешский <i>Chasc. salairica</i>			Керпегешский												
	Эйфельский	Мамонтовский <i>Lazulkinia mamontovensis</i>		Эйфельский	Мамонтовский		Мамонтовские			Мамонтовские	Эйфельский		Живетский	Мамонтовские	Средний	"Эйфельский"	Мамонтовский <i>Lazulkinia mamontovensis</i> , <i>Pinacites jugleri</i>	Средний	Живетский	Пестеревские известняки						
		Шандинский <i>Megastrophia uralensis</i>																		Шандинский	Верхнешандинские слои	Шандинские	Шандинские	Слой с <i>Elythyna salairica</i> , <i>Megastr. uralensis</i>	Шандинский	Мамонтовский
																										Нижнешандинские слои
	В. амс	Салаиркинский <i>Paraspirifer gurjevskensis</i>		Элихов-ский	Салаиркинский		Салаиркинский			Салаиркинский <i>P. ? gurjevskensis</i> , <i>Dev. salairicus</i>	Салаиркинский		Салаиркинский	Баскусские известняки	Салаиркинский											
	Нижний	Нижний эмс		Малобачатский <i>Karpinskia conjugula</i> , <i>Latonotoechia latona</i>	Нижний		Арский			Малобачатский	Нижний			Малобачатские	Нижний	Пражский	Малобачатский <i>Latonotoechia latona</i> , <i>Gypidula verae</i> , <i>Karpinskia conjugula</i>	Нижний	Пражский	Эмский	Малобачатский					

Таблица 1.1 (окончание)

Унифицированная схема, 1979г. (Решения ... , 1982)			Гагиев и др., 1987			Типовые разрезы..., 1992			Ключевые разрезы..., 2004			Язиков, Изох, 2014 с дополнениями																	
Отдел	Ярус	Горизонт	Отдел	Ярус	Горизонт, слои	Отдел	Ярус	Региональные горизонты	Отдел	Ярус	Надгоризонт, серия Горизонт, слои	Отдел	Ярус	Горизонт, слои															
Средний	Живетский	Алчедатский	Средний	Живетский	Живетский	Средний	Живетский	Изылинский	Средний	Живетский	Надгоризонт, серия	Средний	Живетский	Заречный															
		Сафоновский						Алчедатский			Мазаловско-Китатский																		
		Керлегешский						Керлегешский			Сафоновский				Сафоновский														
											Акарачкинский				Акарачкинский	Керлегешский													
		Зифельский Кувинский						Мамонтовский			Мамонтовский				Эйфельский	Мамонтовский	Мамонтовский	Эйфельский	Мамонтовский	Мамонтовский	Эйфельский	Телеутский	Мамонтовский	Эйфельский	Мамонтовский	Заречный			
	Акарачкинский		Акарачкинский	Акарачкинские	Акарачкинские																								
	Нижний	Эмский	Шандинский	Нижний	Эмский	Эмский	Нижний	Эмский	Эмский	Нижний	Эмский	Телеутский	Нижний	Эмский	Шандинский														
																Беловский	Беловский	Беловский	Беловский	Беловский	Беловский								
			Салаиркинский													Салаиркинский	Салаиркинский	Салаиркинский	Салаиркинский	Салаиркинский	Салаиркинский	Салаиркинский	Салаиркинский	Салаиркинский	Салаиркинский	Салаиркинский	Салаиркинский	Салаиркинский	Салаиркинский
			Полухинский													Шандинский	Верхнешандинские	Полухинский	Шандинский	Верхнешандинские	Полухинский	Шандинский	Верхнешандинские	Полухинский	Шандинский	Верхнешандинские	Полухинский	Шандинский	Верхнешандинские
Нижнешандинские		Нижнешандинские		Нижнешандинские	Нижнешандинские	Нижнешандинские	Нижнешандинские	Нижнешандинские	Нижнешандинские																				
Потухинский		Баскусские	Баскусские	Потухинский	Баскусские	Баскусские	Потухинский	Баскусские	Баскусские	Потухинский	Баскусские	Баскусские	Потухинский	Баскусские	Баскусские														
																В	С	И	В	С	И	В	С	И					
Пракский		Белтурский	Малобачатский	Пракский	Белтурский	Малобачатский	Пракский	Белтурский	Малобачатский	Пракский	Белтурский	Малобачатский	Пракский	Белтурский	Малобачатский														
																В	С	И	В	С	И	В	С	И					

ярусами, установленными для девона Западной Европы, Северной Америки, Урала и других районов России. Средний девон Г.Г. Петца подразделил на два яруса: отложения с *Pentamerus baschkiricus* и *Calceola sandalina* и отложения со *Stringocephalus burtini* и *Spirifer anossofi*. Более того, в отложениях яруса с *Pentamerus baschkiricus* он выделил три фациальные ассоциации: 1) с изобилием *Pentamerus baschkiricus* и *P. pseudobaschkiricus*, 2) с изобилием *Spirifer undifer*, *Reticularia curvata*, строматопор и кораллов (с *Calceola sandalina*), 3) с изобилием пластинчатожаберных, встречающимися совместно со *Spirifer undifer*. При всех ошибочных положениях, содержащихся как в стратиграфических, так и в палеонтологических разделах данной работы, по ряду вопросов монография Г.Г. Петца остается актуальной и в настоящее время.

Работа Г.Г. Петца послужила биостратиграфической основой для дальнейших исследований почти на 30 лет. По существу, публикуемые в этот период работы Б.К. Поленова, И.П. Толмачева, В.И. Яворского, П.И. Бутова, Б.Ф. Сперанского, В.П. Нехорошева и др. были посвящены в значительной степени уточнению возрастных интерпретаций Г.Г. Петца отдельных частей девонского разреза и расширению географии присутствия девонских отложений в складчатом обрамлении Кузбасса. В контексте анализируемой среднедевонской тематики необходимо особо отметить две работы этого периода: В.И. Яворского [1924] и М.К. Коровина [1927]. В первой работе описываются среднедевонские отложения по р. Тайбе (Тырган), анализируется их взаимоотношение с перекрывающим нижним карбоном и доказывается отсутствие на юго-западной окраине Кузбасса выходов верхнего девона. В этой работе В.И. Яворский, характеризуя пеструю по составу туфогенную толщу, впервые отмечает присутствие в известняках *Spirifer williamsi* Hall, который в дальнейшем станет видом-индексом сафоновских слоев. В другой работе - очерке М.К. Коровина [1927] геологического строения и полезных ископаемых Томского округа подробно рассматриваются отложения со *Spirifer cheehiel* Kon. в обнажениях по р. Томь, в верховьях р. Яи и в районе с. Лебедянского. Автор определяет возраст этих отложений как наиболее поздние уровни среднего девона и указывает, что они перекрываются в бассейне р. Томи отложениями базальных уровней позднего девона с характерными *Spirifer tentaculum* Vern. и *Sp. arciaci* Murch., определив, таким образом, принцип разграничения средне- и верхнедевонских отложений в данном регионе на последующие многие десятилетия. В районе с. Лебедянского М.К. Коровин среднедевонские известняки разделил на два горизонта: коралловый (нижний), по возрасту отвечающий нижнему ярусу среднего девона и преимущественно брахиоподовый (верхний), богато охарактеризованный разнообразной фауной (с преобладанием группы *Spirifer cheehiel* Kon.), относящийся к верхам среднего девона.

Подобная трактовка очень близка к современным возрастным интерпретациям в этой части девонского разреза.

В 1930-х годах исследования девонских отложений окраин Кузнецкого бассейна получили значительный импульс развития в связи с начавшимися здесь детальными геолого-съёмочными работами, палеонтологическое обеспечение которых осуществлялось под руководством Д.В. Наливкина. К этому довоенному времени относится большое число работ выдающейся плеяды ученых: В.И. Яворского, А.В. Тыжнова, Л.Л. Халфина, С.В. Кумпана, В.Д. Фомичева, В.С. Батурина, П.С. Лазуткина, М.А. Ржонсницкой и др., послуживших основой для разработки новой схемы расчленения (Таблица 1.1). Одновременно с эволюцией в понимании стратиграфии девонских отложений, в эти годы на новый уровень выходят и знания о фауне исследуемых отложений. В 1930 и 1931 гг. В.И. Яворский публикует статьи, посвященные описанию девонских строматопороидей, Б.И. Чернышев анализирует салаирские ругозы рода *Calceola*, выходит серия статей Л.Л. Халфина [1931, 1932, 1933, 1935, 1936, 1937], В.К. Халфиной [1940], М.А. Ржонсницкой [1937], П.С. Лазуткина [1936] с детальными монографическими описаниями сотен видов брахиопод. Именно в 30-е годы прошлого столетия был аккумулирован гигантский фактический материал по ругозам, табулятам, трилобитам, строматопороидеям, брахиоподам и др. девонским группам фауны, обеспечивший в послевоенные годы публикацию целой серии крупных обобщающих работ М.А. Ржонсницкой в 1952, 1953 гг., Б.Б. Чернышева [1951], Н.Е. Чернышевой [1951], В.И. Яворского [1955, 1957 и др.] и Э.З. Бульванкер [1958], знаменующих наступление **второго этапа** биостратиграфических исследований отложений девона окраин Кузнецкого бассейна и продолжавшегося до начала 80-х годов прошлого столетия.

Второй этап можно охарактеризовать, как этап интенсивного анализа ранее полученных и новейших данных, повлекший разработку существующей до ныне (официальной) региональной схемы стратиграфии девонских отложений и ее комплексного палеонтологического обоснования (преимущественно по бентосным группам фауны).

В период 1950-1980 гг. публикуются сотни статей и десятки крупных монографий как по отдельным группам фауны, так и в рамках комплексных тематик. Обусловлено это с одной стороны тем, что на территории этого важного в народнохозяйственном отношении района были развернуты геологические и геологоразведочные работы огромного масштаба, а с другой – в исследования было вовлечено колоссальное число специалистов многочисленных организаций. Эти три десятилетия полноправно могут считаться «золотым периодом» геологических исследований девонских отложений окраин

Кузбасса. Стремительность в эволюции биостратиграфических мировоззрений этого этапа отражена на Таблица 1.1.

Материалы по стратиграфии этого периода нашли отражение в работах М.А. Ржонсницкой [1952, 1956, 1968, 1975], В.Д. Фомичева [1956], Н.П. Кулькова [1960], Р.Т. Грациановой и др., 1960, В.Д. Фомичева и Л.Э. Алексеевой [1961], Е.А. Елкина [1964, 1968], Р.Т. Грациановой [1975], В.И. Краснова [2007] и др. Палеоэкологические и палеогеографические исследования девонских отложений Кузбасса детально рассмотрены в работах Т.П. Бельской [1960], Е.А. Ивановой [1962], Е.А. Ивановой и др. [1964], В.И. Краснова и др., [1968], В.Н. Дубатолова [1972], В.И. Краснова [2007].

Среди наиболее крупных работ этого периода, посвященных монографическому изучению разных групп фауны, следует выделить: по ругозам - Э.З. Бульванкер [1958] и В.А. Желтоноговой [1973], табулятам - В.Н. Дубатолова [1959, 1963], брахиоподам - М.А. Ржонсницкой [1952, 1968, 1975], Н.П. Кулькова [1960], В.Г. Зинченко [в Грацианова и др., 1960], Р.Е. Алексеевой [1962], Е.А. Ивановой [1962], Р.Е. Алексеевой и др. [1970], Р.Т. Грациановой [1975], трилобитам - Н.Е. Чернышевой [1951], З.А. Максимовой [1960], Е.А. Елкина [1968], мшанкам - И.П. Морозовой [1961], Г.Г. Астровой и А.М. Ярошинской [1968], криноидеям - Ю.А. Дубатоловой [1964, 1971], остракодам - Е.Н. Поленовой [1968, 1970], строматопороидеям В.И. Яворского [1955, 1957, 1961, 1963, 1967] и по флоре - А.Р. Ананьева [1960], Н.М. Петросян [1960].

Особую роль и большой вклад в изучение девонских отложений окраин Кузбасса в этот период внесли работы М.А. Ржонсницкой. Уже в 1952 г. она, обобщив все собранные к этому времени материалы, предложила вариант стратиграфической схемы, который после ряда уточнений стал биостратиграфическим каркасом на многие десятилетия вперед. В составе эйфельского яруса среднего девона она выделила в карбонатных фациях салаиркинские (акутолобатовые известняки) и шандинские (конхидиумовые известняки) слои и их аналог а в песчано-сланцевом фациальном выражении - чумышскую толщу. Главным недостатком этой схемы следует считать помещение пестеревских слоев в верхней части нижнего девона - в составе кобленцкого яруса (Таблица 1.1), однако уже спустя 4 года этот недостаток был устранен.

Детальное изучение массивных, рифогенных “пестеревских” известняков В.П. Фомичевым [1956], М.А. Ржонсницкой [1956], Г.Н. Карцевой и В.Б. Цирлиной [1956], Н.П. Кульковым [1956] и Г.С. Хариным [1958] показало, что эти рифогенные известняки в различных местонахождениях имеют разный возраст. По ряду лито- и биостратиграфических критериев эти исследователи обосновали, что существуют литологически сходные, но разновозрастные рифогенные известняки, которые ранее

«сгружались» в пестеревские и относились к верхам нижнего девона. После анализа больших коллекций собранной фауны эти известняки в одних местонахождениях были обособлены в самостоятельное подразделение верхней части нижнего девона - малобачатские слои, а в других стали рассматриваться как рифообразные тела в составе различных подразделений «эйфельского» яруса (салаиркинских, шандинских и мамонтовских слоев). Полученные данные о возрасте пестеревских слоев в типовых выходах (д. Ново-Пестерево) свидетельствовали о необходимости их отнесения к верхней части эйфельского яруса. Эти материалы были учтены при подготовке новой стратиграфической схемы расчленения девонских отложений окраин Кузнецкого бассейна, которая на Всесоюзном стратиграфическом совещании по Сибири в 1956 г. была принята как унифицированная (Таблица 1.1).

Дальнейшее совершенствование региональной шкалы осуществлялось по двум направлениям: уточнению межрегиональных корреляций девонских разрезов Салаира, СССР в целом и типовых разрезов ярусов девона других стран; детализации расчленения отдельных стратиграфических уровней с палеонтологическим обоснованием новых стратоноров.

Значительный объем этих работ в 60-е г. прошлого столетия был выполнен при участии и под непосредственным руководством М.А. Ржонсницкой, что нашло отражение в последовательном принятии нескольких уточненных вариантов [Ржонсницкая, Харин, 1967; Ржонсницкая, 1968] стратиграфической схемы (Таблица 1.1). Салаиркинские и шандинские слои получили ранг горизонтов, а в части ярусной разбивки появились сопоставления с подразделениями Арденно-Рейнской и Чешской шкал. Дискуссию вызвала детализация в расчленении эйфельских (ныне - эмских) отложений Салаира. Спорным являлось положение в разрезе массивных известняков, которые назывались нижнешандинскими, подшандинскими, баскусанскими или полуяхтовскими слоями [Елкин, 1968; Ржонсницкая, 1964б, 1973, 1975]. Ввиду различной интерпретации стратиграфического объема разными авторами и проблем чисто номенклатурного характера после многолетней дискуссии эти слои были переименованы в беловский горизонт [Елкин и др., 1982]. Одновременно с попытками детализации расчленения в «эйфельской» части девонского разреза, М.А. Ржонсницкой [1973, 1975] были предложены к использованию и новые слои в живетской части (Таблица 1.1). Однако такое обособление верхней части мазаловско-китатской свиты в слои с *Stringocephalus* и помещение их между сафоновским и алчедатским горизонтами не нашло признания. Все эти компромиссные решения, а также многообразие в трактовке ярусной шкалы для нижнего и среднего девона Салаира, нашли отражение в унифицированной схеме девона,

принятой на Межведомственном стратиграфическом совещании в 1979 году (Таблица 1.1) и «официально» действующей поныне.

Следует особо подчеркнуть, что на **втором этапе** биостратиграфических исследований девонских отложений окраин Кузбасса, брахиоподы сыграли определяющую роль в палеонтологическом обосновании всех выделяемых стратонов рассматриваемых в эти три десятилетия стратиграфических схем (Таблица 1.1).

Третий этап исследований охватывает почти 35 лет, начиная с начала 80-х годов по настоящее время и связан с дальнейшей детализацией в изучении как девонских отложений, так и различных групп фауны: кораллов (табулят и ругоз), брахиопод, мшанок, остракод, трилобитов, рыб и флоры. Однако особое значение на этом этапе приобретает изучение конодонтов.

В этот период происходит коренное изменение в инструментарии проведения границ и понимании объемов всех ярусов девонской системы. Интенсивное изучение девонских конодонтов во всем мире в 70-90-е гг. прошлого столетия приводит к выявлению ряда филолиний, на основе которых разрабатывается зональная конодонтовая шкала девона с недостижимой ранее ни по одной группе фауны разрешающей способностью. Параллельно с этими исследованиями обосновывается возможность проводить по конодонтам планетарные корреляции. Как результат - уже в 90-е годы прошлого столетия девонская часть Международной (= Стандартной = Глобальной) стратиграфической шкалы полностью переходит на конодонтовый биозональный стандарт, что требует незамедлительной ревизии всех ранних стратиграфических интерпретаций по бентосным группам фауны. Фактически, приводимые в Таблице 1.1 схемы расчленения девонских отложений Кузнецкой котловины третьего этапа исследований, демонстрируют адаптацию к новым реалиям обоснованной по бентосным группам (преимущественно по брахиоподам) унифицированной схемы 1979 г. Принципиальных изменений в понимании стратиграфической последовательности эти схемы не демонстрируют, а отражают преимущественно масштабирование региональных стратонов в системе координат подразделений МСШ с учетом новых находок конодонтов и переинтерпретаций локальных фрагментов конкретных разрезов. Исключение составляет лишь последний вариант, где изменен принцип выделения горизонтов (Таблица 1.1).

По интенсивности и масштабности проводимых исследований третий этап можно разделить на две временные фазы. Первая характеризует 80-е и первую половину 90-х годов прошлого столетия, а вторая фаза приходится на последующие годы вплоть до настоящего времени.

Стратиграфические исследования 80-х и начала 90-х гг. ознаменовало интенсивное детальное переизучение всех ранее описанных девонских опорных разрезов и большой группы новых разрезов нижнего и среднего девона преимущественно окрестностей г. Гурьевска. Их появление обязано введению в эксплуатацию двух крупных карьеров – Акарачкинского и Малосалаиркинского, а также масштабным вскрышным инженерно-техническим работам в этом районе, обеспечившим возможность изучения на компактном участке непрерывного разреза от лохкова по верхний эйфель включительно, зачастую с наблюдаемыми фациальными замещениями пород по простиранию. В этих работах принял участие большой коллектив исследователей различных организаций: ИГиГ СО АН СССР, (г. Новосибирск) - Е.А. Елкин, Р.Т. Грацианова, Н.К. Бахарев, В.М. Задорожный, А.Ю. Языков, Н.Г. Изох, Н.М. Заславская, В.А. Лучинина, И.Г. Тимохина; ЗСГУ (г. Новокузнецк) - В.А. Желтоногова, Я.М. Гутак и Л.В. Галенко; НПИ (г. Новокузнецк) - О.П. Мезенцева; ВСЕГЕИ (г. Ленинград) - М.А. Ржонсницкая, Н.М. Петросян, В.Ф. Куликова, Я.Н. Спасский и О.Б. Тимофеева; СНИИГиМС, (г. Новосибирск) - Г.Д. Исаев, В.И. Краснов, С.А. Степанов, Л.М. Аксенова; СВ КНИ (г. Магадан) - М.Х. Гагиев; ТГУ, (г.Томск) - С.А. Родыгин, Н.И. Савина, С.Н. Макаренко, Н.М. Мирецкая.

Новый фактический материал и ревизия ранее полученных данных обеспечили массу публикаций в последующие годы. Интенсивно анализируются различные аспекты стратиграфии региона [Елкин и др., 1982, 1985; Исаев, 1982; Rzhonsnitskaya et al., 1985; Степанов, Исаев, 1985; Стратотипические разрезы, 1986, 1987; Гагиев и др., 1987; Елкин, Изох, 1988; Yolkin et al., 1988; Типовые разрезы..., 1992; Грацианова и др., 1993 и многие др.]. На новый уровень выходят палеогеографические обобщения [Дубатовлов, 1984; Грацианова, 1985; и др.]. Именно во второй половине 80-ых годов берет свое начало многолетний масштабный палеогеографический проект Австрало-Азиатского полушария для позднесилурийско – среднедевонского интервала. Его инициаторами были Е.А. Елкин, Дж.А. Талент и Р.Т. Грацианова, но по мере расширения географии проекта к нему на определенных этапах привлекались десятки специалистов, включая и автора настоящей работы. Поскольку все палеогеографические построения базировались на данных по брахиоподам, на первом этапе этих исследований была проведена тотальная ревизия таксономического состава всех брахиопод рассматриваемого полушария. Результаты этих монографических исследований по брахиоподам приведены в десятках статей [Грацианова, 1985, Грацианова и др., 1987, 1988, 1990; Грацианова, Талент, 1989; Грацианова, Языков, 1997, 1998; Елкин и др., 1985; Талент, Грацианова, 1986, 1988, 1991;

Язиков, 1988, 1990 и др.] и в конечном обобщенном виде опубликованы в итоговой монографии [Talent et al., 2001].

Со времени распада СССР наступает вторая временная фаза новейшего периода (третьего этапа) исследований. Практически сворачиваются все геолого-съёмочные и поисковые работы, прекращаются тематические полевые исследования. Тем не менее, анализ ранее собранного фактического материала способствовал публикации серии важных обобщающих и специализированных работ по среднедевонской тематике Кузбасса и в эти сложные годы [Елкин и др., 1994а, 1997; Бахарев, Базарова, 2004; Дубатолов, Краснов, 1993, 2002, 2011; Кульков, Перегоедов, 2010; Ключевые разрезы, 2004; Мезенцева, 2012; Modzalevskaya et al., 2013; Yolkin, Izokh, 1999; Yolkin et al., 1997, 2000 и др.]. Следует однако признать, что проводимые в этот период исследования более обязаны частному энтузиазму и беззаветной преданности любимому делу таких исследователей как М.А. Ржонсницкая, Е.А. Елкин, Н.К. Бахарев, Н.Г. Изох, Я.М. Гутак, О.П. Мезенцева, Т.А. Модзалевская, В.И. Краснов, Л.Г. Перегоедов и многих других.

Последний тезис во многом справедлив и для исследований последних четырех лет, которые проводила небольшая группа биостратиграфов ИНГГ СО РАН в составе Н.К. Бахарева, Н.Г. Изох, А.Ю. Язикова и результаты которых во многом обеспечили основу настоящей работы. Ряд новых данных, полученных преимущественно этой группой биостратиграфов в ходе переизучения разрезов нижнего и среднего девона восточного склона Салаира, верхнего девона бассейна р. Изылы был опубликован в серии работ [Бахарев и др., 2012а, б; Изох и др., 2012а, б; Язиков, 2012, 2013, 2014а, б; Язиков и др., 2011, 2012а, б, 2013, 2014а, б; Язиков, Бахарев, 2012; Bakharev et al., 2013; Middle–Upper Devonian..., 2011; Yazikov, 2013; Yazikov, Shcherbanenko, 2011; Yazikov et al., 2011 и др.], но окончательное формирование концептуально новой схемы стратиграфии девона окраин Кузнецкого бассейна (Таблица 1.1), в связи с внезапной кончиной Н.К. Бахарева, осуществлялось силами А.Ю. Язикова и Н.Г. Изох [Изох, Язиков, 2014а, б; Язиков, Изох, 2014а, б, в; Язиков, 2014; Язиков и др., 2014а, б].

В соответствии с новейшими биостратиграфическими данными в составе среднего отдела девонской системы выделены (снизу вверх) мамонтовский и заречный горизонты.

Мамонтовский горизонт. Название дано М.А. Ржонсницкой в 1952 г. по дер. Мамонтово ЮЗ окраины Кузбасса. Стратотип назначен на правом берегу р. Малого Бачата, северо-восточнее Акарачкинского карьера в окрестностях г. Гурьевска.

Мамонтовский горизонт отвечает интервалу зон *patulus – kockelianus* верхнего эмса и большей части эйфеля в конодонтовом биозональном стандарте и пятому (стратиграфически снизу вверх) трансгрессивному циклу девона, с фиксируемым

размывом перекрывает разнофациальные отложения верхнешандинских слоев (граница наблюдается в северо-восточном борту Акарачкинского карьера). Горизонт рассматривается в двучленном выражении и включает стратиграфически снизу вверх: малосалаиркинские и пестеревские слои.

Малосалаиркинские слои. Впервые название было использовано М.А. Ржонсницкой [1968] для преимущественно терригенных отложений, перекрывающих верхнешандинские слои с *Zdimir baschkiricus* (Vern.). Название дано по дер. Мал. Салаирка ЮЗ окраины Кузбасса, вблизи г. Гурьевска. В качестве стратотипа М.А. Ржонсницкой был предложен разрез «на первом холме к востоку от дер. Мал. Салаирка» [Ржонсницкая, 1968 с. 87], в настоящее время, по-видимому, попавший в контуры Малосалаиркинского карьера. Нижние стратиграфические уровни малосалаиркинских слоев и контакт с верхнешандинскими представлены в СВ борту Акарачкинского карьера, выходы верхних уровней слоев слагают южную и ЮЗ часть Малосалаиркинского карьера. Малосалаиркинские слои конодонтами и аммоноидеями не охарактеризованы, а по брахиоподам соответствуют биозоне *Lazutkinia mamontovensis*. Характерными видами слоев являются: *Lazutkinia mamontovensis* Ržon., *Retzia salairica* Peetz, *Beckmannia* ex gr. *pentagona* (Kayser), *Tetratomia* ? *yavorskii* Ržon., *Urella asiatica* Ržon. и *Eoreticularia aviceps* (Kayser).

Пестеревские слои. Название дано Г.Г. Петцем в 1901 г. [Петц, 1901] по дер. Новопестерево ЮЗ окраины Кузбасса. Стратотип определен М.А. Ржонсницкой и рассматривается как выходы светло-серых биоморфных известняков, «слагающие посередине дер. Ново-Пестерево холм, на котором расположена школа» [Ржонсницкая, 1968 с. 88]. В настоящее время слои в полном объеме обнажены в центральной, северной и северо-восточной частях Малосалаиркинского карьера, где предполагается назначение неостратотипа. В нижней части пестеревских известняков установлены конодонты *Polygnathus costatus partitus* и *P. costatus costatus* и аммоноидеи, характерные для нижнеэйфельской зоны *Pinacites jugleri*. В верхней части пестеревских слоев обнаружены конодонты зоны *kockelianus*. К числу характерных видов брахиопод рассматриваемых слоев относятся: *Clorinda asinuata* Sap., *Gruenewaldtia latilinguis* (Schnur), *Corvinopugnax resupinata* (Kulkov), *Peratos pallax* L.Mizens, *Desquamatia* (L.) *zonata* (Schnur), *Isospinatrypa aspera subspinosa* (Laz.) и *Ivdelinia acutolobata* (Sandb.). В качестве индексов соответствующей брахиоподовой зоны предлагается рассматривать *Ivdelinia acutolobata* (Sandb.) и *Gruenewaldtia latilinguis* (Schnur).

Заречный горизонт. Название дано А.Ю. Языковым и Н.Г. Изох [2014в] по с. Заречное Беловского района Кемеровской области, где выходы отложений этого

горизонта широко распространены. Стратотип горизонта является составным и представлен совокупностью стратотипов составляющих горизонт слоев: акарачкинских, сафоновских, керлегешских и условно алчедатских.

Заречный горизонт охватывает интервал от зоны *kockelianus* верхнего эйфеля до (предположительно) конца живета и отражает шестой (стратиграфически снизу вверх) трансгрессивный цикл в девоне Салаира, с размывом перекрывает рифогенные известняки пестеревских слоев мамонтовского горизонта (граница наблюдается в северо-восточном и восточном бортах Малосалаиркинского карьера).

Акарачкинские слои. Название дано М.А. Ржонсницкой в 1952 г. по пос. Акарачкино вблизи г. Гурьевска, ЮЗ окраины Кузбасса [Ржонсницкая, 1952]. Стратотип расположен на правом берегу р. Малый Бачат, в 1,5 км восточнее окраины п. Раздольный, однако контакт пестеревских слоев с акарачкинскими в данном пересечении приходится на задернованный интервал склона и основания сопки. Не представлен в стратотипе акарачкинских слоев и контакт с вышележащими – сафоновскими слоями. По этим причинам для акарачкинских слоев в настоящей работе предложен составной неостратотип, представляющий нижние уровни акарачкинских слоев в Малосалаиркинском карьере, а более высокие – в разрезе БС091 западной окраины г. Прокопьевска (разрез рассмотрен в Главе 2 настоящей работы). Акарачкинские слои в верхней части содержат комплекс аммоноидей зоны *Agoniatites costulatus* верхнего эйфеля, а в конодонтовом биозональном стандарте отвечают лишь части зоны *kockelianus*. Характерные виды брахиопод в рассматриваемых слоях отсутствуют. На этом основании в работе поставлен вопрос о валидности анализируемых слоев как самостоятельного стратиграфического подразделения и возможности их объединения с сафоновскими.

Сафоновские слои. Название дано М.А. Ржонсницкой в 1952 г. по дер. Заречное Беловского района Кемеровской области, ЮЗ окраины Кузбасса [Ржонсницкая, 1952]. Стратотип был назначен М.А. Ржонсницкой [1952] и располагается в южной водораздельной части гряды сопок левого берега р. Большой Бачат юго-западной окраины с. Заречное. В 2014 г. существующий стратотип сафоновских слоев у с. Заречное было рекомендовано упразднить, вследствие его тектонической дислоцированности, присутствия значительных задернованных интервалов и неоднозначности в трактовках стратиграфической последовательности [Язиков и др., 2014б]. В качестве неостратотипа сафоновских слоев предложен интервал слоев 12–2 разреза БС-091 западной окраины г. Прокопьевска (разрез рассмотрен в Главе 2 настоящей работы). Сафоновские слои являются переходными от эйфеля к живету, их стратиграфический объем в конодонтовом биозональном стандарте соответствует верхней части зоны *kockelianus* – *Lower varcus*, а

по брахиоподам отвечают биоzone *Indospirifer padaukpinensis* (Reed) (= *Indospirifer pseudowilliamsi* Rzon.). Кроме *I. padaukpinensis* (Reed) в разряд характерных для сафоновских слоев входят: "*Rhynchospirina*" *lopatini* (Stucken.), *Radiomena irregularis* (Roemer), *Beckmannia angularis* (Phill.) и *Isospinatrypa givetica* (Ržon.). Ранее сафоновские слои рассматривались как перекрывающие керлегешские [Ржонсницкая, 1952, 1968; Yolkin et al., 2000; Зональная стратиграфия..., 2006 и многие др.], но новейшие данные [Язиков, 2014а; Язиков и др., 2014а, б; Язиков, Изох, 2014б, в] показали ошибочность таких представлений.

Керлегешские слои. Название дано М.А. Ржонсницкой в 1952 г. по дер. Большой Керлегеш Прокопьевского района Кемеровской области, ЮЗ окраины Кузбасса [Ржонсницкая, 1952]. Стратотип был назначен М.А. Ржонсницкой [1952] и располагается у дер. Большой Керлегеш, по-видимому, «к северу от деревни по задернованному склону холма» [Мезенцева, 2009, с. 59]. В настоящее время стратотип недоступен для изучения, в качестве неостратотипа может быть рассмотрен интервал слоев 1-9 разреза Б8170 в 2 км южнее ст. Баскусан (разрез приведен в Главе 2 настоящей работы). Базальные уровни керлегешских слоев датируются пограничными уровнями нижней и средней части зоны *varcus*, в верхней части слоев конодонты не обнаружены. По брахиоподам индексирующим видом керлегешских слоев является *Rhynchospirifer hians* (v. Buch) (= *Ilmenia subhians* Rzon.), а к числу характерных относятся *Subrensselandia ? salairica* (Ržon.) (= *Chascothyris salairica* Ržon.), *Newberria* (= *Denckmannella*) *damesi* (Holz.), *N. circularis* (Holz.) и *Bornhardtina* sp.

Керлегешские слои венчают палеонтологически охарактеризованный разрез среднего девона Салаира. При отсутствии возрастных датировок верхних уровней керлегешских слоев, условное наращивание стратиграфической последовательности осуществляется алчедатскими слоями.

Алчедатские слои. Название дано М.А. Ржонсницкой в 1956 г. по р. Алчедат Анжеро-Судженского района Кемеровской области, северной окраины Кузбасса [Ржонсницкая, 1956]. Стратотип назначен М.А. Ржонсницкой [1956] и расположен по правому берегу р. Алчедата, выше устья рч. Каменки, на западной окраине с Лебедянка. Фрагментарные выходы слоев в разрезах Е8212 (стратотип), Е8213 и нижней части Е8215 (разрезы приведены в Главе 2 настоящей работы) демонстрируют появление видов: *Kransia subsignata korovini* (Khalf.), *Mucrospirifer vassinensis* cf. *mucronatioides* (Ržon.), которые можно рассматривать в качестве характерных для верхнеживетской части разреза. В этих слоях доминирует *Euryspirifer pseudocheehiel* (Hou), по которым ранее слои называли «чиелевыми» [Лазуткин и др., 1936], однако этот вид брахиопод исключен

из числа характерных, поскольку временной диапазон его существования значительно превышает алчедатское время.

Алчедатские слои согласно перекрываются слоями с *Anathyris supraphalaena* Khalf., *Anathyris* ex gr. *helmersenii* (Buch.), *Isopoma luminatoniensis* (Dav.), *Cyrtina recta* Hall и *Adolfia* cf. *zickzack* (Roemer), свидетельствующие, по мнению автора, о наступлении позднедевонского этапа седиментации. Эту границу можно наблюдать на небольшом интервале литологически монотонного разреза E8215.

Глава 2. ОПИСАНИЕ РАЗРЕЗОВ

Базовым аспектом при анализе вопросов эволюции ископаемых биот, изменения палеосреды обитания организмов во времени, всплеск биоразнообразия, путей миграции фаун является понимание хода седиментации в конкретном палеобассейне. Основу этих интерпретаций составляют детальные литолого-биостратиграфические исследования и реконструкция сводного разреза отложений анализируемого стратиграфического интервала.

Формирование каркаса среднедевонских региональных схем расчленения, в обосновании которых брахиоподы сыграли определяющую роль, происходило в 30-е – 60-е годы прошлого столетия [Халфин, 1936, 1937, 1938, 1948; Ржонсницкая, 1937, 1952, 1968; Атлас..., 1955; Кульков, 1960; Грациановаи др., 1960 и др.], при тематических исследованиях, во время осуществления широкомасштабных геолого-съёмочных и геолого-поисковых работ. В качестве опорных участков для разработки этих схем были выбраны выходы среднего девона вблизи г. Гурьевска, в окрестностях с. Заречное и ст. Баскусан, а также береговые обнажения р. Егоз у западных окраин г. Прокопьевска и бассейна р. Мазаловский Китат северо-западнее г. Анжеро-Судженска. Исследования тех лет проводились преимущественно по естественным выходам пород и разведочным траншеям, вскрывающим задернованные интервалы разрезов. Именно геолого-съёмочные работы послужили основой масштабных инженерно-технических проектов, которые начали реализовываться уже в 70-е годы прошлого столетия. Прежде всего это относится к Гурьевскому опорному участку, где были введены в эксплуатацию два крупных карьера по добыче флюсовых известняков: Акарачкинский и Малосалаиркинский, а также проведены значительные вскрышные работы при обустройстве железнодорожных подъездов. Как результат – геологи получили уникальный полигон, на котором практически при 100 % обнаженности представлялась возможность детально изучать в непрерывной последовательности значительный интервал девонского разреза - от лохкова до живета. Подобная ситуация возникла и на западных окраинах г. Прокопьевска, где при расширении городской застройки был вскрыт ряд новых среднедевонских разрезов. Литолого- биостратиграфическое изучение этих двух участков обеспечивала группа специалистов из ИГиГ СО АН СССР (ОИГГиМ СО РАН, ИНГГ СО РАН) под руководством Е.А. Елкина, в состав которой входил и автор настоящей диссертации [Стратотипические разрезы..., 1986, 1987; Елкин и др., 1994в, 1997; Yolkin et al., 2000 и др.]. На протяжении более чем 30-ти лет аккумулировался и анализировался новый фактический материал, который в конечном счете привел к значительной, а на отдельных

участках девонского разреза Салаира – к коренной трансформации ранее разработанных схем расчленения [Yolkin et al., 2000; Язиков, Изох, 2014].

Ниже приводится описания ряда разрезов, принципиальных для понимания хода седиментации среднедевонских отложений на восточном склоне Салаира и на окраине Кузбасса. Параллельно с описанием дается биостратиграфическая характеристика по брахиоподам приводимых разрезов и «пошаговое» обоснование корреляционных построений. Разрезы сгруппированы по географическому и возрастному критериям в отдельные кластеры, для которых осуществляется реконструкция сводных разрезов и построение генерализованных схем распространения брахиопод. На заключительном этапе обобщений приводится сводная характеристика всех брахиоподовых ассоциаций среднедевонских отложений анализируемого региона. Условные обозначения для всех иллюстраций настоящей работы приведены на Рисунке 2.1.

2.1. ГУРЬЕВСКИЙ ОПОРНЫЙ УЧАСТОК

2.1.1. Разрезы пограничных отложений шандинского и мамонтовского горизонтов по северо-восточному борту Акарачкинского карьера.







Акарачкинский карьер расположен в окрестностях г. Гурьевска Кемеровской области, восточнее городской застройки (Рисунок 2.2). Карьер вскрывает преимущественно крупное тело массивных верхнешандинских известняков и их латеральные фациальные аналоги, а также демонстрирует по большей части северо-восточного борта контакт и пограничные отложения шандинского и мамонтовского горизонтов, которые в 80-х годах прошлого столетия соискателем совместно с Н.К. Бахаревым и Е.А. Елкиным были описаны серией разрезов.

В эту группу входят последовательности слоёв, приуроченные к шести линиям разрезов – Б8014, Я8621, Я8622+Я8629, Я8623, Я8624 и Я8627 [Елкин и др., 1987]. Эти линии пересекают соответственно от юго-восточной к северо-западной части борта карьера (Рисунок 2.3): 1) юго-восточную мульду, выполненную терригенно-карбонатными породами верхнешандинских слоев с выходом на терригенные породы малосалаиркинских слоев нижней части мамонтовского горизонта (разрез 14); 2) центральную часть тела массивных известняков верхнешандинских слоев с выходом на терригенные породы малосалаиркинских слоев (разрез Я8621); 3) краевую (северо-западную) часть тела массивных известняков верхнешандинских слоев, перекрываемую





Литологическая характеристика

	- известняки		- песчаники
	- известняки глинистые		- алевриты
	- известняки криноидные		- пласт угля
	- аргиллиты		- андезибазальты, трахибазальты, базальты
	- конгломераты		- карбонатные стяжения и конкреции
	- гравелиты		- диабазы

Текстурные особенности пород

	- известняки массивные		- линзы
	- известняки слоистые		- фациальные замещения
	- бугристое наслоение		
	- волнистое наслоение		

Палеонтологическая характеристика

	- конодонты		- интервал распространения таксона
	- аммоноидеи		- интервал распространения таксона, определенного с "cf."

Прочие обозначения

	- кривая на колонках отражает относительную устойчивость пород к выветриванию		- тектонические нарушения
			- задержанный интервал
			- осыпь

Рисунок 2.1 – Условные обозначения к иллюстрациям



Рисунок 2.2 – Схема расположения Акарачкинского карьера

терригенными породами нижней части мамонтовского горизонта (разрезы Я8622+Я8629, Я8623, Я8624 и Я8627). Такая сетка линий разрезов позволила показать главные фациальные типы отложений и характер их взаимопереходов, выявить в условиях быстрых фациальных изменений маркирующие интервалы (отдельные слои или группы слоев) и в конечном счете приблизиться к пониманию хода осадконакопления на данном участке в рассматриваемый временной интервал.

Разрез 14 (Б8014) по юго-восточной стенке верхнего уступа Акарачкинского карьера.

Этот разрез вскрылся в конце 70-х годов в ходе работ по расширению Акарачкинского карьера. В 1979 году юго-восточная стенка карьера в основном стабилизировалась, что дало возможность изучить необычную для данного участка последовательность терригенно-карбонатных пород. Первое послойное описание данного разреза сделал Н.К. Бахарев. Нетипичное фациальное выражение шандинского горизонта, неполная обнаженность на соседних уступах карьера и наличие вокруг тектонических нарушений способствовали тому, что первоначально эти породы были отнесены к мамонтовскому горизонту. В связи с такой рабочей гипотезой было сделано допущение, что породы находятся в запрокинутом залегании и от шандинских массивных известняков



Рисунок 2.3 - Фотопанорама северо-восточного борта Акарачкинского карьера и линии разрезов пограничных отложений шандинского и мамонтовского горизонтов. Пунктирные линии обозначают границы слоев и горизонтов

отрезаны разломом. Ошибочность этого допущения была обнаружена уже в ходе полевых работ 1980 года. Поэтому Н.К. Бахарев произвел переописание разреза и сделал это под тем же номером обнажения, с сохранением границ слоев, но порядок их нумерации изменил на обратный в соответствии со следованием снизу вверх по разрезу. Изучение разреза в дальнейшем производилось неоднократно различными специалистами (Е.А. Елкиным, Н.К. Бахаревым, Р.Т. Грациановой, В.А. Желтоноговой, А.Ю. Языковым, Н.Г. Изох, В.А. Лучининой, О.П. Мезенцевой, Н.М. Пертосян и др.), но принципиальных изменений в понимании стратиграфической последовательности и послойной разбивки разрез более не претерпел. Эти многолетние исследования (вплоть до середины 80-х годов прошлого столетия) обеспечили прежде всего массовые досборы фауны, уточнили литологическую характеристику ряда слоев и способствовали выяснению характера сложнейших фациальных переходов терригенно-карбонатных пород разреза 14 в массивные известняки типовых выходов шандинского горизонта. Полученные данные позволили диссертанту совместно с Н.К. Бахаревым и Е.А. Елкиным перевести разрез в разряд стратотипических для «средне- и верхнешандинских» слоев [Бахарев и др., 1986].

Важность для стратиграфии данного разреза еще более возросла в последние годы и связано это с существенными изменениями в трактовке пограничных отложений шандинского и мамонтовского горизонтов. Ранее граница между этими горизонтами проводилась в северо-западной части верхнего уступа карьера по прослою углеподобной породы мощностью от 15 см до 1,2 м [Стратотипические разрезы..., 1987, рис. 15], рассматривавшимся как проявление пиковой фазы регрессивного этапа осадконакопления верхнешандинского времени, за которым начиналась мамонтовская трансгрессия и седиментация малосалаиркинских слоев. В разрезе 14 данный углефицированный прослой отсутствует, но по серии промежуточных разрезов северо-восточной стенки Акарачкинского карьера [Стратотипические разрезы..., 1987] было обосновано непосредственное наращивание стратиграфической последовательности разреза 14 пачкой терригенных пород, включающей прослой углеподобных пород. Таким образом, в 1986 году в состав шандинского горизонта были впервые включены в ранге самостоятельных (верхнешандинских) слоев стратиграфические уровни верхней терригенной пачки № 6 (слои 38-46) 14-го разреза, тогда как подстилающая пестроцветная пачка № 5 (слои 32-37) рассматривалась в качестве фациального аналога массивных известняков средней части шандинского горизонта [Стратотипические разрезы..., 1987, рис. 15, 21]. Именно пересмотр взаимоотношений пачки № 5 разреза 14 с банковыми массивными «среднешандинскими» известняками уже в новейшее время кардинально изменил взгляды

на интерпретацию стратиграфической последовательности этого интервала разреза и принципы проведения границы шандинского и мамонтовского горизонтов.

В последнее десятилетие в северной и северо-западной части верхнего уступа северо-восточной стенки Акарачкинского карьера были проведены масштабные дренажные и реконструкционные работы. В результате были вскрыты ранее задернованные или приходящиеся на осыпи фрагменты обнажений, позволяющие существенно уточнить взаимоотношения отдельных частей ранее описанных разрезов. Наиболее существенным оказался тот факт, что пестроцветная пачка № 5 разреза 14 [Стратотипические разрезы..., 1986 (рис. 7), 1987 (рис. 15)] не только не является фациальным аналогом массивных известняков, а непосредственно перекрывает эти известняки, причем с фиксируемым эрозионным срезом в виде прослоев конгломератов и конгломерато-брекчий мощностью до 1 м. Эти данные позволили автору совместно с Н.К. Бахаревым и Н.Г. Изох существенно скорректировать уровень проведения границы между шандинским и мамонтовским горизонтами, поместив ее в основании пачки № 5 разреза 14, на границе слоев 31 и 32 [Бахарев и др., 2012б; Vakharev et al., 2013; Изох, Язиков, 2014 а, б; Язиков, Изох, 2014б, в]. В определенной степени такая трактовка границы горизонтов сблизила авторов с точкой зрения М.А. Ржонсницкой [Ржонсницкая, 1968, Ржонсницкая и др., 1985]. Таким образом, в свете новейших данных разрез 14 демонстрирует пограничные отложения шандинского и мамонтовского горизонтов, а не среднюю и верхнюю часть шандинского горизонта, как это считалось ранее [Стратотипические разрезы..., 1986, 1987].

Линия разреза совпадает со стенкой верхнего уступа карьера, находящегося в его восточном углу. В это место прослеживаются по простиранию породы, вскрытые на втором и третьем сверху уступах, составляющие северо-восточный борт карьера в виде пологой моноклинали. Имеются лишь отдельные нарушения северо-восточного простирания и небольшой амплитуды. Но с юго-запада к разрезу примыкает широкая зона сильно дислоцированных и раздробленных пород, которые также относятся к шандинскому горизонту. Основанием разреза служат обрезанные разломом массивные известняки, относящиеся к верхней части шандинского горизонта (Рисунок 2.4). Описание разреза приведено в Приложении.

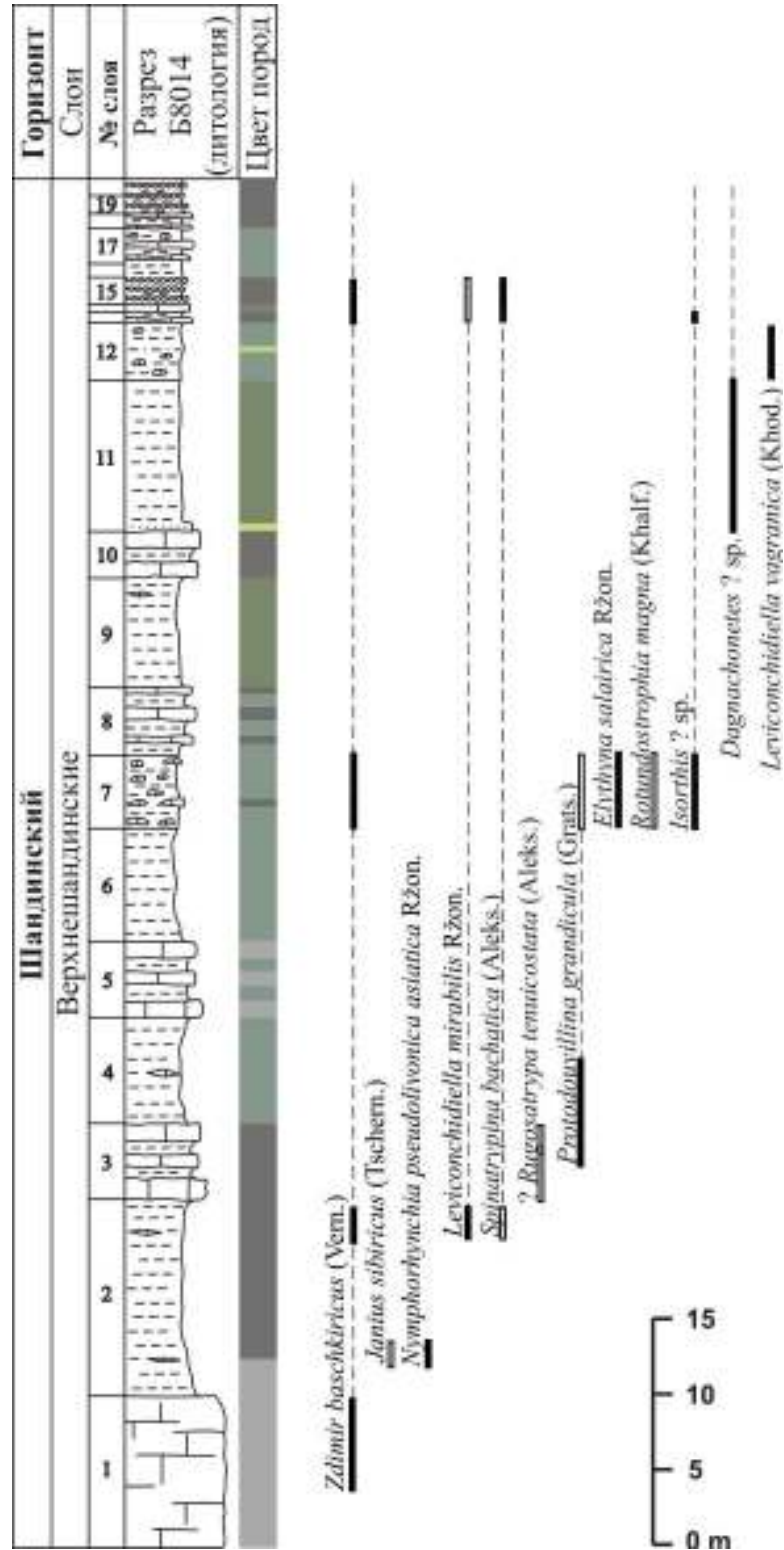


Рисунок 2.4 - Литологическая колонка и распространение брахиопод в разрезе 14

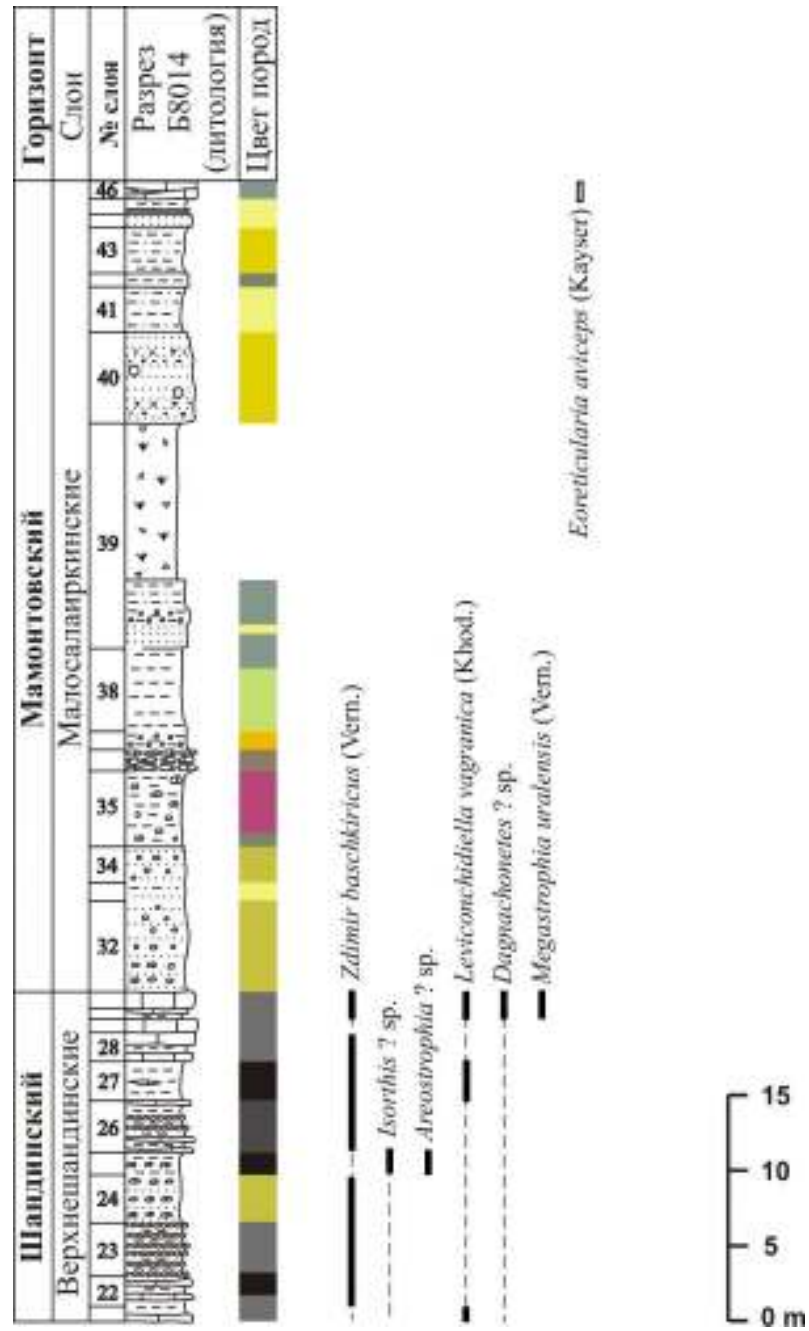


Рисунок 2.4 - (продолжение)

Разрез Я8621 по стенкам уступов центральной части северо-восточного борта Акарачкинского карьера.

Описание разреза было сделано соискателем в 1986 году и уже в 1987 году было опубликовано [Елкин и др., 1987]. Особенностью этого описания является то, что в нем отражены только выходы по стенкам уступов без учета закрытых интервалов, приходящихся на расстояния между стенками.

Основная часть разреза представлена массивными известняками, что затрудняет определение элементов залегания и, следовательно, мощностей по соответствующим интервалам. Однако наблюдаемое крутое падение слоёв у начала разреза и в кровле толщи массивных известняков, а также угол наклона линии промеров, позволяют считать, что метраж промеров по стенкам уступов близок к истинным мощностям известняков в этих интервалах разреза. Таким образом, общая истинная мощность толщи массивных известняков будет несколько больше, чем сумма измеренных расстояний по стенкам за счет фактического исключения закрытых интервалов, отвечающих расстояниям между стенками уступов.

К стенке нижнего уступа примыкают темные, грубослоистые известняки, которые ранее можно было наблюдать в расчистке дна карьера для сбора трещинных вод. Такие известняки характерны для самых верхов среднешандинских слоёв, что позволяет рассматривать толщу массивных известняков, описанную в данном разрезе, как возможно отвечающую полному объёму верхнешандинских слоёв. На верхнем уступе карьера представлены, главным образом, терригенные породы. Они составляют малосалаиркинские слои. Рассматривать приводимую ниже последовательность слоёв в разрезе (Рисунок 2.5) следует с учетом сделанных выше пояснений. Описание разреза приведено в Приложении.

Разрез Я8622+Я8629 по стенкам первого и второго (сверху) уступов центральной части северо-восточного борта Акарачкинского карьера.

Линия описания разреза сильно изломана (Рисунок 2.3). Она выбиралась с тем расчётом, чтобы наиболее полно охватить всю последовательность пограничных слоёв шандинского и мамонтовского горизонтов (Рисунок 2.6). Впервые разрез был описан в 1980 г. под номером обнажения Б8028 Н.К. Бахаревым. Затем в 1983 г. им же был до описан недостающий фрагмент под номером Б8322. В 1986 г. Е.А. Ёлкин и соискатель провели дополнительное изучение этого разреза, после чего с целью детализации диссертант переописал его под номерами Я-8622 и Я-8629. При этом за основу были

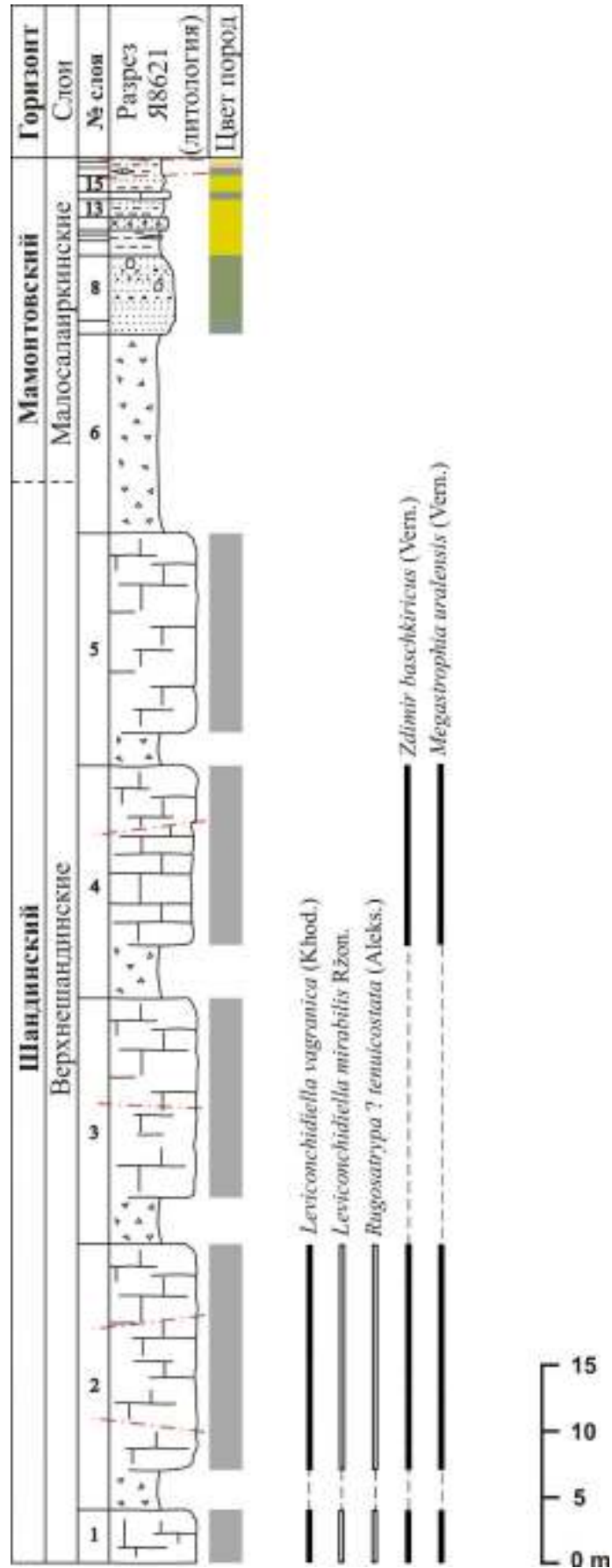


Рисунок 2.5 - Литологическая колонка и распространение брахиопод в разрезе Я8621

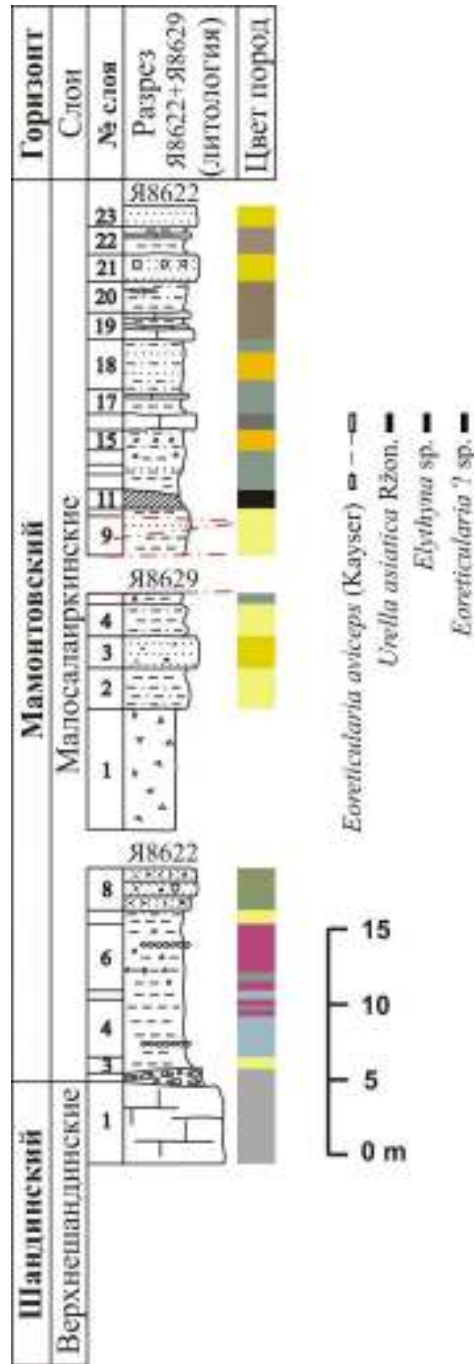


Рисунок 2.6 - Литологическая колонка и распространение брахиопод в разрезе Я8622+Я8629

приняты слои, выделенные Н.К. Бахаревым, но в ряде случаев их описание было значительно расширено и дано более дробное расчленение отдельных интервалов. Детальное описание разреза впервые было опубликовано в 1987 г. [Елкин и др., 1987] и с небольшими дополнениями приведено в Приложении.

Разрез Я8623 по стенкам второго и третьего (сверху) уступов северо-западной части северо-восточного борта Акарачкинского карьера.

Линия данного разреза располагается в 120 м к северо-западу от начала разреза Я8622+Я8629 и приходит на второй и третий сверху уступы карьера (Рисунки 2.3, 2.7).

Здесь вскрыта верхняя часть толщи массивных верхнешандинских известняков и базальная терригенная пачка мамонтовского горизонта в несколько ином литологическом выражении, чем в ранее описанных разрезах. Разрез изучен диссертантом в 1986 году и опубликован в 1987 году [Елкин и др., 1987]. Описание разреза приведено в Приложении.

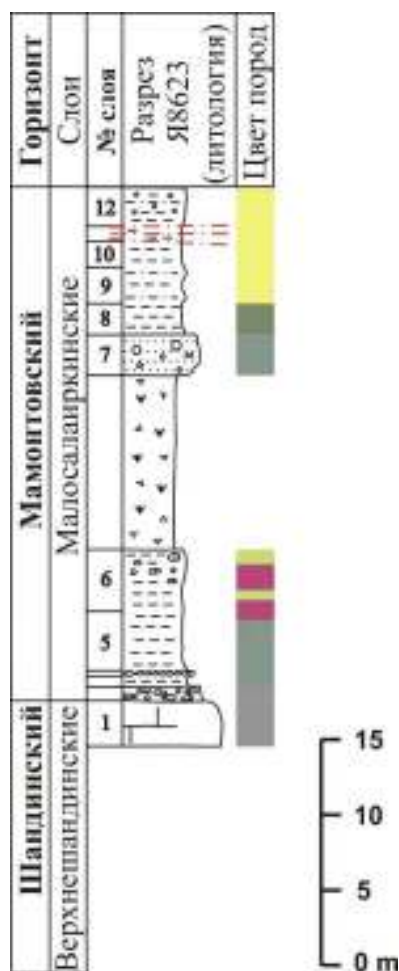


Рисунок 2.7 - Литологическая колонка разреза Я8623

Разрез Я8624 по стенке второго (сверху) уступа северо-западной части северо-восточного борта Акарачкинского карьера.

Линия рассматриваемого разреза по участкам с лучшей обнаженностью растянута вдоль стенки второго сверху уступа карьера примерно на 40 м (Рисунок 2.3). Здесь представлен тот же стратиграфический интервал, что и в разрезе Я8623, но верхняя часть его лучше обнажена (Рисунок 2.8) и отсутствует задернованный интервал, приходящийся в разрезе Я8623 на переход с третьего на второй уступ. Разрез изучен соискателем в 1986 году, опубликован в 1987 году [Елкин и др., 1987]. Описание разреза приведено в Приложении.

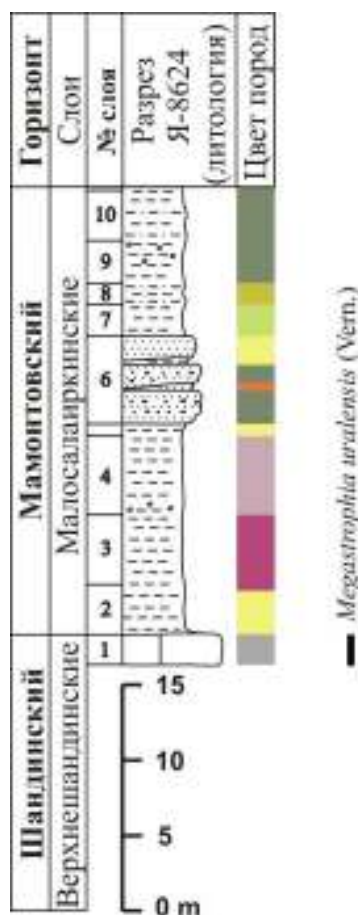


Рисунок 2.8 - Литологическая колонка и распространение брахиопод в разрезе Я8624

Разрез Я8627 по стенке второго и третьего (сверху) уступов северо-западной части северо-восточного борта Акарачкинского карьера.

Рассматриваемый разрез описан по крайним северо-западным выходам коренных пород, вскрытых на втором и третьем сверху уступах северо-восточного борта Акарачкинского карьера (Рисунок 2.3). В отличие от разрезов Я8623 и Я8624 он включает большой стратиграфический интервал толщи верхнешандинских массивных известняков (Рисунок 2.9). Разрез описан соискателем в 1986 году, опубликован в 1987 году [Елкин и др., 1987] и с небольшими дополнениями приводится в Приложении.

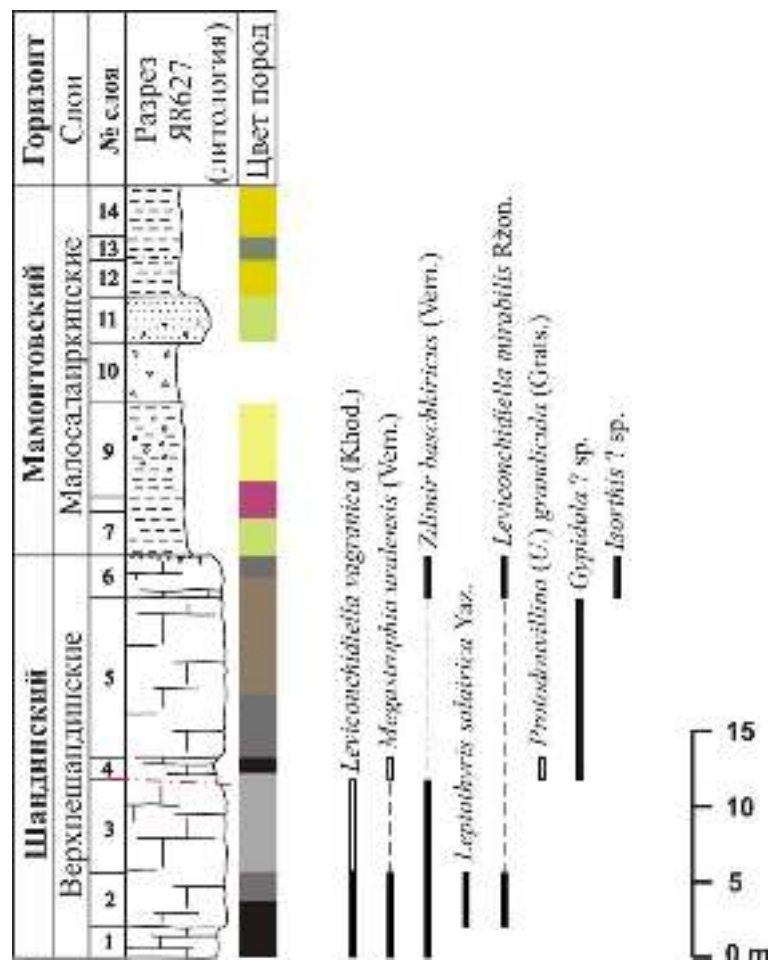


Рисунок 2.9 - Литологическая колонка и распространение брахиопод в разрезе Я8627

2.1.1.1. Корреляция разрезов пограничных отложений шандинского и мамонтовского горизонтов Акарачкинского карьера

Несмотря на почти идеальную обнаженность северо-восточного борта Акарачкинского карьера, корреляция вышеописанных разрезов оказалась далеко не тривиальной задачей. Это обусловлено двумя причинами. Главная – это поразительно контрастная фациальная изменчивость отложений как мамонтовского, так и шандинского горизонтов по простиранию. Другая причина – присутствие большого количества разрывных нарушений, которые в значительной степени затрудняли прослеживание слоев по латерали. Тем не менее, используя серию лито-маркеров, а в ряде случаев визуальное трассирование отдельных слоев, анализируемые разрезы удалось сопоставить с достаточно высокой степенью детальности (Рисунок 2.10). На этой основе был построен генерализированный сводный разрез и рассчитаны обобщенные стратиграфические интервалы распространения таксонов брахиопод из всех вышеописанных разрезов (Рисунок 2.11).

Для сопоставления разрезов центральной и северо-западной частей северо-восточного борта карьера (разрезы Я8621, Я8622+Я8629, Я8623, Я8624 и Я8627) в качестве лито-маркёров было использовано три стратиграфических уровня: контакт массивных (верхнешандинских) известняков и базальной терригенной пачки малосалаиркинских слоев; уровень появления аргиллитов красноватых тонов; и слой туфогенных песчаников (гравелитов) с многочисленными шаровидными стяжениями.

Контакт верхнешандинских известняков и базальной терригенной пачки малосалаиркинских слоев хорошо представлен в разрезах Я8622, Я8623, Я8624 и Я8627, а в разрезе Я8621 приходится на задернованный интервал основания уступа. В разрезах Я8622, Я8623 и Я8627 на этой границе фиксируются следы размыва известняков в виде коры выветривания (Я8627) или присутствия известняковых брекчий (слой 2 разреза Я8623 и разреза Я8622). На столь небольшом палеоландшафтном участке данный уровень обоснованно может интерпретироваться как изохронный. Из общей картины немного выбивается разрез Я8624, где данный контакт нормально стратиграфический и следов размыва карбонатов не наблюдается. Возможно это обусловлено присутствием локальной депрессивной структуры в рельефе данного рифогенного тела.

Уровень появления в разрезах Я8622, Я8623, Я8624 и Я8627 вишнево-красной окраски пород так же можно считать локальным маркером, несмотря на то, что по простиранию мощность красноцветной пачки аргиллитов сильно варьирует (Рисунок 2.10). Это обусловлено сложными фациальными замещениями на зелено-цветные

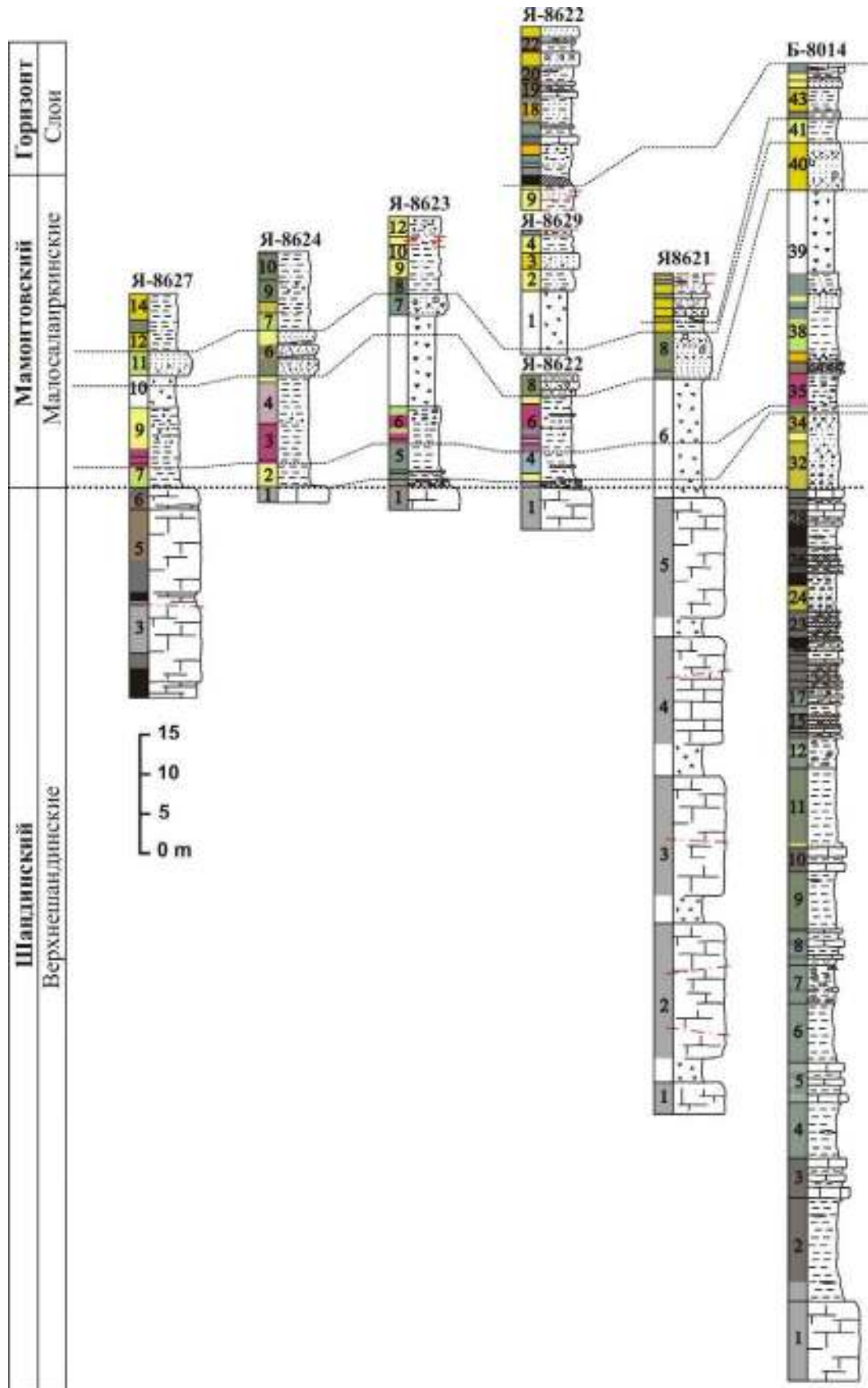


Рисунок 2.10 - Схема корреляции разрезов пограничных отложений шандинского и мамонтовского горизонтов Акарачкинского карьера.

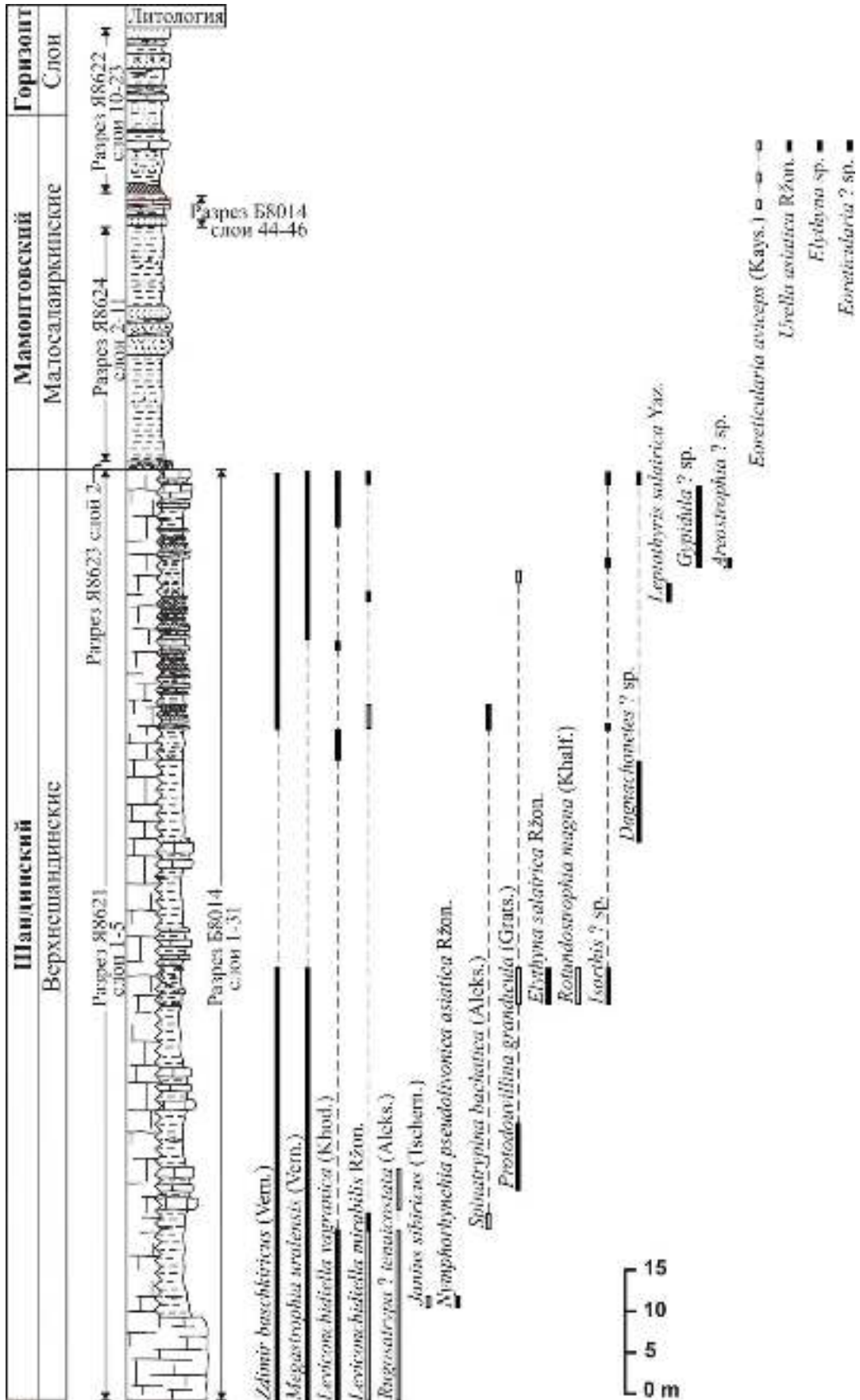


Рисунок 2.11 - Генерализованный сводный разрез пограничных отложений шандинского и мамонтовского горизонтов Акарачкинского карьера и обобщённые интервалы распространения обнаруженных брахиопод.

аргиллитовые разности.

Наиболее стабилен по простиранию слой туфогенных песчаников с многочисленными шаровидными стяжениями, хотя и в нем наблюдаются латеральные замещения на гравелиты, могут появляться прослои и линзы конгломератов. Этот уровень присутствует во всех шести разрезах и является наиболее важным репером при сопоставлении их верхних (терригенных) частей (Рисунок 2.10).

Более сложную задачу представляет сопоставление разрезов центральной и северо-западной частей северо-восточного борта с разрезом Б8014. Особенно это справедливо для верхнешандинских слоев, которые в разрезе Б8014 представлены в совершенно ином фациальном выражении – не массивными известняками, как в разрезах Я8621, Я8622, Я8623, Я8624 и Я8627, а мощной пачкой частого чередования слоистых органогенно-обломочных известняков и преимущественно тонко-терригенных пород, при явном доминировании последних (Рисунок 2.10). Столь контрастные фациальные переходы первоначально просто не укладывались в существующие (в конце 70-х годов прошлого столетия) концепции характера седиментации на данном участке девонского палеобассейна и приводили к ошибочным интерпретациям (см. описание разреза Б8014). Тем не менее, уже в 80-х годах прошлого столетия биостратиграфически была обоснована одновозрастность рассматриваемых отложений и предложена палеогеографическая модель и фациальный профиль для данного участка [Стратотипические разрезы..., 1986, 1987].

Наиболее сложной задачей при сопоставлении разреза Б8014 с разрезами Я8621, Я8622, Я8623, Я8624 и Я8627 является локализация границы шандинского и мамонтовского горизонтов. Стратиграфические уровни локального перерыва (размыва) в верхнешандинской части разреза Б8014 отсутствуют. Однако непосредственно над известняками слоя 31 наблюдается пачка мелкозернистых известняковых песчаников (слои 32-34), которую достаточно обоснованно можно интерпретировать как продукт дезинтеграции массивных известняков и, следовательно, параллелизовать основание слоя 32 с границей шандинского и мамонтовского горизонтов.

Для корреляции стратиграфически более высоких (малосалаиркинских) слоев разреза Б8014 были использованы уже упомянутые ранее лито-реперы: уровень появления аргиллитов красноватых тонов и слой туфогенных песчаников (гравелитов) с многочисленными шаровидными стяжениями. В разрезе 14 им отвечает основание слоя 35 и слой 40 соответственно. Кроме того, по стенке верхнего уступа Акарачкинского карьера имеется возможность непосредственного визуального трассирования некоторых пластов

разрезов Я8621 и Б8014, благодаря чему устанавливается синхронность слоев: Я8621-10 и Б8014-42; Я8621-14 и Б8014-46.

При построении сводного разреза пограничных отложений шандинского и мамонтовского горизонтов Акарачкинского карьера (Рисунок 2.11) за основу были взяты наиболее полно представленные стратиграфические интервалы из разных разрезов. При столь контрастных фациальных переходах по простиранию выходов верхнешандинских и малосалаиркинских слоев, сводный разрез имеет весьма обобщенный (генерализованный) вид. Отобразить всю пестроту фаций в сводном разрезе практически нереально – очень быстро меняются не только породные ассоциации, но и мощности выделяемых слоев по латерали. В основу верхнешандинской части сводного разреза положены литотипы разрезов Я8621 (слои 1-5) и Б8014 (слои 1-31). Базальные стратиграфические уровни мамонтовского горизонта наиболее полно представлены в разрезе Я8624 (интервал слоев 2-11), но поскольку в этом разрезе отсутствуют следы размыва карбонатов шандинского времени, в сводный разрез на границе горизонтов был помещен прослой брекчированных известняков разреза Я8623 (слой 2). Дальнейшее наращивание разреза произведено интервалом слоев Б8014-44-46, а венчает стратиграфическую последовательность малосалаиркинских слоев Акарачкинского карьера верхняя часть разреза Я8622 (слои 10-23).

К сводному разрезу были привязаны все находки брахиопод из локальных разрезов. Обобщенные интервалы распространения отдельных таксонов отражены на Рисунке 2.11.

2.1.2. Разрезы мамонтовского и базальных слоев заречного горизонтов в Малосалаиркинском карьере.

М.А. Ржонницкая, как автор мамонтовского горизонта, назначила в качестве его стратотипа разрез «в районе г. Гурьевска, на правом берегу р. М. Бачата, северо-восточнее Акарачкинского карьера» [Стратиграфический..., 1975, с. 291]. В современном выражении стратотип мамонтовского горизонта был описан Н.К. Бахаревым совместно с автором: а) серией разрезов на верхнем уступе Акарачкинского карьера [Стратотипические 1986, 1987; см. предыдущую главу], где представлена нижняя пачка мамонтовского горизонта, б) разрезом по скважине Б-8119Г [Middle-Upper Devonian ..., 2011], демонстрирующим малосалаиркинские слои и в) разрезом Б-8410 [Middle-Upper Devonian ..., 2011; настоящая глава, см. ниже], пересекающим аналоги пестеревских и акарачкинских слоев Заречного горизонта. Следует отметить, что во всех этих разрезах фауна брахиопод крайне скудна. Это обусловлено с одной стороны фациальным характером самих отложений – преобладание песчаников и кораллово-строматопоровых

известняков, с другой стороны - фрагментарной обнаженностью отложений вне Акарачкинского карьера.

По-видимому, именно это послужило причиной того, что для малосалаиркинских слоев М.А. Ржонсницкой были предложены в качестве стратотипа разрез «на первом холме к востоку от дер. Мал. Салаирка» [Ржонсницкая, 1968 с. 87], где она приводит обширный список брахиопод: «*Schizophoria* ex gr. *striatula* (Schl.), *Stropheodonta* sp., *Leptagonia rhomboidalis* (W.), *Productella subaculeata mesodevonica* Nal., *Ivdelinia acutolobata* (Sandb.), *Nymphorhynchia uscandica* Rzon., *N.* ex gr. *pseudolivonica* (Barr.), *Tetratomia* ? *yavorskii* Rzon., *Uncinulus angularis pentagoniformis* Rzon., *Unc. parallelepipedus* (Bronn), *Septalaria* ? *transuralica sibirica* Rzon., *Atrypa* ex gr. *reticularis* L., *Spinatrypa aspera subspinosa* (Laz.), *Eoreticularia* cf. *indifferens* (Barr.), *Eoreticularia salairica* Rzon., *Urella asiatica* Rzon., *Retzia salairica* Peetz, *Cryptonella* sp.».

О более высоком стратиграфическом уровне пестеревских известняков М.А. Ржонсницкая пишет: «Для светло-серых биоморфных пестеревских известняков характерен следующий комплекс органических остатков: *Ivdelinia acutolobata* (Sandb.), *Iv. acutolobata* var. *belticostata* (Khod.), *Devonogypa rariformis* Rzon., *Nymphorhynchia uscandica* var. *tenuicostata* Rzon., *Uncinulus parallelepipedus pestereviensis* Rzon., *U. pentagonus* (Kays.), *U. angularis pentagoniformis* Rzon., *Pugnax pugnoides* (Schnur), *Salairotoechia pseudocarens* (Kulk.), *Camerophorina pachyderma* (Quenst.), *Mimatrypa flabellata* (Roem.), *Carinatina plana* (Kays.), *Cyrtinopsis nalivkini* Rzon., *Plectospira ferita* (Schnur) ... и некоторые другие» [Ржонсницкая, 1968 с. 179] и в качестве типовых выходов пестеревских известняков предлагает рассматривать выходы, «слагающие посередине дер. Ново-Пестерево холм, на котором расположена школа» [Ржонсницкая, 1968 с. 88].

Таким образом, от стратотипа мамонтовского горизонта типовые выходы составляющих его слоев были «отодвинуты» на 6 км (для малосалаиркинских) и 25 км (для пестеревских). Взаимоотношения этих выходов между собой и со стратотипом мамонтовского горизонта стали абсолютно гипотетическими. Тем не менее, в последующие годы [Ржонсницкая, 1975, 1978] уточнение таксономического состава брахиопод мамонтовского горизонта происходило в значительной мере на основе коллекций из района дер. Малая Салаирка и Ново-Пестерево.

Ситуация существенным образом изменилась, когда в 70-е годы прошлого столетия началась масштабная промышленная эксплуатация Малосалаиркинского карьера, вскрывшего в непрерывной последовательности и при практически 100% обнаженности

весь интервал отложений мамонтовского горизонта, а также контакт с акарачкинскими слоями заречного горизонта.

Малосалаиркинский карьер расположен в окрестностях г. Гурьевска Кемеровской области, северо-восточнее городской застройки (Рисунок 2.12) и в 3-х км северо-западнее Акарачкинского карьера. Карьер вскрывает преимущественно крупное тело массивных известняков пестеревских слоев, а в юго-западном борту подстилающие уровни малосалаиркинских слоев. Восточный борт карьера демонстрирует границу пестеревских и акарачкинских слоев, но последние представлены лишь нижними стратиграфическими уровнями, поскольку срезаны крупным тектоническим нарушением, за которым восточнее на верхних уступах наблюдаются блоки верхнешандинских известняков [Язиков, Бахарев, 2012].

Стратиграфическая последовательность и фациальные особенности отдельных стратиграфических уровней мамонтовского горизонта отражены ниже в описании 10 разрезов из Малосалаиркинского карьера. Линии разрезов Я882, Б848, Б8317 и Б8318 пересекают малосалаиркинские слои в южной и юго-западной частях карьера (рис 2.13, 2.14). Разрезы Я881, Б845, Б846, Б847, И1222 и Я896 характеризуют различные уровни пестеревских слоев и расположены в центральной, северной и восточной частях карьера (Рисунок 2.14, 2.15). Описание нижних пачек заречного горизонта (акарачкинских слоев) и их контакт с пестеревскими известняками включает разрез Я896.

2.1.2.1. Разрезы малосалаиркинских слоев в Малосалаиркинском карьере

Эта серия разрезов пересекает малосалаиркинские слои в южной и юго-западной частях карьера и обеспечивает стратиграфическое наращивание последовательности вскрытой Акарачкинским карьером. Разрезы Я882, Б848, Б8317 и Б8318 не только характеризуют среднюю и верхнюю часть малосалаиркинских слоев, но и демонстрируют значительные фациальные замещения на некоторых стратиграфических уровнях.

Разрез Я882 малосалаиркинских слоев в южной части Малосалаиркинского карьера (Рисунок 2.16).

Описан А.Ю. Язиковым в 1988 г. и расположен в северном борту железнодорожного въезда в карьер. Наращивание разреза осуществлялось с востока на запад по ж/д выемке, а далее вдоль стенки второго сверху уступа в восточном



Рисунок 2.12 - Схема расположения Малосалаиркинского карьера



Рисунок 2.13 - Фотопанорама южной и юго-западной части Малосалаиркинского карьера. Желтым цветом обозначены линии описанных разрезов (съемка 2004 г.)



Рисунок 2.14 - Круговая фотопанорама Малосалаиркинского карьера и линии описанных разрезов. Вид с юго-востока, съемка 2012 года



Рисунок 2.15 - Фотопанорама северной и восточной части Малосалаиркинского карьера. Желтым цветом обозначены линии описанных разрезов (съемка 2004 г.)

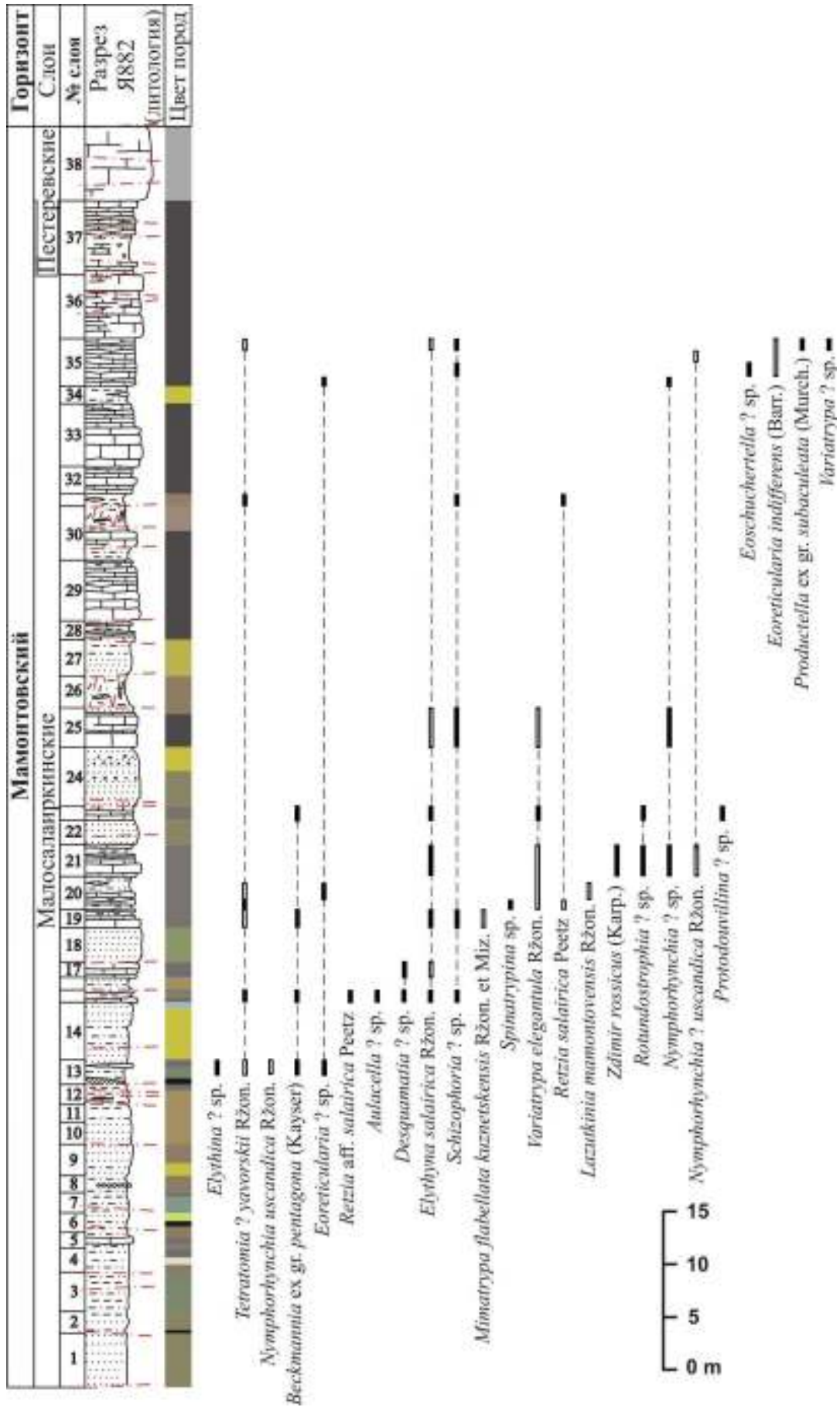


Рисунок 2.16 - Литологическая колонка и распространение брахиопод в разрезе

Я882

направлении. Разрез начинался в 80 м на запад от стрелочного домика, где была пробита канава длиной около 20 м по засыпанной стенке уступа и заканчивался по тектоническому контакту массивными серыми пестеревскими известняками (Рисунок 2.16).

В разрезе фиксируется серия тектонических нарушений, преимущественно сбросы и сдвиги с видимой амплитудой смещения (первые метры, чаще десятки см), но присутствуют и зоны дробления, не исключаящие на отдельных участках возможность сдвоения или выпадения отдельных фрагментов разреза.

Не смотря на значительную тектоническую дислоцированность, разрез имеет принципиальное значение для переброски и наращивания стратиграфической последовательности малосалаиркинских слоев, вскрытых в Акарачкинском карьере. Литомаркером при корреляции нижних стратиграфических уровней мамонтовского горизонта является прослой углеледობной породы, описанный в разрезе Я8622 Акарачкинского разреза и обнаруженный в разрезе Я882 Малосалаиркинского карьера.

Описание разреза приводится впервые (см. Приложение).

Разрез Б848 малосалаиркинских слоев в юго-западной части Малосалаиркинского карьера.

Описан Н. К. Бахаревым в 1984 г. и расположен в юго-западном борту карьера, на верхнем уступе (Рисунок 2.14, 2.17). Наращивание разреза осуществлялось ходом с юго-востока на северо-запад вдоль стенки уступа. Описание выполнено по полевым дневникам Н.К. Бахарева и приведено в Приложении.

Разрез Б8317 малосалаиркинских слоев в юго-западной части Малосалаиркинского карьера.

Впервые был описан Н. К. Бахаревым в 1983 г. совместно с автором. В 1987 и 1988 гг. А. Ю. Язиков детализировал характеристику отдельных слоев, сохраняя предыдущую разбивку разреза, а также произвел дополнительный отбор проб и образцов. В 2004 г. разрез был опубликован в составе ключевых разрезов Салаира [Ключевые..., 2004]. С небольшими уточнениями это описание приведено в Приложении.

Начало разреза находится в 20 м на север от прожектора и электроподстанции карьера и приурочено к небольшому разлому, восточнее которого в приразломной зоне выходят темные сильно смятые и развальцованные известняки. Разрез наращивается к северо-западу вдоль стенки карьера (Рисунок 2.13, 2.14, 2.18).

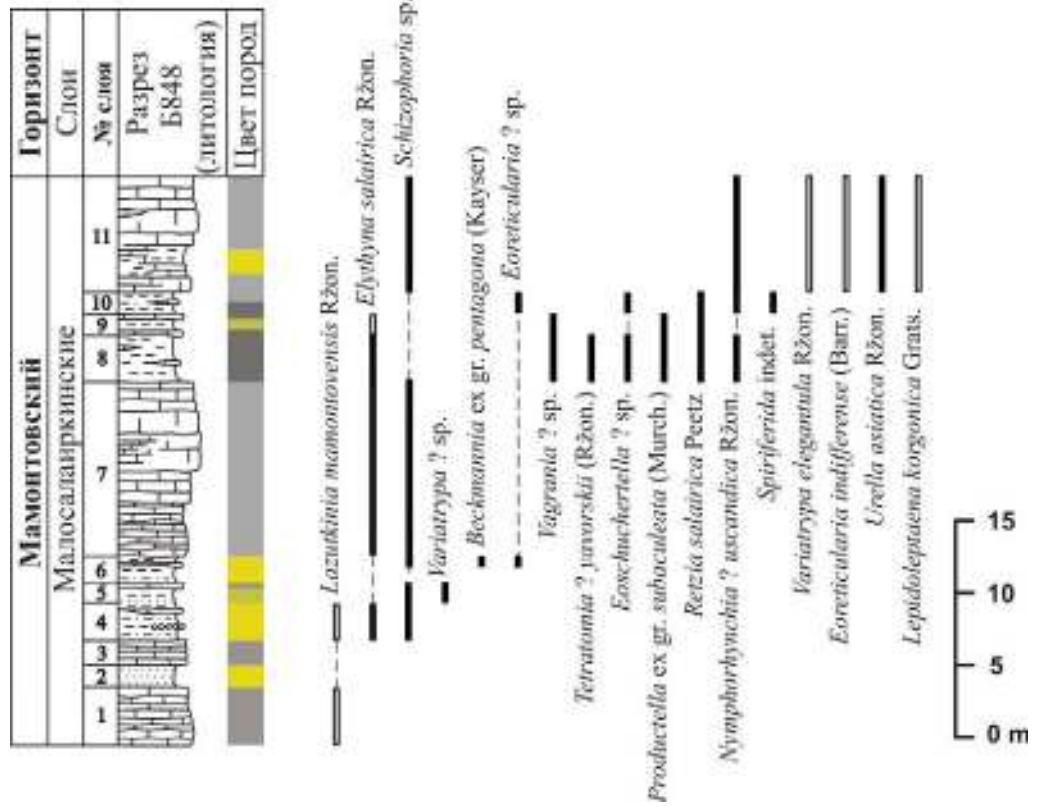


Рисунок 2.17 - Литологическая колонка и распространение брахиопод в разрезе Б848

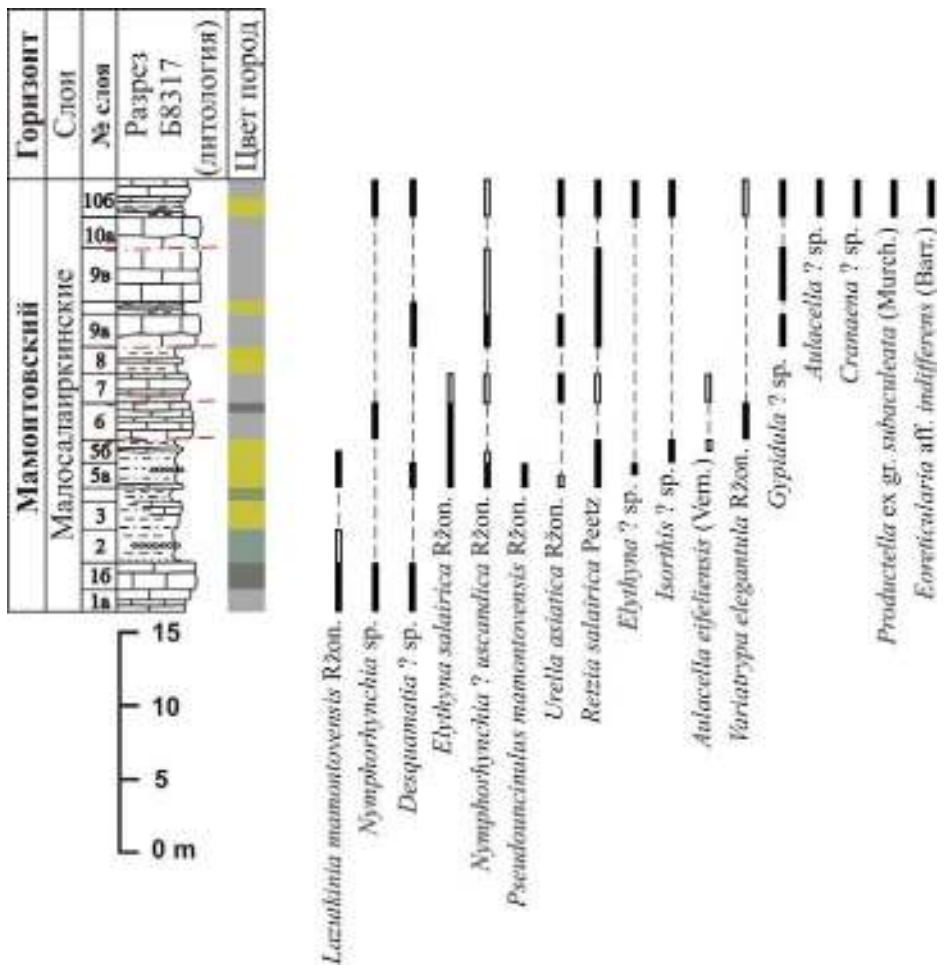


Рисунок 2.18 - Литологическая колонка и распространение брахиопод в разрезе Б8317

Разрез Б8318 малосалаиркинских слоев в юго-западной части Малосалаиркинского карьера.

Впервые был описан Н. К. Бахаревым в 1983 г. совместно с автором. В 1987 и 1988 гг. А. Ю. Язиков детализировал характеристику отдельных слоев, сохраняя предыдущую разбивку разреза, а также произвел дополнительный отбор проб и образцов. В 2004 г. разрез был опубликован в составе ключевых разрезов Салаира [Ключевые..., 2004]. С небольшими уточнениями это описание приведено в Приложении.

Начало разреза находится в средней части юго-западной стенки Малосалаиркинского карьера, в 435 м северо-западнее начала разреза Б8317. Здесь так же, как и в разрезе Б8317, представлены выходы малосалаиркинских слоев мамонтового горизонта, но они представлены большим стратиграфическим интервалом. Разрез наращивается к северо-западу вдоль стенки карьера (Рисунок 2.13, 2.14, 2.19).

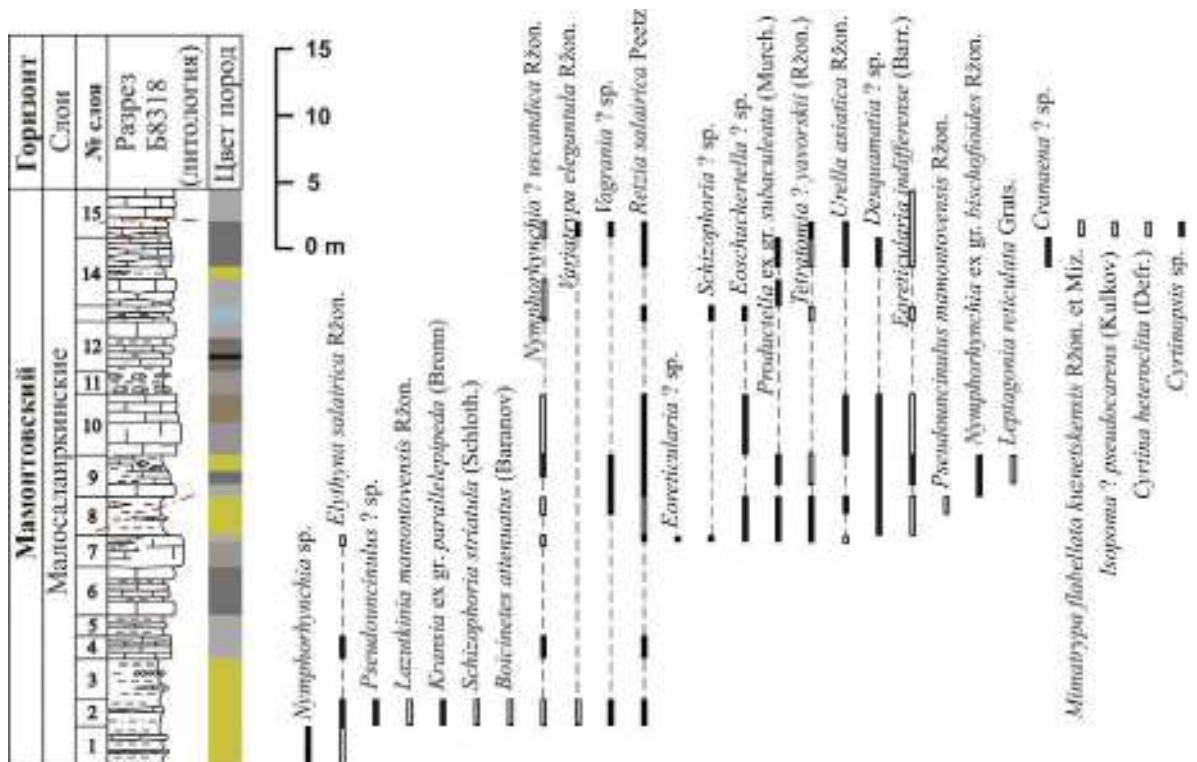


Рисунок 2.19 - Литологическая колонка и распространение брахиопод в разрезе Б8318

2.1.2.2. Корреляция разрезов малосалаиркинских слоев мамонтовского горизонта Акарачкинского и Малосалаиркинского карьеров

Задачу корреляции разрезов малосалаиркинских слоев и построения их сводного разреза следует разбить на два этапа. Первый – это корректная переброска из Акарачкинского в Малосалаиркинский карьер, а второй этап – это корреляция разрезов внутри Малосалаиркинского карьера.

Нижние стратиграфические уровни малосалаиркинских слоев, широко представленные в Акарачкинском карьере, в Малосалаиркинском – отсутствуют. Используемые ранее лито-маркеры (см. раздел 2.1.1) в анализируемых разрезах не фиксируются. Отсутствуют и ярко выраженные фаунистические реперы (нижние терригенные пачки малосалаиркинских слоев фаунистически слабо охарактеризованы). Тем не менее, один маркирующий уровень в нижней части разреза малосалаиркинских слоев присутствует и в Акарачкинском, и в Малосалаиркинском карьере. Это слой углеподобной породы, который описан в разрезе Я8622 (слой 11) Акарачкинского карьера и в разрезе Я882 (слой 13 – основание) Малосалаиркинского карьера. Изохронность этих углефицированных слоев сомнений не вызывает, в девонском разрезе Салаира подобные отложения на других стратиграфических уровнях никогда не фиксировались. Аналогичны и породные литотипы перекрывающих угли отложений в обоих разрезах – это алевро-аргиллиты зеленоватых и коричневатых тонов. Таким образом, можно с высокой степенью достоверности констатировать, что интервал слоев 13-37 разреза Я882 стратиграфически наращивает нижние уровни малосалаиркинских слоев Акарачкинского карьера (Рисунок 2.10, 2.20).

Корреляция разрезов малосалаиркинских слоев внутри Малосалаиркинского карьера больших трудностей не вызывает (Рисунок 2.20). Не смотря на визуально фиксируемые значительные фациальные изменения слоев по простиранию, разрезы Б8317, Б8318 и Б848 очень детально сопоставляются друг с другом. Все они расположены вблизи друг от друга, характеризуют близкие (перекрывающие) стратиграфические интервалы и присутствует возможность прямого трассирования ряда слоев из одного разреза в другой. Кроме того, в качестве дополнительных маркирующих уровней использовались: прослой рыхлых песчаников желтого цвета (слой 2 разреза Б848; нижняя часть слоя 2 разреза Б8317; нижняя часть прослоя 1а разреза Б8318) и контрастная литологическая граница смены серых органогенно-обломочных известняков на аргиллиты

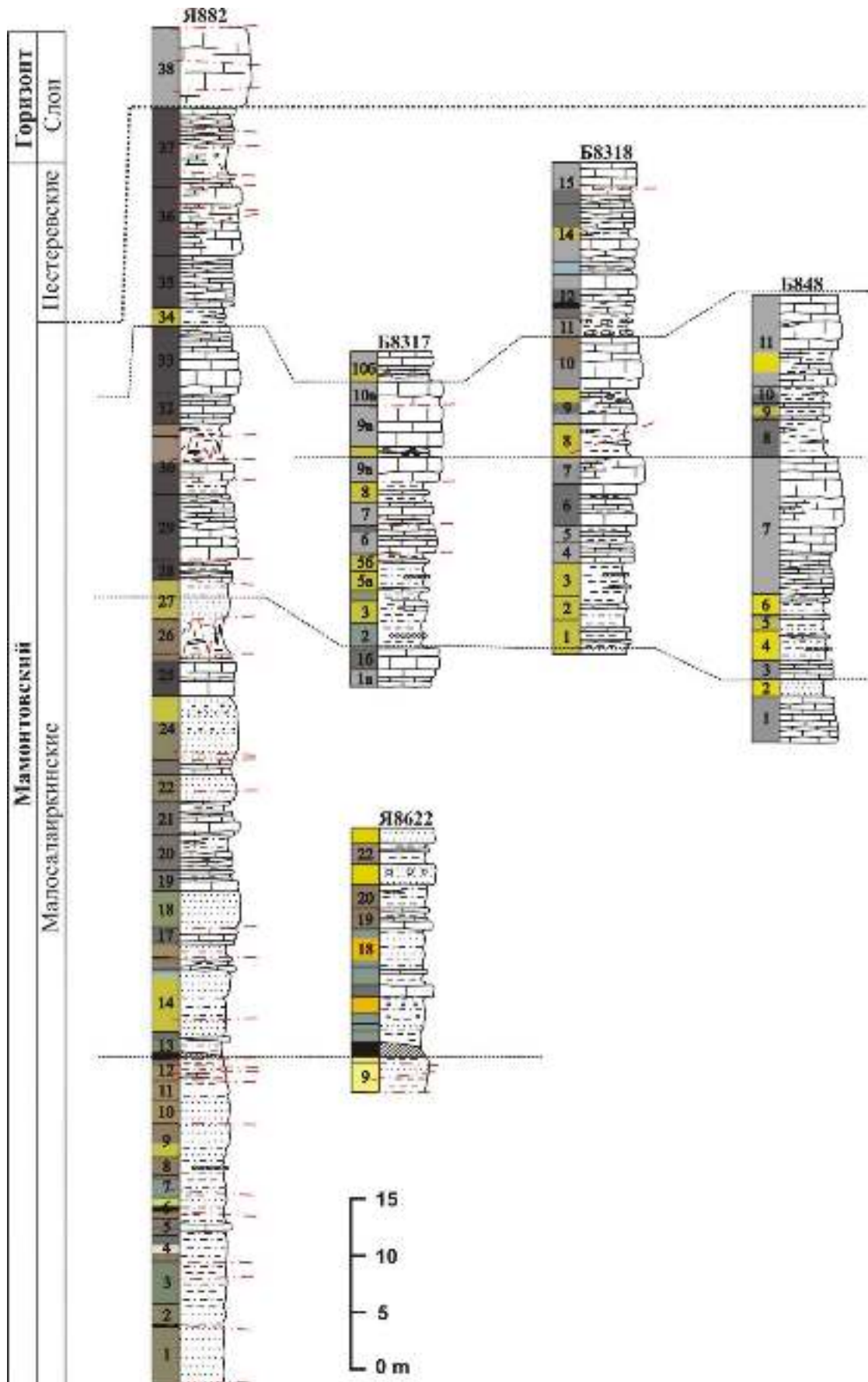


Рисунок 2.20 - Схема корреляции разрезов малосалаиркинских слоев мамонтового горизонта Акарачкинского и Малосалаиркинского карьеров

(границы слоев: 7 и 8 разреза Б848, 7 и 8 разреза Б8318, 9а и 9б разреза Б8317). Эта группа разрезов детально характеризует последовательность отложений и фаунистические ассоциации верхней части малосалаиркинских слоев, которая тектонически сильно дислоцирована в разрезе Я882, поэтому при построении сводного разреза (Рисунок 2.21) за основу верхне-малосалаиркинского интервала были взяты практически непрерывные последовательности слоев разрезов Б848 и Б8318. Они надстроили 25 слой разреза Я882, поскольку в зоне дробления (Я882-26) и слое 27 разреза Я882 выходит маркирующий уровень желтых песчаников, аналогичный таковым разрезов Б8317, Б8318 и Б848.

К сводному разрезу были привязаны все находки брахиопод из локальных разрезов. Обобщенные интервалы распространения отдельных таксонов отражены на Рисунке 2.21.

2.1.2.3. Разрезы пестеревских слоев в Малосалаиркинском карьере

Включают две группы разрезов Малосалаиркинского карьера. Первая группа объединяет четыре разреза, описанные в разное время и характеризующие пестеревские слои в абсолютно нетиповом – терригенно-карбонатном выражении. Эти разрезы богато охарактеризованы фаунистически и пересекают отложения «мульды» - небольшой депрессии в рифогенном теле массивных пестеревских известняков.

Вторую группу образуют два разреза северо-западной и северо-восточной частей карьера, характеризующие пестеревские слои в их «классическом» выражении - в выходах массивных органогенно-обломочных известняков.

Разрезы «мульды» пестеревских слоев в северо-западной части

Малосалаиркинского карьера

Эта группа разрезов располагалась на северо-восточном борту горизонта +180 карьера, в центральной части, несколько ближе к северо-западному краю карьера. Здесь внутри массивных, светло-серых известняков пестеревских слоев была вскрыта «мульда» по мощности около 50 м и протяженностью 300 м, выполненная аргиллито-, алевролитово-известняковой пачкой пород с обильной и разнообразной фауной брахиопод, трилобитов, кораллов, мшанок, криноидей, аммоноидей и др. Центральная часть мульды имела хорошо выраженную последовательность пластов (слоев), которые к краям «мульды»

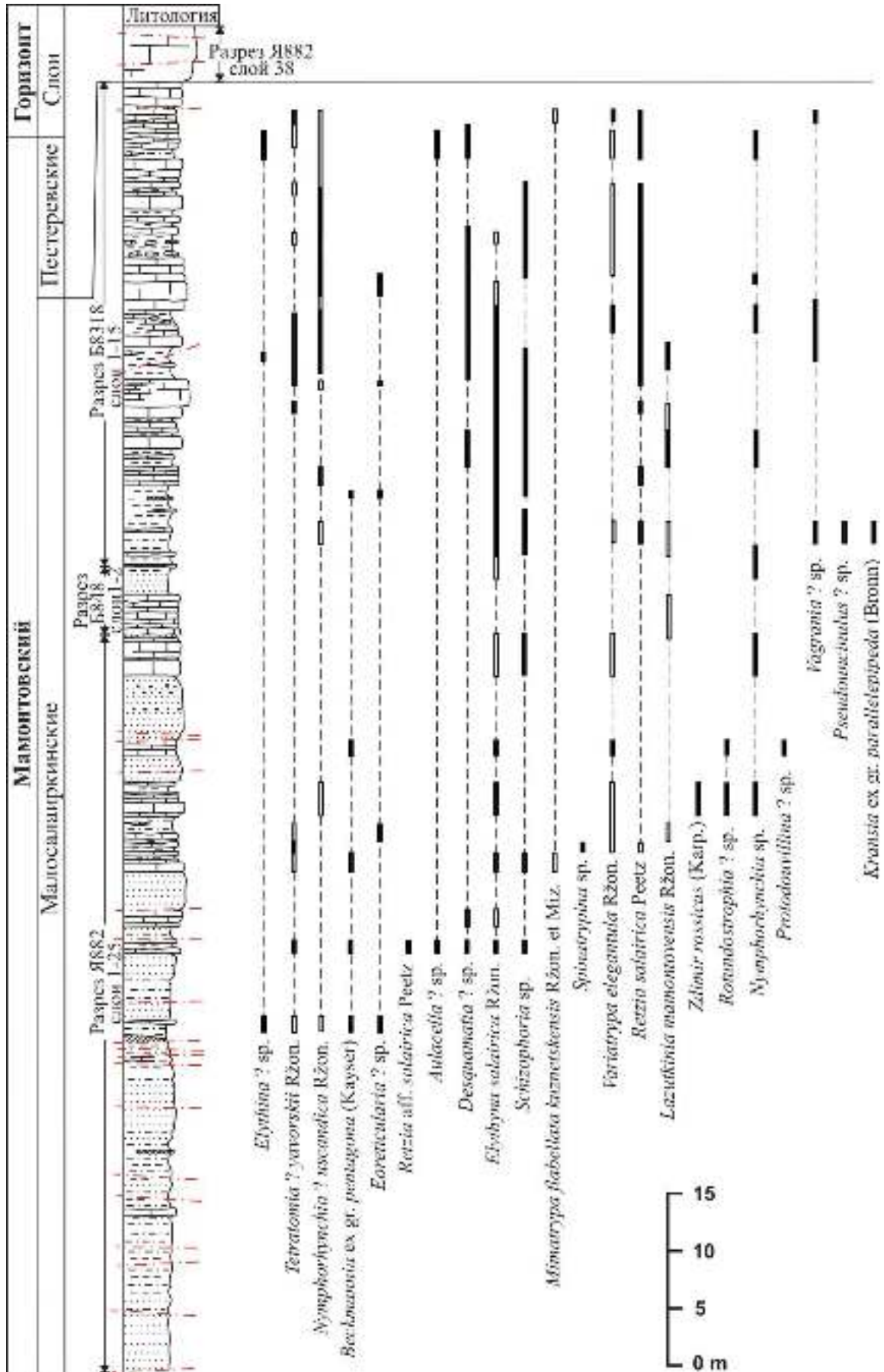


Рисунок 2.21 - Сводный разрез малосалаиркинских слоев Малосалаиркинского карьера и обобщённые интервалы распространения обнаруженных брахиопод

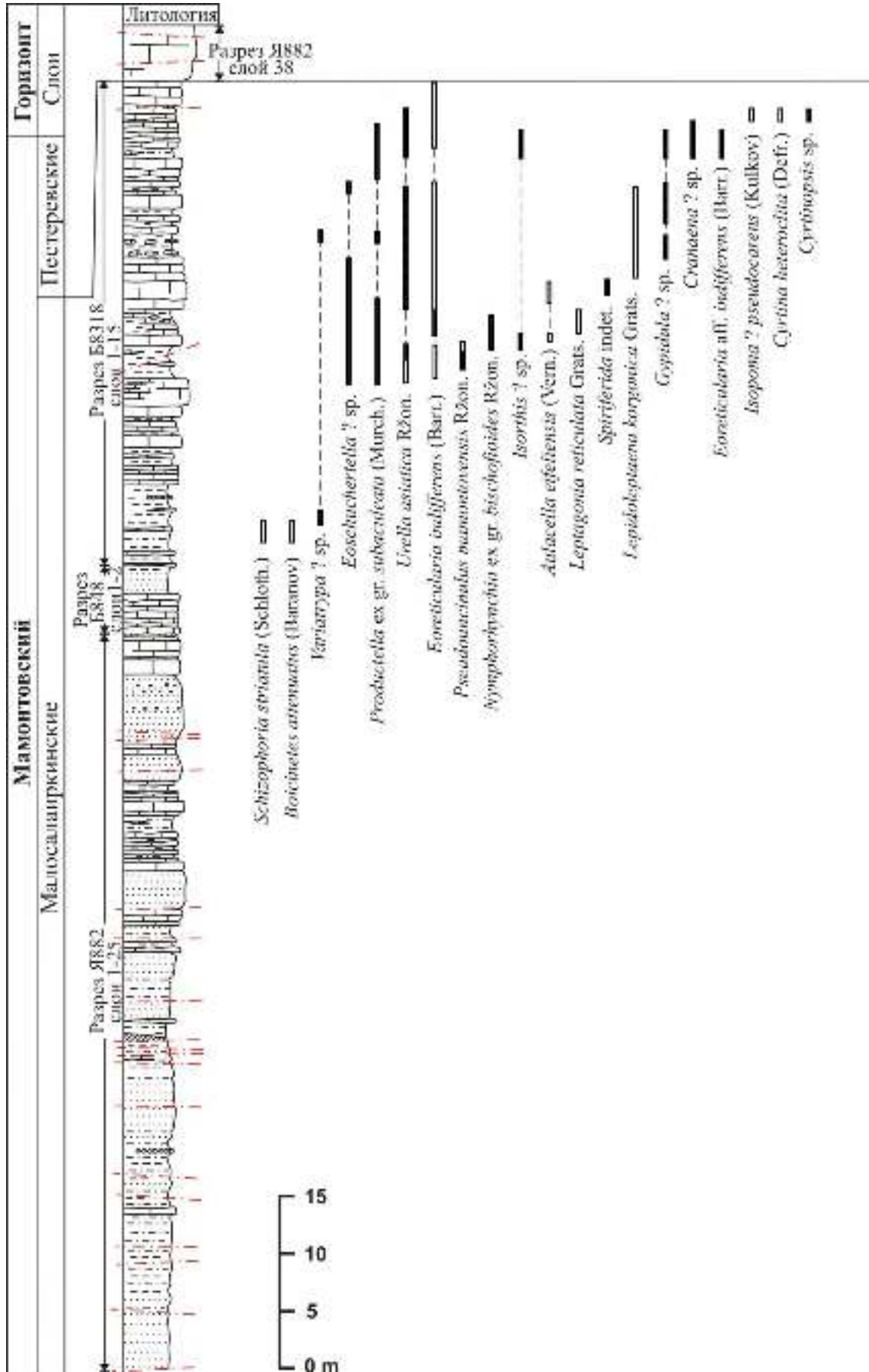


Рисунок 2.21 - (Продолжение)

либо частично выклинивались, либо замещались серыми известняками. В 1984 году Н.К. Бахарев совместно с автором описали три разреза в центральной и северо-западной части «мульды»: Б845, Б846 и Б847 (Рисунок 2.15), понимая, что в процессе эксплуатации эти стратиграфические уровни будут быстро дезинтегрированы. Лишь в 2012 г. фациальные аналоги этой терригенно-карбонатной пачки были вскрыты в проходке горизонта +180, немного северо-восточнее (Рисунок 2.14), где были описаны разрезом И1222.

Разрез Б845 центральной части «мульды» пестеревских слоев Малосалаиркинского карьера.

Разрез Б845 был составлен поперек мульды в ее средней части (Рисунок 2.15, 2.22). В 2004 г. разрез был опубликован в составе ключевых разрезов Салаира [Ключевые..., 2004]. С небольшими уточнениями это описание приведено в Приложении.

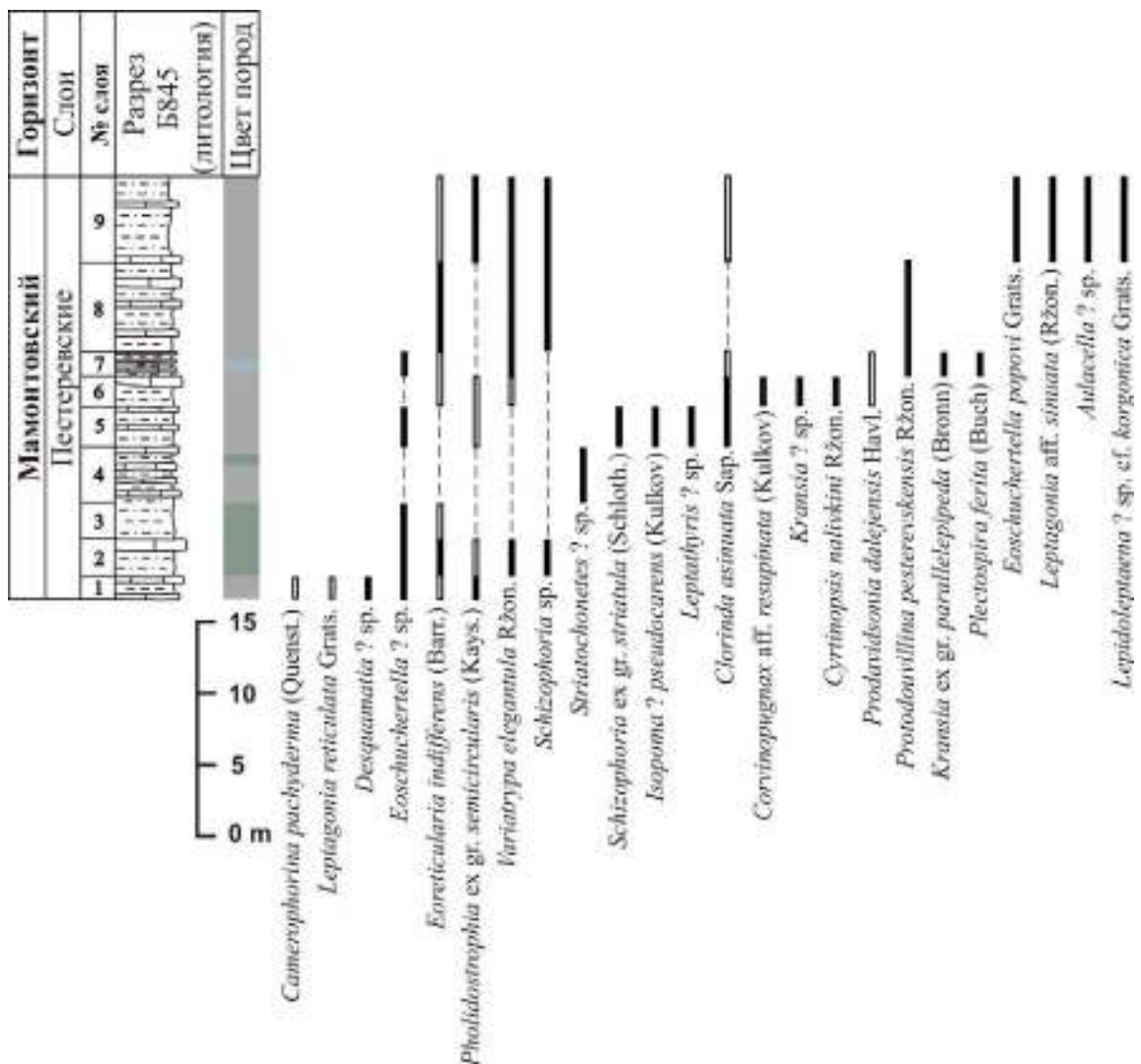


Рисунок 2.22 - Литологическая колонка и распространение брахиопод в разрезе Б845

Разрез Б846 северо-западной части «мульды» пестеревских слоев Малосалаиркинского карьера.

Разрез описан в 1984 году Н.К. Бахаревым совместно с автором и располагался на северном борту горизонта +180 карьера. Линия разреза Б846 параллельна разрезу Б845 (в 40 м западнее) и проходила поперек мульды в ее северо-западной части (Рисунок 2.15, 2.23). Описание разреза выполнено по полевым материалам Н.К. Бахарева и приводится впервые (см. Приложение).

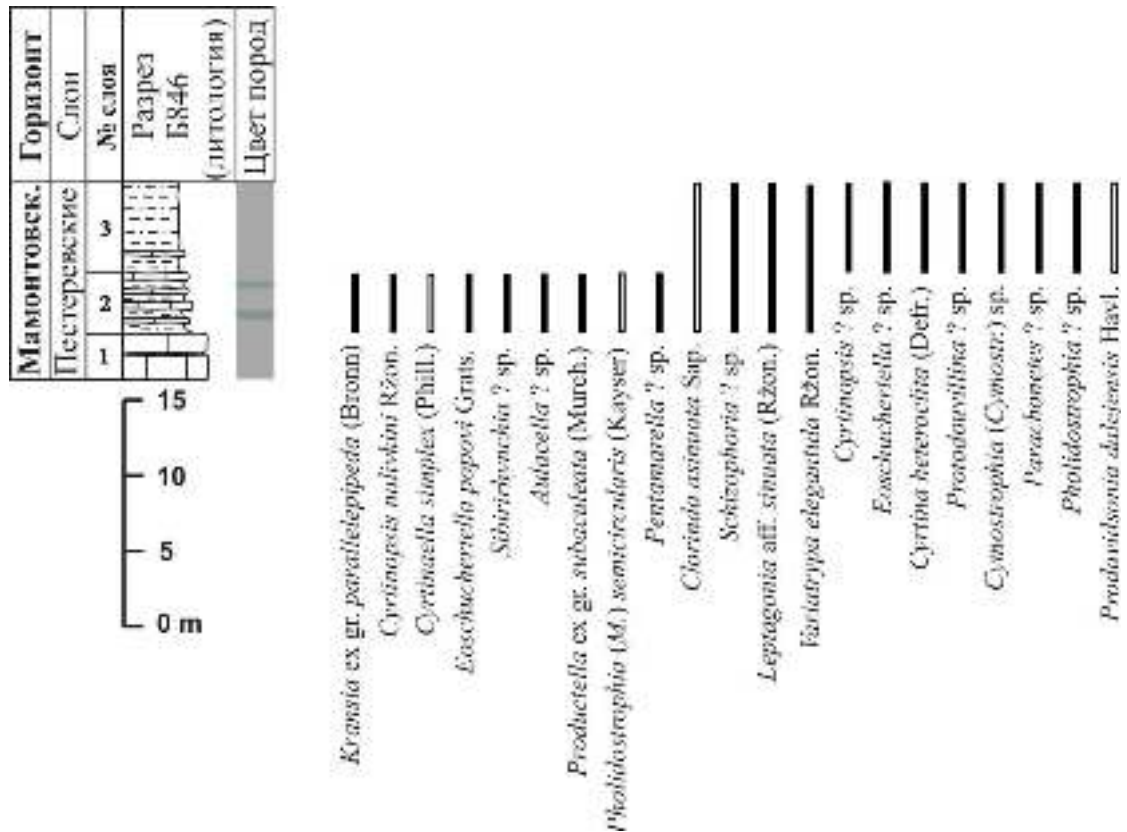


Рисунок 2.23 - Литологическая колонка и распространение брахиопод в разрезе Б846

Разрез Б847 северо-западной части «мульды» пестеревских слоев Малосалаиркинского карьера.

Разрез описан в 1984 году Н.К. Бахаревым совместно с диссертантом. Он располагался на северном борту горизонта +180 карьера, который в настоящее время разрушен. Линия разреза Б847 параллельна разрезам Б845, Б846 и пересекала отложения мульды в ее крайней северо-западной части (Рисунок 2.15, 2.24). Описание разреза выполнено по полевым материалам Н.К. Бахарева и приводится впервые (см. Приложение).

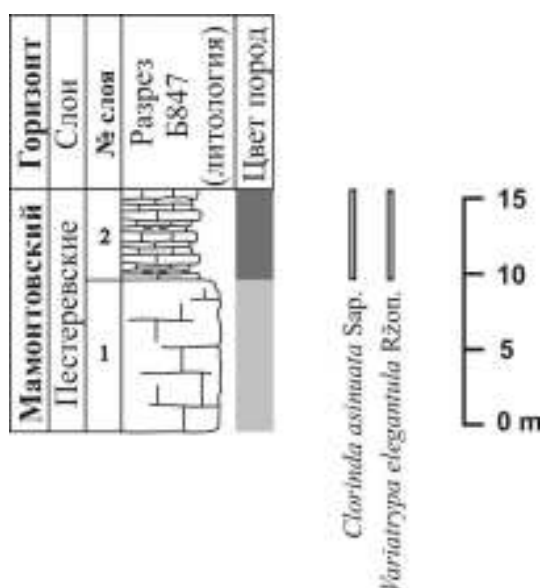


Рисунок 2.24 - Литологическая колонка и распространение брахиопод в разрезе Б847

Разрез И1222 северо-восточной оконечности «мульды» пестеревских слоев Малосалаиркинского карьера.

Разрез описан в 2012 году Н.Г. Изох совместно с автором и располагается на северо-восточном борту горизонта +180 в современных очертаниях карьера. Линия разреза И1222 перпендикулярна ранее вскрытым разрезам Б845, Б846, Б847 и пересекает отложения северо-восточной оконечности «мульды» (Рисунок 2.14, 2.25). Терригенные отложения в этой части уже отсутствуют и разрез представлен исключительно карбонатными породами. Описание разреза выполнено по полевым материалам Н.Г. Изох и приводится впервые (см. Приложение).

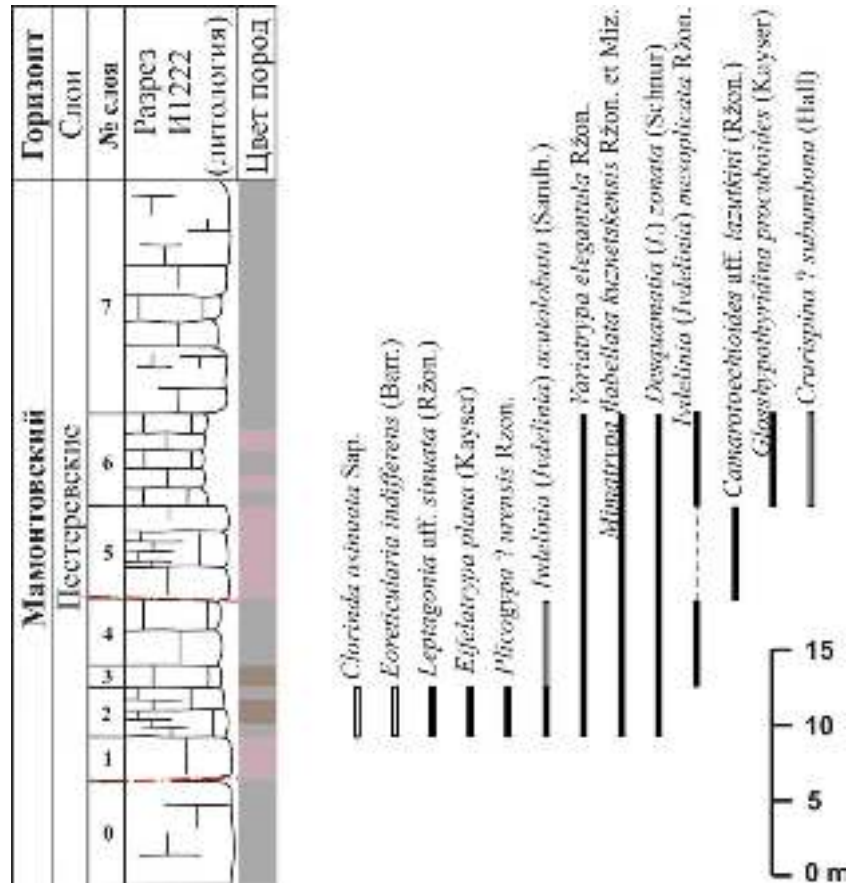


Рисунок 2.25 - Литологическая колонка и распространение брахиопод в разрезе И1222

Разрезы пестеревских слоев фации массивных известняков в северо-западной и северо-восточной частях Малосалаиркинского карьера

В этом разделе рассмотрены два разреза из северной оконечности Малосалаиркинского карьера. Они описаны автором по линиям, пересекающим органогенно-обломочные пестеревские известняки в их традиционно воспринимаемом, чисто карбонатном литологическом выражении.

Разрез Я881 пестеревских слоев в северо-западной части Малосалаиркинского карьера.

Разрез описан автором в 1988 году и расположен в северо-западном борту на 5 сверху горизонте карьера (Рисунок 2.14, 2.15, 2.26). Начало разреза - в 80 м на запад от тупиковой железнодорожной ветки. В массивном теле пестеревских известняков мамонтовского горизонта на этом участке наблюдаются пласты от тонко- до грубо-слоистых, в крест простираения которых и сделан разрез Я881. Описание слоев выполнено вдоль стенки уступа, с запада на восток, до бровки 4-го сверху горизонта и приводится впервые (см. Приложение).

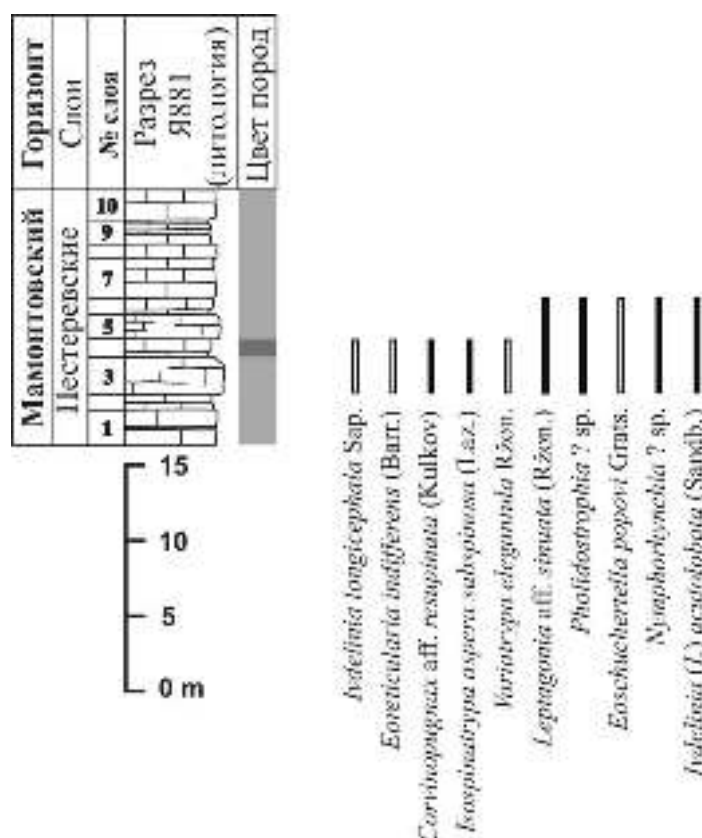


Рисунок 2.26 - Литологическая колонка и распространение брахиопод в разрезе Я881

Разрез Я896 пестеревских и нижних уровней акарачкинских слоев в северо-восточной части Малосалаиркинского карьера.

Этот разрез почти в аналогичном выражении был впервые схематично описан Н.К. Бахаревым в 1988 году под номером Б885. Полученные богатые коллекции макрофауны и важность разреза, как отражающего пограничный интервал мамонтовского и заречного горизонтов, способствовали тому, что уже в 1989 году соискатель детально переизучил данный разрез. В интервале разреза, описанном Н.К. Бахаревым нумерация слоев не изменялась, существенно детализировалась лишь их характеристика. Разрез был стратиграфически расширен – к нему добавились нижние уровни слоя 0 и верхние терригенные уровни до бровки следующего уступа. Сборы образцов в 1989 г. производились уже с маркировкой Я896. В таком выражении в 2004 г. разрез был опубликован в составе ключевых разрезов Салаира [Ключевые..., 2004]. С небольшими уточнениями это описание приведено в Приложении.

Разрез расположен в северо-восточном борту Малосалаиркинского карьера на третьем сверху уступе (Рисунок 2.14, 2.15, 2.27), к востоку от контакта с терригенными породами (акарачкинские слои заречного горизонта). Начало разреза находится в 80 м

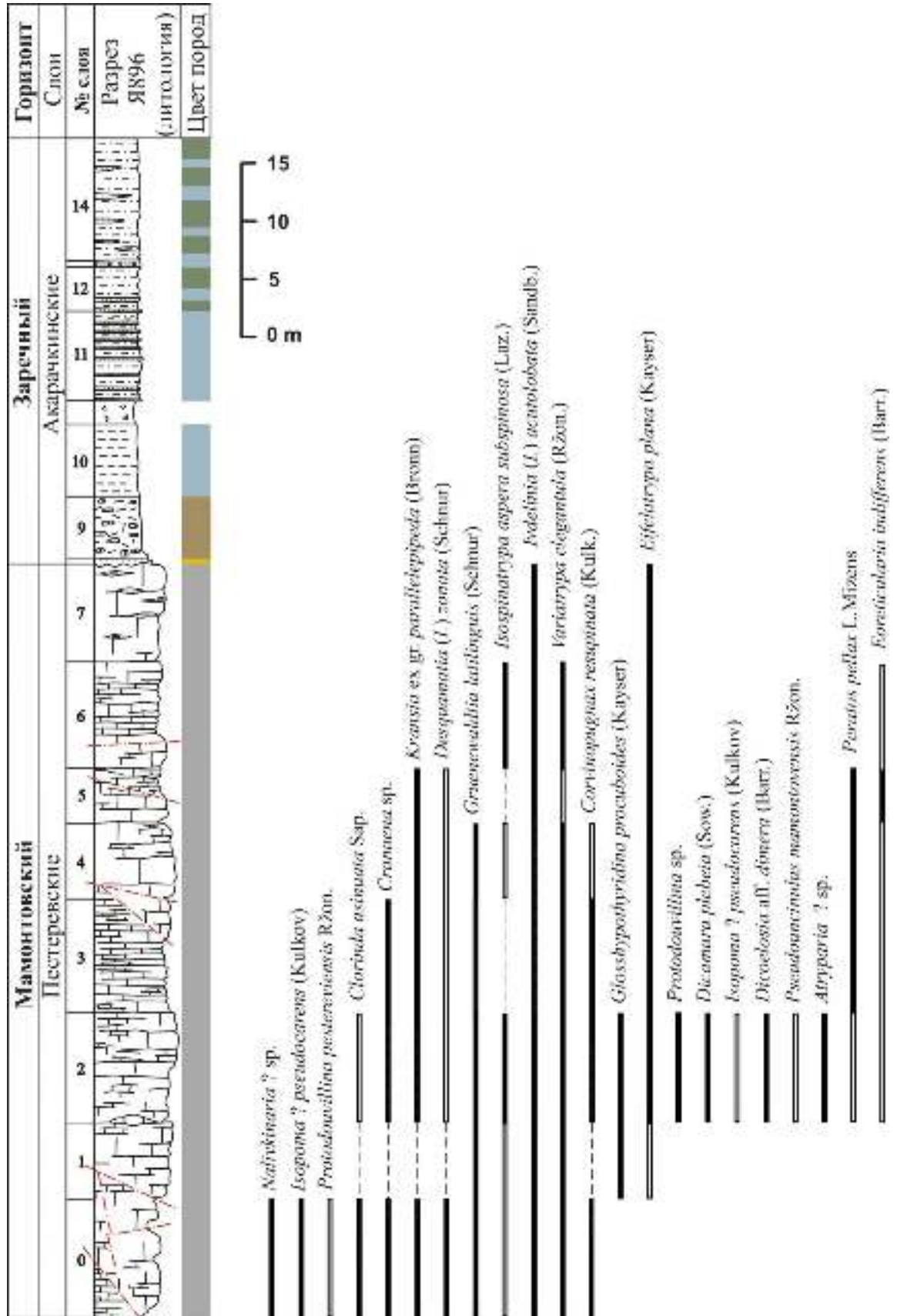


Рисунок 2.27 - Литологическая колонка и распространение брахиопод в разрезе Я896

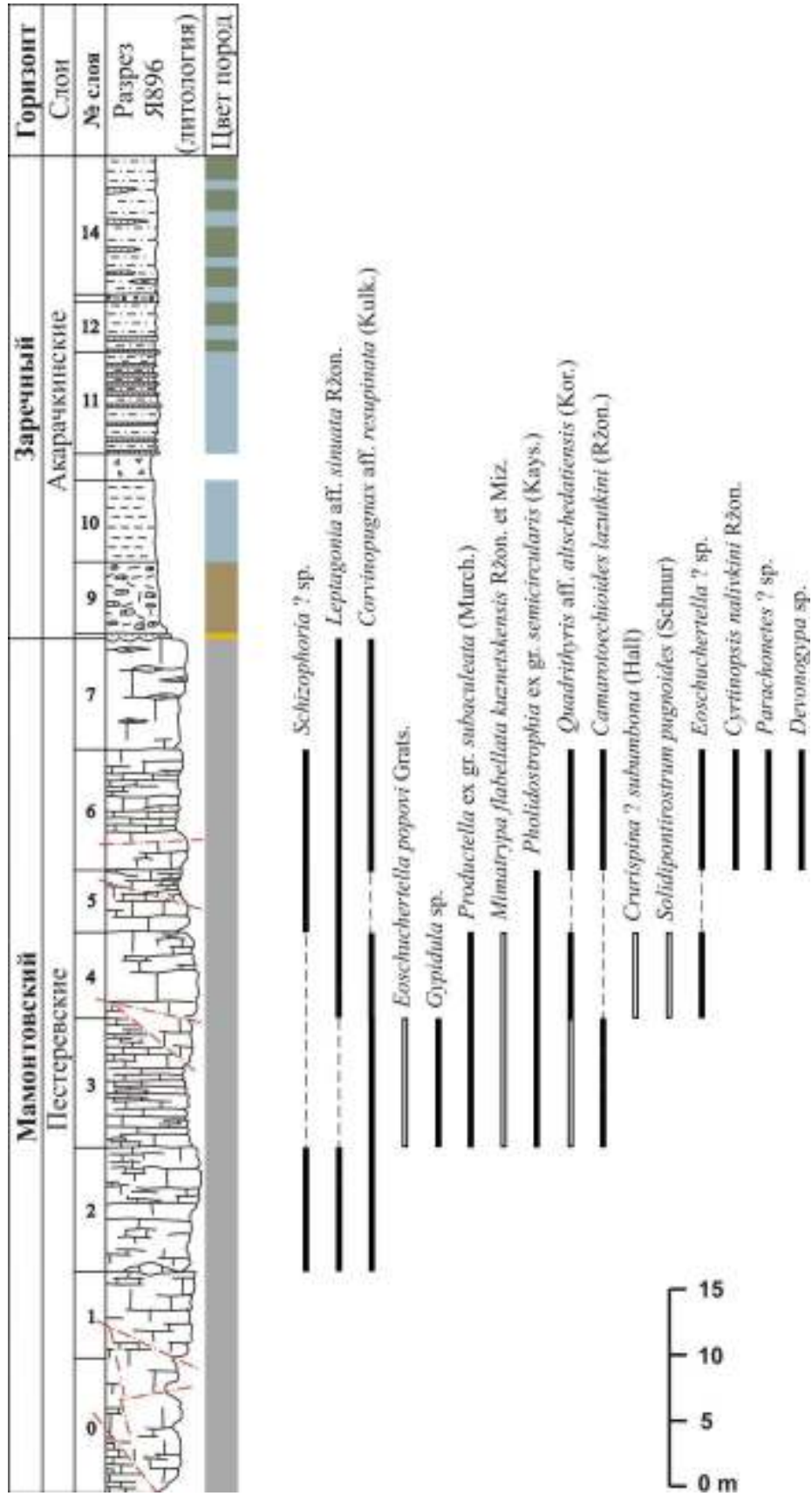


Рисунок 2.27 - (Продолжение)

восточнее этого контакта. Здесь проходит довольно крупное тектоническое нарушение с азимутом простирания 60° и восточным падением под углом 75° . Зона нарушения заполнена отдельными глыбами известняков, покрытых глиняной «рубашкой», причем многие поверхности отбелены, выщелочены и залечены белой и красной (карстовыми) глинами. Описание разреза проведено с юго-востока на северо-запад.

2.1.2.4. Корреляция разрезов пестеревских слоев мамонтовского горизонта Малосалаиркинского карьера

Традиционно пестеревские слои отождествлялись с выходами массивных криноидных известняков [Ржонсницкая, 1952, 1968, 1975, Кульков, 1960 и др.]. Впервые о присутствии других литологических разностей на этом стратиграфическом уровне указал, отметив, что пестеревские известняки «имеют в своем основании горизонт алевролитов и мелкозернистых песчаников» [Харин, 1958, с.82]. Позже [Харин, 1968], при анализе латеральных изменений акарачкинских слоев Г.С. Харин привел фациальные аналоги пестеревских известняков в целой серии достаточно удаленных друг от друга разрезов. Однако корректность таких сопоставлений вызывает определенный скептицизм, т.к. отсутствует палеонтологическое обоснование этих корреляционных построений. Сложнейшая картина фациальных переходов рифогенных отложений Малосалаиркинского карьера наиболее полно была отражена С.А. Степановым [1985], который выделил три литофациальных комплекса на этом участке и впервые построил фациальную модель Малосалаиркинского рифа. В общих чертах эти интерпретации нашли свое подтверждение и в авторском понимании сложнейшей структуры данного участка.

В процессе многолетних исследований выходов пестеревских известняков в Малосалаиркинском карьере автору совместно с Е.А. Елкиным, Н.К. Бахаревым и Н.Г. Изох удалось постепенно собрать представительную коллекцию брахиопод пестеревских слоев. Их палеонтологическое насыщение в полной мере обеспечили описанные выше шесть разрезов: Я881, Б845, Б846, Б847, И1222 и Я896. Они характеризуют различные стратиграфические уровни (Рисунок 2.28) и расположены в центральной, северной и восточной частях карьера. Наиболее богатые (численно и таксономически) сборы брахиопод обеспечили разрезы терригенно-карбонатной «мульды» в теле массивных пестеревских известняков: Б845, Б846, Б847 и частично И1222 (Рисунок 2.28, 2.29). Все эти разрезы характеризую нижние стратиграфические

уровни пестеревских слоев, их корреляция друг с другом не вызывает сомнений, так как базируется на визуальном сопоставлении. Разрез Я881 по простиранию хорошо сопоставляется с верхней половиной разреза И1222 и характеризует среднюю часть пестеревских слоев. Верхние стратиграфические уровни анализируемого интервала описаны разрезом Я896, который демонстрирует также контакт и базальные пачки акарачкинских слоев. Таким образом, впервые сборы брахиопод удалось осуществить со всего стратиграфического интервала пестеревских слоев.

Тем не менее, следует отметить, что фаунистическая охарактеризованность различных интервалов разреза существенно неравномерна. Это объясняется двумя факторами: 1) трудностью отбора образцов из массивных (обычно тонкокристаллических) известняков и 2) значительными интервалами, приходящимися на основания уступов (особенно в центральной части карьера), где отбор проб вообще невозможен.

Наиболее благоприятными для сбора брахиопод в массивных известняках оказались карстовые зоны, где на границе известняков и карстовых глин иногда удавалось собрать сотни экземпляров идеально отпрепарированных природой раковин, тогда как проколота «чистых» разностей известняков зачастую не приносила никакого результата даже после многочасовой работы. Тем не менее, полученные из карстовых зон коллекции брахиопод часто приходилось маркировать как дискретные палеонтологические точки, поскольку вторичный карст развивался вдоль зон тектонических нарушений, оценить амплитуду которых не представлялось возможным, что значительно ограничивало палеонтологическую характеристику описываемого интервала. Фактор избирательного отбора проб более характерен для верхних стратиграфических уровней пестеревских слоев, хотя и здесь часто удавалось минимизировать потерю информации по распространению отдельных таксонов за счет уровней органогенно-обломочных известняков, находки брахиопод в которых не являются редкостью.

Другой фактор, существенно ограничивающий фаунистическую охарактеризованность разреза пестеревских слоев – присутствие значительных интервалов, отвечающих основанию уступов, технологически- и эксплуатационно-«задернованных» (отсыпанных щебнем, занятых инженерными коммуникациями и т.п.). В центральной части карьера на них приходится более $\frac{3}{4}$ площади выходов пестеревских слоев (Рисунок 2.14), что вполне объяснимо – именно пестеревские известняки являлись

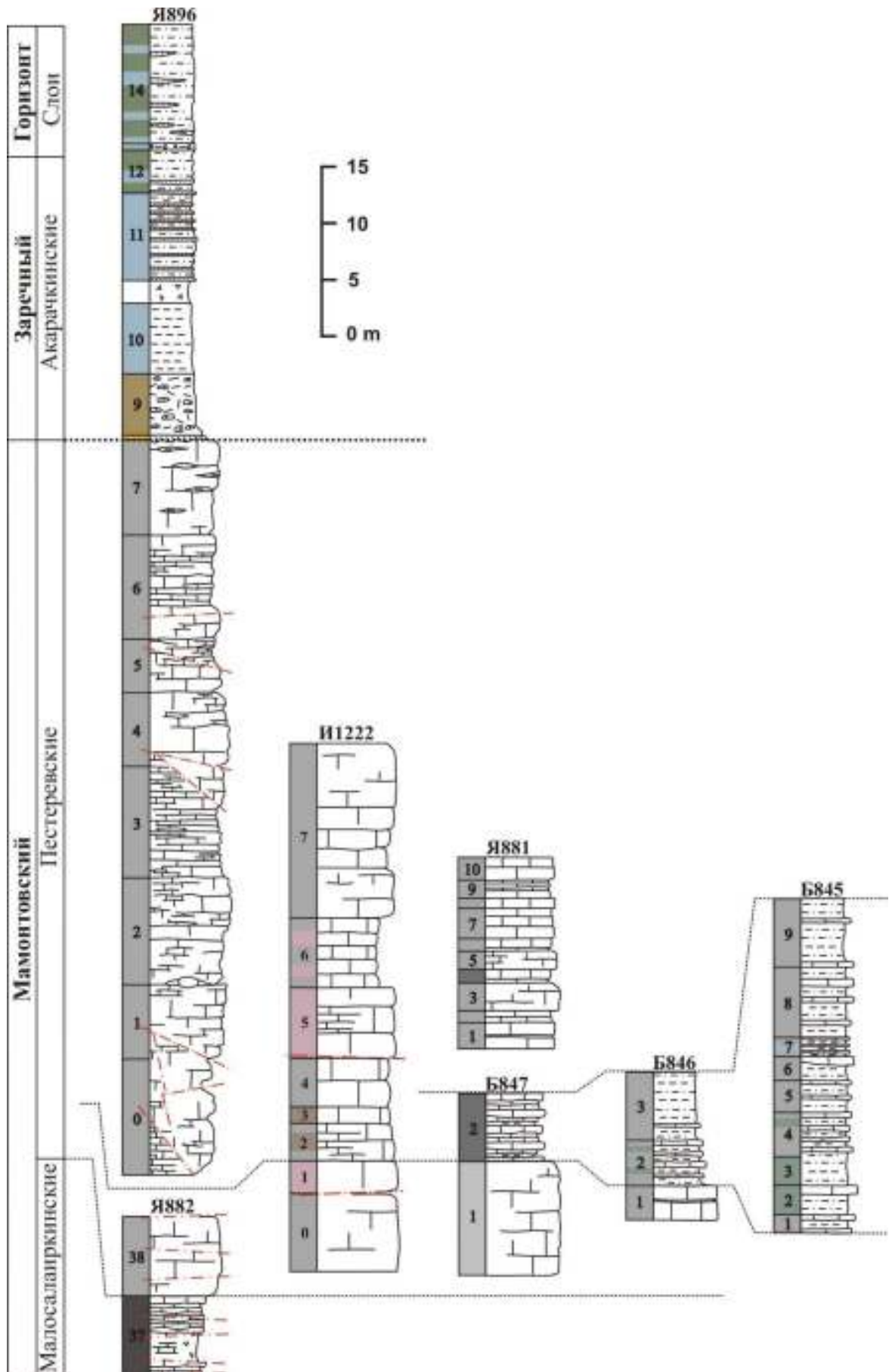


Рисунок 2.28.- Схема корреляции разрезов пестеревских слоев мамонтового горизонта Малосалаиркинского карьера

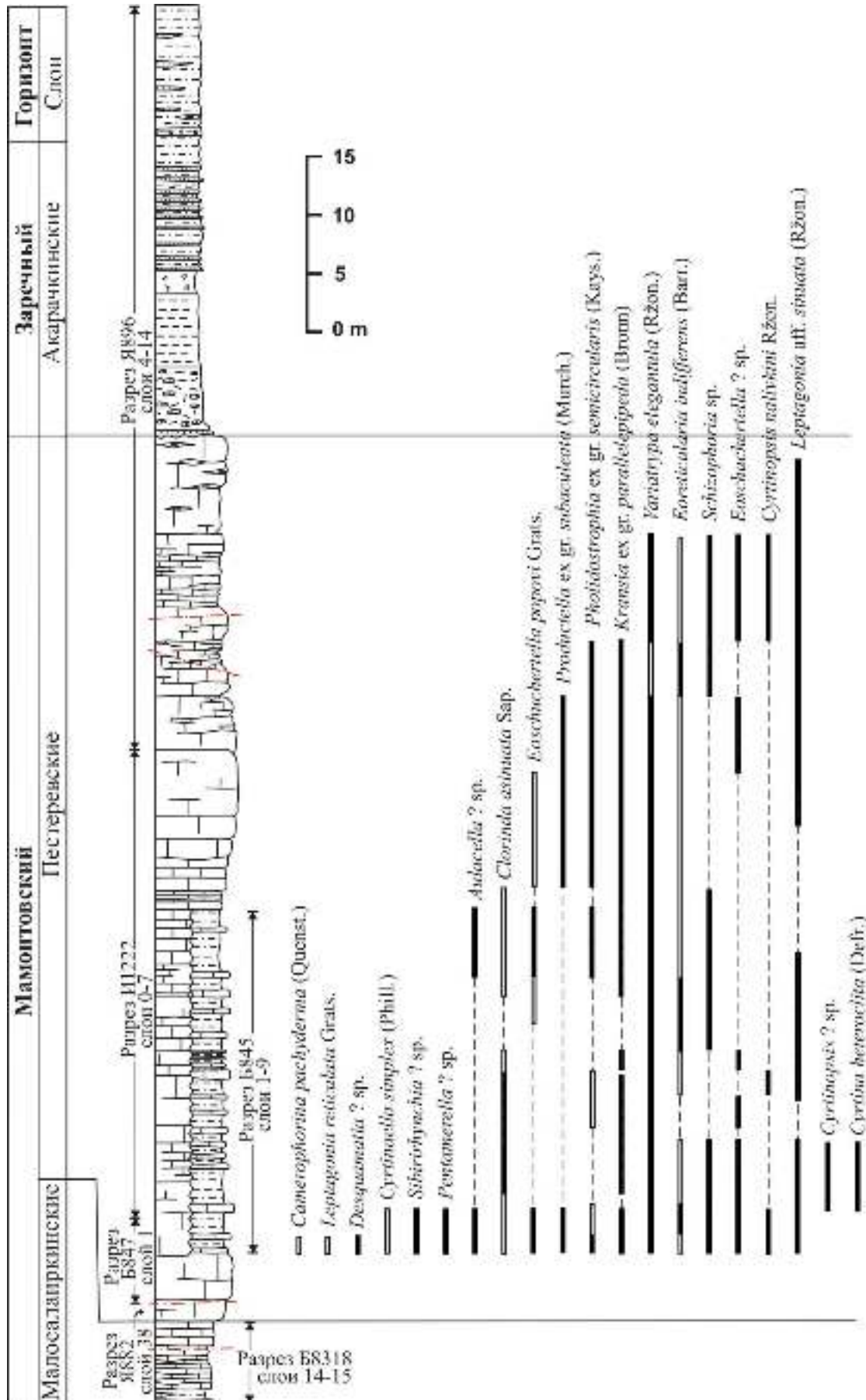


Рисунок 2.29 - Сводный разрез пестеревских слоев Малосалаиркинского карьера и обобщённые интервалы распространения обнаруженных брахиопод

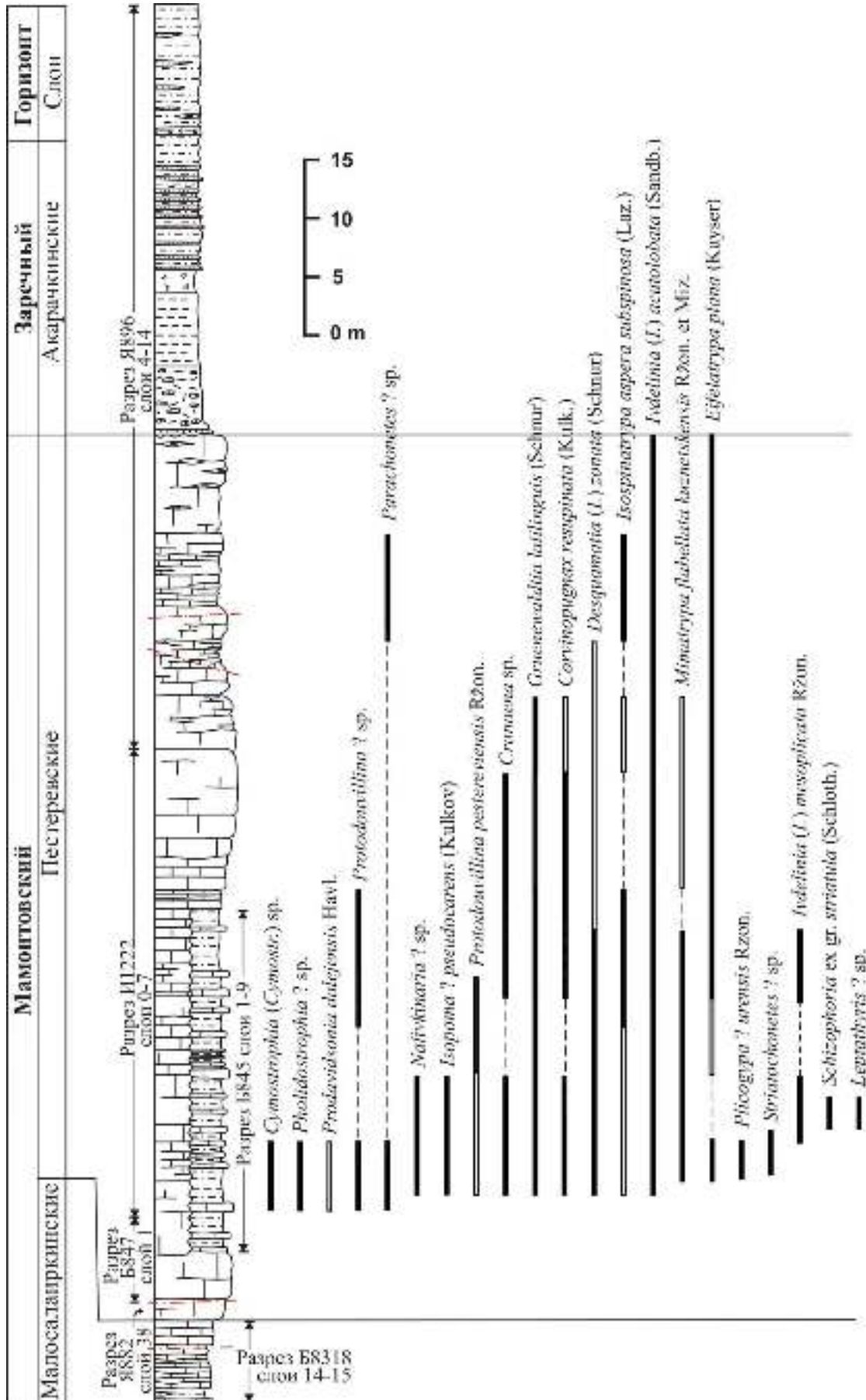


Рисунок 2.29 - (Продолжение)

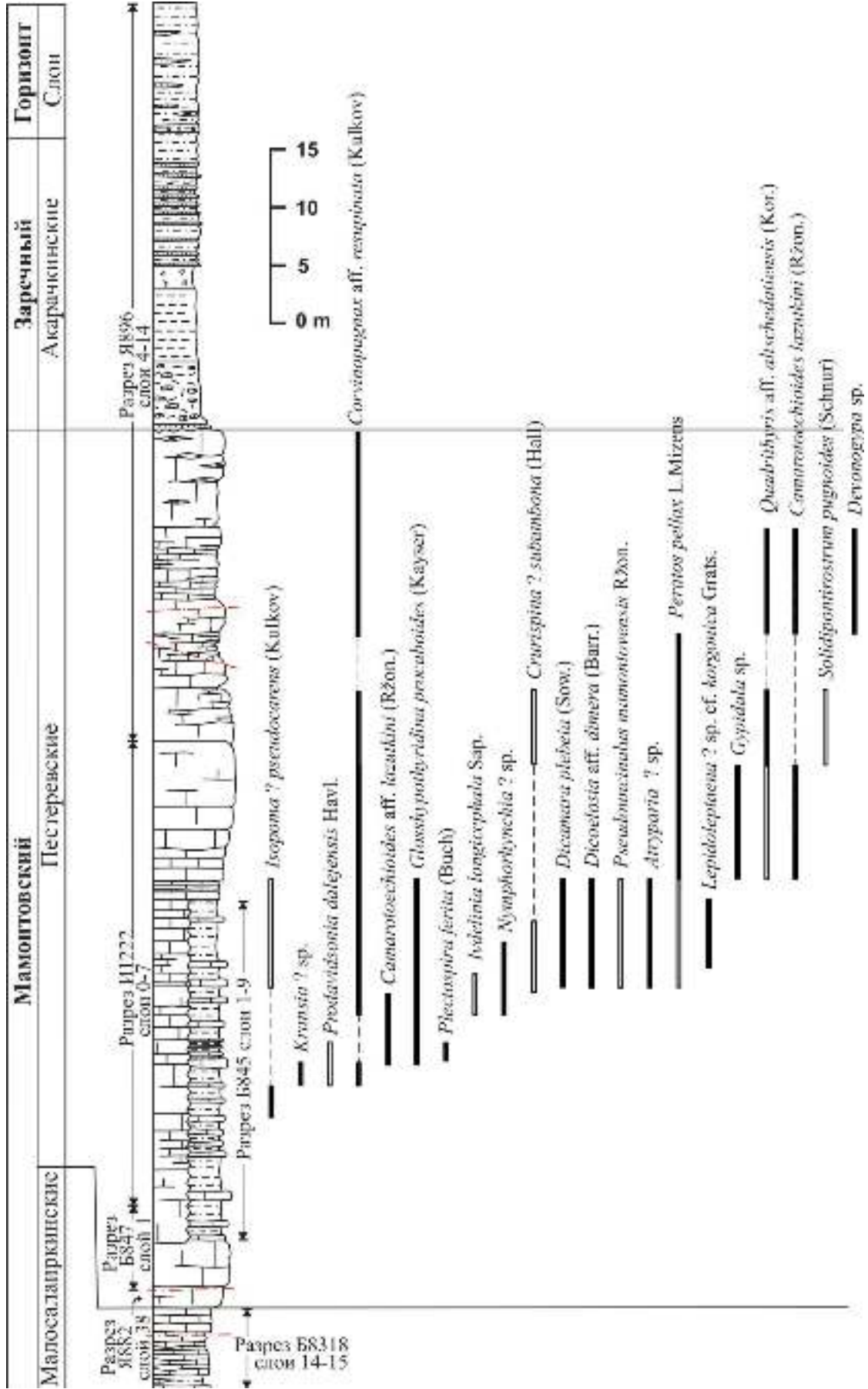


Рисунок 2.29 - (Окончание)

объектом добычи в Малосалаиркинском карьере. Ориентировочная мощность пестеревских слоев в этой части карьера около 500 м, поэтому реконструкция сводного разреза данного стратиграфического уровня (Рисунок 2.29) была перемещена в северо-западную, северную и северо-восточную часть карьера, где мощность пестеревских известняков сокращается приблизительно вдвое. Непосредственный контакт малосалаиркинских и пестеревских слоев в этой части карьера практически не диагностируется – судя по всему, он очень постепенный и литологически выражен лишь текстурными особенностями известняков в виде их массивного облика. Самые нижние уровни пестеревских слоев палеонтологически также не охарактеризованы, они приходятся на площадку нижнего уступа и лишь фрагментарно доступны для изучения в северо-западном, отвесном борту карьера. Более высокие стратиграфические уровни нижней части пестеревских слоев вскрывают разрезы «мульды» и разрез И1222 с разнообразными и многочисленными брахиоподами. Хорошо фаунистически охарактеризованы и нижние уровни средней части пестеревских известняков (разрезы Я881 и И1222). Далее следует значительный технологически- «задернованный» интервал, по-видимому, около 100 м мощностью, отсутствующий в описанных разрезах. Завершает последовательность пестеревских слоев карбонатный интервал разреза Я896 с богатыми ассоциациями брахиопод. Таким образом, можно констатировать, что представляемый сводный разрез (Рисунок 2.29) отражает лишь около половины реальной последовательности пестеревских отложений северо-западной части карьера, а в мощностях центральной части – лишь их четверть.

В то же время, нельзя исключать и возможность многократного «сдвоения» отдельных «задернованных» частей анализируемого разреза. Густая сеть тектонических нарушений и резкое изменение мощности по простиранию пестеревских слоев являются весомыми предпосылками для подобных интерпретаций. Много нерешенных вопросов и в отношении латерально-фациальных аналогов пестеревских известняков. Видимое в северной части карьера замещение известняков на аргиллиты, при более детальном рассмотрении переходных интервалов обнаруживает присутствие на известняках коры выветривания (что отражено при описании разреза Я896). Все эти вопросы требуют дальнейших исследований и могут существенным образом трансформировать понимание структурно-фациальных особенностей данного участка.

Тем не менее, автор считает, что на имеющемся фактическом материале предлагаемый сводный разрез в полной мере отражает стратиграфическую последовательность, литологическую и фаунистическую характеристику пестеревских

слоев. К сводному разрезу привязаны все находки брахиопод из локальных местонахождений. Обобщенные интервалы распространения отдельных таксонов отражены на Рисунке 2.29.

2.1.3. Разрезы заречного горизонта

Заречный горизонт, как новое биостратиграфическое подразделение, введен в 2014 году А.Ю. Языковым, Н.Г. Изох и Е.С. Соболевым [Языков и др., 2014]. Необходимость его выделения была обусловлена рядом новых (полученных в последние 3 года) биостратиграфических данных, повлекших коренную переинтерпретацию и выработку нового понимания взаимоотношений составляющих заречный горизонт акарачкинских, керлегешских и сафоновских слоев. Традиционно [Ржонсницкая, 1968, 1975; Yolkin et al., 2000; Зональная стратиграфия..., 2006 и многие др.] стратиграфическая последовательность на данном интервале среднедевонского разреза снизу вверх понималась именно в приведенном выше виде. Анализ комплексов брахиопод, выполненный Н.П. Кульковым и Л.Г. Перегоедовым [2010] для керлегешских и сафоновских слоев, ревизия местонахождений фауны и выходов этих стратиграфических подразделений на восточном склоне Салаира [Мезенцева, 2009], казалось бы, не давали повод усомниться в правильности этих интерпретаций.

Ситуация резко усложнилась, когда в серии разрезов восточного склона Салаира был выявлен изохронный комплекс аммоноидей. В известковистых алевролитах верхней части типового разреза акарачкинских слоев в районе города Гурьевска (слой 7 разреза Б-8410) были обнаружены: *Agoniatites* cf. *vanuxemi* (Hall), *Agoniatites* cf. *nodiferus* (Hall), *Fidelites* sp. и *Cabrierocheras salairicum* Nikolaeva [Бахарев и др., 2012]. Тот же комплекс аммоноидей был установлен в разрезах окрестностей города Прокопьевска. В разрезе по левому берегу ручья Егос (слои 13, 16 разреза БС-091) были собраны *Agoniatites vanuxemi* (Hall), *Fidelites* sp., *Cabrierocheras salairicum* Nikolaeva, а в небольшом карьере, расположенном на западной окраине города (слой 16 разреза БС-093) были сделаны находки *Agoniatites vanuxemi* (Hall), *Agoniatites* cf. *nodiferus* (Hall), *Fidelites* sp., *Cabrierocheras salairicum* Nikolaeva. Прокопьевские аммоноидеи происходили из туфогенной, терригенно-карбонатной пачки, которая традиционно рассматривалась в составе сафоновской свиты (горизонта; = индоспириферовые слои, горизонт) [Ржонсницкая, 1937, 1952, 1968, 1975; Яворский, 1937 и др.]. Эти данные первоначально послужили весомым аргументом для помещения сафоновской и, соответственно, керлегешской (как более древней) свит в эйфельский интервал разреза в качестве

фациальных аналогов акарачкинских и пестеревских слоев [Middle-Upper Devonian..., 2011].

В ходе проведения международной полевой экскурсии в 2011 г. аммоноидеи того же комплекса были впервые обнаружены и в типовом разрезе сафоновского горизонта, у с. Заречное (правобережье р. Большой Бачат). Здесь в аналогичной туфогенной, терригенно-карбонатной пачке верхней части разреза (пачка 11 разреза Б-8333) были найдены *Agoniatites* cf. *vanuxemi* (Hall) и *Fidelites* sp. В составе участников и организаторов полевой экскурсии присутствовали все ведущие специалисты по аммоноидеям девона: Т.Р. Беккер, К. Клюг, С.В. Николаева, Е.С. Соболев и Н.К. Бахарев. Они единодушно пришли к выводу о том, что вмещающие отложения указанных местонахождений аммоноидей следует относить к единому, довольно узкому биостратиграфическому интервалу генозоны *Agoniatites* верхнего эйфеля [Becker, House, 2009; Gradstein et al., 2012]. Это, казалось бы, лишь подтверждало ранее сделанные интерпретации.

Однако возникали серьезные противоречия с данными по брахиоподам и прежде всего с комплексом брахиопод керлегешских слоев. В последующих публикациях этот скептицизм был выражен А.Ю. Языковым [Бахарев и др., 2012б; Bakharev et al., 2013]. Смысл этих возражений можно свести к тому, что комплекс керлегешских брахиопод включает целый ряд представителей стрингоцефалид: *Subrensselandia ? salairica* (Ržon.) (= *Chascothyris salairica* Rzon.), *Newberria* (= *Denckmannella*) *damesi* (Holz.), *N. circularis* (Holz.) и *Bornhardtina* sp. [Ржонсницкая, 1968]. Данные о нахождении подобной ассоциации вне живетского яруса в мировой литературе отсутствуют. Удревняя возраст керлегешской и сафоновской свит, следует иметь ввиду, что они всегда сопоставлялась с мазаловско-китатской свитой [Иванова, 1962; Ржонсницкая, 1968 и др.] района с. Лебедянского северо-западной окраины Кузбасса, в которой многочисленны представители *Stringocephalus burtini* Defr. (= *Stringocephalus sibiricus* E. Ivan.) – вида, по которому исторически проходило выделение живетского яруса.

Тогда же А.Ю. Языков высказал предположение, что проблема заключена в исторически сложившейся ошибочной трактовке стратиграфической последовательности этого интервала девонского разреза. Во-первых, целая серия обнажений в окрестностях г. Прокопьевска, у с. Заречная и в Баскусанском карьере последовательно, в рамках единой логической цепи была описана сверху-вниз, т.е. в обратной стратиграфической последовательности. Этому способствовало отчасти и то, что во всех этих разрезах падение слоев близко к вертикальному, а нередко и запрокинутое. Во-вторых, в выделяемые стратоны (особенно это справедливо для сафоновской свиты («горизонта»))

были объединены настолько разнообразные породные литотипы, что это еще больше запутало понимание характера седиментогенеза на этом небольшом участке среднедевонского палеобассейна. Акарачкинские туфогенно-терригенные, «фаунистически стерильные» слои сами по себе являются наилучшим естественным региональным литомаркером. Именно их верхнюю часть можно наблюдать в разрезах сафоновской свиты окрестностей г. Прокопьевска: БС-091 (интервал слоев 14–23), БС-093 (интервал слоев 16–23) и в типовых выходах сафоновского горизонта (слоев, свиты) у с. Заречное - разрезе Б-8333 (слои 12, 13 и частично 11) [Middle-Upper Devonian..., 2011]. Венчает их пачка известковистых алевролитов с уже перечисленным комплексом аммоноидей. Далее наступает трансгрессивная фаза нормально-морского (преимущественно карбонатного) этапа осадконакопления, охватывающая весь живетский век. При такой интерпретации порядок смены брахиоподовых ассоциаций выглядит следующим образом: непосредственно выше уровня с аммоноидеями – сафоновские слои с *Indospirifer padaukpinensis* (Reed) (= *I. pseudowilliamsi* Rzon.), далее в нормальной стратиграфической последовательности – керлегешские слои с *Rhynchospirifer hians* (v. Buch) (= *Ilmenia subhians* Rzon.) и *Subrensselandia ? salairica* (Ržon.) (= *Chascothyris salairica* Rzon.), с некоторым перекрытием слои с *Stringocephalus* (мазаловско-китатские) и слои с *Euryspirifer pseudocheehiel* (алчедатские). В такой последовательности к верхнему эйфелю может быть отнесена лишь нижняя часть сафоновских слоев. Однако обоснованно разрешить эту сложную и противоречивую ситуацию стало возможным лишь при получении дополнительных данных.

В полевые сезоны 2012-2013 гг. авторы несколько раз выезжали на разрезы акарачкинских, сафоновских и керлегешских слоев для их доизучения. Был многократно повторен и расширен отбор проб на макро- и микрофауну. В результате были получены данные, полностью подтверждающие ранее выдвинутое А.Ю. Языковым предположение о более древнем возрасте сафоновских слоев по сравнению с керлегешскими.

2.1.3.1. Разрезы акарачкинских слоев правого берега р. Малый Бачат восточнее п. Раздольный

В ряде публикаций и обобщающих стратиграфических сводках двух последних десятилетий [Yolkin et al., 2000; Ключевые разрезы..., 2004; Зональная стратиграфия..., 2006; Middle-Upper Devonian..., 2011 и др.] акарачкинские слои рассматривались как

самые молодые в составе мамонтовского горизонта. Однако в настоящей работе эти слои помещены в базальные стратиграфические уровни заречного горизонта. Обусловлена данная трансформация двумя причинами: несогласным контактом акарачкинских слоев с подстилающими пестеревскими и выявленными постепенными переходами с перекрывающими сафоновскими слоями. Следуя логике, предложенной автором совместно с Н.Г. Изох для обоснования горизонтов восточного склона Салаира [Язиков, Изох, 2014], заречный горизонт отражает единый (шестой стратиграфически снизу вверх) трансгрессивный цикл в девоне Салаира. При таком подходе акарачкинские слои целесообразно рассматривать именно в составе заречного горизонта.

Стратотип слоев расположен в правобережье р. Малый Бачат, в 1,5 км восточнее окраины п. Раздольный [Ржонсницкая, 1952; Стратиграфический..., 1975] и описан Н.К. Бахаревым разрезами Б8410, Б8411 (Рисунок 2.30, 2.31). Пограничные отложения и контакт пестеревских слоев с акарачкинскими в данном пересечении приходится на задернованный интервал склона и основания сопки, расположенной в 400 м восточнее Акарачкинского карьера. Базальные уровни акарачкинских слоев хорошо представлены в Малосалаиркинском карьере, где они с фиксируемым размывом перекрывают пестеревские слои. Этот контакт описан в разрезе Я896, где на массивных пестеревских известняках наблюдается кора выветривания (слой 8) мощностью 0,30 – 0,50 м. Литологически иначе, но не менее контрастно, пограничные уровни пестеревских и акарачкинских слоев представлены в восточной части Малосалаиркинского карьера (Рисунок 2.32). Здесь органогенно-обломочные (состоящие из крупных фрагментов стеблей криноидей) пестеревские известняки с видимым размывом перекрываются сначала деструктурированной глинисто-карбонатной, олистолитовой пачкой (7-10 м мощностью), а выше – красноцветными слоями алевро-аргиллитов с многочисленными калькритами («журавчиками»), переходящими вверх по разрезу в зеленоватые углефицированные глинисто-карбонатные породы.

Не представлен в стратотипе акарачкинских слоев и контакт с вышележащими – сафоновскими слоями. По-видимому, это явилось одной из причин ошибочной трактовки стратиграфической последовательности этого интервала девонского разреза на протяжении многих десятилетий. Необходимость замены и упразднения существующего стратотипа уже назрела. В качестве его альтернативы может быть рассмотрен составной неостратотип, представляющий нижние уровни акарачкинских слоев в



Рисунок 2.30 - Схема расположения разрезов акарачкинских слоев Б8410 и Б8411



Рисунок 2.31 - Стратотипические выходы шандинского, мамонтовского горизонтов и акарачкинских слоев в окрестностях г. Гурьевска (вид сверху). Оранжевым цветом обозначены линии разрезов Б8410 и Б8411; желтым – границы горизонтов и слоев



Рисунок 2.32 - Контакт пестеревских и акарачкинских слоев в восточной части Малосалаиркинского карьера

Малосалаиркинском карьере, а более высокие – в разрезе БС091 западной окраины г. Прокопьевска (разрез рассмотрен в этой работе далее).

Разрез Б8410 стратотипических выходов акарачкинских слоев.

Впервые этот разрез схематично был охарактеризован М.А. Ржонсницкой [1952], которая в дальнейшем [1968] детализировала его описание до выделения трех пачек в акарачкинских слоях. В современном состоянии данный разрез был описан Н.К. Бахаревым в 1984 году при участии автора. В дальнейшем А.Ю. Язиков неоднократно (в 1987, 1988, 2011 и 2012 гг.) предпринимал попытки досбора брахиопод из данного разреза, но собранная коллекция так и осталась наихудшей по сохранности и представительности среди всех изученных в данной работе.

Разрез начинается от коренных выходов известняков мамонтовского горизонта осевой части сопки (Рисунок 2.31), далее проходит по водоразделу долины между двумя сопками и заканчивается, проходя по северо-западному склону второй сопки вдоль р. Малый Бачат, в береговом обнажении реки (Рисунок 2.33). Описание разреза выполнено по полевым материалам Н.К. Бахарева и приводится впервые (см. Приложение).

Разрез Б8411 стратотипических выходов акарачкинских слоев.

Данный разрез фактически уточняет и детализирует интервал слоя Б8410-5. Смещаясь восточнее на 250 м от линии разреза Б8410 в точке первого пересечения границы слоев 4 и 5, можно видеть хорошо обнаженную пачку слоистых песчаников, которую Н.К. Бахареву удалось разбить на более дробные слои.

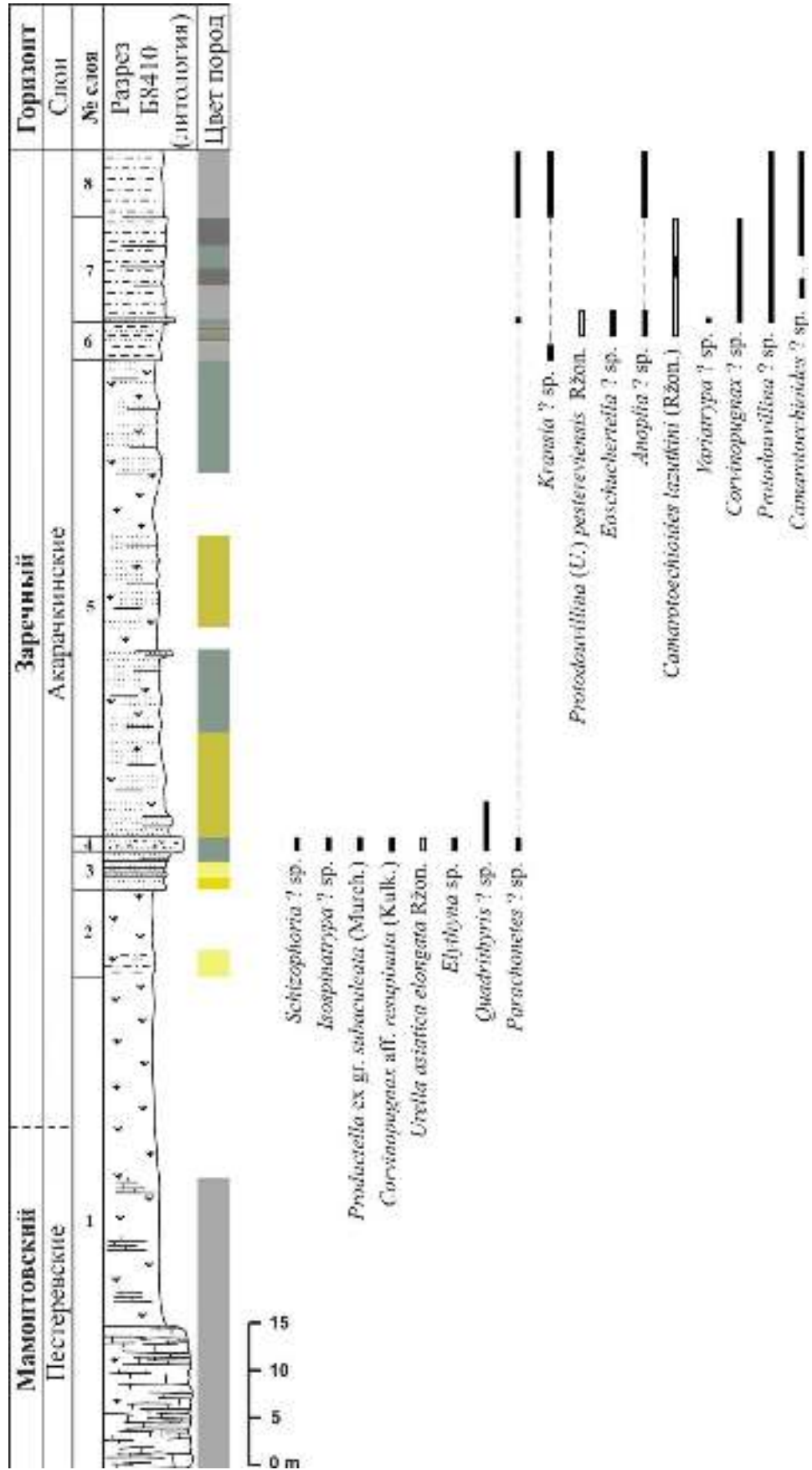


Рисунок 2.33 - Литологическая колонка и распространение брахиопод в разрезе Б8410



Рисунок 2.34 - Верхняя часть разреза Б8410 (слои 6 и 7) и обнаруженные аммоноидеи

Начало разреза расположено в 30 м от северо-восточного угла кладбища Гурьевского совхоза (Рисунок 2.30, 2.31, 2.35). Элементы залегания пород в данном выходе: азимут простирания 280° , падение – С, угол 70° . Описание разреза выполнено по полевым материалам Н.К. Бахарева и приводится впервые (см. Приложение).

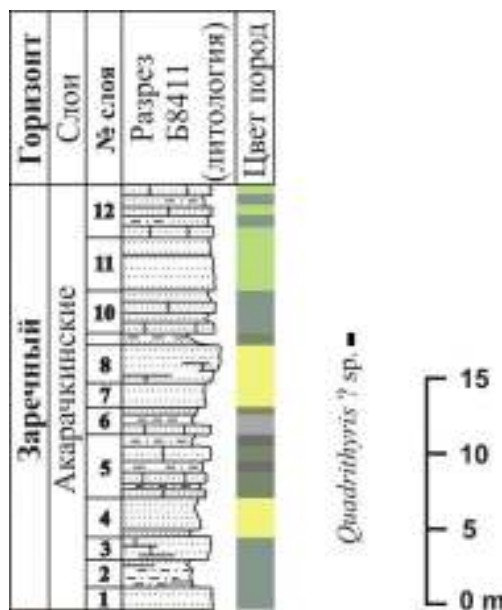


Рисунок 2.35 - Литологическая колонка и распространение брахиопод в разрезе Б8411

2.2. БЕЛОВСКИЙ ОПОРНЫЙ УЧАСОК

2.2.1. Разрезы сафоновских и керлегешских слоев окрестностей с. Заречное и ст. Баскускан

Акарачкинские слои венчают практически непрерывную последовательность ниже- и среднедевонских отложений в Гурьевском опорном участке. Более высокие стратиграфические уровни заречного горизонта в окрестностях г. Гурьевска не вскрыты, но широко распространены в суб-меридиональной полосе выходов в 15-20 км восточнее.

В данном географическом сегменте восточного склона Салаира особый интерес представляют два разреза, часто упоминаемые в отечественной литературе: стратотип сафоновского «горизонта» (в настоящей работе ранг этого горизонта понижен до слоев) у с. Заречное и разрез по заброшенному карьеру в 2-х км южнее ст. Баскускан (Рисунок 2.36).

Оба этих разреза в начале 80-х годов прошлого столетия были описаны Н.К. Бахаревым соответственно под номерами Б8333 и Б8170.



Рисунок 2.36 - Схема расположения разрезов заречного горизонта Б8333 и Б8170

Разрез Б8333 стратотипических выходов сафоновских слоев у с. Заречное.

Разрез имеет принципиальное значение поскольку с 1952 г. является признанным [Ржонсницкая, 1952, 1968; Стратиграфический..., 1975 и др.] стратотипом сафоновского «горизонта» (в настоящей работе ранг горизонта понижен до слоев). Неоднозначность трактовки стратиграфической последовательности отложений на данном участке ранее уже высказывалась [Мезенцева, 2009], но с находкой позднеэйфельских аммоноидей в верхней (южной) части разреза (Рисунок 2.37) ситуация стала близка к тупиковой. Сафоновские слои в девонском разрезе всегда помещались в живетский интервал и такое их положение было обосновано находками конодонтов именно в данном разрезе [Гагиев и др., 1987], точнее в его центральной части. Выявленный более древний комплекс аммоноидей происходил из верхней части разреза, т.е. традиционно считавшейся более молодой части. В частных обсуждениях первоначально эту возрастную нестыковку «списали» на «не сбивку» конодонтовой и аммонитовой зональных шкал, что, однако, казалось маловероятным. Тем не менее, данное противоречие стимулировало дополнительные полевые исследования, которые были проведены в 2013 году автором совместно с Н.Г. Изох.

Дешифровка стратиграфической последовательности стратотипа сафоновского «горизонта» у с. Заречное явилась весьма непростой задачей. Присутствие крупных дизъюнктивных нарушений в сочетании с задернованностью больших интервалов в этом разрезе отмечалось и ранее [Мезенцева, 2009]. Однако детальное картирование выявило целую серию разломов. Более того, на западном склоне сопки, в средней части разреза (под опорой ЛЭП) было обнаружено ядро синклинальной складки, сложенной кораллово-строматопоровыми (по-видимому, керлегешскими) известняками. Именно в этой части «разреза» ранее [Гагиев и др., 1987] и были обнаружены живетские конодонты зоны *Middle varcus*. Таким образом, ход разреза пересекал синклинальную структуру, нарушенную на крыльях рядом разломов, за счет чего происходит многократное повторение отдельных фрагментов (Рисунок 2.37, 2.38). Северная часть разреза демонстрирует двукратный повтор пограничных уровней сафоновских и керлегешских (кораллово-строматопоровых) слоев (Рисунок 2.38). В южной части «разреза», традиционно считавшейся более молодой, помимо обнаруженных аммоноидей генозоны *Agoniatites* верхнего эйфеля, в непосредственной близости были обнаружены брахиоподы: *Camarotoechioides cf. lazutkini* Ržon., *Kransia ex gr. parallelepipeda* (Bronn), *Eifelatrypa cf.*

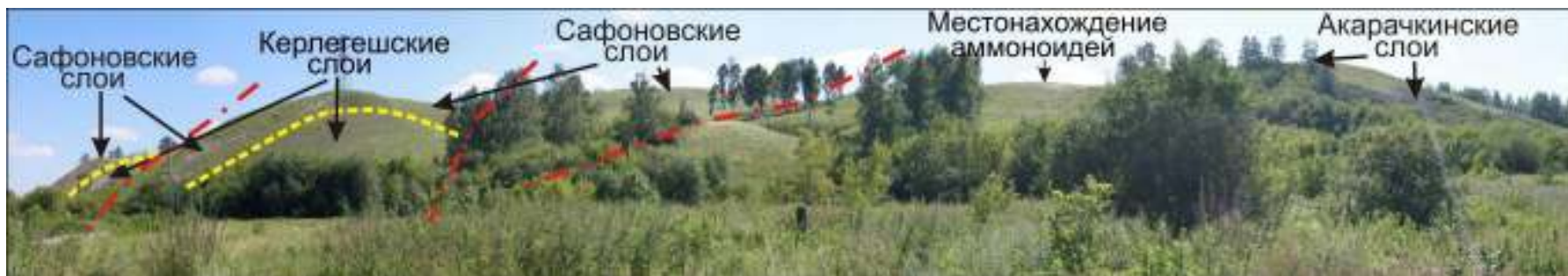


Рисунок 2.37 - Фотопанорама разреза Б8333 стратотипических выходов сафоновских слоев. Вид с запада



Рисунок 2.38 - Фотопанорама северной части разреза Б8333 стратотипических выходов сафоновских слоев. Вид с северо-запада

plana (Kayser) и ряд других форм, характеризующие мамонтовский горизонт и акарачкинские слои, но не встреченные ранее в живете. Еще южнее в данном разрезе была выявлена ассоциация конодонтов, характеризующая пограничные уровни эйфеля и живета (интервал зон *kockelianus* - *Lower varcus*). Учитывая, что все эти находки происходили из зеленовато-серых известковистых алевролитов и туфо-песчаников, характерных для верхней части акарачкинских слоев, логично предположить, что именно с этим стратиграфическим уровнем мы и имеем дело в южной части стратотипа сафоновских слоев. Таким образом, от ядра синклинальной складки к стратиграфически более «высоким» уровням на южной оконечности разреза можно констатировать обратную стратиграфическую последовательность отложений.

Основываясь на изложенных материалах и полевых описаниях Н.К. Бахарева 1983 г., автор попытался составить сводный разрез по «стратотипическим выходам сафоновских слоев» (Рисунок 2.39). Стратиграфическая последовательность слоев в этом разрезе достаточно условная, поскольку за основу взяты два интервала (слои 13-11 и слои 2-6 разреза Б8333), расположенные соответственно на южном и северном крыльях синклинали. На рисунке отражено, что большая часть разреза обнажена фрагментарно, описания слоев (пачек) на этих участках выполнены по высыпкам и делювию.

Нижний интервал разреза (слои 13-11) расположен в южной водораздельной части гряды сопки левого берега р. Большой Бачат юго-западной окраины с. Заречное (Рисунок 2.36, 2.37), а интервал слоев 2- 6 разреза Б8333 вскрыт в 300 м севернее, в небольшом придорожном карьере западного склона северной сопки этой гряды (Рисунок 2.38). Нумерация слоев (пачек, интервалов) разреза соответствует нумерации в оригинальном описании Н.К. Бахарева разреза Б8333. Описание сводного разреза приведено в Приложении.

Разрез Б8170 сафоновских и керлегешских слоев южнее ст. Баскускан.

Разрез расположен на левом берегу р. Артышта, приблизительно в 2 км южнее железнодорожного разъезда Баскускан (Рисунок 2.36) и пересекает выходы сафоновских и керлегешских слоев по разведочной траншее склона сопки и в небольшом карьере нижней части сопки. Общее простирание пород на этом участке 320-330°, углы падения близки к вертикальному.

Первое описание этого разреза было приведено М.А. Ржонсницкой в 1968 г. [Ржонсницкая, 1968, с. 61] и включало характеристику трех пачек керлегешских слоев,

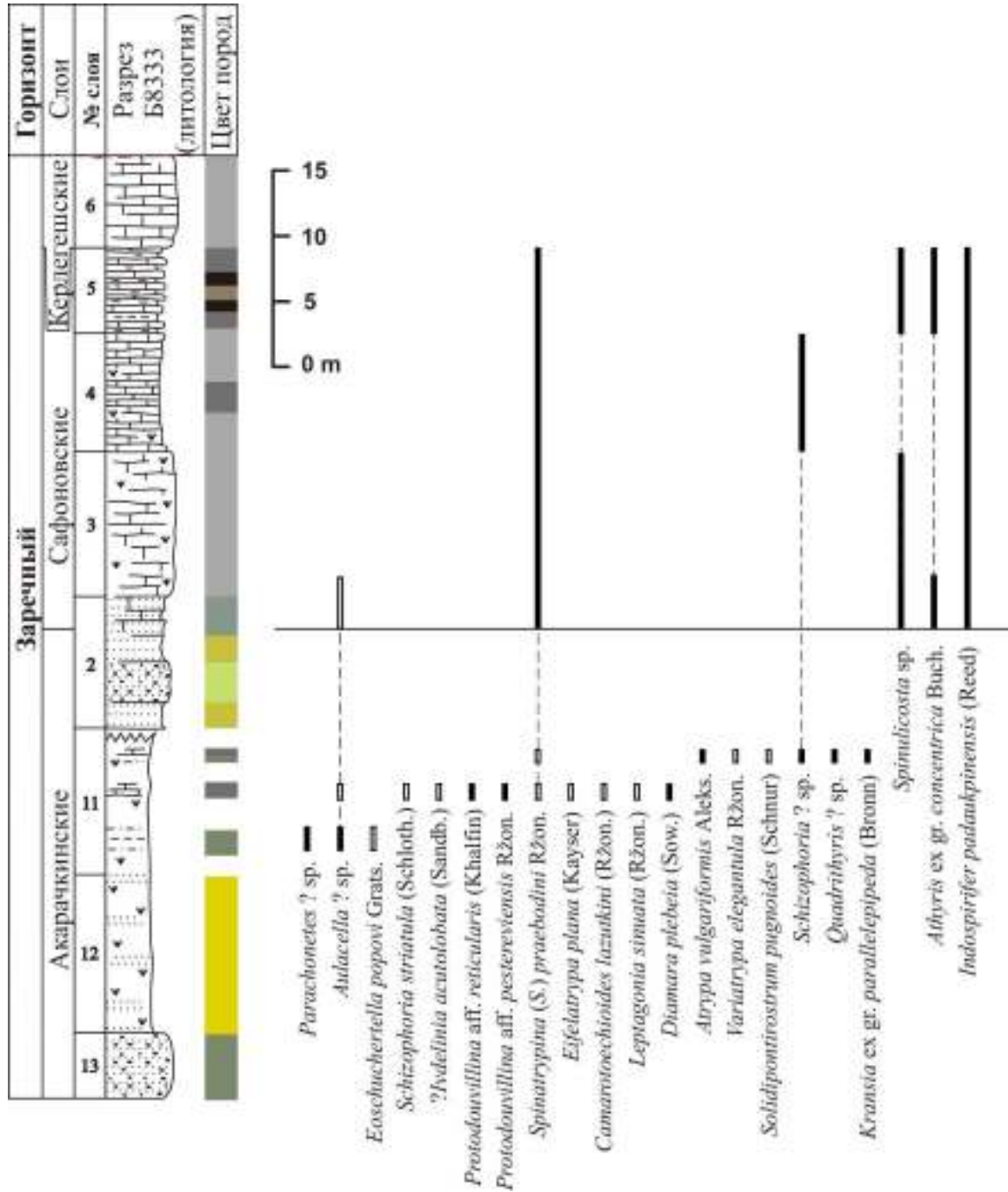


Рисунок 2.39 - Сводная литологическая колонка и распространение брахиопод в разрезе

Б8333

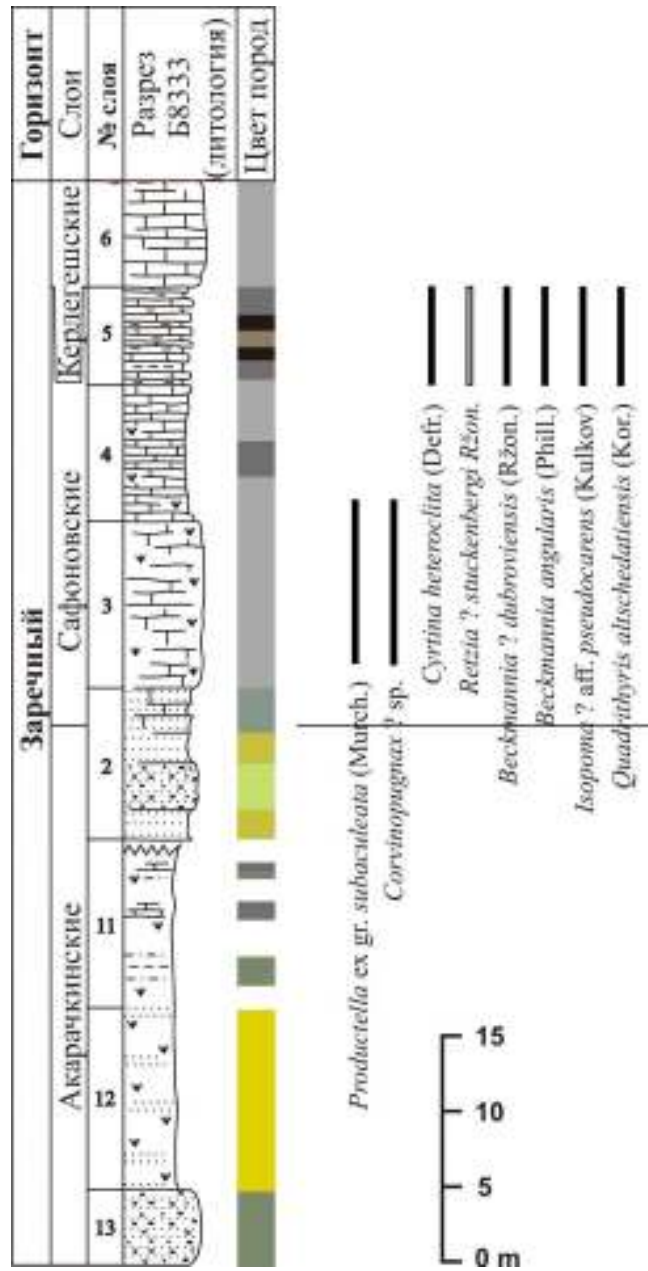


Рисунок 2.39 - (Продолжение)

вскрытых в карьере. Значительно детализировал стратиграфическое расчленение этого разреза Н.К. Бахарев [Бахарев, 1983], выделив 11 слоев (пачек) и включив в описание уровни сафоновских слоев, вскрытых в разведочной траншее. Позднее разрез неоднократно посещался различными специалистами для сбора фауны и до изучения, в том числе и сотрудниками КузГПА [Мезенцева и др., 2007].

В настоящей работе за основу приводимого разреза (см. Приложение) взята разбивка, нумерация и полевые материалы Н.К. Бахарева, который при описании обеспечил максимальный палеонтологический материал по брахиоподам в авторской коллекции. Однако слои, выделенные Н.К. Бахаревым приводятся в обратной стратиграфической последовательности (Рисунок 2.40), в соответствии с новейшими данными по этому интервалу среднедевонского разреза [Язиков и др., 2014].

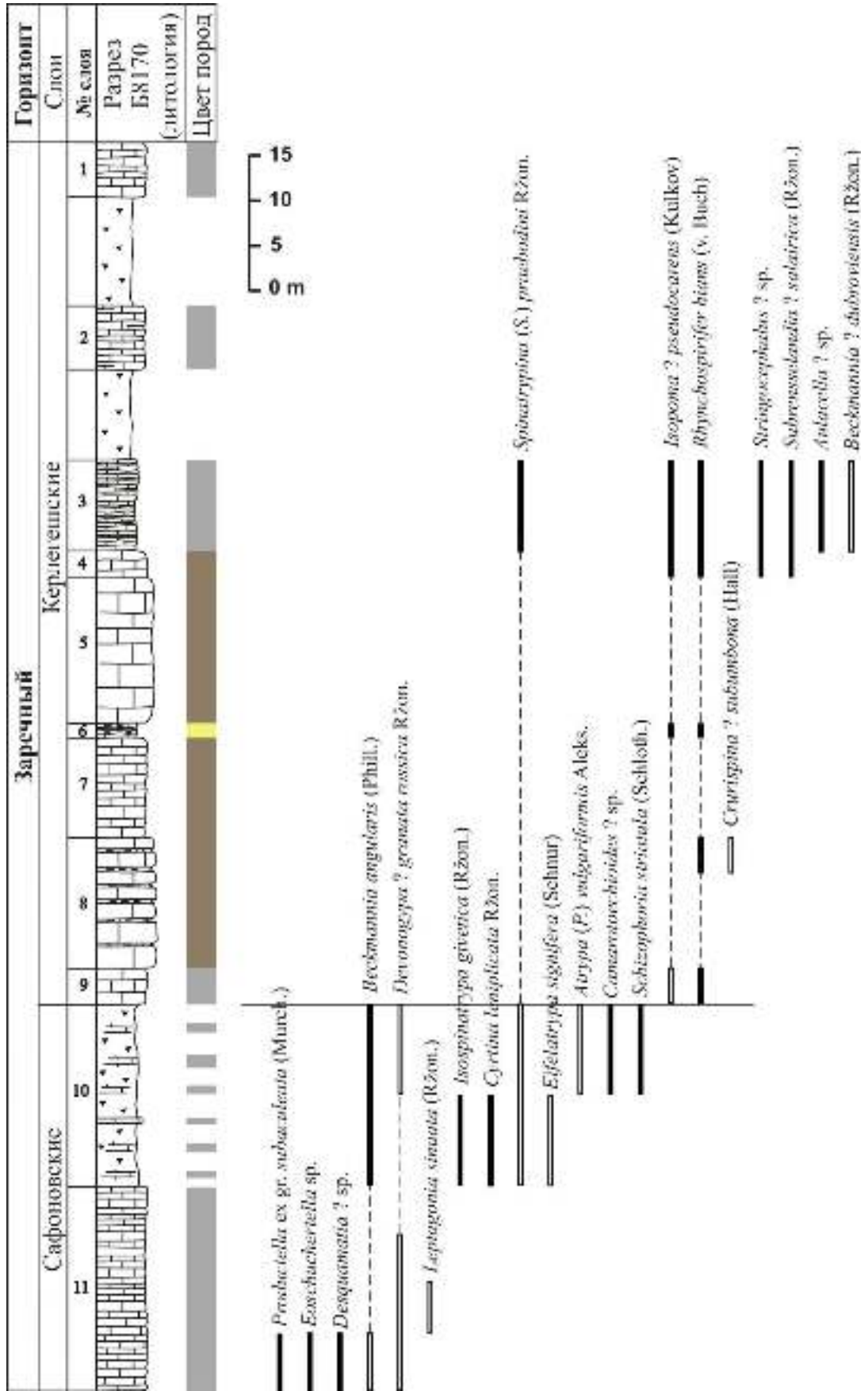


Рисунок 2.40 - Литологическая колонка и распространение брахиопод в разрезе Б170

2.3. ПРОКОПЬВСКИЙ ОПОРНЫЙ УЧАСТОК

2.3.1. Разрезы заречного горизонта западных окрестностей г. Прокопьевска

В этом географическом сегменте особое место занимают три разреза: БС091, БС092 и БС093, характеризующие большую часть стратиграфического объема горизонта и позволяющие однозначно трактовать взаимоотношения акарачкинских, сафоновских и керлегешских слоев. Все три разреза находятся в левобережье р. Егос, на западных окраинах г. Прокопьевска (Рисунок 2.41).

Разрез БС091 верхней части акарачкинских, сафоновских и основания керлегешских слоев.

Разрез расположен в левом борту левого безымянного притока р. Егос, на склоне террасы реки, напротив гаражного кооператива и обязан своим появлением прокладке водосточного коллектора (Рисунок 2.41, 2.42).

Первое рекогносцировочное описание разреза было выполнено в 1983 г. Е.А. Елкиным, причем ход описания разреза шел с востока на запад, в крест «пород со слабо запрокинутым залеганием» (по полевым материалам Е. А. Елкина). Тогда же Е.А. Елкиным был произведен выборочный отбор проб на макро- и микрофауну, первичный анализ которых показал высокую значимость описанной в разрезе последовательности слоев. Дальнейшей детализации и комплексному изучению разрез БС091 был подвергнут в период 2009-2012 гг., когда группой специалистов ИНГГ СО РАН он был заново переописан и детально опробован на различные группы макро- и микрофауны. На этом этапе описание разреза производилось уже с запада на восток, на основе характера ритмичности отложений. Последующий анализ фаунистических ассоциаций, тем не менее, показал ошибочность таких интерпретаций, поэтому в приводимом ниже описании разреза использованы полевые материалы Н. К. Бахарева и С.В. Сараева, но в обратной последовательности слоев (Рисунок 2.42, 2.43). Описание разреза приведено в Приложении.

Разрез БС091 А. Ю. Языковым совместно с Н. Г. Изох и Е. С. Соболевым в 2014 г. предложен в качестве неостратотипа сафоновских слоев [Языков и др., 2014]. Интервал слоев 12–2 данного разреза демонстрирует весь стратиграфический диапазон сафоновских



Рисунок 2.41 - Схема расположения разрезов заречного горизонта БС091, БС092 и БС093



Рисунок 2.42 - Фотопанорама разреза заречного горизонта БС091. Вид с СВ

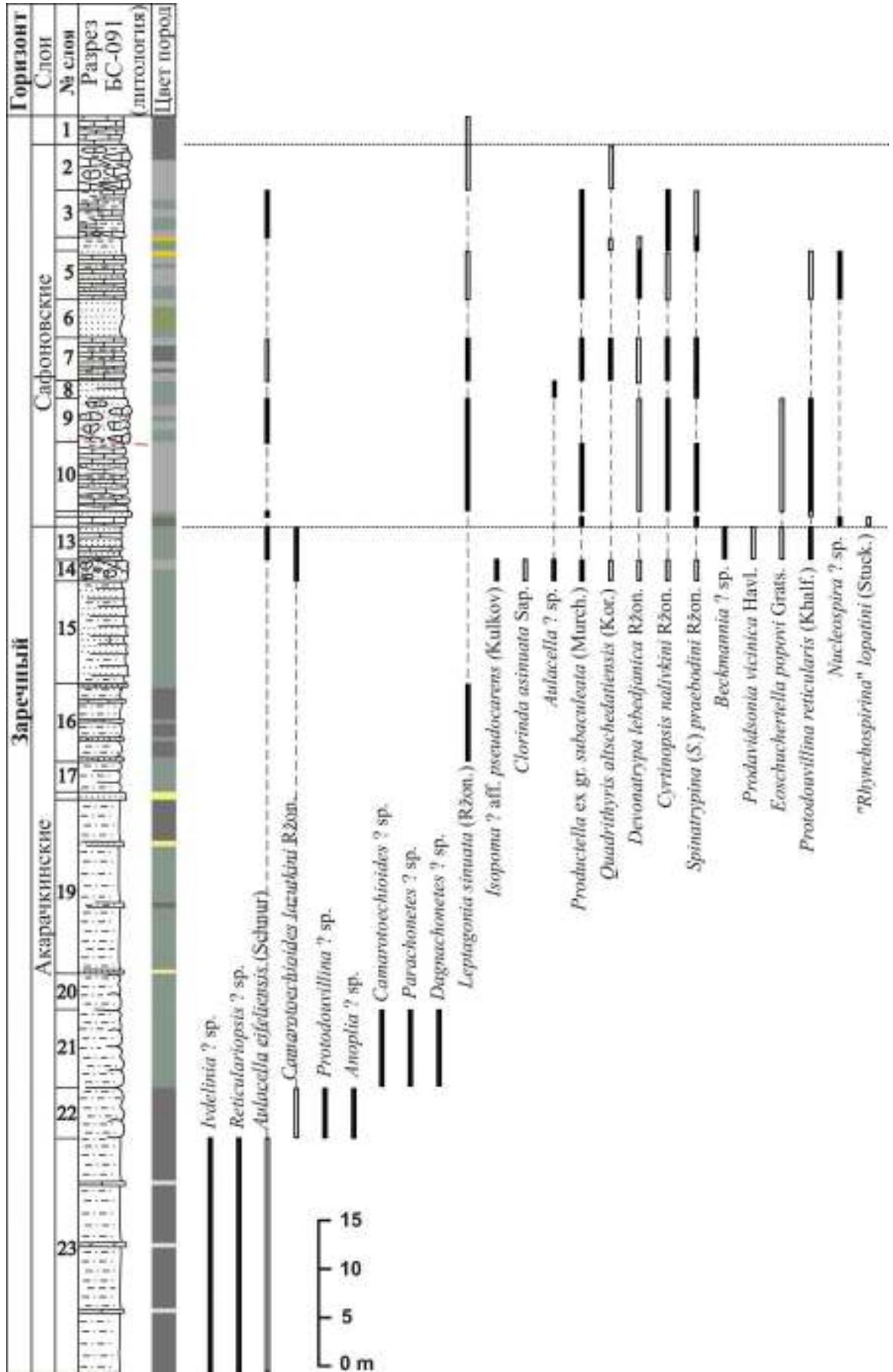


Рисунок 2.43 - Литологическая колонка и распространение брахиопод в разрезе БС091

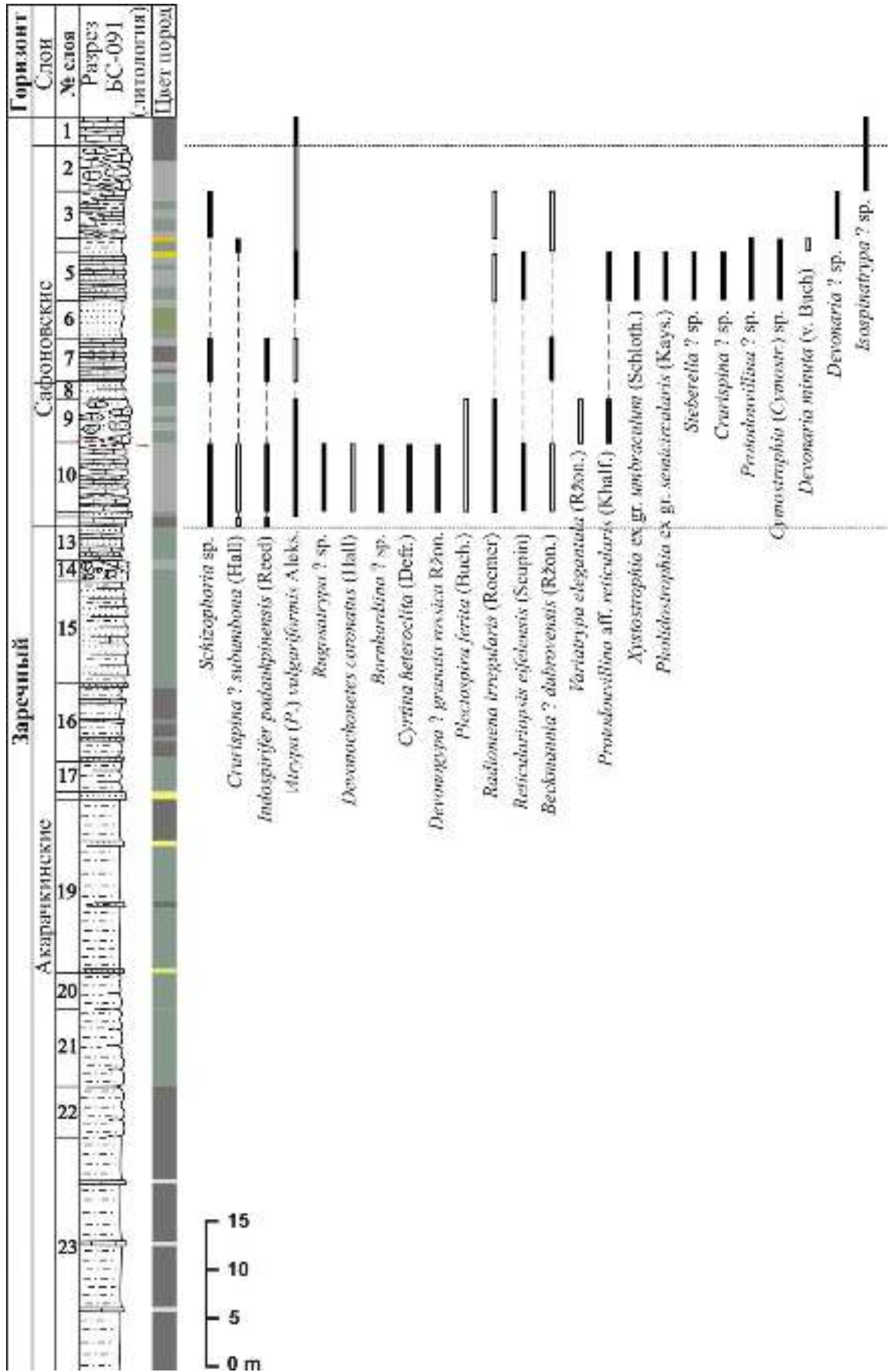


Рисунок 2.43 - (Продолжение)

слоев, хорошо охарактеризован фаунистически и имеет нормальные стратиграфические границы. Кроме того, интервал слоев 23-13 может рассматриваться в качестве верхней части составного стратотипа акарачкинских слоев, поскольку в типовом разрезе акарачкинских слоев правобережья р. Малый Бачат (разрез Б8410) контакт с перекрывающими отложениями отсутствует.

Разрез БС092 керлегешских слоев.

Разрез расположен в правом борту левого безымянного притока р. Егоз, в крутом скальном обнажении мыса террасы реки, над гаражными постройками западной окраины г. Прокопьевска (Рисунок 2.41, 2.44).

Разрез наращивает стратиграфическую последовательность, вскрытую в предыдущем разрезе БС091 и характеризует нижние уровни керлегешских слоев. Хорошим маркером для переброски с одного борта оврага на другой служит слой олистостромовой брекчии (слой 2 разреза БС091 и слой 13 разреза БС092).

В приводимом описании разреза использованы полевые материалы Н.К. Бахарева и С.В. Сараева. Автором сохранены нумерация и послойная разбивка разреза, однако порядок описания слоев изменен на обратный (Рисунок 2.44, 2.45), в соответствии с нормальной стратиграфической последовательностью. Описание разреза приводится впервые (см. Приложение).



Рисунок 2.44 - Фотопанорама разреза заречного горизонта БС092. Вид с ЮВ

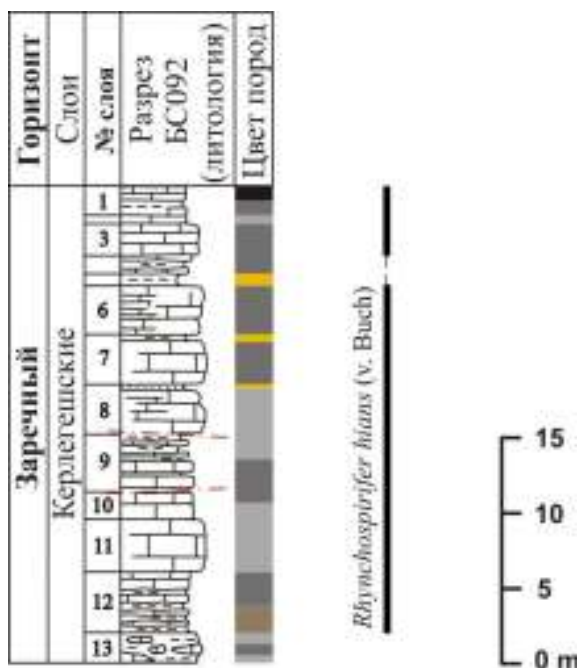


Рисунок 2.45 - Литологическая колонка и распространение брахиопод в разрезе БС092

Разрез Б093 верхней части акарачкинских, сафоновских и основания керлегешских слоев.

Разрез расположен в левом борту р. Егоз, в 430 м северо-восточнее моста через реку шоссе Прокопьевск – Б. Керлегеш, на мысе террасы реки напротив небольшого коттеджного общества и обязан своим появлением разработке двух небольших строительных карьеров в краевой части надпойменной террасы (Рисунок 2.41, 2.46, 2.47). Разрез состоит из двух частей: нижняя часть (слои 23- 12, Рисунок 2.46) представлена в карьере восточной части мыса, а верхняя (слои 1-11, Рисунок 2.47) – в зачистке юго-западного склона мыса.

Разрез с 2001 по 2007 год изучался студентами КузГПА во главе с О.П. Мезенцевой [Мезенцева и др., 2007], которая в 2009 г. впервые привела его детальное описание под именем «Прокопьевский 1». В 2009-2012 годах специалистами ИНГГ СО РАН было проведено неоднократное опробование данного разреза на макро- и микрофауну. В ходе этих работ автор совместно с Н.К. Бахаревым и Н.Г. Изох установили возможность сдвоения некоторых интервалов: слои 3 и 4, по-видимому, отвечают интервалу слоев 5-7, а слои 12, 13 и 14 повторяют последовательность слоев 6-11. В приводимом ниже описании разреза автор сохранил индексацию слоев О.П. Мезенцевой и Н.К. Бахарева, но изменил порядок его описания (Рисунок 2.48). Полученные данные свидетельствуют о

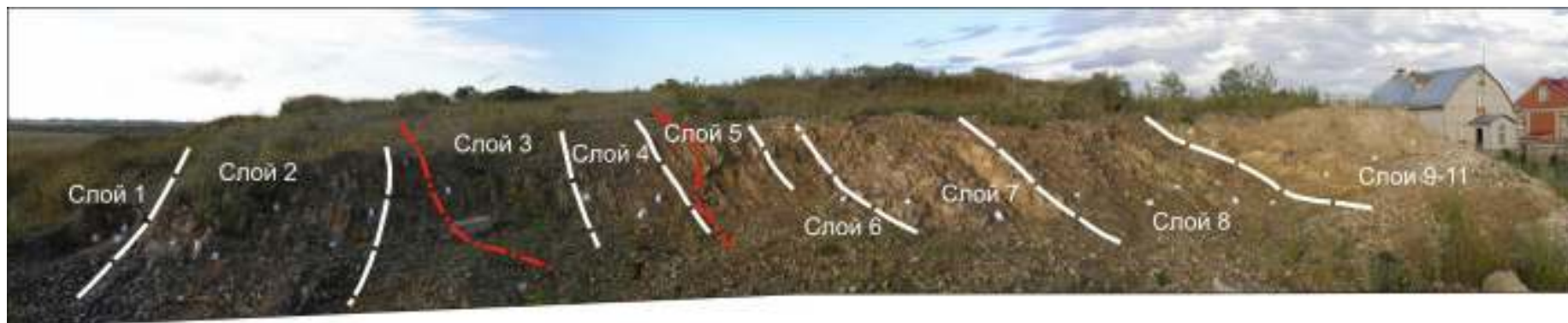


Рисунок 2.46 - Фотопанорама разреза заречного горизонта Б093, верхняя часть. Вид с ЮВ



Рисунок 2.47 - Фотопанорама разреза заречного горизонта Б093, нижняя часть. Вид с СЗ

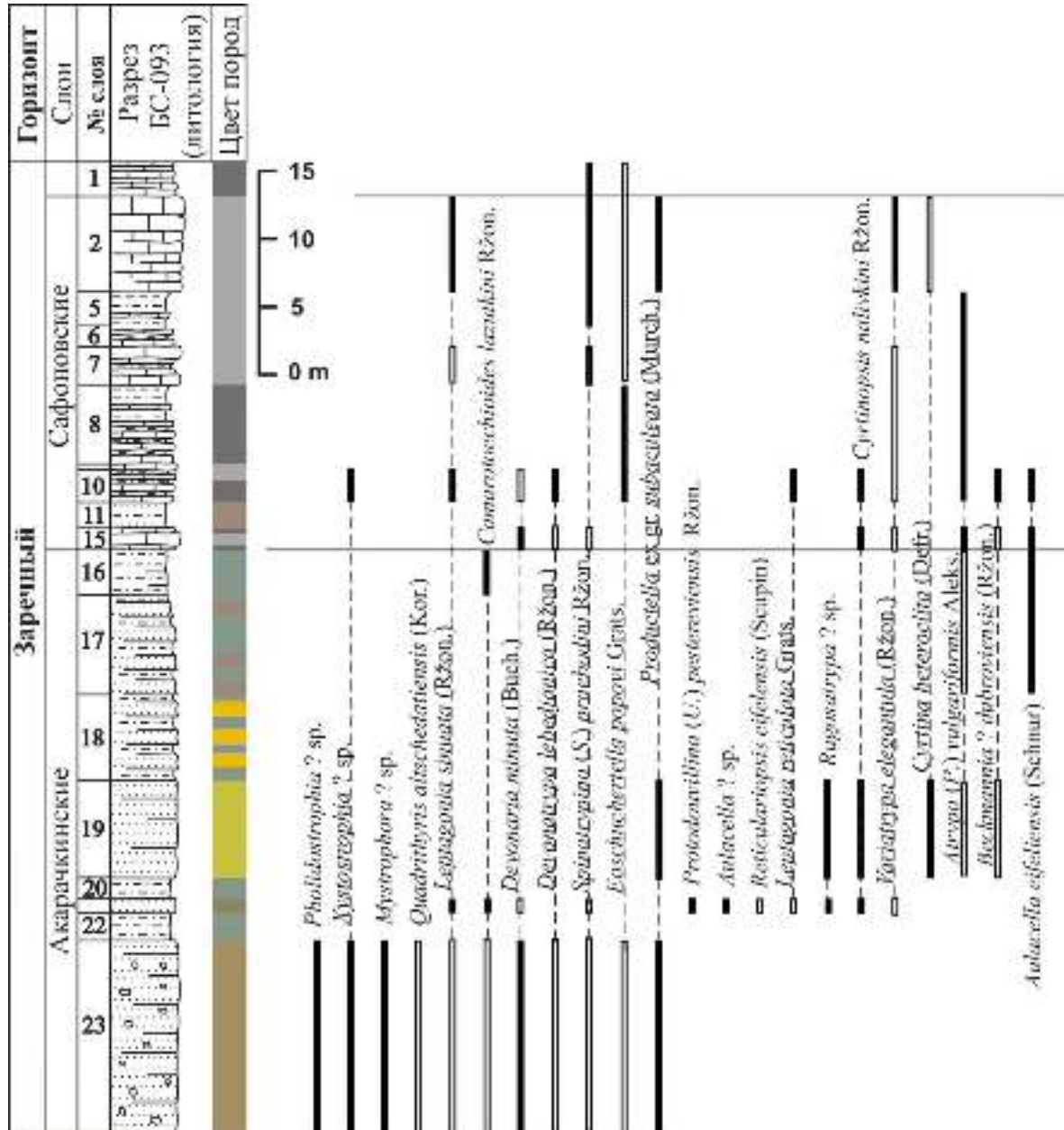


Рисунок 2.48 - Литологическая колонка и распространение брахиопод в разрезе Б093

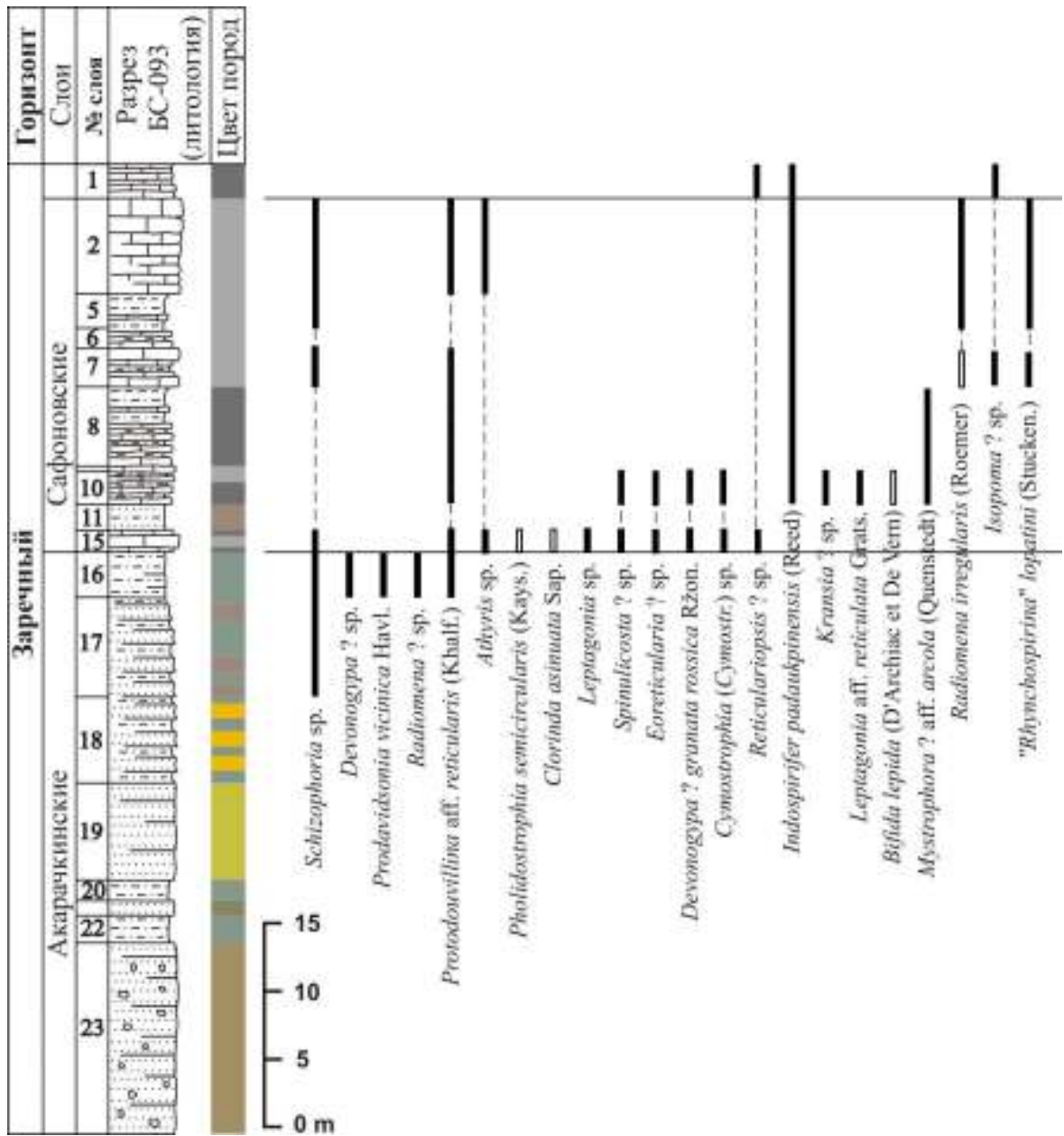


Рисунок 2.48 - (Продолжение)

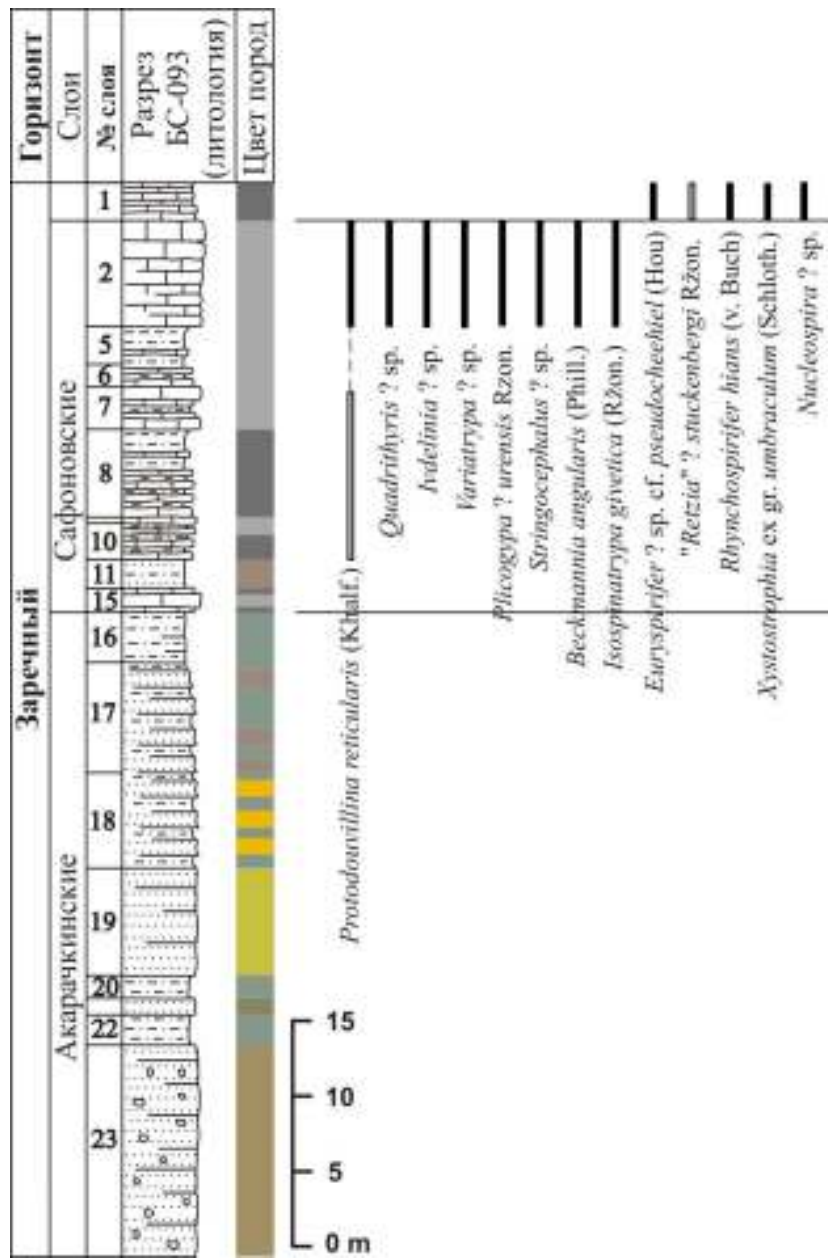


Рисунок 2.48 - (Окончание)

присутствии в разрезе верхних уровней акарачкинских слоев (интервал слоев 23-16), в полном объеме сафоновских (интервал слоев 15-2) и базальный уровень керлегешских слоев (слой 1). Используя полевые материалы А.Ю. Язикова, Н.К. Бахарева и опубликованные данные [Мезенцева, 2009], а также учитывая обратный ход разреза при первоописании, нормальная стратиграфическая последовательность слоев выглядит следующим образом (см. Приложение).

2.3.2. Корреляция разрезов акарачкинских, сафоновских и керлегешских слоев заречного горизонта

Возможность корректного анализа стратиграфической последовательности и палеонтологической охарактеризованности отложений, включенных автором совместно с Н.Г. Изох и Е.С. Соболевым в состав заречного горизонта [Язиков и др., 2014], появилась сравнительно недавно. Ранее просто отсутствовали хорошие разрезы, в которых можно было бы наблюдать непрерывную последовательность и взаимоотношения акарачкинских, сафоновских и керлегешских слоев, составляющих большую часть заречного горизонта. Масштабные инженерные работы в быстро растущем микрорайоне западной окраины г. Прокопьевска уже в новейшее время вскрыли представительные разрезы этих стратиграфических уровней. Именно благодаря разрезам БС091, БС092 и Б093 стала возможна обоснованная переброска из Гурьевского в Прокопьевский опорный участок (Рисунок 2.49) и дальнейшее наращивание сводного разреза в Беловском опорном участке (Рисунок 2.50).

Выявленный в кровле акарачкинских слоев комплекс аммоноидей узкого биостратиграфического интервала зоны *Agoniatites costulatus* верхнего эйфеля и находка аналогичной аммоноидной ассоциации в разрезах БС091, Б093 свидетельствовали о том, в наших руках оказался надежный региональный и глобальный биомаркер. Однако обнаружилось эти аммоноидеи в прокопьевских разрезах не на границе с керлегешскими слоями (как это «должно было бы быть»), а в опорных разрезах сафоновских слоев, в непосредственном контакте с массовыми находками «сафоновского» вида-индекса - *Indospirifer padaukpinensis* (Reed) (= *I. pseudowilliamsi* Rzon.).

Более сложная ситуация возникла, когда те же аммоноидеи были обнаружены в верхней части стратотипического разреза сафоновских слоев у д. Заречное, что первоначально спровоцировало полное отождествление акарачкинских и сафоновских слоев [Middle-Upper Devonian..., 2011]. Тем не менее, и эти данные чуть позже нашли свое

логичное объяснение [Язиков и др., 2014]. Окончательную точку в этом исторически запутанном вопросе поставили находки конодонтов, датировки которых подтвердили: керлегешские слои более молодые нежели сафоновские [Язиков и др., 2014].

Ревизия взаимоотношений акарачкинских, сафоновских и керлегешских слоев в последующем значительно упростила проведение корреляции опорных разрезов данного стратиграфического уровня. Использование биомаркера с аммоноидеями, уровней распространения *Indospirifer padaukpinensis* (Reed) и *Rhynchospirifer hians* (v. Buch) позволило создать каркас корреляционных сопоставлений (Рисунок 2.49), в который хорошо «вписались» данные по литологической характеристике вмещающих отложений. Акарачкинским слоям во всех разрезах отвечают терригенно-туфогенные отложения. Их сменяют терригенно-карбонатные сафоновские слои, «засоренные» обильной вулканокластикой и венчают разрез преимущественно карбонатные керлегешские отложения. Этот трансгрессивный тренд с уменьшением вулканогенной составляющей (вплоть до полного отсутствия в керлегешских слоях) хорошо выражен во всех сопоставляемых разрезах и может в дальнейшем рассматриваться как дополнительный критерий при корреляции удаленных разрезов.

Стабильная литологическая характеристика слоев заречного горизонта позволила при построении сводного разреза использовать простое наращивание одних фрагментов разрезов другими, поскольку существенные фациальные замещения в них не зафиксированы. Последовательность акарачкинских и сафоновских слоев лучше других представляет разрез БС091. Далее на уровне керлегешских слоев сводный разрез наращивают отложения разреза БС092 и самые верхние стратиграфические уровни представляет разрез Б8170.

К сводному разрезу привязаны все находки брахиопод из локальных местонахождений. Обобщенные интервалы распространения отдельных таксонов отражены на Рисунке 2.50.

Контакт керлегешских слоев с биостратиграфически более молодыми отложениями на восточном склоне Салаира не наблюдается. Смещаясь в Колывань-Томскую складчатую зону (район с. Вассино Новосибирской области), на среднеживетском стратиграфическом уровне и, по-видимому, в вышележащем интервале развиты эффузивно-интрузивные образования буготакско-митрофановского магматического комплекса, которые трансгрессивно перекрывают изылинские слои франского возраста [Язиков и др., 2013].

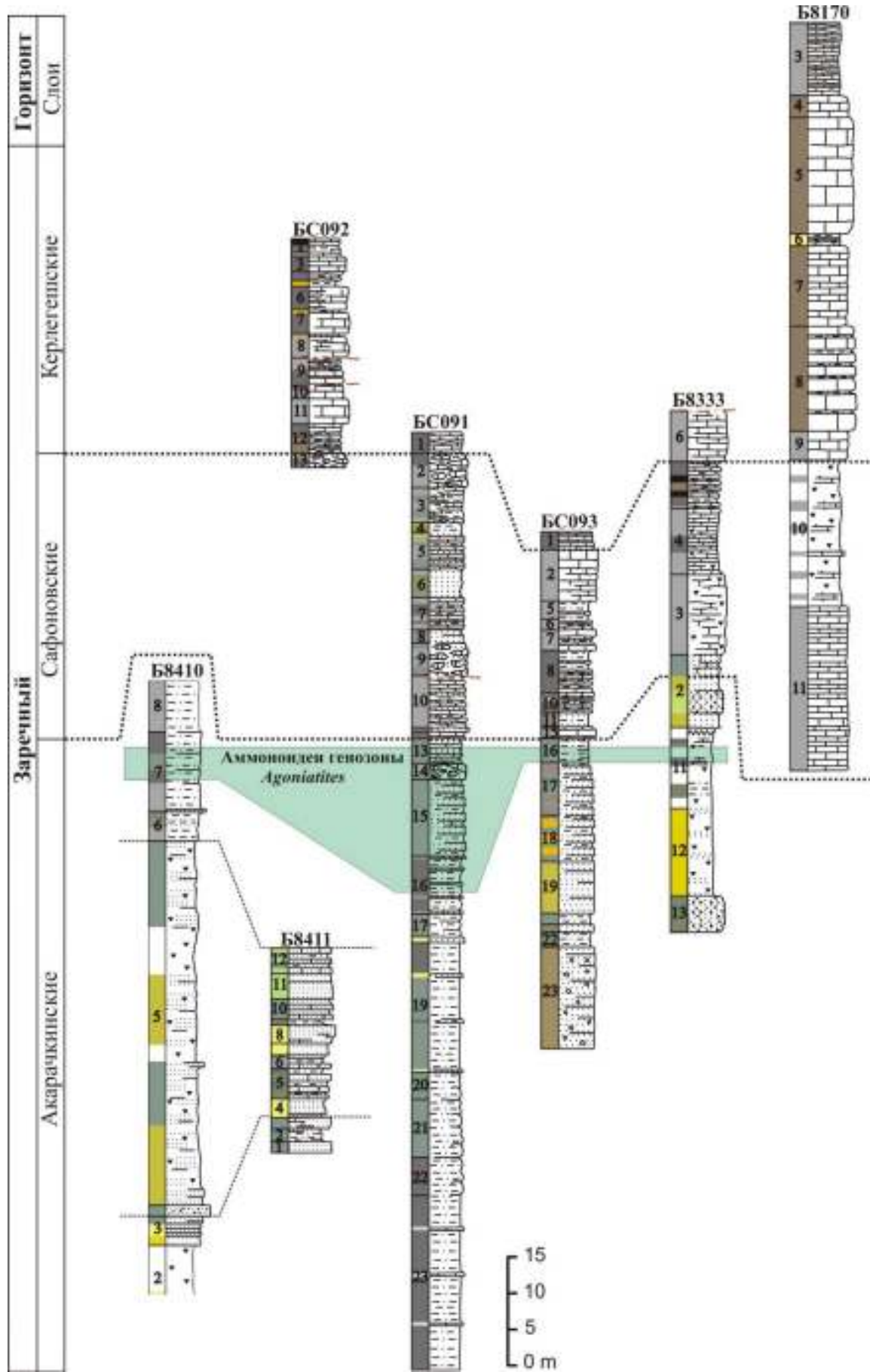


Рисунок 2.49 - Схема корреляции разрезов заречного горизонта Гурьевского, Беловского и Прокопьевского опорных участков.

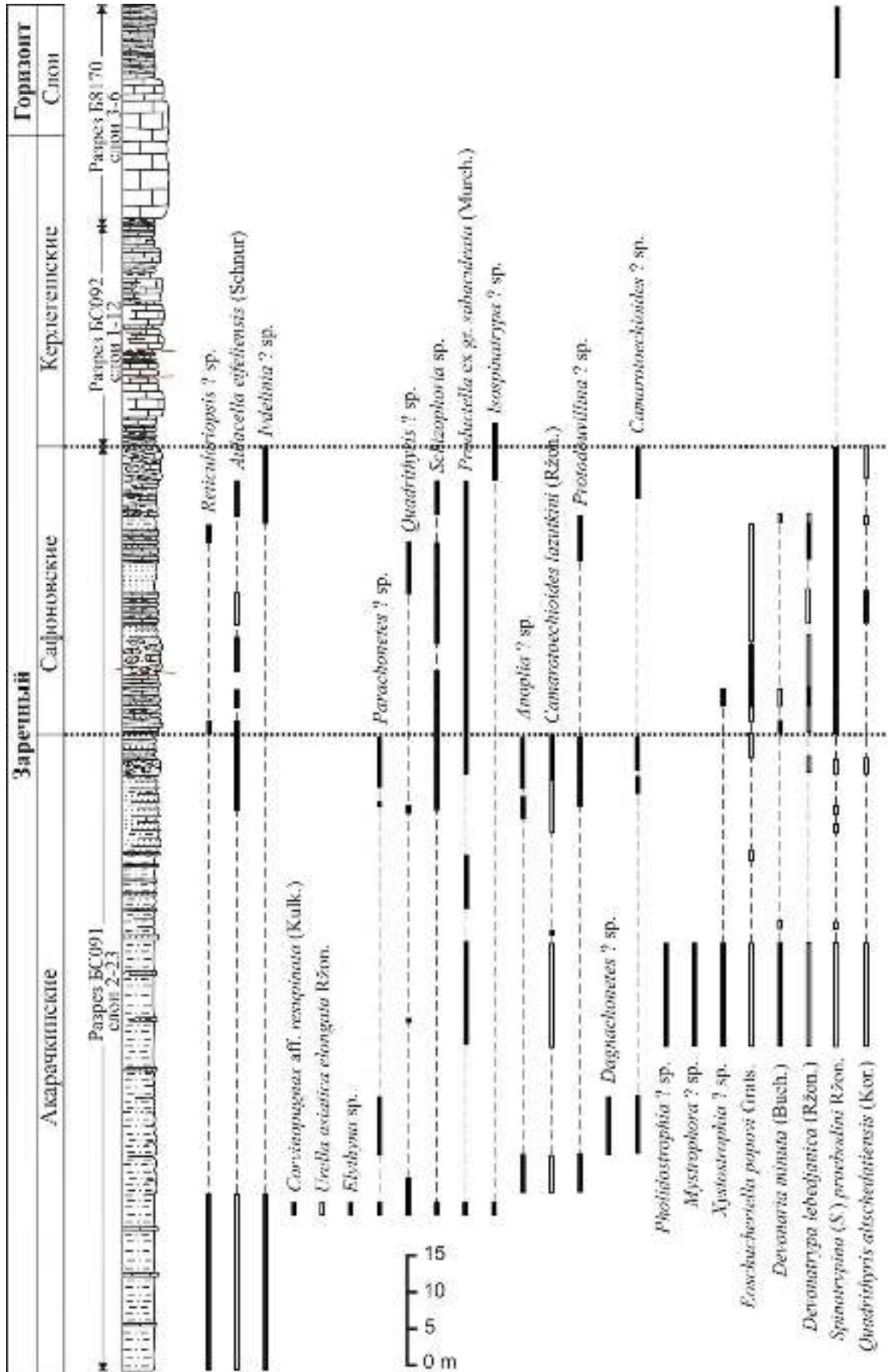


Рисунок 2.50 - Сводный разрез заречного горизонта и обобщённые интервалы распространения обнаруженных брахиопод

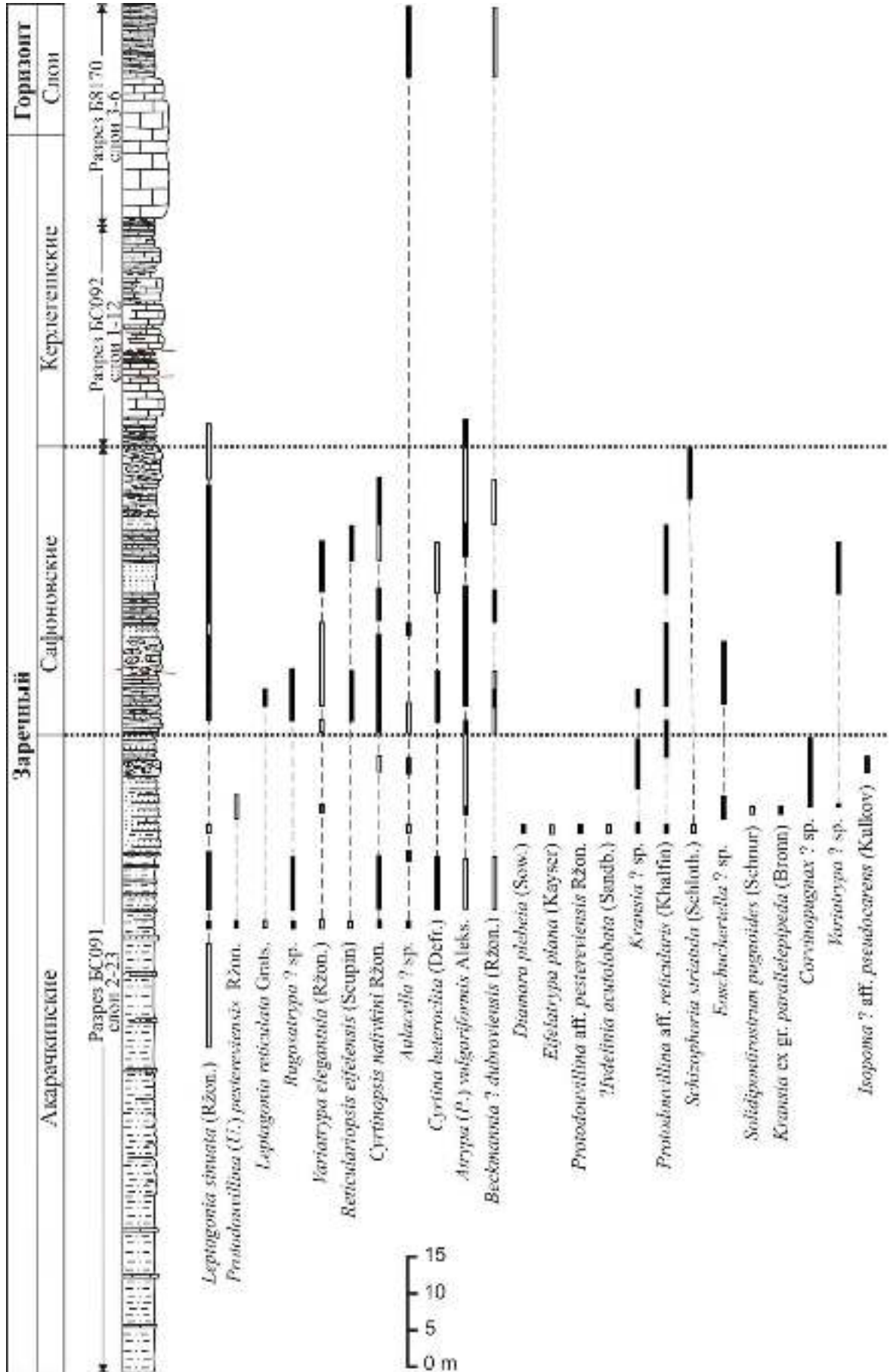


Рисунок 2.50 - (Продолжение)

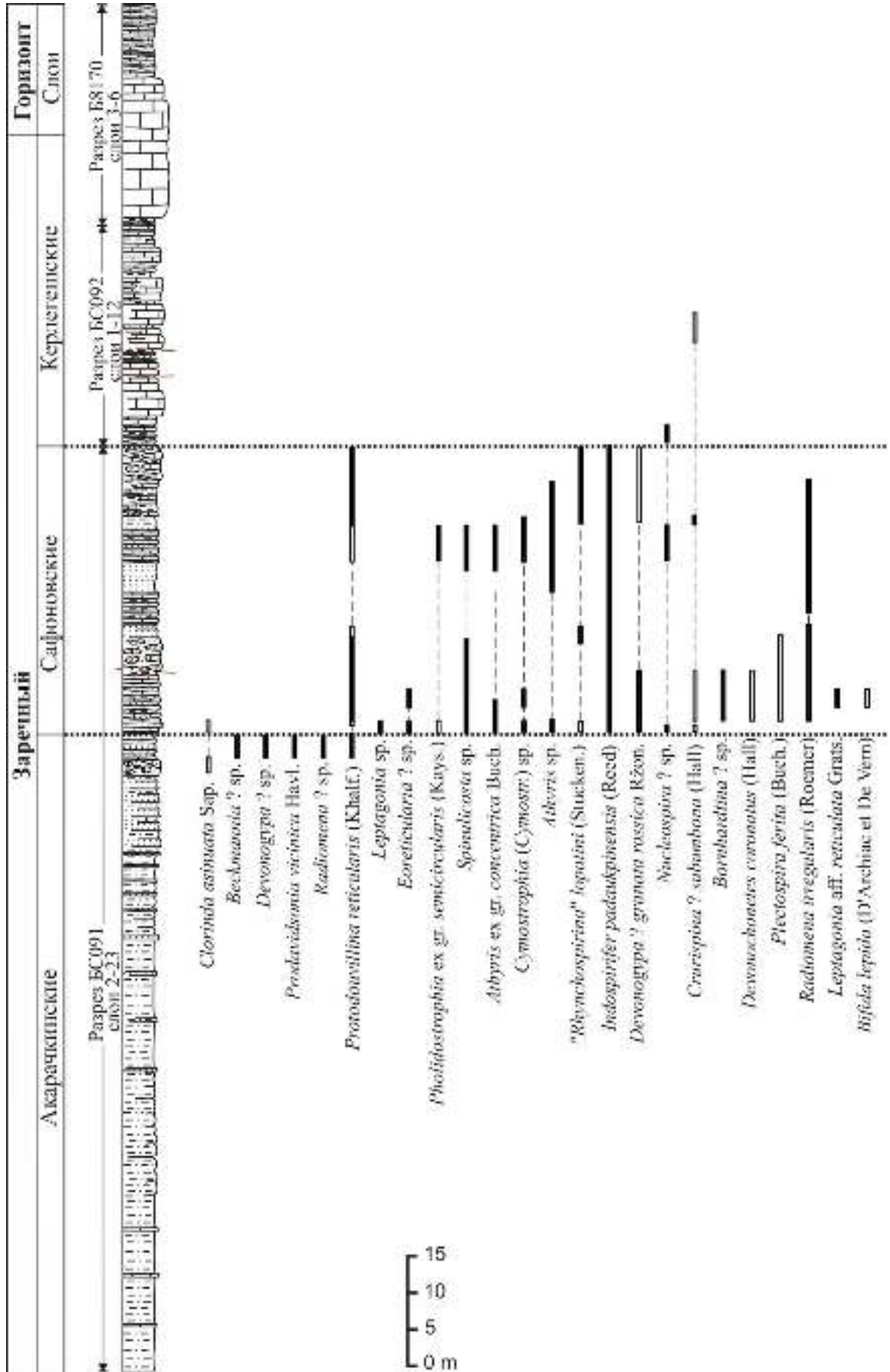


Рисунок 2.50 - (Продолжение)

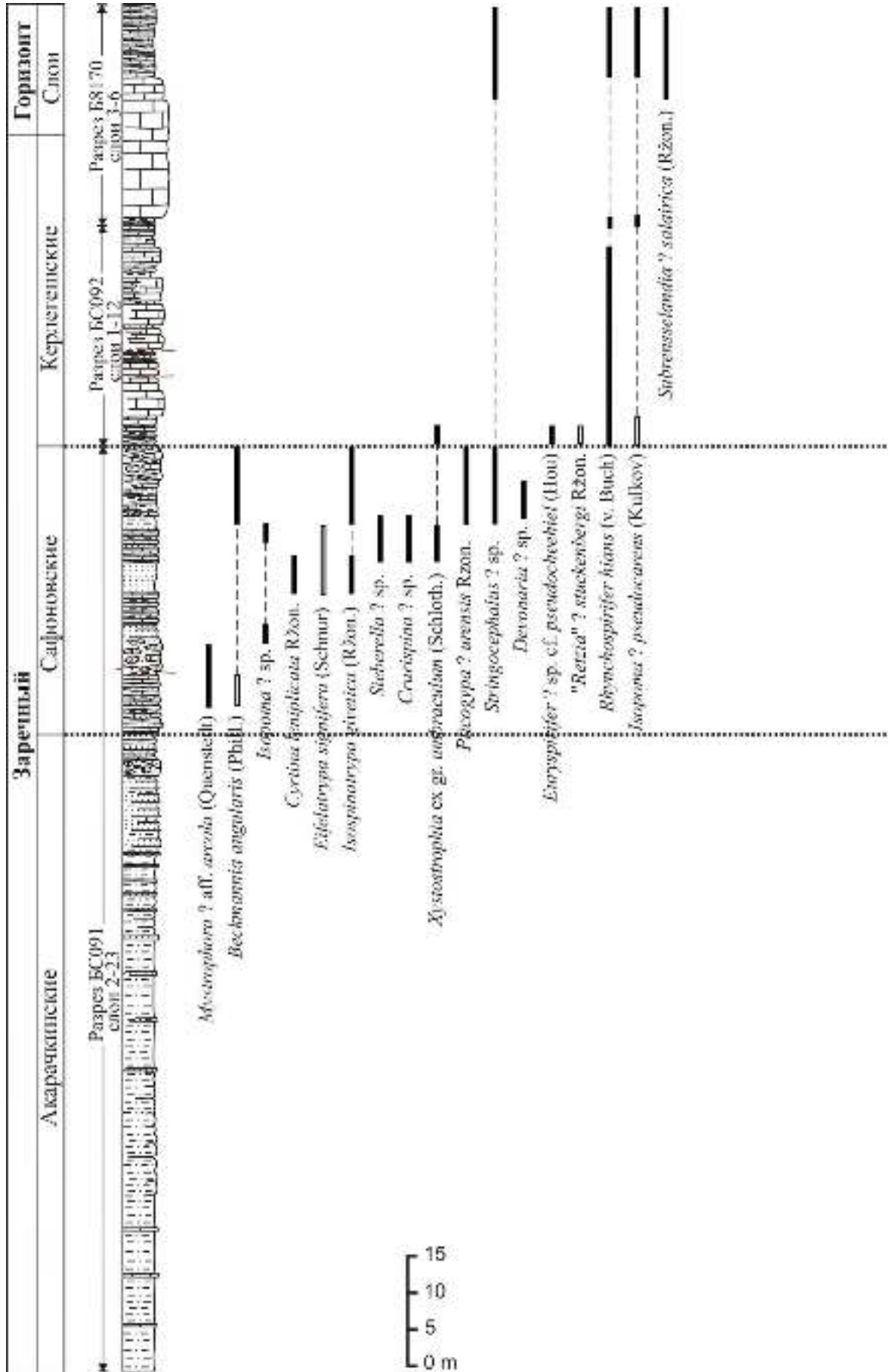


Рисунок 2.50 - (Окончание)

2.4. АНЖЕРО-СУДЖЕНСКИЙ ОПОРНЫЙ УЧАСТОК

2.4.1. Разрезы алчедатских слоев заречного горизонта окрестностей с. Лебедянка и п. Щербиновка

Для характеристики более высоких стратиграфических уровней живета необходима переброска в Анжеро-Судженский опорный участок, где в окрестностях с. Лебедянка и п. Щербиновка широко распространены отложения алчедатских слоев.

Не смотря на почти вековую историю изучения девонских отложений этого района, подробно описанную М.А. Ржонсницкой [1968] и Е.А. Елкиным [Елкин и др., 2007], дискуссионность в возрастных интерпретациях, понимании стратиграфической последовательности разрезов бассейна р. Мазаловский Китат и корреляционных построениях с годами лишь возрастает. Обусловлено это, по-видимому, вполне объективными причинами. Разрезы этого района расположены в чрезвычайно тектонически сложной структуре Томского надвига [Юзвицкий, 1970], рассматриваемого в системе шарьяжей Колывань-Томской складчатой зоны, надвинутых с запада и северо-запада на верхний палеозой Кузбасса [Геодинамика..., 1999]. Выходы девонских отложений этого участка географически изолированы и фрагментарно представлены в небольших береговых обнажениях р. Мазаловский Китат и ее притоков. Многие выводы предыдущих исследователей [Иванова, 1962, Иванова и др., 1964; Ивания, 1962, 1982; Ржонсницкая, 1968, 1975; Елкин и др., 2005, 2007; и др.] базируются на данных бурения, трактовка которых в тектонически дислоцированных толщах не дает однозначного понимания и вызывает недоверие в дальнейших интерпретациях. К.В. Радугин еще в 1938 году, фиксируя, «что структура покрова в разрезе по рч. Алчедату, несомненно, является чешуйчатой» [Радугин, 1938, с. 51], констатировал: «только совместная работа тектониста и палеонтолога при послойном сборе и изучении фауны может дать ясную картину и исчерпывающие результаты» [там же].

Помимо объективных трудностей в биостратиграфическом анализе разрозненных выходов среднедевонских отложений данного участка, ситуацию усугубили и факторы чисто субъективного плана: номенклатурный поток новых и пере оккупированных названий выделяемых свит, слоев и горизонтов. Показателен пример алчедатских слоев, нижняя часть которых представлена в Лебедянском карьере (небольшом затопленном карьере юго-западной окраины с. Лебедянка). В одном и том же разрезе (общей мощностью 12,35 м) верхняя пачка (3,45 м мощностью) с *Euryspirifer pseudocheehiel* (Hou)

за последние 60 лет «побывала» в составе горизонтов: лебедянского [Цырлина, Карцева, 1954], бейского [Иванова, 1962, Иванова и др., 1964], сибирско-лебедянского [Ивания, 1962, 1982], алчедатского [Ржонсницкая, 1956, 1968], мазаловско-китатского [Елкин и др., 2007]. При этом все авторы единодушно помещали эти отложения в верхнеживетский интервал девонского разреза, наращивая тем самым стратиграфическую последовательность восточного склона Салаира.

Именно эта парадигма, предложенная и на то время убедительно обоснованная Л.Л. Халфиным [Халфин, 1937], рассматривала «слои с *Spirifer cheehiel*» как залегающие непосредственно «под нижнефранскими отложениями» [Халфин, 1937, с. 141], т.е. в самой верхней части живетского разреза. Последующие находки представителей брахиопод рода *Stringocephalus* в подстилающих алчедатскую известняках мазаловокитатской свиты [Иванова, 1962] казалось подтверждали это предположение, поскольку стрингоцефалусы во всех разрезах мира датируют живетский ярус девона. Таким образом, алчедатские слои оказались «зажаты» между типичным живетом и франом.

Впервые эта парадигма была разрушена коллективом под руководством Е.А. Елкина [Елкин и др., 2005, 2007], который объединил живетские отложения анализируемого района в единый мазаловско-китатский горизонт и расширил зону *Euryspirifer pseudocheehiel* до верхнеживетского подъяруса. С чем нельзя согласиться в последней трактовке, так это с предложенным названием горизонта и, отчасти, с обоснованием его выделения. Мазаловско-китатский горизонт впервые выделила В.А. Ивания [1982], как отвечающий в полном объеме только мазаловско-китатской свите, по ее мнению трехчленного строения. Таким образом, название группы Е.А. Елкина оказалось пере оккупированным, со значительным изменением первоначального стратиграфического объема. В основе объединения мазаловско-китатской и алчедатской свит в единый горизонт лежало два базовых фактора: находка в низах мазаловско-китатской свиты В. А. Желтоноговой *Euryspirifer pseudocheehiel* (Нou) (по материалам бурения) и седиментологический тренд [Елкин и др., 2007]. И если единый трансгрессивный тренд этого интервала разреза, в целом обоснован, то находка *Euryspirifer pseudocheehiel* (Нou) и интерпретация ее стратиграфической позиции вызывает определенные сомнения, поскольку эти материалы не опубликованы и, следовательно, не доказана достоверность видовых определений приводимых брахиопод. Тем не менее, гипотеза Е.А. Елкина с соавторами о более широком (чем ранее постулировалось) диапазоне существования *Euryspirifer pseudocheehiel* (Нou) постепенно находит свое подтверждение.

О совместном нахождении эвриспириферов и стрингоцефалусов на значительных интервалах живетского разреза указывала еще в 1964 г. И.И. Чудинова [Иванова и др., 1964], при описании разреза IX по скважине 3119. В интервале слоев 15-18 этого разреза общей мощностью около 34 м наблюдается переслаивание коралловых известняков с раковинами *Stringocephalus* и глинисто-алевритовых известняков с накатами *Euryspirifer pseudocheehiel* (Hou). Мощность этого интервала, по-видимому, была бы значительно больше, но разрез «обрезается» зоной дробления слоя 19. По появлению эвриспириферов авторы [Иванова и др., 1964] выделили в этом интервале бейский горизонт (аналог алчедатских слоев в современном понимании), но ни по породным, ни по фаунистическим ассоциациям этот разрез к выходам в Лебедянском карьере и стратотипу алчедатских слоев никакого отношения не имеет. Очевидно, что это некий фрагмент мазаловско-китатской свиты, а анализируемые виды брахиопод существовали одновременно, характеризуя лишь различные микрофации зоны относительного мелководья.

Уместно отметить так же и некоторые материалы, приводимые автором в настоящей работе. В разрезе БС093 в пограничных отложениях сафоновских и керлегешских слоев (слои 1-2, Рисунок 2.48) А.Ю. Языков обнаружил несколько раковин, которые из-за ограниченности материала и неполной сохранности был вынужден определить в открытой номенклатуре как *Stringocephalus* ? sp. и *Euryspirifer* ? sp. cf. *pseudocheehiel* (Hou). У стрингоцефалуса отсутствует примакушечная часть раковины, но на шлифованном сколе виден частично перекристаллизованный замочный отросток внушительных размеров, свойственный этому роду. Другой экземпляр – крупная взрослая целая раковина, по внешней морфологии идентичная *Euryspirifer pseudocheehiel* (Hou), но с облущенной раковиной (отсутствует микроскульптура). Очевидно, что преждевременно делать на основе этих находок какие-либо выводы, но речь идет о базальных слоях живета.

По мнению автора, стратиграфическая значимость разрезов данного опорного участка сильно завышена. Намеченная ранее последовательность пачек живетского разреза [Иванова, 1962, Иванова и др., 1964, Иваня, 1962, 1982, Ржонсницкая, 1956, 1968] и в дальнейшем закрепившаяся во всей новейшей литературе имеет весьма условный характер. По существу, критерием разделения мазаловско-китатских и алчедатских свит явилось отсутствие или присутствие брахиопод вида *Euryspirifer pseudocheehiel* (Hou). В соответствии с таким подходом в мазаловско-китатскую свиту были «сгружены» не только отложения живета, но и, судя по всему, блоки и фрагменты эйфельских отложений. Присутствие типично мамонтовских ругоз на «нижних» уровнях свиты отмечала В.А. Иваня [1962]. В этом случае становится актуальным вопрос о возрасте слоев с

Gruenewaldtia latilinguis (Schnur), якобы наращивающих разрез мазаловско-китатской свиты и характеризующие среднюю часть свиты. В свете последних данных, изложенных в настоящей работе - этот вид был обнаружен А.Ю. Языковым массово в пестеревских слоях мамонтовского горизонта Салаира и поэтому не исключено, что мазаловско-китатские слои с *Gruenewaldtia* также окажутся эйфельскими. *Gruenewaldtia latilinguis* (Schnur) на северо-западном Кузбассе обнаружена лишь в одном местонахождении (в изолированном выходе правого берега р. Мазаловского Китата, в 2,5 км выше устья рч. Алчедата), которое условно помещено в живетский разрез, тогда как для Германии, Бельгии, Англии, Польши, Закавказья, Южного Тянь-Шаня и Урала этот вид является биомаркером эйфельского яруса. Таким образом, для нижней и средней частей мазаловско-китатской свиты вопросов пока больше чем ответов.

Возраст верхних стратиграфических уровней мазаловско-китатской свиты не вызывает сомнений. Присутствие *Stringocephalus burtini* (Defrance) (по мнению автора, *Stringocephalus sibiricus* описанный Е.А. Ивановой [1962] из анализируемых отложений является младшим синонимом вида Дефранса) датирует живетский век. Не смотря на отсутствие находок представителей рода *Stringocephalus* на восточном склоне Салаира, верхняя часть мазаловско-китатской свиты достаточно обоснованно сопоставляется с керлегешскими слоями, возможно наращивая их. Помимо идентичного литологического выражения, оба этих стратона содержат видовые ассоциации живетских близкородственных стрингоцефалид. Такое сопоставление выглядит вполне логичным и в свете новейших данных по расчленению среднедевонских отложений Салаира [Языков, Изох, 2014], согласно которым керлегешские слои являются более молодыми, чем сафоновские. Во всех существующих на сегодняшний день корреляционных схемах мазаловско-китатская свита сопоставляется на Салаире с керлегешско-сафоновским интервалом разреза, а Е. А. Иванова [1962, 1964] вообще выделяла сафоновский горизонт в разрезах окрестностей с. Лебедянка. Но сафоновские слои с момента их выделения [Ржонсницкая, 1952] никем иначе чем индоспириферовые не понимались. Однако в Анжеро-Судженском опорном участке ни одной находки брахиопод рода *Indospirifer* за все время изучения зафиксировано не было. Как объяснить подобные сопоставления? Ответ прост. Ошибочная трактовка стратиграфической последовательности керлегешских и сафоновских слоев автоматически «затягивала» слои с *Indospirifer* в верхний живет, как более молодые, а реальное сопоставление производилось по уровням со стрингоцефалидами. Выделить аналоги сафоновских слоев в мазаловско-китатской свите невозможно и по другой причине – все породные ассоциации сафоновского уровня насыщены вулканокластикой, а в лебедянских разрезах она практически отсутствует.

В завершении обсуждения предлагаемых автором корреляционных сопоставлений необходимо отметить, что они в целом хорошо подтверждаются данными по конодонтам. Базальные уровни керлегешских слоев датируются пограничными уровнями нижней и средней части зоны *varcus* [Ржонсницкая и др., 1985; Гагиев и др., 1987], а возраст верхней части мазаловско-китатской свиты определяют находки конодонтов средней и верхней части зоны *varcus* в перекрывающих алчедатских слоях [Ратанов, Аксенова, 1991; Типовые разрезы..., 1992]. Таким образом, кораллово-строматопоровые известняки керлегешских слоев и верхней части мазаловско-китатской свиты при весьма внушительных мощностях могут оказаться очень узким стратиграфическим интервалом, отвечающим лишь части средней подзоны *varcus*. С другой стороны, учитывая рифогенную природу анализируемых слоев, нельзя исключать и возможность асинхронности их нижней и верхней границ в пространстве.

Резюмируя обзор и анализ стратиграфической последовательности среднедевонских отложений Анжеро-Судженского опорного участка, можно констатировать, что здесь безусловно присутствуют более молодые живетские отложения, надстраивающие сводный разрез восточного склона Салаира, но лишь в фрагментарно представленной последовательности алчедатских слоев. Эти выходы дают очень условную характеристику породных литотипов, седиментологического тренда и фаунистических ассоциаций. Учитывая эти ограничения, интерес в анализируемом районе представляют лишь несколько небольших разрезов, которые демонстрируют контакт мазаловско-китатской и алчедатской, алчедатской и изылинской свит, а также промежуточные стратиграфические уровни. К числу таких разрезов отнесены E8211, E8212, E8213 и E8215. Описание этих разрезов было выполнено в 1982 г. Е.А. Елкиным при участии автора и приводится впервые (см. Приложение).

Разрез E8211 пограничных отложений мазаловско-китатских и алчедатских слоев в Лебедянском карьере.

Разрез проходит по северо-восточному борту старого затопленного карьера на юго-западной окраине с. Лебедянка, на правом берегу рч. Алчедат (Рисунок 2.51, 2.52, 2.53).

Описание последовательности слоев (Приложение, стр.75) выполнено по полевым материалам Е.А. Елкина и С.В. Сараева, которые изучали этот разрез в разные годы, но послонная разбивка и индексация слоев оставалась неизменной. Разрез начинается у уреза воды в юго-восточном конце северо-восточной стенки карьера.

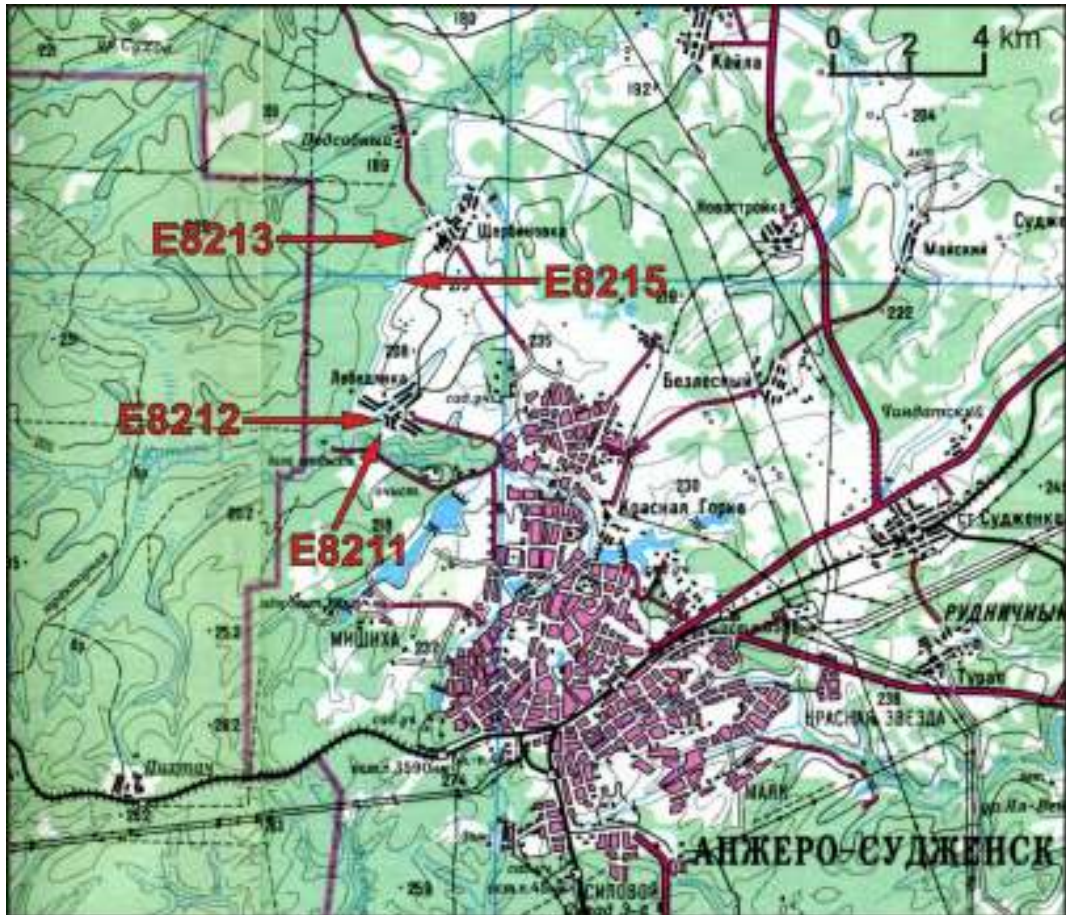


Рисунок 2.51 - Схема расположения разрезов окрестностей с. Лебедянка и п. Щербиновка Анжеро-Судженского опорного участка



Рисунок 2.52 - Фотопанорама северо-восточного борта Лебедянского карьера. Пунктирными линиями обозначены границы слоев разреза E8211

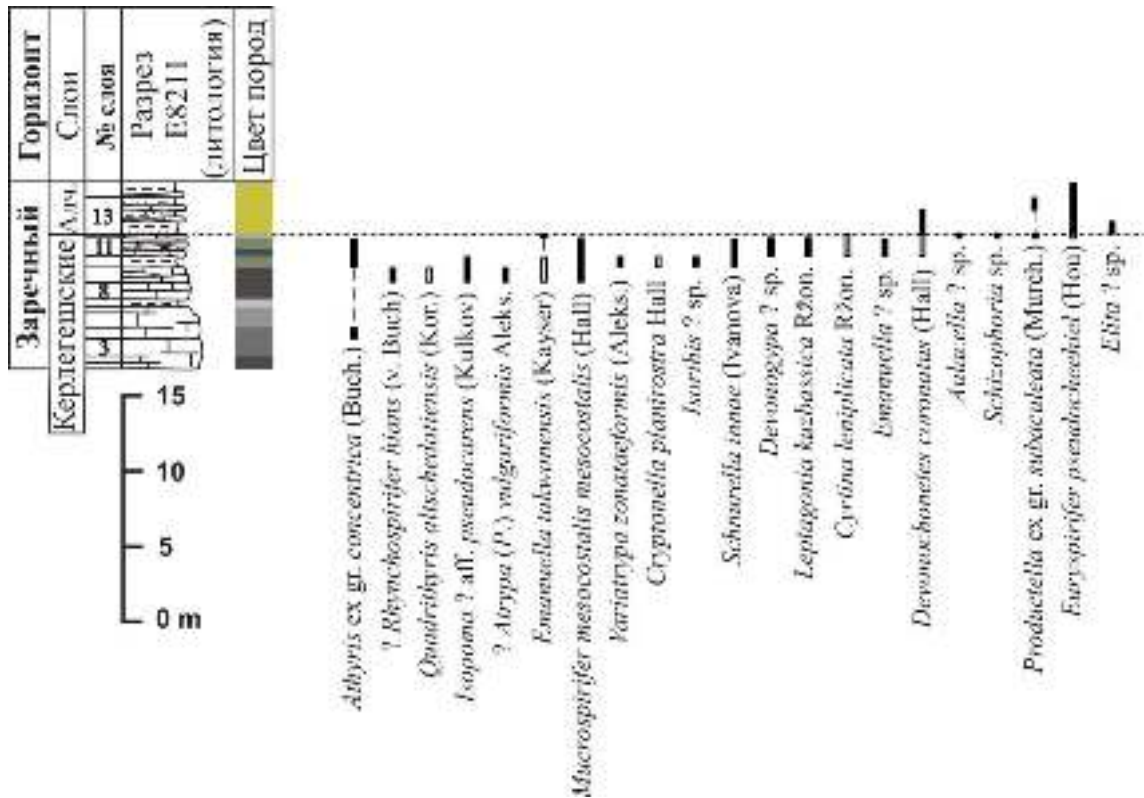


Рисунок 2.53 - Литологическая колонка и распространение брахиопод в разрезе E8211

Разрез E8212 типовых выходов алчедатских слоев.

Обнажение находится на правом берегу рч. Алчедат, в 150 м выше рч. Каменки против западной окраины с. Лебедянка (Рисунок 2.51, 2.54). Здесь в береговом обрыве вскрывается небольшая по мощности аргиллитовая с тонкими пропластками известняков пачка, относимая М.А. Ржонсницкой [1956, 1968] к типовым выходам алчедатских слоев. Описание разреза приведено в Приложении.

Разрез E8213 алчедатских слоев окрестностей п. Щербиновка.

Обнажение расположено на правом берегу р. Мазаловский Китат выше с. Щербиновка, в 600 м выше моста через р. Мазаловский Китат, на западном склоне мысика, спускающегося к реке с юга на север (Рисунок 2.51). Здесь вдоль берега по простиранию на расстоянии около 70 м обнажаются известняки, условно относимые к алчедатским слоям (Рисунок 2.55). Описание разреза приведено в Приложении.

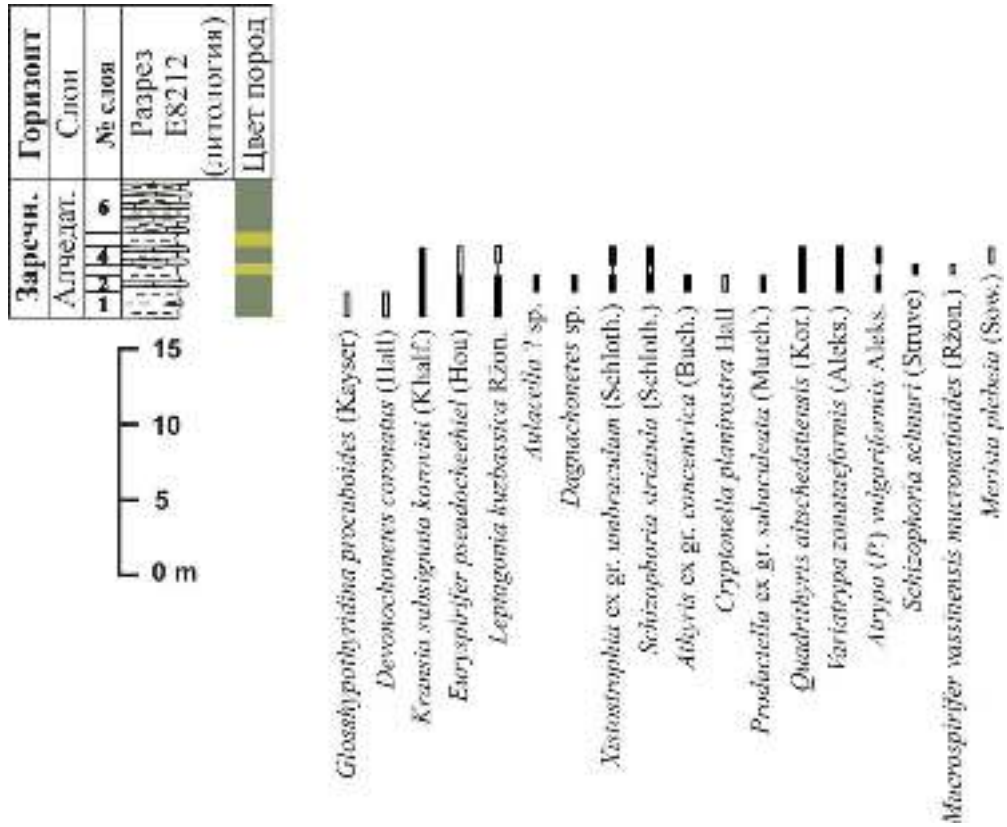


Рисунок 2.54 - Литологическая колонка и распространение брахиопод в разрезе E8212

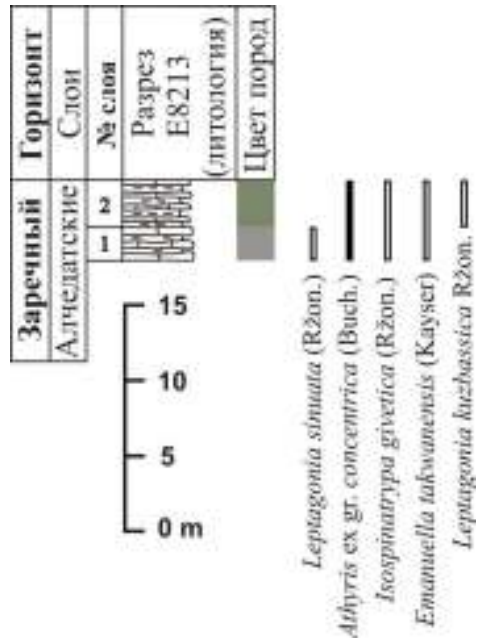


Рисунок 2.55 - Литологическая колонка и распространение брахиопод в разрезе E8213

Разрез E8215 пограничных отложений алчедатских и изылинских(?) слоев.

Обнажение находится на правом берегу р. Мазаловский Китат в 500 м ниже устья рч. Бернатова, сразу же вниз по течению за устьем ложка, впадающего в р. Мазаловский Китат справа (Рисунок 2.51, 2.56). Здесь вскрыта пачка терригенно-карбонатных пород (Рисунок 2.57), простирающие близко к направлению течения, поэтому вскрываются значительные поверхности напластования и выходы пластов на значительном протяжении. В одном из них находятся огромные кустистые колонии ругоз, которые создают впечатляющую картину морского дна. Описание разреза приведено в Приложении.

2.4.2. Корреляция разрезов алчедатских слоев Анжеро-Судженского опорного участка

Методологически, по-видимому, не совсем правильно при составлении сводного разреза переходить на удаленные и расположенные в иной - Колывань-Томской складчатой зоне разрезы, но на восточном склоне Салаира отложения моложе керлегешских отсутствуют. По мнению автора, в перспективе эта проблема может быть решена при использовании обнажений западного Салаира, но разрезы этого района, к сожалению, пока изучены лишь фрагментарно.

Как уже отмечалось выше, намеченная ранее последовательность отложений в Анжеро-Судженском опорном участке [Иванова, 1962, Иванова и др., 1964; Ивания, 1962, 1982; Ржонсницкая, 1968, 1975; Типовые разрезы..., 1992; Елкин и др., 2005, 2007; и др.] носит весьма условный характер и основана на субъективном понимании этапности развития палеобиот этого участка среднедевонского бассейна. Четкие и однозначные критерии переброски при наращивании последовательности отложений восточного склона Салаира в данном опорном участке также отсутствуют, хотя литологический тренд и данные по конодонтам алчедатских слоев [Ржонсницкая и др., 1985; Гагиев и др., 1987; Ратанов, Аксенова, 1991; Типовые разрезы..., 1992] несколько «сужают» интервалы неопределенности при межрегиональных сопоставлениях.

Насколько неоднозначны интерпретации выходов среднедевонских отложений в окрестностях с. Лебедянка и п. Щербиновка, настолько фрагментарно выглядит и схема корреляции ряда отобранных для анализа разрезов (Рисунок 2.58). Учитывая, что алчедатские слои рассматриваются в данной работе, как отвечающие среднему и верхнему

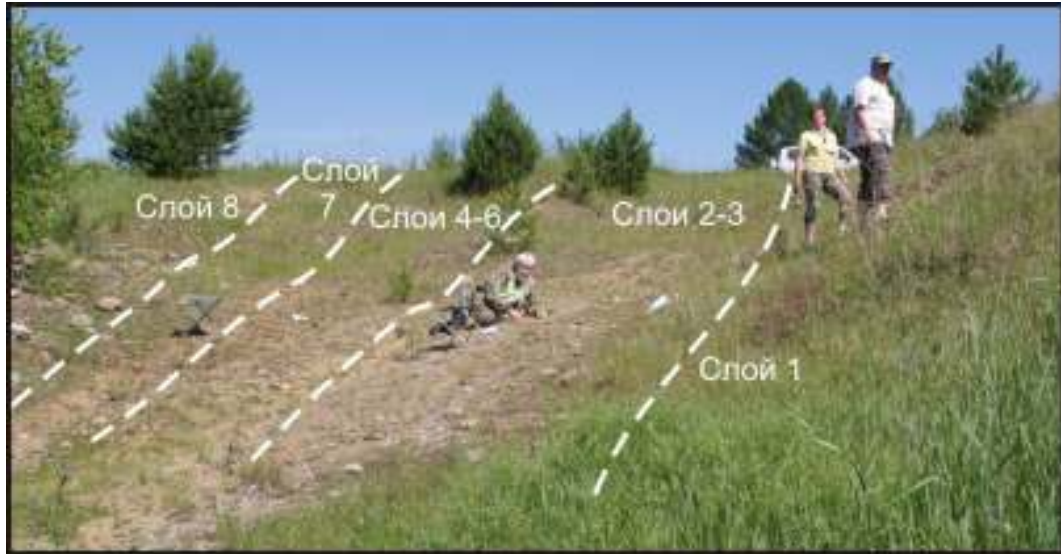


Рисунок 2.56 - Фотопанорама аналога обнажения E8215 правого берега р Мазаловский Китат. Пунктирными линиями обозначены границы слоев разреза E8215

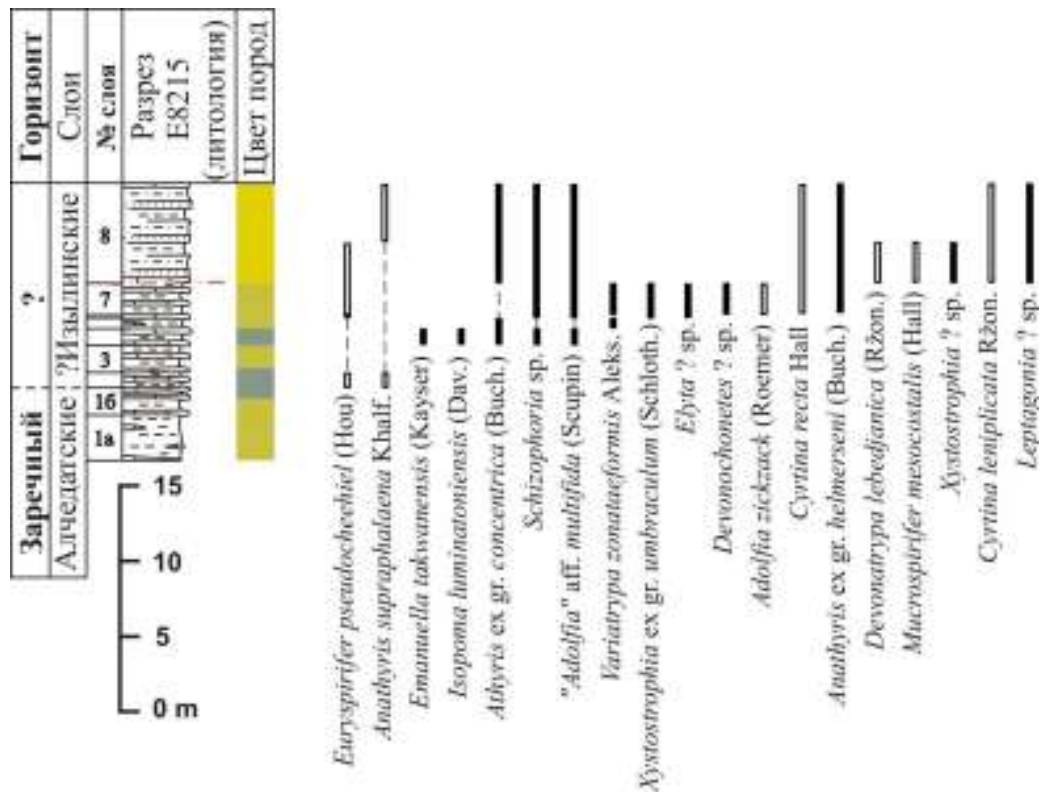


Рисунок 2.57 - Литологическая колонка и распространение брахиопод в разрезе E8215

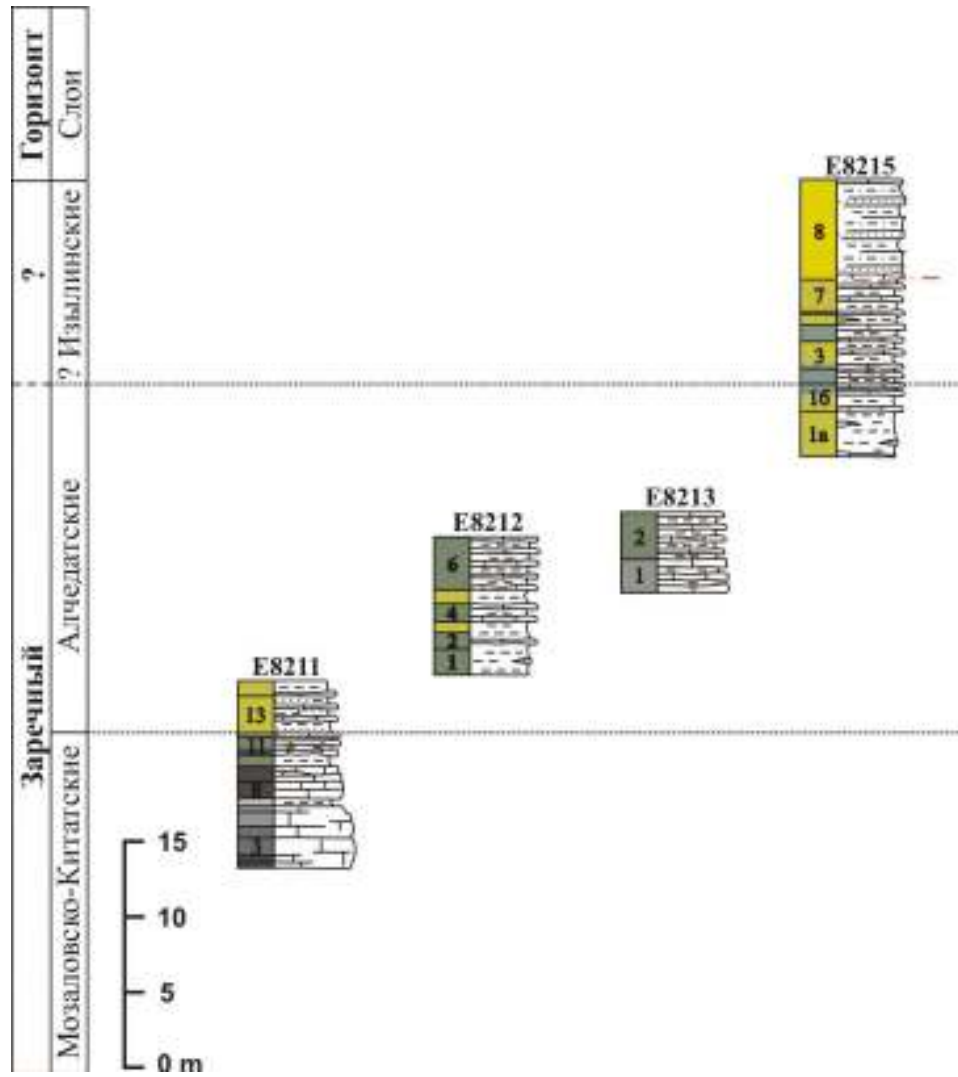


Рисунок 2.58 - Схема корреляции разрезов алчедатских слоев заречного горизонта Анжеро-Судженского опорного участка

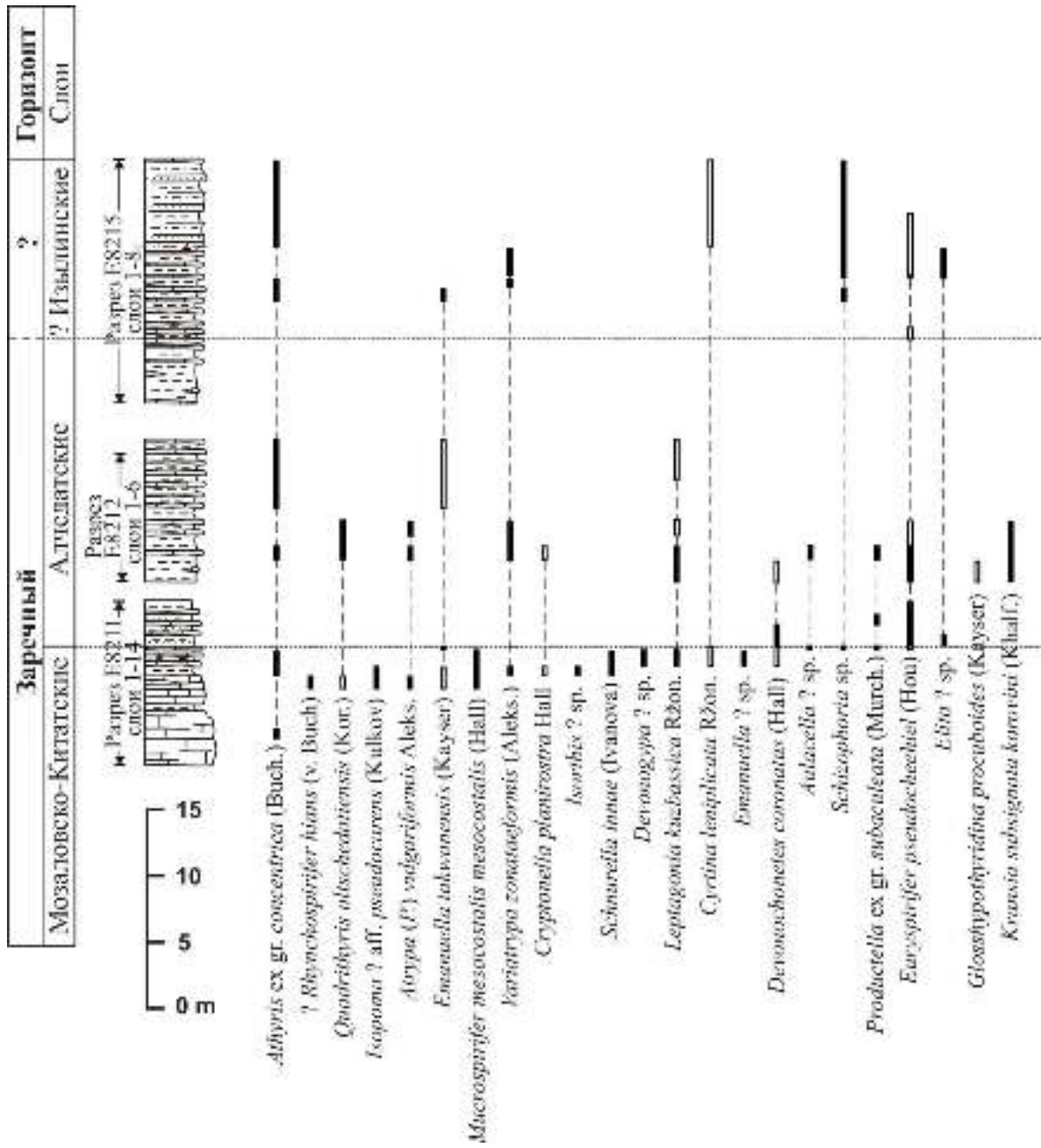


Рисунок 2.59 - Сводный разрез алчедатских слоев заречного горизонта и пограничных с ними отложений, а также обобщённые интервалы распространения обнаруженных брахиопод

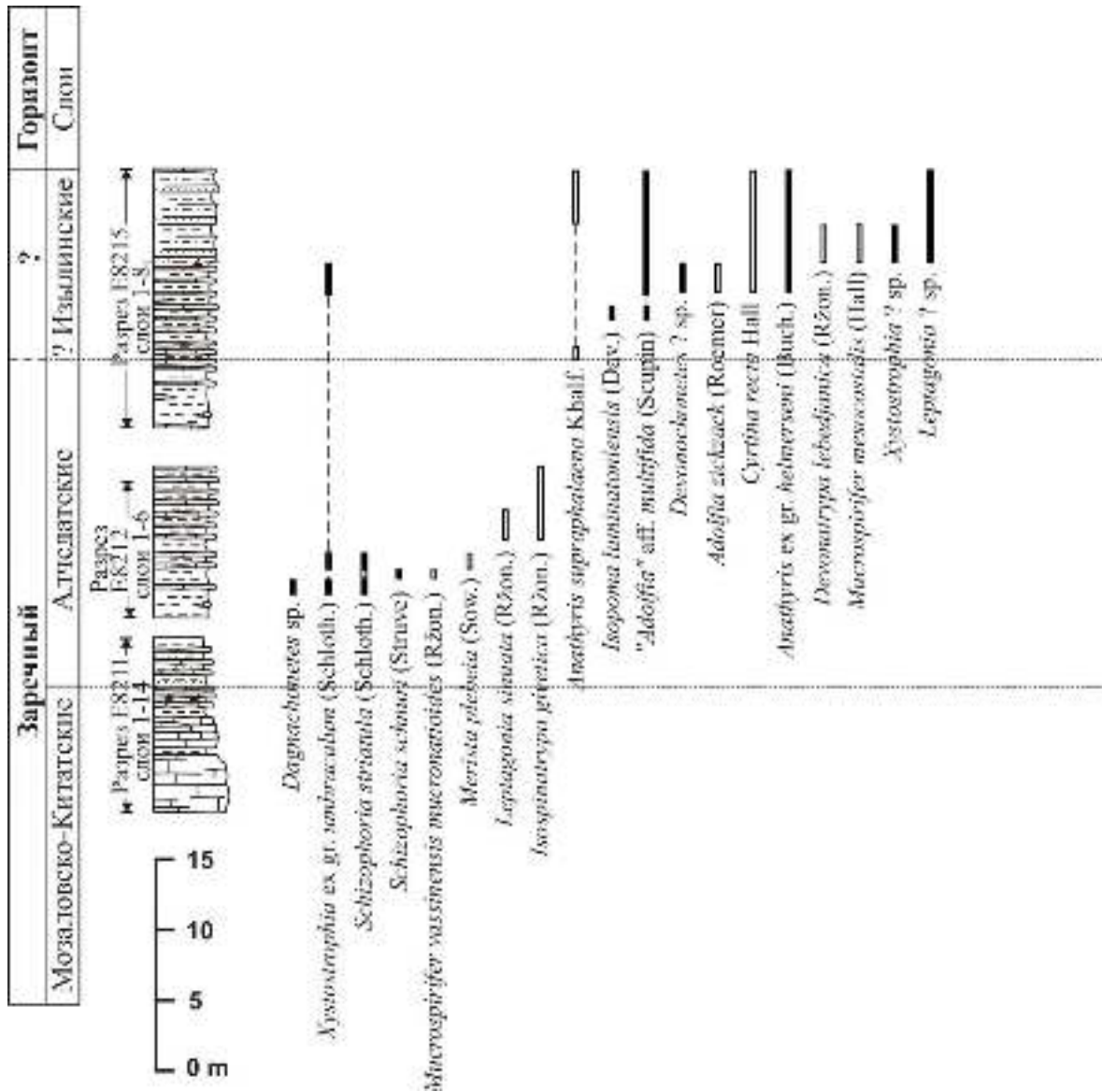


Рисунок 2.59 - (Продолжение)

живету, интервалы «зияния» в последовательности сводного разреза (Рисунок 2.59) могут быть огромны и значительно превышать представленные фрагментарные последовательности. Все сказанное справедливо и в отношении обнаруженных в этих разрезах брахиопод.

Глава 3. БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ БРАХИОПОДОВЫХ АССОЦИАЦИЙ

Анализируемая коллекция среднедевонских брахиопод Салаира и северо-западных окраин Кузбасса аккумулировалась на протяжении более чем 30 лет и является результатом полевых сборов большой группы биостратиграфов. Непосредственное организационно-тематическое участие в этих многолетних исследованиях принимали Е.А. Елкин, Н.К. Бахарев, Н.Г. Изох, Р.Т. Грацианова и автор настоящей работы. На определенных этапах в эти работы были вовлечены В.А. Желтоногова, Н.В. Сенников, О.П. Мезенцева, В.М. Задорожный, А.А. Алексеенко, В.Г. Хромых, Н.М. Петросян, Я.М. Гутак, Л.В. Вьюшкова, Н.М. Заславская, И.Г. Тимохина, О.Т. Обут, О.П. Изох, Т.Н. Щербаненко, Л.Г. Перегоедов и ряд других специалистов, усилиями которых постепенно происходило пополнение обширной коллекции брахиопод, среднедевонская часть которой насчитывает десятки тысяч экземпляров раковин различной сохранности.

Фактически, при анализе собранной коллекции брахиопод из разрезов стратотипических выходов среднего девона Восточного склона Салаира, автор попытался в значительной степени абстрагироваться от ранее полученных знаний в возрастных интерпретациях интервалов существования отдельных таксонов и на новой стратиграфической основе, избегая стереотипов стратиграфических сопоставлений, реконструировать ход эволюционных преобразований брахиоподовых ассоциаций в среднедевонское время. Для достижения этой цели прежде всего был составлен сводный разрез среднедевонских отложений. Шаг за шагом, от разреза к разрезу, используя серию лито- и биомаркеров, по каждому опорному участку наращивалась последовательность слоев, фиксировались фациальные замещения и возможные интервалы «зияния» при сопоставлении конкретных обнажений. Полученные сводные последовательности отложений по районам, отдельным стратиграфическим уровням и опорным участкам, в конце концов, были сгенерированы в единый разрез среднедевонских отложений восточного склона Салаира, который был надстроен рядом обнажений бассейна р. Мазаловский Китат.

Следует отметить, что в процессе построения сводного разреза из анализа пришлось исключить значительное количество локальных местонахождений и обособленных разрезов, не дающих однозначного понимания их стратиграфической позиции. Вовлечение в биостратиграфический анализ коллекций брахиопод из этих обнажений способствовало бы возникновению дополнительной «путаницы» в интерпретациях диапазонов существования отдельных таксонов и, как следствие, некорректным возрастным интерпретациям в дальнейшем. О исторических «казусах»

подобного рода автор уже упоминал ранее [Язиков, Бахарев, 2012], когда в процессе отбора брахиопод в конце 50-х годов прошлого столетия из траншей восточного сектора разведочных линий на площади будущего Малосалаиркинского карьера в коллекции, по-видимому, попали образцы из блоков шандинского горизонта. Известняки эти были восприняты как верхние уровни пестеревского известняка, поскольку наращивание разреза отложений мамонтовского горизонта осуществлялось с запада на восток. В результате при анализе совместно с Р.Т. Грациановой верхне-эмских комплексов брахиопод [Грацианова, Язиков, 1987], авторы обнаружили 6 зональных видов пестеревских слоев в разрезах терригенно-карбонатных фаций шандинского горизонта. По этой причине изолированные и фрагментарные выходы в окрестностях д. Ново-Пестерево, д. Шанда, п. Баскусан, небольшие разрезы в тектонических блоках ж/д выемок северо-восточных окраин г. Гурьевска, рч. Каменный Ключ, р. Егыз и др. были исключены при построении сводного разреза и, соответственно, не анализировались собранные из этих обнажений коллекции брахиопод.

Другой фактор, существенно повлиявший на выбор разрезов и анализ их брахиоподовых ассоциаций, это наличие данных по архи-стратиграфическим группам фауны. Предпочтение в первую очередь получали разрезы, охарактеризованные конодонтами и аммоноидеями. С одной стороны, таким образом обеспечивался взаимоконтроль при проводимых стратиграфических сопоставлениях, с другой – интервалы распространения таксонов брахиопод непосредственно привязывались к биозональному конодонтовому стандарту. Параллельно осуществлялось и «масштабирование» региональных биостратиграфических подразделений, выделение которых исторически обосновывалось по брахиоподам. Подобный подход существенно упростил проведение биостратиграфического анализа, позволив, минуя стадию сопоставления региональных схем и избегая неоднозначной трактовки смены брахиоподовых ассоциаций в удаленных (и обычно менее изученных) регионах, выявлять подразделения МСШ непосредственно в конкретных разрезах. Следует отметить, что такая «сортировка» разрезов по степени достоверности представленных в них последовательностей слоев себя полностью оправдала.

Анализируемая коллекция брахиопод собрана из 26-ти разрезов и 10 палеонтологических точек (местонахождений) ранее обозначенных опорных участков: Гурьевского, Беловского, Прокопьевского и Анжеро-Судженского (см. Глава 2). Брахиоподы, происходящие из латеральных аналогов конкретных слоев (палеонтологических точек) описанных разрезов пестеревских и сафоновских слоев, были объединены при анализе с послыными сборами.

Комплекс среднедевонских брахиопод чрезвычайно разнообразен и включает 168 таксонов, из которых 103 диагностированы до вида (34 в открытой номенклатуре), 65 – до рода (из них 53 условно). Полные списки обнаруженных в разрезах брахиопод приведены в соответствующих разделах главы 2 «Описание разрезов», а для биостратиграфического анализа использованы обобщенные интервалы распространения таксонов преимущественно видового ранга (Рисунок 3.1).

Несмотря на присутствие большого числа транзитных видов, создающих единый облик всей мега-ассоциации среднедевонских брахиопод, достаточно четко выделяется две дискретные ассоциации, характеризующие соответственно мамонтовский и заречный горизонты и обладающие единой характерной чертой - низким таксономическим разнообразием на базальных стратиграфических уровнях. В нижней части малосалаиркинских слоев обнаружены лишь *Elythyna salairica* Ržon. и *Eoreticularia aviceps* (Kays.), а акарачкинские слои палеонтологически «стерильны» до верхней половины. Это обусловлено специфичными суб-континентальными обстановками на этих интервалах разреза, а также присутствием в осадках значительного количества туфогенного материала. По мере углубления палеобассейна в поздне-малосалаиркинское и поздне-акарачкинское времена видоразнообразие резко возрастает.

Локализация границы малосалаиркинских и пестеревских слоев по брахиоподам неоднозначна, в основе выделения пестеревских слоев традиционно использовались седиментологические критерии – появление в разрезе серых тонкокристаллических и органогенно-обломочных известняков массивного облика. Учитывая эту особенность, к числу характерных видов малосалаиркинских слоев могут быть отнесены: *Lazutkinia mamontovensis* Ržon., *Retzia salairica* Peetz, *Beckmannia* ex gr. *pentagona* (Kayser), *Tetratomia* ? *yavorskii* Ržon., *Urella asiatica* Ržon. и *Eoreticularia aviceps* (Kayser). Все они являются доминирующими на различных стратиграфических уровнях, что во многом определяет смена условий осадконакопления от прибрежно-мелководных и суб-континентальных в нижней половине разреза малосалаиркинских слоев до нормально морских обстановок (с развитием коралловых «лугов») в верхней части.

В верхней половине малосалаиркинских слоев присутствует стратиграфический уровень, на котором происходит коренная перестройка брахиоподовых комплексов – исчезают элитины и представители рода *Zdimir*, доминирующие в нижележащих отложениях верхнего эмса (верхнешандинских слоях). Поскольку зональные конодонты в этих отложениях отсутствуют, условно этот рубеж на Салаире автор сопоставляет с границей эмского и эйфельского ярусов [Язиков, 2014а; Язиков, Изох, 2014в; Язиков и др., 2014б].

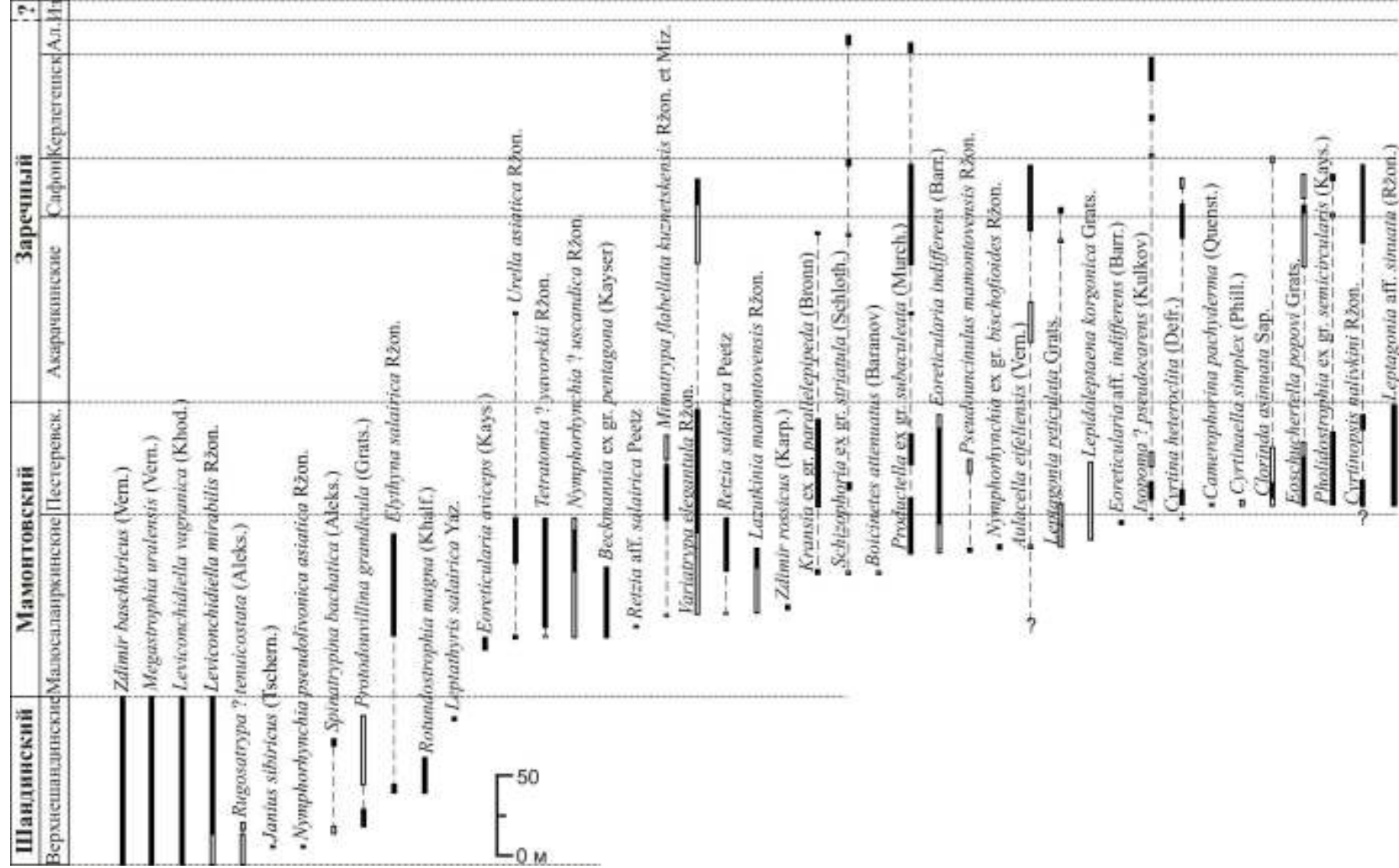


Рисунок 3.1 - Обобщенные интервалы распространения брахиопод из изученных разрезов нижнего и среднего девона окраин Кузбасса

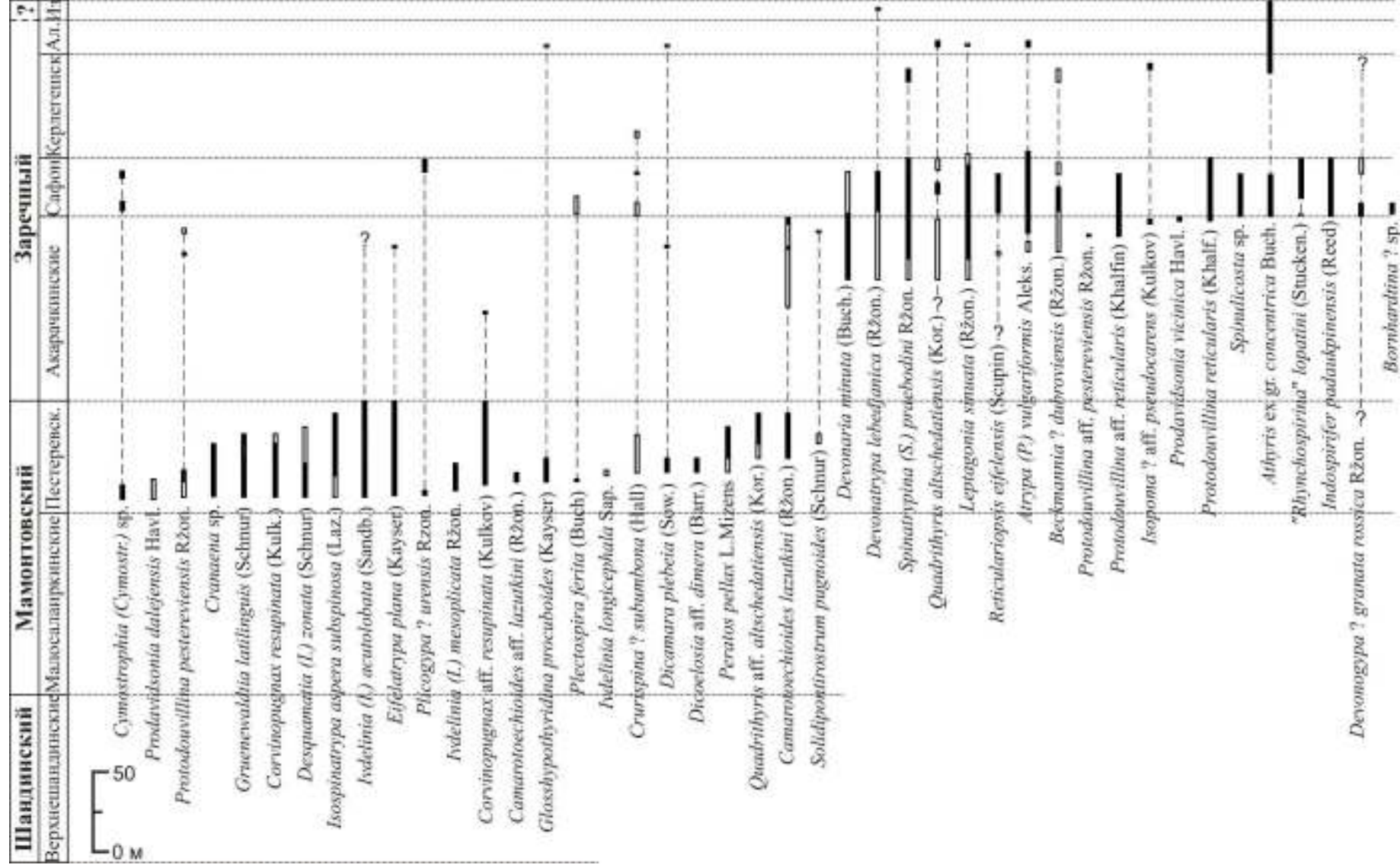


Рисунок 3.1 - (Продолжение)

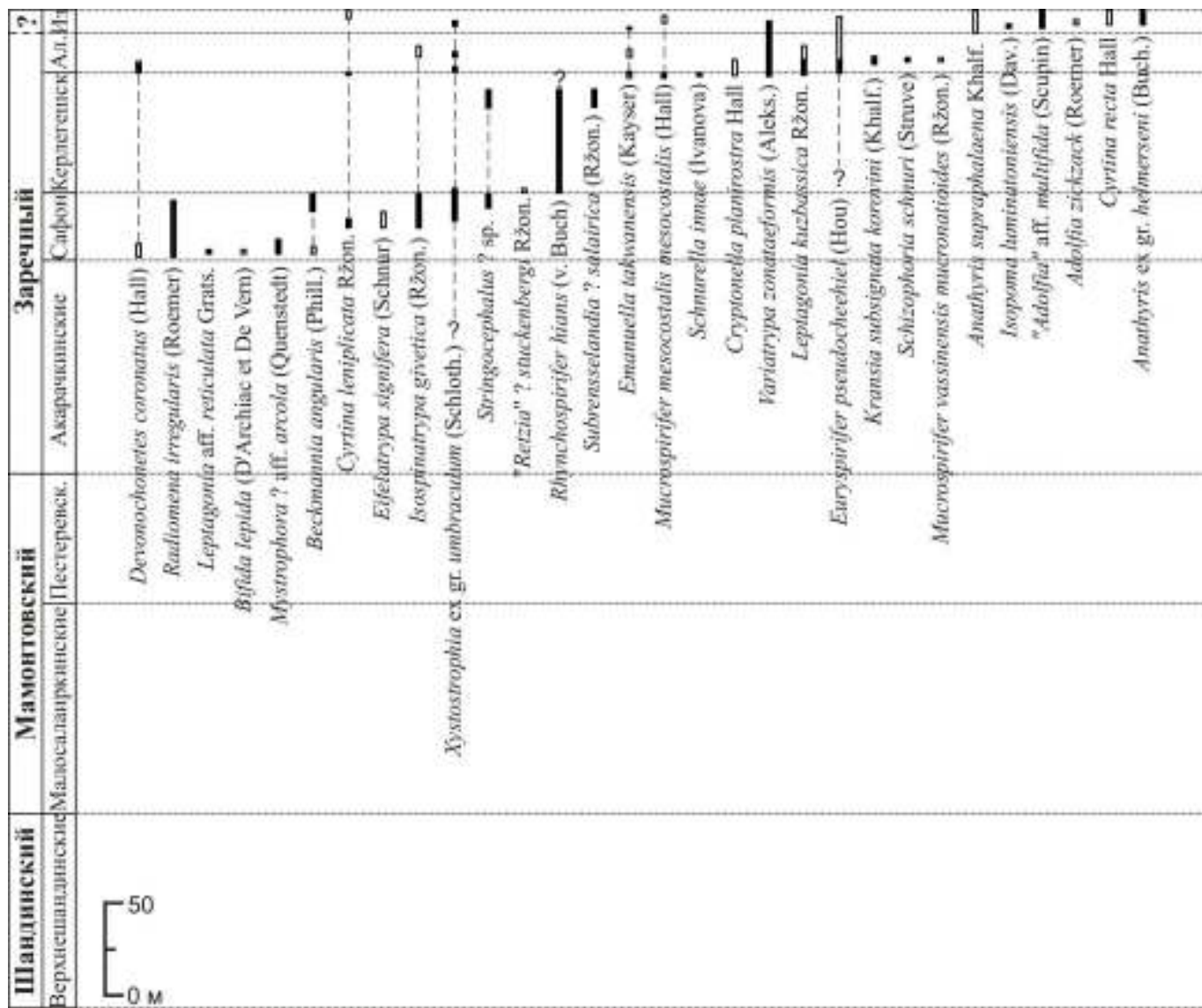


Рисунок 3.1 - (Окончание)

исчезают элитины и представители рода *Zdimir*, доминирующие в нижележащих отложениях верхнего эмса (верхнешандинских слоях). Поскольку зональные конодонты в этих отложениях отсутствуют, условно этот рубеж на Салаире автор сопоставляет с границей эмского и эйфельского ярусов [Язиков, 2014а; Язиков, Изох, 2014в; Язиков и др., 2014б].

Особого внимания заслуживает диапазон существования *Lazutkinia mamontovensis* Ržon. На протяжении многих десятков лет этот вид рассматривался как зональный для всего мамонтовского горизонта, даже когда в мамонтовский горизонт помещались акарачкинские слои [Ржонсницкая, 1952, 1968; Yolkin et al., 2000; Зональная стратиграфия..., 2006 и др.], тем самым распространяя время существования *L. mamontovensis* на весь эйфельский и раннюю часть живетского веков. Находки лазуткиний в анализируемых опорных разрезах демонстрируют совершенно иную картину – вид доминирует на очень узком стратиграфическом интервале малосалаиркинских слоев, отвечающем переходным слоям от эмса к эйфелю и в более молодых отложениях пестеревских и акарачкинских слоев не обнаружен (Рисунок 3.1). По этой причине в настоящей работе *Lazutkinia mamontovensis* Ržon. рассматривается как вид-индекс только малосалаиркинских слоев.

Безусловными доминантами ассоциации пестеревских известняков являются *Ivdelinia acutolobata* (Sandb.), *Variatrypa elegantula* Ržon. и *Gruenewaldtia latilinguis* (Schnur). На отдельных стратиграфических уровнях многочисленны находки *Isopoma ? pseudocarens* (Kulkov), *Clorinda asinuata* Sap., *Corvinopugnax resupinata* (Kulkov), *Eifelatrypa plana* (Kayser), *Peratos pallax* L.Mizens, *Camarotoechioides lazutkini* (Ržon.), образующие «гнездовидные» скопления целых раковин в более глинистых и слоистых разностях известняков пестеревских слоев. Там же встречена и большая часть остальных видов (Рисунок 3.1), представленных меньшим количеством экземпляров.

Следует отметить находку в пестеревских слоях *Gruenewaldtia latilinguis* (Schnur). Этот легко диагностируемый вид является биомаркером эйфельского яруса Германии (ромершаймерские слои), Бельгии, Англии (аналоги слоев Юнкенберг), Польши (Скальские слои), Закавказья, Южного Тянь-Шаня (новихушские слои) и Урала (афонинский горизонт), но на Салаире, несмотря на более чем вековую историю изучения брахиопод, обнаружен впервые, причем массово. Впервые в пестеревских слоях встречен и ряд уральских видов афонинского горизонта: *Clorinda asinuata* Sap., *Peratos pallax* L.Mizens и *Ivdelinia cf. longicephala* Sap.

К числу характерных видов пестеревских слоев мамонтовского горизонта следует отнести: *Clorinda asinuata* Sap., *Gruenewaldtia latilinguis* (Schnur), *Corvinopugnax resupinata*

(Kulkov), *Peratos pella* L.Mizens, *Desquamatia (I.) zonata* (Schnur), *Isospinatriypa aspera subspinosa* (Laz.) и *Ivdelinia acutolobata* (Sandb.). Однако с учетом частоты встречаемости и стратиграфической значимости из этой группы выделяется два маркирующих пестеревские слои вида - *Ivdelinia acutolobata* (Sandb.) и *Gruenewaldtia latilinguis* (Schnur), которые предлагается рассматривать в качестве индексов соответствующей брахиоподовой зоны.

Акарачкинские слои содержат брахиоподы лишь в верхней части. Характерные только для этих слоев виды отсутствуют – все обнаруженные брахиоподы либо встречены в нижележащих, либо обнаружены в более молодых отложениях (Рисунок 3.1). Не смотря на свою значительную мощность, акарачкинские слои по брахиоподам знаменуют лишь переход к новой мегаассоциации заречного горизонта и угасание большинства мамонтовских форм. С таких позиций целесообразность выделения этих слоев как биостратиграфического подразделения достаточно условная, вся акарачкинская ассоциация брахиопод может быть охарактеризована как «уже не мамонтовская, но еще и не индоспириферовая (т.е. сафоновская)». Изложенные данные по брахиоподам очень хорошо согласуются с новейшими данными по конодонтам [Язиков и др., 2014б; Язиков, Изов, 2014б, в], согласно которым акарачкинские слои отвечают лишь части конодонтовой зоны *kockelianus*, т.е. очень узкому временному интервалу, а сами слои знаменуют начало очередного (шестого в девоне Салаира) трансгрессивного цикла. Следуя логике разделения на слои мамонтовского горизонта, акарачкинские слои следует объединить с сафоновскими, но сохраняя преемственность и учитывая фактор широкого использования анализируемых слоев в отечественной и зарубежной литературе, автор считает целесообразным на данном этапе исследований сохранить данному стратиграфическому уровню название «акарачкинские слои», с указанием на недостатки обособления этого стратона.

Основным критерием проведения границы между акарачкинскими и сафоновскими слоями является появление многочисленных *Indospirifer padaukpinensis* (Reed) (= *Indospirifer pseudowilliamsi* Rzon.), благодаря которым сафоновские слои получили название «индоспириферовых» [Ржонсницкая, 1937]. Этот вид действительно доминирует на данном стратиграфическом уровне. Кроме *I. padaukpinensis* (Reed) в разряд характерных для сафоновских слоев входят: "*Rhynchospirina*" *lopatini* (Stucken.), *Radiomena irregularis* (Roemer), *Beckmannia angularis* (Phill.) и *Isospinatriypa givetica* (Ržon.). Ранее сафоновские слои рассматривались как перекрывающие керлегешские [Ржонсницкая, 1952, 1968; Yolkin et al., 2000; Зональная стратиграфия..., 2006 и многие

др.], но новейшие данные [Язиков, 2014а; Язиков и др., 2014а, б; Язиков, Изох, 2014б, в] показали ошибочность таких представлений.

Сафоновская ассоциация брахиопод обнаруживает поразительное сходство с комплексом Падаукпинского известняка Мьянмы (Бирмы), описанном М. Андерсоном, А. Буко и Д. Джонсоном [Anderson et al., 1969]. Общие элементы брахиоподовых ассоциаций: *Aulacella eifeliensis* (Vern.), *Xystostrophia umbraculum* (Schloth.), *Radiomena irregularis* (Roemer), *Devonaria minuta* (Buch.), *Plectospira ferita* (Buch), *Reticulariopsis eifelensis* (Scupin), *Indospirifer padaukpinensis* (Reed), *Bifida lepida* (D'Archiac et De Vern), *Cyrtina heteroclita* (Defr.), а также морфологически близкие представители родов *Schizophoria*, *Mystrophora*, *Productella*, *Variatrypa*, *Atrypa*, *Isospinatrypa*, *Athyris* и др. свидетельствуют об одновозрастности содержащих их отложений. Всесторонний анализ фауны Падаукпинского известняка, проведенный М. Андерсоном с соавторами, привел их к заключению о верхнеэйфельском возрасте вмещающих отложений, что подтверждают и приводимые в работе конодонты. Вместе с тем отмечалось, что в ряде местонахождений Южного Китая *Indospirifer padaukpinensis* (Reed) был обнаружен и в живетских отложениях (в ассоциации со *Stringocephalus* sp. [Anderson et al., 1969, с. 119]). Таким образом, можно сделать заключение о распространении *I. padaukpinensis* (Reed) в верхнем эйфеле и, по-видимому, нижнем живете Китая, Мьянмы (Бирмы) и Индии. Этот вывод хорошо согласуется как с положением сафоновских слоев в сводном разрезе Салаира (в данной работе они рассматриваются как переходные слои от эйфеля к живету), так и с новейшими данными по конодонтам [Язиков и др., 2014а, б; Язиков, Изох, 2014б, в]). Следует отметить, что сафоновские слои до сих пор вне живетского яруса не рассматривались.

Керлегешские слои венчают палеонтологически охарактеризованный разрез среднего девона Салаира. Резкая нижняя литологическая граница слоев (появление кораллово-строматопоровых известняков) обеспечивает и резкую смену ассоциации брахиопод. Доминантом в известняках и аргиллитовых прослоях керлегешских слоев является *Rhynchospirifer hians* (v. Buch) (= *Ilmenia subhians* Rzon.). Характерным видом следует считать и *Subrensselandia ? salairica* (Ržon.) (= *Chascothyris salairica* Ržon.), но он обнаружен стратиграфически несколько выше ринхоспириферов. К числу характерных видов брахиопод керлегешских слоев, по-видимому, следует добавить по литературным данным и ряд представителей близкородственных стрингоцефалид: *Newberria* (= *Denckmannella*) *damesi* (Holz.), *N. circularis* (Holz.) и *Bornhardtina* sp. [Ржонсницкая, 1968], отсутствующие в авторской коллекции. Однако точная стратиграфическая привязка этих видов пока неясна.

Характерной чертой ассоциации керлегешских слоев является ее крайне скудный видовой состав, обусловленный чисто фаціальными причинами – в ней присутствуют лишь виды-рифолюбы, образующие банково-ракушняковые скопления (стрингоцефалиды) и псевдопланктонно-супербентосные [Грацианова, 1987] ринхоспириферы, рассеянные в осадках различного литологического состава. Все эти виды повсеместно в девоне указывают на живетское время, за исключением представителей *Bornhardtina*, находки которых известны и в эйфеле.

Базальные уровни керлегешских слоев датируются пограничными уровнями нижней и средней части зоны *varcus* [Ржонсницкая и др., 1985; Гагиев и др., 1987], однако в верхней части керлегешских слоев конодонты пока не обнаружены, что создает значительную неопределенность в возрастных интерпретациях. Тем не менее все они ограничены живетским временем. Учитывая рифогенную природу керлегешских слоев, нельзя исключать и то, что по простиранию они могут фиксироваться на различных биостратиграфических уровнях или исчезать в «матриксе» сафоновских слоев.

Достоверно верхнеживетские ассоциации брахиопод представлены в ряде небольших разрезов алчедатских слоев Анжеро-Судженского опорного участка. Данные о стратиграфической последовательности в этом районе носят достаточно фрагментарный характер, но тем не менее таксономическое обновление алчедатской ассоциации брахиопод очевидно: впервые появляются виды рода *Mucrospirifer*, *Schizophoria schnuri* (Struve), *Kransia subsignata korovini* (Khalf.), *Variatrypa zonataeformis* (Aleks.), *Leptagonia kuzbassica* Ržon., при явном доминировании *Euryspirifer pseudocheehiel* (Hou). Такая резкая смена видовой состава во многом обусловлена резкой сменой вмещающих породных ассоциаций и, по-видимому, сменой обстановок осадконакопления, хотя последний тезис требует дополнительных данных.

Прежде всего это справедливо в отношении разреза E8211 в Лебедянском карьере, который по мнению всех предыдущих исследователей [Иванова, 1962, Иванова и др., 1964; Ивания, 1962, 1982; Ржонсницкая, 1968, 1975; Типовые разрезы..., 1992; Елкин и др., 2007; Yolkin et al., 2005 и др.] демонстрирует границу мазаловско-китатской и алчедатской свит. И в основе этой парадигмы лежит первое появление в данном разрезе *Euryspirifer pseudocheehiel* (Hou) стратиграфически выше мазаловско-китатских слоев с раковинами *Stringocephalus*. Но нельзя исключать и возможность того, что этот небольшой разрез демонстрирует лишь небольшой фрагмент внутри мазаловско-китатской свиты. В пользу такой трактовки свидетельствует наличие значительных интервалов чередования коралловых известняков с раковинами *Stringocephalus* и глинисто-алевритовых известняков с накатами *Euryspirifer pseudocheehiel* (Hou),

зафиксированные И. И. Чудиновой [Иванова и др., 1964] при описании разреза IX по скважине 3119. Рассматривая мазаловско-китатскую свиту как аналог керлегешской (а литологически они практически идентичны), данные по конодонтам также не исключают подобной интерпретации разреза E8211, поскольку базальные уровни керлегешских слоев на Салаире датируются переходными уровнями нижней и средней части зоны *varcus* [Ржонсницкая и др., 1985; Гагиев и др., 1987] и аналогичный возраст определяют находки конодонтов представленной части мазаловско-китатской свиты Лебедянского карьера [Ратанов, Аксенова, 1991; Типовые разрезы..., 1992; Аксенова и др., 1994]. При такой интерпретации сводного разреза ассоциации брахиопод керлегешских, мазаловско-китатских и нижней части алчедатских слоев в традиционном понимании (разрез E8211) могут не надстраивать последовательно друг друга, а являться фациальными комплексами одного стратиграфического уровня. В этом случае иначе, чем на рисунке 4.1 будет выглядеть и графическая генерализация интервалов распространения конкретных таксонов. Без дополнительных данных о возрасте верхних стратиграфических уровней керлегешских слоев, получить однозначную картину анализируемой проблемы на сегодняшний день не представляется возможным.

Тем не менее, выходы алчедатских слоев на более высоких стратиграфических уровнях, представленные в разрезах E8212, E8213 и нижней части E8215 демонстрируют не только однообразную породную ассоциацию (более глубоководную, чем в «алчедатских» слоях Лебедянского карьера), но и появление новых элементов: *Kransia subsignata korovini* (Khalf.) и *Mucrospirifer vassinensis* cf. *mucronatioides* (Ržon.), которые можно рассматривать в качестве характерных уже для верхнеживетской части алчедатских слоев.

Следующую значительную смену ассоциации брахиопод можно наблюдать в разрезе E8215, где на небольшом интервале литологически монотонного разреза происходит коренная перестройка комплекса и появляются *Anathyris supraphalaena* Khalf., *Anathyris* ex gr. *helterseni* (Buch.), *Isopoma luminatoniensis* (Dav.), *Cyrtina recta* Hall и *Adolfia* cf. *zickzack* (Roemer), свидетельствующие, по мнению автора, о наступлении позднедевонского этапа седиментации.

Следует еще раз подчеркнуть, что господствующая до сегодняшних дней трактовка последовательности отложений в Анжеро-Судженском опорном участке [Иванова, 1962, Иванова и др., 1964; Ивания, 1962, 1982; Ржонсницкая, 1968, 1975; Типовые разрезы..., 1992; Елкин и др., 2007; и др.] носит весьма условный характер. Однозначные критерии переброски при наращивании последовательности отложений восточного склона Салаира в данном опорном участке пока отсутствуют. Седиментологические признаки и данные по

конодонтам [Ржонсницкая и др., 1985; Гагиев и др., 1987; Ратанов, Аксенова, 1991; Типовые разрезы..., 1992; Аксенова и др., 1994] лишь уменьшают интервалы неопределенности при межрегиональных сопоставлениях, но они по-прежнему остаются значительными. Насколько фрагментарными выглядят разрезы живета Анжеро-Судженского опорного участка, настолько фрагментарны и представленные в них ассоциации брахиопод, к анализу и использованию которых необходимо подходить с особой осторожностью.

Методологически более корректным выглядит наращивание сводного разреза (и соответственно анализ смены брахиоподовых ассоциаций) не в удаленной и тектонически дислоцированной зоне Томского надвига, а в пределах Салаира, где уже реконструирован полный разрез от лохова по нижний живет. Перспективным в этом отношении может оказаться поиск «достойных» разрезов на западном склоне Салаира, а также детальные биостратиграфические работы на разрезах буготакской свиты, среди эффузивов которой автором наблюдались значительные интервалы терригенных пород.

Глава 4. СХЕМА РАСЧЛЕНЕНИЯ ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ САЛАИРА

Проведенный анализ эволюционной смены брахиоподовых ассоциаций, новые данные и новые региональные обобщения по этой группе фауны в стратотипических для всей Средней Сибири разрезах Салаира позволили автору иначе взглянуть на всю стратиграфическую последовательность среднедевонского интервала разреза. В конечном счете эти работы были интегрированы в исследования всего девонского разреза и привели к разработке принципиально новой схемы расчленения девонских отложений Салаира [Язиков, Изох, 2014б, в].

Существующая на сегодняшний день и утвержденная решениями МСК [Решения..., 1982] региональная схема Западной части Алтае-Саянской области (Салаир, Кузбасс, Алтай) на сегодняшний день безнадежно устарела. В ее основе лежат решения стратиграфического совещания в г. Новосибирске 1979 г. (Рисунок 4.1). Понятно, что за прошедшие 35 лет факто логическая основа этой схемы значительно изменилась, но еще большие изменения произошли в понимании объемов ярусов девонской системы и инструментарии обоснования их границ. С переходом в 90-е годы прошлого столетия Международной (= Стандартной = Глобальной) стратиграфической шкалы в девонской части на конодонтовый биозональный стандарт, все ранние интерпретации по бентосным группам фауны в некотором смысле утратили доверие. Таким образом, как левая часть существующей до сих пор схемы (Рисунок 4.1), так и ее правая (региональная) часть потребовали незамедлительной ревизии уже в 90-е годы прошлого столетия. Такие попытки предпринимались неоднократно [Ржонсницкая и др., 1985; Гагиев и др., 1987; Ратанов, Аксенова, 1991; Типовые разрезы..., 1992; Аксенова и др., 1994; Елкин и др., 1997, 2001; Yolkin et al., 1988, 1997, 2000 и многие другие] и сводились они к адаптации существующей схемы к новым реалиям. Фактически шел планомерный поиск конодонтов, к которым привязывались обоснованные по бентосным группам фауны (преимущественно брахиоподам) горизонты. Одним из примеров такого подхода может служить интерпретация в сопоставлении подразделений Стандартной шкалы и региональной стратиграфической схемы Западной части Алтае-Саянской области, предложенная Е.А. Елкиным в 2001 г. (Рисунок 4.2) [Елкин и др., 2001].

При всех спорных вопросах в области таксономии конодонтов, проблемах в постоянной трансформации предлагаемых по ним зональных шкал, эта группа сыграла колоссальную роль в стандартизации подразделений девонской системы и глобальных корреляционных сопоставлениях. Но не менее значима оказалась роль конодонтов в

Решения стратиграфического совещания (Новосибирск, 1979)						
Общая стратиграфическая шкала			Стратиграфические схемы Западной Европы и СССР			
			Англия	Чехия	СССР	Салаир Кузбасс
Система	Отдел	Ярус	Отдел	Ярус	Ярус	Горизонт
Д е в о н с к а я	В е р х н и й	Фаменский		Фаменский	Фаменский	Подонинский
		Франский		Франский	Франский	Печоркинский
	С р е д н и й	Живетский		Живетский	Живетский	Соломинский Глубокинский Курлякский Терехинский Вассинский Изылинский
		Зифельский → Кувинский		Живетский	Живетский	Алчедатский Сафоновский Керлегешский Акарачкинский
	Н и ж н и й	Эмский		Зифель- ский	"Зифельский"	Мамонтовский
				Далей- ский		Шандинский
			Злихов- ский		Беловский	
			Пражский		Салаиркинский	
			Пражский		Малобачатский	
			Крековский		Верхний	
	Жедин- ский			Нижний		
	Диттон- ский				Томьчумышский	
	Лохков- ский				Сухая свита	
	Лохков- ский					

Рисунок 4.1 - Региональная схема расчленения девонских отложений Западной части Алтае-Саянской области (Салаир, Кузбасс, Алтай) по материалам стратиграфического совещания в г. Новосибирске 1979 г.

Стандартная шкала				Решения МСК, 1982					
Система	Отдел	Ярус	Зона по конодонтам	Система	Отдел	Ярус	Горизонт		
Девонская	Верхний	Фаменский	<i>praesulcata</i>	Девонская	Верхний	Фаменский	Подонинский		
			<i>expansa</i>						
			<i>postera</i>						
			<i>trachytera</i>						
			<i>marginifera</i>						
			<i>rhomboidea</i>						
			<i>croplda</i>						
			<i>triangularis</i>						
		Франский	<i>linguliformis</i>			Франский	Соломинский Глубокинский Курлякский Терехинский Васинский Изыптинский		
			<i>rhenana</i>						
			<i>jamieae</i>						
			<i>hassi</i>						
			<i>punctata</i>						
			<i>transitans</i>						
	Средний	Живетский	<i>disparilis</i>	Живетский	Алчедатский				
			<i>herm.-cristatus</i>						
			<i>varcus</i>						
			<i>hemiansatus</i>						
		Эйфель	<i>kockellanus</i> <i>australis</i> <i>c. costatus</i> <i>c. partitus</i>	Эйфель Кувенский	Эйфель	Мамонтовский			
	Эмский	<i>c. patulus</i> <i>serotinus</i> <i>inversus</i> <i>nothoperbonus</i> <i>excavatus</i> <i>kitabicus</i>	Далей				Шандинский		
		Нижний						Прага	Эмский
	Лохковский		<i>pirenae</i> <i>kindlei</i> <i>rudatus</i>	Пражский	Малобачатский				
						<i>pesavis</i> <i>delta</i> <i>eurekaensis</i> <i>woschmidti</i>	Зиген		
Жедин	Лохков	Томь-Гумьшский							

Рисунок 4.2 - Сопоставление подразделений Стандартной шкалы и региональной стратиграфической схемы Западной части Алтае-Саянской области [Елкин и др., 2001]

оценке временных диапазонов, которым отвечают выделяемые стратоны, пониманию иерархии и соподчиненности выделяемых стратиграфических подразделений. Это понимание постепенно начало складываться уже в 80-е годы прошлого столетия, когда группа биостратиграфов во главе с Е.А. Елкиным, в которую входил и автор настоящей работы, впервые «сгруппировала» многочисленные горизонты нижнего и среднего девона Западной части Алтае-Саянской области в четыре надгоризонта: кайбальский, белтирский, теленгитский и телеутский [Елкин и др., 1985; Стратотипические разрезы..., 1986, 1987 и др.]. Дальнейшее уточнение и совершенствование именно этой схемы (Рисунок 4.3) привело к тому, что «де факто» она стала общепризнанной [Yolkin et., 2000; Ключевые разрезы..., 2004; Зональная..., 2006 и др.] и используемой на практике [Государственная..., 2001 и др.]. Данная схема (Рисунок 4.3) учла весь имеющийся в распоряжении авторов фактический материал на момент своего создания (конец 90-х годов прошлого столетия), однако именно фактическая составляющая левой (конодонтовой) части не нашла в ней отражения, что создало иллюзию отсутствия проблемных стратиграфических уровней. Основным недостатком данной шкалы, по мнению автора, является ее однозначность, тогда как значительные интервалы девонского разреза как были, так и остаются до сих пор не охарактеризованными стратиграфически значимыми конодонтами, аммоноидеями и тентакулитами, на зональных последовательностях которых базируется современная Международная стратиграфическая шкала девона.

В ходе проведения биостратиграфических исследований девона Салаира уже в новейшее время автором совместно прежде всего с Н.Г. Изох и Н.К. Бахаревым был получен ряд важных результатов [Бахарев и др., 2012а, б; Изох и др., 2012а, б; Изох, Языков, 2014а, б; Языков, 2012, 2013, 2014а, б; Языков и др., 2011, 2012а, б, 2013, 2014а, б; Языков, Бахарев, 2012; Языков, Изох, 2014а, б,в; Bakharev et al., 2013; Middle–Upper Devonian..., 2011; Yazikov, 2013; Yazikov, Shcherbanenko, 2011; Yazikov et al., 2011 и др.], существенно уточняющих понимание хода процесса седиментации и эволюционное преобразование биот в Салаиро-Кузнецком сегменте девонского палеобассейна. Среди наиболее значимых результатов новейшего этапа исследований девонского разреза анализируемого региона следует отметить следующие:

1. В стратотипе сухой свиты по руч. Сухой в районе г. Гурьевска получены девонские конодонты: *Pelekysgnathus* cf. *P. serratus* Jentzsch, *Pandorinellina exigua philipi* (Klapper). В верхней части томскозаводской свиты и в петцевской свите обнаружен

Стандартная стратиграфическая шкала			Салаир и Северо-Запад Кузнецкого бассейна						
Система	Ярус	Отдел	Зоны по конодонтам	Надгоризонт, серия Горизонт, слой, свита	Рифогенные известняки	Т-Р циклы	Зоны по брахиоподам		
Девонская	Верхний	Фаменский	<i>praesulcata expansa</i>	Абышевский (нижняя часть)	10 ▽	→ 9	<i>Sphenospira julii</i>		
			<i>postera trachytera</i>	Подонинский		8b →			
			<i>marginifera rhomboidea crepida</i>	Пещеркинский	Митихинские		8 →	<i>Cyr. verneuili</i> <i>Mesopl. praelonga</i>	
			<i>triangularis</i>	Косоутесовские		9 ▽			
		Франский	<i>linguiformis rhenana</i>	Соломинский		8 ▽	7b →	<i>Athyris globosa</i> <i>Anathyris ussoffi</i>	
			<i>jamieae hassi</i>	Васинский	Пожарищевские		7 →	<i>Cyrtospirifer achmet</i> <i>An. supraphalaena</i>	
			<i>punctata transitans falsiovalis</i>	Стрельнинские		7 ▽	7a →		
			<i>disparilis herm.-cristatus</i>	Телеутский	Мазаловско-Китатский	В С Н	6 ▽	6 →	<i>Euryspirifer alatus</i>
			<i>varcus</i>	Сафоновский Керлегешский			5 →	<i>Ind. pseudowilliamsi</i> <i>Chascot. salairica</i>	
	Эйфель	<i>hemiansatus</i>	Акарачинские		5 ▽		<i>Ur. asiatica elongata</i>		
		<i>kockelianus australis c.costatus c.partitus</i>	Мамонтовский	Пестеревские		4 →	<i>Laz. mamontovensis</i>		
		<i>c.patulus serotinus inversus nothoperbonus</i>	Теленгитский	Шандинский	В С Н	3 ▽	3c →	<i>Leptodontella zmeinogorskiana</i>	
		<i>excavatus</i>	Беловский			3b →	<i>Protod. praedistans</i>		
	Нижний	Эмский	<i>kitabicus</i>	Салаиркинский	В С Н	2 ▽	3a →	<i>Xen. gurvevskensis</i>	
			<i>pirenae kindlei sulcatus</i>	Белтирский	Малобачатский		2 →	<i>Latonotoechia latona</i> <i>Karp. conjugata</i>	
		Лохковский	<i>pesavis delta</i>	Крековский			1 ▽	<i>Gypidula kayseri</i> <i>Spir. supramarginalis</i>	
			<i>woschmidti-postwoschmidti</i>	Кайбалдский	Петцевский		1 →	<i>Uncin. krekovensis</i>	
				Томь-Чумрышский	Томскозаводская			<i>Protathyris sibir</i> <i>How. laeviplicata</i>	

■ -1 ▼ -2 ▽ -3 → -4

Рисунок 4.3 - Региональная стратиграфическая схема девона Салаира и положение событийных рубежей и реперных интервалов проявления эпох рифонакопления (по Yolkin et al., 2000; Ключевые разрезы..., 2004)

Условные обозначения: 1 - рифогенные известняки; 2-3 - уровни глобальных событий: 2 - аноксии, 3 - трансгрессии / углубление дна бассейна; 4 - старты региональных трансгрессий. 1-10 - глобальные события: 1 - Кыкское (*praehercynicus*), 2 - Зинзильбанское (*kitabicus*), 3 - Далеюское (*nothoperbonus*), 4 - Хотечское (*c. costatus*), 5 - Качакское (*otomari*), 6 - Тагханикское, 7 - Франское (*falsiovalis*), 8 - трансгрессия *Pa. semichatovae*, 9 - Upper Kellwasser, 10 - Хангенбергское (*upper praesulcata*)

комплекс конодонтов зоны *eurekaensis* (= верхняя часть зоны *Caudicriodus postwoschmidti* [Gradstein et al., 2012]) [Izokh, Chernigovsky, 2011], что позволило рассматривать отложения сухой, томскозаводской и петцевской свит в составе нижнелохковского подъяруса. Требуется дальнейшего анализа выделение петцевских слоев, поскольку в некоторых разрезах массивный облик петцевских известняков не фиксируется, а верхняя часть томскозаводских и нижняя половина петцевских слоев отвечают объему лишь одной конодонтовой зоны.

2. Зональные конодонты в крековской и малобачатской свитах не обнаружены. По положению в сводном разрезе и находкам тентакулитов эти отложения сопоставляются с позднелохковско-раннепражским этапом седиментации.

3. Салаиркинский горизонт, отвечающий брахиоподовой биозоне *Xenospirifer gurjevskensis*, условно сопоставляется с позднепражско-раннеэмским этапом седиментации. Эти выводы основаны на том, что в нижнесалаиркинских слоях значимые конодонтовые ассоциации отсутствуют, а в кровле среднесалаиркинских слоев обнаружены конодонты зоны *kitabicus* – нижней зоны эмского яруса. Существенное изменение произошло в понимании объема и возрастной интерпретации верхнесалаиркинских слоев. Этот стратиграфический интервал сейчас предлагается понимать в типовых выходах теленгитского надгоризонта (разрез 9) в интервале слоев 15–20 [Стратотипические разрезы..., 1986, 1987; Bakharev et al., 2013; Изох, Язиков, 2014; Язиков, Изох, 2014]. Верхнесалаиркинские слои отвечают по конодонтам в полном объеме зоне *excavatus*, по брахиоподам - зоне *Protodouvillina praedistans*, по остракодам - зоне *Miraculum biclivosum* [Бахарев и др., 2012б]. Ранее интервал верхнесалаиркинских слоев включал лишь слой 15 разреза 9, а интервал слоев 16–20 рассматривался в качестве фациального аналога беловских известняков в терригенном типе разреза. Данные по конодонтам о возрасте беловского горизонта в типовых выходах [Изох и др., 2012а, б] показали ошибочность таких сопоставлений.

4. Упразднено выделение беловского горизонта. Во всех типовых выходах беловского горизонта района г. Гурьевска и по рч. Баскускан обнаружены конодонты *Polygnathus serotinus* Telford. [Изох и др., 2012а, б; Изох, Язиков, 2014а, б], что позволяет рассматривать беловские коралловые (ругозовые) известняки в качестве фациальных аналогов шандинских слоев.

5. Значительные изменения произошли в понимании объема и интерпретации фациальных взаимоотношений внутри шандинского горизонта. В типовых выходах шандинского горизонта (Акарачкинский карьер) не обнаружены конодонты древнее зоны

serotinus, тогда как традиционно шандинский горизонт сопоставлялся с интервалом конодонтовых зон *nothoperbonus* – *serotinus*. Именно поэтому в состав шандинского горизонта включается верхняя часть разреза 9 [Стратотипические разрезы..., 1986] со слоя 21 и до слоя 42 включительно. Основание слоя 21 соответствует основанию зоны *nothoperbonus*, к которому приурочено также первое появление ряда зональных видов шандинского горизонта (брахиоподы: *Protodouvillina grandicula* (Grats.) и *Leptodontella zmeinogorskiana* (Peetz in Bubl.), остракоды: *Miraculum bisulcatum* Bakh.). Шандинский горизонт рассматривается в трехчленном выражении. Нижнешандинским слоям отвечает зона *nothoperbonus* (слои 21-25 разреза 9 [Стратотипические разрезы..., 1986]), среднешандинским – зона *inversus* (слои 26-42 разреза 9; Акарачкинский карьер, разрез 2.I, интервал с 1 по 5 м [Стратотипические разрезы..., 1986, 1987]) и нижняя часть зоны *serotinus* (Акарачкинский карьер, разрез 2.I, интервал с 5 по 41 м [Стратотипические разрезы..., 1987]). Верхнешандинские известняки с банками *Zdimir baschkiricus* (Vern.) и их фациальные аналоги содержат ассоциацию конодонтов зоны *serotinus*, а также аммоноидеи *Mimagoniatites bohemicus* (Barr.).

6. Граница между шандинским и мамонтовским горизонтами на Салаире проводится в основании красноцветной терригенной пачки, трансгрессивно перекрывающей разнофациальные отложения верхней части шандинского горизонта. Данная граница наблюдается в северо-восточном борту Акарачкинского карьера. Ранее [Стратотипические разрезы..., 1986, 1987; Yolkin et al., 2000; Ключевые разрезы..., 2004 и др.] эта граница совмещалась с основанием прослоя угля внутри малосалаиркинских слоев.

7. Мамонтовский горизонт имеет двучленное выражение и включает малосалаиркинские и пестеревские слои. Малосалаиркинские слои конодонтами и аммоноидеями не охарактеризованы, а по брахиоподам соответствуют биозоне *Lazutkinia mamontovensis*. Первые зональные эйфельские конодонты *Polygnathus costatus partitus* и *P. costatus costatus* установлены в нижней части пестеревских известняков Малосалаиркинского карьера [Бахарев и др., 2012а, б; Middle– Upper Devonian..., 2011; Языков, Изох, 2014а, б; Языков и др., 2014а, б]. Там же встречены аммоноидеи, характерные для нижнеэйфельской зоны *Pinacites jugleri* и брахиоподы: *Ivdelinia acutolobata* (Sandb.), *Gruenewaldtia latilinguis* (Schnur). В верхней части пестеревского известняка Малосалаиркинского карьера обнаружены конодонты зоны *kockelianus*.

8. Акарачкинские слои, ранее выделяемые в составе мамонтовского горизонта [Yolkin et al., 2000; Ключевые разрезы..., 2004; Middle– Upper Devonian..., 2011 и др.], сейчас рассматриваются в ранге нижних слоев впервые выделенного - заречного

горизонта. Заречный горизонт имеет трехчленное строение и помимо акарачкинских включает сафоновские и керлегешские слои [Язиков, Изох, 2014а, б, в; Язиков и др., 2014а, б].

9. Региональным и глобальным биомаркером акарачкинского горизонта является выявленный в серии разрезов изохронный комплекс аммоноидей. В верхней части типового разреза акарачкинских слоев района г. Гурьевска обнаружены: *Agoniatites* cf. *vanuxemi* (Hall); *Agoniatites* cf. *nodiferus* (Hall), *Fidelites* sp., *Cabrierocheras salairicum* Nikolaeva узкого биостратиграфического интервала зоны *Agoniatites costulatus* верхнего эйфеля [Middle– Upper Devonian..., 2011]. Идентичные аммоноидеи выявлены в разрезах сафоновской свиты окрестностей г. Прокопьевска и в верхней части стратотипа сафоновского «горизонта» района с. Заречное (слой 11 разреза Б-8333) по правому берегу р. Большой Бачат [Middle– Upper Devonian..., 2011; Язиков и др., 2014а, б].

10. В ряде разрезов сафоновской свиты окрестностей г. Прокопьевска в близлежащих слоях с аммоноидеями обнаружен комплекс конодонтов, отвечающих зоне *kockelianus* и ассоциация брахиопод, отвечающая зоне *Indospirifer padaukpinensis* (Reed) (= *I. pseudowilliamsi* Rzon.). Сафоновские слои являются переходными от эйфеля к живету, их стратиграфический объем соответствует верхней части зоны *kockelianus* – *Lower varcus* [Язиков, Изох, 2014б, в; Язиков и др., 2014а, б].

11. Керлегешские слои являются более молодыми, чем сафоновские и, по-видимому, соответствуют верхней половине живета (начиная с пограничных уровней *Lower - Middle varcus* [Гагиев и др., 1987]). Керлегешские слои характеризует по брахиоподам массовое появление *Rhynchospirifer hians* (v. Buch) (= *Ilmenia subhians* Rzon.) [Язиков, 2014а].

12. Контакт керлегешских слоев с биостратиграфически более молодыми отложениями на восточном склоне Салаира не наблюдается. В вышележащем интервале развиты эффузивно-интрузивные образования буготакско-митрофановского магматического комплекса.

13. Отложения изылинских слоев, представленные в серии разрезов по р. Изылы, трансгрессивно перекрывают эффузивы буготакской свиты. Ассоциация брахиопод зоны *Plicathyris sibirica* и находки остракод *Kozlovskiella* sp., *Fabalicypriholus hurmensis* (Pol.), *Illativella bicornis* (Schevtsov), *Cryptophyllus* sp., *Marginiasculpta multicostata* Pol. свидетельствуют о раннефранском возрасте изылинских слоев [Язиков и др., 2012а, б, 2013].

14. В основании вышележащих - вассинских слоев обнаружены конодонты *Ancyrodella lobata* Br. et M., характеризующие зоны *hassi-linguiformis* среднего-верхнего франа [Язиков и др., 2012а, б, 2013].

15. В шубкинских известняках стратиграфически значимые конодонты не обнаружены, но ассоциация брахиопод [Ржонницкая, 1968] свидетельствует о позднефранском времени данного этапа седиментации [Язиков, Изох, 2014б, в].

Новые данные существенно, а на некоторых стратиграфических уровнях кардинально изменили сложившиеся знания в биостратиграфии исследуемого региона, что позволило автору совместно с Н.Г. Изох разработать принципиально иную схему расчленения девонских отложений Салаира (Рисунок 4.4). В основу выделения региоярусов (= горизонтов) новой схемы расчленения был положен характер цикличности отложений. К выделяемым горизонтам (мегациклам) по брахиоподовым ассоциациям и по положению в сводном разрезе были привязаны ранее выделяемые стратоны, для которых ранг горизонтов в большинстве случаев «автоматически» изменился на ранг слоев.

В сводном лохковско - франском разрезе Салаира легко выделяется семь мегациклов, которые отвечают соответственно: лохковскому (кайбальский горизонт), позднелохковско-раннепражскому (белтирский горизонт), позднепражско-раннеэмсскому (салаиркинский горизонт и нижнешандинские слои), позднеэмсскому (шандинский горизонт: средне- и верхнешандинские слои), эйфельскому (мамонтский горизонт), позднеэйфельско-живетскому (заречный горизонт) и франскому (обоснована возможность рассмотрения изылинских, вассинских и шубкинских слоев в составе единого горизонта [Язиков, Изох, 2014а, б, в]).

Выделяемые мегациклы поразительно схожи литологически. В основании обычно присутствует красноцветная терригенная (алевро-песчанно-гравелитовая, реже песчано-галечная) пачка, с редкими карбонатными прослоями (либо они отсутствуют). Выше по разрезу возрастает доля карбонатов, а песчаники постепенно сменяют алевролиты и аргиллиты. Верхняя часть мегацикла, как правило, карбонатная и тонко-терригенная. Эти три фазы ритма характеризуют постепенный трансгрессивный тренд. Иная общая черта всех ритмов седиментации – присутствие резко ассиметричной регрессивной фазы. Терригенные уровни последующего мегацикла по резкой границе перекрывают карбонаты предыдущего, с одновременной пенепленизацией сформировавшегося палеорельефа. Подобную ассиметричность циклов седиментации можно было бы «списать» на большую амплитуду размыва, но биостратиграфические данные подобную трактовку отвергают.

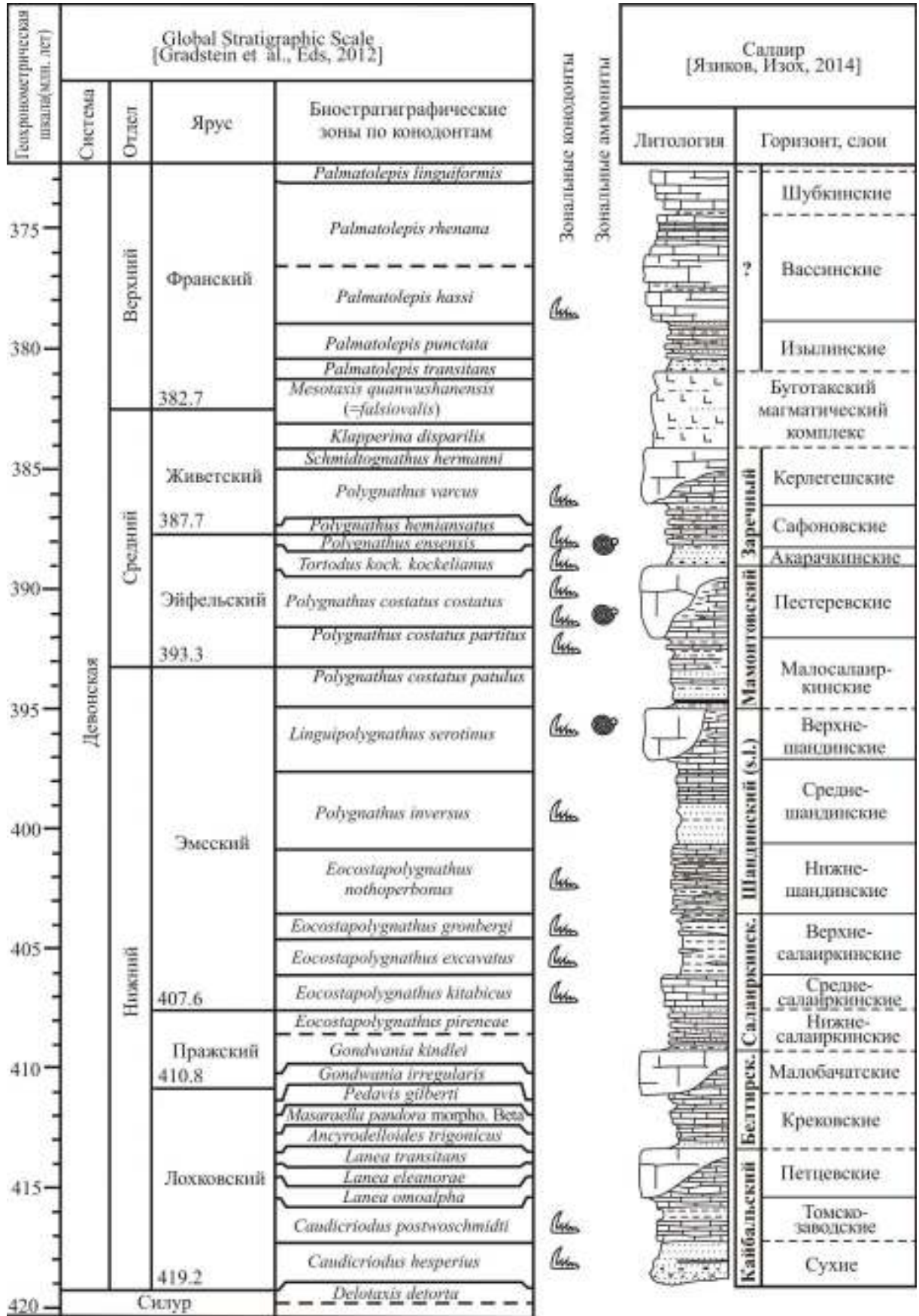


Рисунок 4.4 - Схема расчленения девонских отложений восточного склона Салаира

[Язиков, Изох, 2014а, б]

Существенного выпадения фрагментов разреза по конодонтам, брахиоподам, остракодам, трилобитам и другим группам фауны не фиксируется. Резкое обмеление бассейна в масштабах геологического времени наступало молниеносно.

Выделяемые мегациклы имеют поразительное сходство друг с другом и при оценке биоразнообразия внутри каждого ритма. Их базальные части практически «стерильны», либо содержат моно- или би-таксонные ассоциации (численно представленные огромным количеством экземпляров). В средней части ритма таксономическая характеристика резко возрастает – появляются рекуррентные виды и ряд новых видов, создающих неповторимый облик всего цикла. Максимальное таксономическое разнообразие фиксируется в верхней (обычно карбонатной) части циклов. Именно на этих уровнях наблюдается развитие биогермов и формирование более сложных рифогенных образований. В нижнем и среднем девоне Салаирского палеобассейна им отвечают рифовые комплексы петцевских, малобачатских, верхнешандинских, пестеревских и керлегешских слоев, характеризующиеся крайне сложным и разнообразным набором микрофаций. Именно в этих, фациально «пестрых» отложениях обычно обнаруживаются космополитные виды, являющиеся биомаркерами для межрегиональных и планетарных корреляций.

Изменение принципов выделения горизонтов в девоне Салаира позволило в значительной степени иначе взглянуть на иерархию ранее выделяемых подразделений, оценить их временные диапазоны и выявить интервалы неопределенности при сопоставлении с подразделениями МСШ.

Выделяемые на основе цикличности региоярусы Салаира, наконец, количественно и по стратиграфическому объему стали сопоставимы с ярусами девонской системы. Составляющие эти горизонты слои (ранее преимущественно рассматриваемые в ранге горизонтов) с одной стороны выявили во многом фациальную природу характеризующих их бентосных ассоциаций, а следовательно, и возможность их «скольжения» во времени и пространстве; с другой – показали в ряде случаев на неопределенность в проведении границ конкретных стратонов, а следовательно, и неоднозначность трактовки их стратиграфических объемов. Последний тезис справедлив для всех рифогенных фаз мегациклов, которым отвечают петцевские, малобачатские, среднесалаирские, верхнешандинские, пестеревские и керлегешские слои ниже-среднедевонской части сводного разреза (Рисунок 4.4), в основе выделения которых традиционно лежит седиментологически неустойчивый признак появления в разрезе известняков массивного облика. Изохронной природой в рамках конкретного палеобассейна обладают лишь

границы мегациклов, границы же составляющих его частей (доминирующих породных ассоциаций, свит) в пространстве просто не могут быть стабильны и изохронны.

Укрупнение горизонтов решило еще одну принципиальную проблему – все эти региональные биостратиграфические подразделения получили очень четкую палеонтологическую характеристику по бентосным группам фауны, а немногочисленные, но важные для межрегиональных корреляций находки конодонтов и аммоноидей создали каркас, позволяющий идентифицировать подразделения МСШ. Стратиграфические уровни, а точнее - точки датирования по конодонтам и аммоноидеям отражены на рассматриваемой схеме (Рисунок 4.4) и, как несложно заметить, степень достоверности сопоставлений региональных подразделений Салаира с подразделениями МСШ в эмс-нижнеживетском интервале девонского разреза несоизмеримо выше, чем в лохковско-пражском и верхнеживетско-франском интервалах, где новые данные по архистратиграфическим группам в будущем смогут внести существенную коррекцию. Интервалы неопределенности в сопоставлении отдельных стратонов региональной и Международной шкал отражены их пунктирными границами (Рисунок 4.4).

Привлечение данных по Анжеро-Судженскому опорному участку (Рисунок 4.5) не вносит конкретизации в живетскую часть сводного разреза. Все границы алчедатских слоев достаточно условные (нарисованы пунктиром) и обусловлено это как фрагментарностью представленных здесь разрезов, так и отсутствием надежных критериев переброски с восточного склона Салаира. Тем не менее, алчедатские слои в некоторой степени заполняют стратиграфические уровни, приходящиеся на вулканогенно-осадочные отложения буготакской, митрофановской свит и перекрывающие сводный разрез восточного склона Салаира (Рисунок 4.4).

Весьма показательна эволюция взглядов на выделение и трактовку объемов подразделений МСШ в опорных для всей Средней Сибири разрезах Салаира и северных окраин Кузбасса (Рисунок 4.6). Даже в новейшей истории (в последние 35 лет) ни одно из региональных биостратиграфических подразделений не понималось всеми специалистами однозначно в «терминах» МСШ, тогда как объект исследования оставался одним и тем же.

Автор считает, что обособление горизонтов с изохронными внутри-региональными границами на основе циклов седиментации обеспечивает наиболее стабильный каркас региоярусов при расчленении девонских отложений Салаира. Идентификация таких горизонтов по брахиоподам не вызывает особых затруднений (Рисунок 4.7), поскольку различия их комплексов настолько значительны, что специалист при наличии

Global Stratigraphic Scale [Gradstein et al., Eds, 2012]				Салаир, Кузбасс [Язиков, Изох, 2014] с изменениями	
Система	Отдел	Ярус	Биостратиграфические зоны по конодонтам	Горизонт, слои	
Девонская	Верхний	Франский	<i>Palmatolepis linguiformis</i>	Шубкинские	
			<i>Palmatolepis rhenana</i>	?	Вассинские
			<i>Palmatolepis hassi</i>		
			<i>Palmatolepis punctata</i>	Изылинские	
			<i>Palmatolepis transitans</i>	Буготакский магм. комплекс	Алчедат- ские
			<i>Mesotaxis quanwushanensis</i>		
	<i>Klapperina disparilis</i>				
	Средний	Живетский	<i>Schmidtognathus hermanni</i>	Кердегенские	
			<i>Polygnathus varcus</i>	Сафоновские	
			<i>Polygnathus hemiansatus</i>	Акарачкынские	
		<i>Polygnathus enzensis</i>			
		<i>Tortodus kock, kockelianus</i>			
		Эйфельский	<i>Polygnathus c. costatus</i>	Пестеревские	
	<i>Polygnathus c. partitus</i>		Мамонтовский Заречный	Малосалаир- кынские	
	<i>Polygnathus c. patulus</i>				
	Нижний	Эмский	<i>Linguipolygnathus serotinus</i>	Верхне- шандлинские	
			<i>Polygnathus inversus</i>	Средне- шандлинские	
			<i>Eocostapolynathus nothoperbomus</i>	Нижне- шандлинские	
			<i>Eocostapol. grombergi</i>	Верхне- салаиркынские	
			<i>Eocostapol. excavatus</i>		
			<i>Eocostapol. kitabicus</i>		
		Пражский	<i>Eocostapol. pireneae</i>	Средне- салаиркынские	
			<i>Gondwania kindlei</i>	Нижне- салаиркынские	
			<i>Gondwania irregularis</i>	Малобачатские	
		Лохювский	<i>Pedavis gilberti</i>	Крековские	
			<i>Masaraella pandora n. sp.</i>		
			<i>Ancyrodelloides trigonicus</i>	Петцевские	
<i>Lanea transitans</i>					
<i>Lanea eleanorae</i>					
<i>Lanea omolpha</i>			Томско- заводские		
<i>Caudier. postwaschmidti</i>					
<i>Caudieriodus hesperius</i>	Сухие				
Силур		<i>Delotaxis detorta</i>			

Рисунок 4.5 - Схема расчленения девонских отложений восточного склона Салаира и С окраин Кузбасса [Язиков, Изох, 2014а, б с дополнениями]

Global Stratigraphic Scale [Gradstein et al., Eds, 2012]				Решения МСК, 1982	Салаир и СЗ Кузбасса [Ключевые..., 2004]	Салаир, Кузбасс [Языков, Изюх, 2014] с изменениями					
Система	Отдел	Ярус	Биостратиграфические зоны по конодонтам	Горизонт	Надгоризонт, серия Горизонт, слон, свита	Горизонт, слон					
Девонская	Верхний	Франкский	<i>Palmatolepis linguiformis</i>	Соломинский	Соломинский	Шубкинские					
			<i>Palmatolepis rhemana</i>	Глубоинский							
			<i>Palmatolepis hassi</i>	Куряжский			Васинский	Пожарищевские	Васинские		
			<i>Palmatolepis punctata</i>	Терехинский							
			<i>Palmatolepis transitans</i>	Васинский			Стрельнинские	Изыльинские			
			<i>Mesotaxis qianwushanensis</i>	Изыльинский							
			<i>Klapperina disparilis</i>	Алчедатский			Телеутский	Мазаловско-Кипятский	Буготакский мигм. комплекс		
			<i>Schmidtognathus hermanni</i>	Сафоновский							
			<i>Polygnathus varcus</i>	Керлегешский							
			<i>Polygnathus homiensis</i>	Акарчикинский			Мамонтовский	Мамонтовский	Акарчикинские	Керлегешские	
	<i>Polygnathus inversus</i>	Сафоновский									
	<i>Tartarodus kocki, kockellanus</i>	Керлегешский									
	<i>Polygnathus c. costatus</i>	Мамонтовский	Мамонтовский	Мамонтовский	Пестеревские	Пестеревские					
	<i>Polygnathus c. parvulus</i>										
	<i>Polygnathus c. patulus</i>	Эмский	Шандловский	Телеутский	Шандловский	Малосалаиркинские					
	<i>Lingipolygnathus zerolinus</i>										
	<i>Polygnathus inversus</i>						Телеутский	Шандловский	Верхнешандловские		
	<i>Eocostapolynathus nothoperbonus</i>										
	<i>Eocostapol. gronbergi</i>						Беловский	Беловский	Среднешандловские		
	<i>Eocostapol. excavatus</i>										
	<i>Eocostapol. kitabicus</i>						Салаиркинский	Салаиркинский	Нижнешандловские		
	<i>Eocostapol. pireneae</i>										
	Нижний						Пражский	Малобачатский	Белтирский	Малобачатский	Верхнесалаиркинские
		<i>Gondwanalia irregularis</i>									
		<i>Pedavis gilberti</i>									
		<i>Masarinella pandora m. β</i>									
		Лохювский	Крековский	Крековский	Крековский	Среднесалаиркинские					
<i>Ancyrodelloides trisonicus</i>											
<i>Lanea transitans</i>											
<i>Lanea eleanorae</i>											
<i>Lanea omalphi</i>											
<i>Caulicr. postwaschmidti</i>	Петцевский	Петцевский	Нижнесалаиркинские								
<i>Caulicriodus hesperius</i>											
<i>Delotaxis detorta</i>	Томьгумьшский	Томьгумьшский	Томско-заводская	Малобачатские							
Силур	Сухой	Сухой	Сухая	Крековские							
				Петцевские							
				Томско-заводские							
				Сухие							

Рисунок 4.6 - Сопоставление схем расчленения девонских отложений восточного склона Салаира и СЗ окраины Кузбасса с подразделениями МСШ за 35 лет новейшей истории

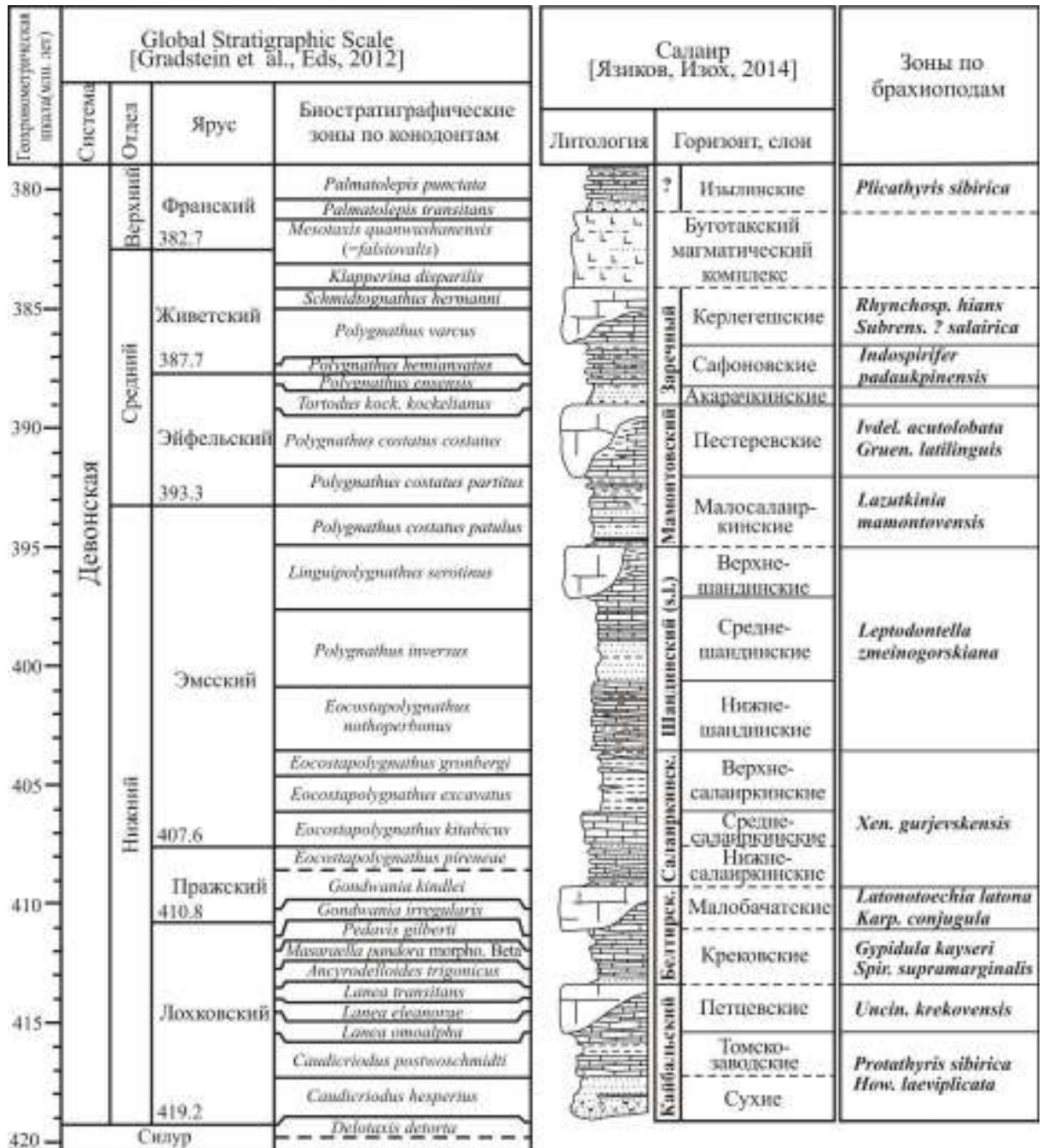


Рисунок 4.7 - Схема расчленения девонских отложений восточного склона Салаира и биозоны по брахиоподам

представительной выборки раковин способен без труда диагностировать региоярус непосредственно на разрезе, в полевых условиях, что очень важно для оперативного биостратиграфического обеспечения геолого-съёмочных работ. Близкая ситуация, по-видимому, характерна и для других групп макрофауны: трилобитов, ругоз, криноидей, мшанок и т.д. Используя такой подход, данные по конодонтам, аммоноидеям, тентакулитам необходимы лишь на стадии локализации границ региоярусов в системе координат подразделений МСШ.

Анализ цикличности процессов седиментации и, соответственно, ход эволюционного преобразования морских биот, приводит к выводу о существовании глобальных факторов, влиявших и периодически воздействовавших как на ход седиментации, так и на эволюцию палеоэкосистем. Е.А. Елкин периодичность и цикличность этих процессов связывал с факторами космогенного характера [Елкин, 1983]. Автор считает, что более очевидна связь с активизацией вулканизма. В базальных частях всех мегаритмов отмечается присутствие значительного количества туфогенного материала. Тектоно-магматическая активизация могла провоцировать «мгновенные» и значительные изменения уровня океана, резкое изменение физико-химических параметров окружающей среды, что дестабилизировало и разрушало сложившиеся экосистемы. С затуханием вулканической активности в палеобассейне начинался очередной этап реабилитации жизни. Факторы же, контролирующие тектонические и магматические процессы, возможно являются космогенными [Язиков, Изох, 2014а, б].

С такой гипотезой хорошо согласуется обоснование ярусных границ девонской системы. Несложно заметить (Рисунок 4.7), что эти границы сдвинуты к средней части ритмов седиментации, к после кризисной фазе становления новых экосистем. Не является исключением и один «лишний» кризисный уровень в основании среднешандинских слоев. Аналоги эмского яруса в чешской шкале всегда включали два яруса – злихов и далее (Рисунок 4.2) [Chlupac et al., 1998], границу между которыми сейчас планируется совместить с границей нижнего и верхнего эмса [Becker et al., 2012; Соболев, Евдокимова, 2013]. Новейшие данные по конодонтам базальных уровней среднешандинских слоев [Изох, Язиков, 2014а, б] показывает, что их возраст очень близок к датировкам по аммоноидеям и тентакулитам основания дальнейших сланцев [Becker et al., 2012]. Намечающуюся закономерность вряд ли можно считать случайной – она обусловлена, по-видимому, факторами планетарного масштаба.

ВЫВОДЫ

1. Комплексный анализ 27 опорных разрезов позволил детально реконструировать последовательность отложений среднего девона восточного склона Салаира и СЗ окраины Кузбасса. Установлено, что среднедевонский этап седиментации отвечает двум трансгрессивным мегациклам, которые целесообразно рассматривать в качестве региоярусов (горизонтов): мамонтовского и заречного. В рамках конкретного палеобассейна обоснована изохронная природа границ региоярусов (горизонтов).

2. Мамонтовский горизонт объединяет малосалаиркинские и пестеревские слои. Заречный горизонт на Салаире включает акарачкинские, сафоновские и керлегешские слои, а на северной окраине Кузбасса, по-видимому, фрагментарно наращивается алчедатскими слоями. Обоснован более древний возраст сафоновских слоев по сравнению с керлегешскими.

3. Сводный разрез среднедевонских отложений охарактеризован почти 170 видами брахиопод подтипа *Rhynchonelliformea*, представляющих 2 класса: *Strophomenata* и *Rhynchonellata*. Комплекс среднедевонских брахиопод включает две ясно диагностируемые, обособленные во времени ассоциации, характеризующие соответственно мамонтовский и заречный горизонты.

4. Монографически описаны: 8 сибирских видов рода *Protodouvillina* Harper & Voucot, по которым разработана региональная зональная шкала, 6 видов-индексов верхнешандинских, пестеревских, сафоновских, керлегешских и алчедатских слоев; и *Gruenewaldtia latilinguis* (Schnur, 1851) - вид-биомаркер среднего девона, впервые обнаруженный в эйфельских отложениях Салаира.

5. Проведена ревизия номенклатурной принадлежности всего списочного состава брахиопод согласно современной систематике, принятой в последнем издании "Treatise on Invertebrate Paleontology" [2000, 2002, 2006, 2007] и уточнены интервалы распространения всех видов.

6. Установлено, что составляющие горизонты слои демонстрируют во многом фациальную природу характеризующих их брахиоподовых ассоциаций. Тем не менее, во всех выделяемых слоях, кроме акарачкинских, удалось выявить ряд характерных видов и провести индексацию слоев брахиоподовыми биозонами. К числу характерных видов малосалаиркинских слоев могут быть отнесены: *Lazutkinia mamontovensis* Ržon. (вид-индекс), *Retzia salairica* Peetz, *Beckmannia ex gr. pentagona* (Kayser), *Tetratomia ? yavorskii* Ržon., *Urella asiatica* Ržon. и *Eoreticularia aviceps* (Kayser). Для пестеревских слоев мамонтовского горизонта характерны: *Clorinda asinuata* Sap., *Gruenewaldtia latilinguis*

(Schnur), *Corvinopugnax resupinata* (Kulkov), *Peratos pallax* L.Mizens, *Desquamatia* (*I.*) *zonata* (Schnur), *Isospinatrypa aspera subspinoso* (Laz.) и *Ivdelinia acutolobata* (Sandb.). С учетом частоты встречаемости и стратиграфической значимости из этой группы следует выделить два маркирующих пестеревские слои вида - *Ivdelinia acutolobata* (Sandb.) и *Gruenewaldtia latilinguis* (Schnur). Специфичные только для акарачкинских слоев брахиоподы отсутствуют – все обнаруженные виды либо встречены в нижележащих, либо обнаружены в более молодых отложениях. В разряд характерных для сафоновских слоев кроме *Indospirifer padaukpinensis* (Reed) (вид-индекс) следует отнести: "*Rhynchospirina*" *lopatini* (Stucken.), *Radiomena irregularis* (Roemer), *Beckmannia angularis* (Phill.) и *Isospinatrypa givetica* (Ržon.). Доминантом и индексирующим видом керлегешских слоев является *Rhynchospirifer hians* (v. Buch), тогда как *Subrensselandia ? salairica* (Ržon.) характеризует несколько более высокие стратиграфические уровни слоев по сравнению с первым появлением ринхоспириферов. Керлегешские слои венчают палеонтологически охарактеризованный разрез среднего девона Салаира, но в фрагментарных последовательностях слоев ряда разрезов северной окраины Кузбасса появление *Kransia subsignata korovini* (Khalf.) и *Mucrospirifer vassinensis* cf. *mucronatioides* (Ržon.) можно рассматривать для характеристики наиболее молодой - верхнеживетской брахиоподовой ассоциации алчедатских слоев.

7. Проведен анализ выделенных стратонов в хроностандарте подразделений МСШ, на основе новейших данных по конодонтам и аммоноидеям. Мамонтовский горизонт (региорус) отвечает интервалу зон *patulus – kockelianus* верхнего эмса и большей части эйфеля в конодонтовом биозональном стандарте, а заречный горизонт охватывает интервал от зоны *kockelianus* верхнего эйфеля до (предположительно) конца живета. Поставлен вопрос о валидности и статусе акарачкинских слоев, их стратиграфический объем, не смотря на значительные мощности отложений, соответствует лишь небольшой части зоны *kockelianus*.

8. Обоснована универсальность использования принципа цикличности характера седиментации при обосновании горизонтов (региорусов) в анализируемом регионе. С этих позиций переинтерпретирован весь девонский разрез Салаира и окраин Кузбасса, проведена ревизия ранее выделяемых стратонов и предложен для рассмотрения вариант новой региональной схемы расчленения, в которой выявлены и маркированы интервалы неопределенности в интерпретации ряда границ подразделений МСШ.

ЛИТЕРАТУРА

Аксенова Л. М. Конодонтовая характеристика средне-верхнедевонских отложений Северной окраины Кузбасса / Л. М. Аксенова, С. А. Родыгин, В. Г. Халымбаджа // Вопросы геологии Сибири. – Томск: ТГУ, 1994. – С. 320-337.

Алексеева, Р. Е. Девонские атрипиды Кузнецкого и Минусинского бассейнов и восточного склона Северного Урала / Р. Е. Алексеева. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – 211 с.

Алексеева, Р. Е. Биостратиграфия девона Монголии / Р. Е. Алексеева. –Тр. ССМПЭ; Вып. 44. – М.: Наука, 1993. – 132 с.

Алексеева, Р. Е. Отряд *Strophomenida* / Р. Е. Алексеева, Г. А. Афанасьева, Г. Р. Шишкина // Нижне- и среднедевонские брахиоподы Дальнего Востока России и Монголии. Стромениды и хонетиды (Тр. Палеонтологического ин-та; Т. 281). – М.: Наука, 2001. – С. 10–61.

Алексеева, Р. Е. Стратиграфия и брахиоподы нижнего девона Северо-Восточного Салаира / Р. Е. Алексеева, Р. Т. Грацианова, Е. А. Елкин, Н. П. Кульков. – М.: Наука, 1970. – 188 с.

Ананьев, А. Р. Девонская система. Палеонтологическая характеристика девона Саяно-Алтайской области. Растения / А. Р. Ананьев // Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области. Т. II. Средний палеозой. Новосибирск: Тр. СНИИГГиМСа, 1960. – Вып. 20. – С. 301–318.

Андронов, С. М. Некоторые представители семейства *Pentameridae* из девонских отложений окрестностей г. Североуральска / С. М. Андронов. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 171 с.

Астрова, Г. Г. Раннедевонские и эйфельские мшанки Салаира и Горного Алтая / Г. Г. Астрова, А. М. Ярошинская // Новые материалы по стратиграфии и палеонтологии нижнего и среднего палеозоя Западной Сибири. – Томск: Изд-во ТГУ, 1968. – С. 47–62.

Афанасьева, Г. А. Брахиоподы / Г. А. Афанасьева, Р. Е. Алексеева, С. С. Лазарев; Отв. ред. Г. А. Афанасьева // Палеонтология Монголии – М.: Наука, 2003. – 254 с.

Афанасьева, Г. А. Род *Euryspirifer Wedekind, 1926* / Г. А. Афанасьева, Н. В. Оленева // Брахиоподы и стратиграфия девона Монголо-Охотской области: Дальний Восток и Восточное Забайкалье России, Монголия / Под ред. А. Ю. Розанова. – М.: Наука, 2006. – С. 142–144.

Барышев, В. Н. Конодонты среднего девона западного склона Южного Урала / В. Н. Барышев // Средний девон СССР, его границы и ярусное расчленение: Тез. докл. – Уфа: БФ АН СССР, 1983. – С. 19–20.

Бахарев, Н. К. Силурийские и девонские остракоды рода *Miraculum*: новые виды, филозоны / Н. К. Бахарев, Л. С. Базарова // Новости палеонтологии и стратиграфии. Выпуск 6–7: Прил. к журн. «Геология и геофизика». – 2004. – С. 75–87.

Бахарев, Н. К. Био– и литостратиграфические маркеры среднего девона Салаира / Н. К. Бахарев, Н. Г. Изох, Е. С. Соболев, А. Ю. Языков // Интерэкспо ГЕО–Сибирь–2012. VIII Межд. науч. конгр., 10–20 апреля 2012 г., Новосибирск : VIII Межд. науч. конф. «Недропользование. Горное дело. Новые направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых»: сб. материалов в 2 т. – Новосибирск: СГГА, 2012а. – Т. 2. – С. 81–84.

Бахарев, Н. К. Новые данные и новые проблемы в стратиграфии нижнего и среднего девона Салаира / Н. К. Бахарев, Н. Г. Изох, А. Ю. Языков // Материалы III Всероссийского совещания «Палеозой России: региональная стратиграфия, палеонтология, гео– и биособытия» (24–28 сентября 2012 г., Санкт–Петербург). – СПб.: Изд–во ВСЕГЕИ, 2012б. – С. 37–40.

Бахарев Н. К. Разрез шандинского горизонта по юго–восточной стенке верхнего уступа Акарачкинского карьера / Н. К. Бахарев, А. Ю. Языков, Е. А. Елкин // Стратотипические разрезы нижнего и среднего девона Салаира. Теленгитский надгоризонт: терригенно–карбонатные фации. – Новосибирск: Изд–во ИГиГ СО АН СССР, 1986. – С. 71–88.

Бельская, Т. Н. Позднедевонское море Кузнецкой котловины, история его развития, население и осадки / Т. Н. Бельская. – М.: ПИН АН СССР, 1960. – Т. 82. – 184 с.

Бульванкер, Э. З. Девонские четырехлучевые кораллы окраин Кузнецкого бассейна / Э. З. Бульванкер. – Л.: ВСЕГЕИ, 1958. – 212 с.

Гагиев, М. Х. Конодонты и корреляция девонских отложений Салаира / М. Х. Гагиев, М. А. Ржонницкая, С. А. Родыгин, О. Б. Тимофеева // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири. – Томск: Изд–во ТГУ, 1987. – С. 30–46.

Геологическая карта Алтае-Саянской складчатой области. Масштаб 1:1 500 000. / ред. П.С. Матросов. – Л.: ВСЕГЕИ, 1989.

Государственная геологическая карта Российской Федерации. Издание второе. Серия Алтайская. Масштаб 1:200000. М-44-ХІ (Змеиногорск). – СПб.: Санкт-Петербургская картографическая фабрика, 2001.

Грант, В. Эволюция организмов / В. Грант. – М.: Мир, 1980. – 407 с.

Грацианова, Р. Т. Новые данные о фауне и стратиграфии девона Горного Алтая / Р. Т. Грацианова // «Труды Горно–геол. ин–та Зап.–Сиб. фил. АН СССР», 1950. – Вып. 10. – С. 55–74.

Грацианова, Р. Т. Брахиоподы верхнего живета / Р. Т. Грацианова // Атлас руководящих форм ископаемых фауны и флоры Западной Сибири. – М.: Госгеолтехиздат, 1955. – Т. 1. – С. 256–261.

Грацианова, Р. Т. Тип Brachiopoda. Плеченогие / Р. Т. Грацианова, В.Г. Зинченко, Н. П. Кульков // Биостратиграфия палеозоя Алтае–Саянской горной области. – Новосибирск, 1960. – С. 422–480.

Грацианова, Р. Т. Лептениды (Brachiopoda) девона Алтае–Саянской области: Состав, фациальная приуроченность, стратиграфическое значение / Р. Т. Грацианова // Среда и жизнь в геологическом прошлом: (поздний докембрий и палеозой Сибири). – Новосибирск: Наука, 1973а. – С. 95–118.

Грацианова, Р. Т. О составе и распространении семейства Leptodontellidae (Brachiopoda) / Р. Т. Грацианова // Стратиграфия нижнего и среднего девона. Труды III Международного симпозиума по границе силура и девона и стратиграфии нижнего и среднего девона (Ленинград, 1968). –Л.: Наука, 1973б. – Т. 2. – С. 93–98.

Грацианова, Р. Т. Брахиоподы раннего и среднего девона Алтае–Саянской области. Строфоменидины / Р. Т. Грацианова. – М.: Наука, 1975. – 106 с.

Грацианова, Р. Т. Брахиоподы (с элементами экологии) / Р. Т. Грацианова // Стратотипические разрезы нижнего и среднего девона Салаира. Теленгитский надгоризонт: терригенно–карбонатные фации. – Новосибирск, 1986. – С. 113–127.

Грацианова, Р. Т. Уровни обитания брахиопод по отношению к дну бассейна / Р. Т. Грацианова // Среда и жизнь в геологическом прошлом. Палеоландшафты морей и континентов. – Новосибирск: Наука, 1987. – С. 41–58.

Грацианова, Р. Т. Спириферидины среднего палеозоя Австрало-Азиатского сегмента (на материалах по Азиатской части) / Р. Т. Грацианова, Дж. А. Талент // Геология и геофизика. – 1989. – № 8. – С. 3–10.

Грацианова, Р. Т. К систематике и номенклатуре некоторых спириферид, важных для стратиграфии девона / Р. Т. Грацианова, Дж. А. Талент, А. Ю. Язиков // Система и филогения ископаемых беспозвоночных. – М., 1987. – С. 102–115.

Грацианова, Р. Т. Ревизия некоторых таксонов строфоменацей (брахиоподы) / Р. Т. Грацианова, Г. Р. Шишкина, Дж. А. Талент // Фауна и стратиграфия палеозоя Средней Сибири и Урала. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд–ние, 1988. – С. 89–100.

Грацианова, Р. Т. Гомеоморфные роды девонских ретикуляриид (брахиоподы) / Р. Т. Грацианова, Г. Р. Шишкина, Дж. А. Талент // Новое в палеонтологии и биостратиграфии палеозоя Азиатской части СССР. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд–ние, 1990. – С. 75–93.

Грацианова, Р. Т. Биостратиграфический и биофациальный анализы. Брахиоподы / Р. Т. Грацианова, А. Ю. Язиков // Стратотипические разрезы нижнего и среднего девона Салаира. Теленгитский надгоризонт: карбонатные фации. – Новосибирск: Изд. ИГиГ СО АН СССР, 1987. – С. 128–154.

Грацианова, Р. Т. Материалы к стратиграфии и палеогеографии девона Западной Сибири (по брахиоподам Stropheodontacea) / Р. Т. Грацианова, А. Ю. Язиков // Геология и геофизика. – 1997. – № 8. – С. 1359–1369.

Грацианова, Р. Т. Род *Protodouvillina* (брахиоподы; девон): ревизия состава, новые таксоны, филогения и филозоны / Р. Т. Грацианова, А. Ю. Язиков // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 1: Прил. к журн. "Геология и геофизика". – Новосибирск: НИЦ ОИГГиМ, 1998. – С. 57–79.

Грацианова, Р. Т. История развития строфеодонтацей (брахиоподы) в девонском бассейне западной части Алтае–Саянской области / Р. Т. Грацианова, А. Ю. Язиков, Е. А. Елкин, Н. Г. Изох // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 1993. – Т. 1. – №4. – С. 33–40.

Грунт, Т. А. Атиридиды Русской платформы / Т. А. Грунт. – М.: Наука, 1980. – 164 с.

Дагис, А. С. Триасовые брахиоподы (морфология, система, филогения, стратиграфическое значение и биогеография) / А. С. Дагис. – Новосибирск: Изд–во «Наука», 1974. – 388 с.

Дубатовол, В. Н. Табуляты, гелиолитиды и хететиды силура и девона Кузнецкого бассейна / В. Н. Дубатовол. – М.: ВНИГРИ, 1959. – Вып. 139. – 292 с.

Дубатовол, В. Н. Позднесилурийские и девонские табуляты, гелиолитиды и хететиды Кузнецкого бассейна / В. Н. Дубатовол. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 194 с.

Дубатовол, В. Н. Зоогеография девонских морей Евразии (по материалам изучения табулят / В. Н. Дубатовол. – Новосибирск: Наука, 1972. – 128 с.

Дубатовол, В. Н. Палеобиогеография / В. Н. Дубатовол // Фанерозой Сибири. Т. 1. Венд, палеозой. – Новосибирск: Наука, 1984. – С. 125–134.

Дубатовол В. Н. Палеобиогеография Западно-Сибирского моря в девонский период / В. Н. Дубатовол, В. И. Краснов // Геология и геофизика. –1993. – N 4. – С. 27–36.

Дубатов, В. Н. Палеоклиматы азиатской части России в девоне. Принципы и методы корреляции полифациальных и разнофациальных отложений / В. Н. Дубатов, В. И. Краснов. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2002. – 108 с.

Дубатов, В. Н. Палеоландшафты азиатской части России в среднем палеозое. Принципы и методы корреляции полифациальных и разнофациальных отложений / В. Н. Дубатов, В. И. Краснов. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2011. – 169 с.

Дубатолова, Ю. А. Морские лилии девона Кузбасса / Ю. А. Дубатолова. – М.: Наука, 1964. – 124 с.

Дубатолова, Ю. А. Морские лилии раннего и среднего девона Алтая и Кузбасса / Ю. А. Дубатолова. – М.: Наука, 1971. – 157 с.

Елкин, Е. А. Типовые разрезы нижнего и среднего девона северо-восточного склона Салаира и их палеонтологическая характеристика / Е. А. Елкин. – ИГиГ, МСК. Ротапринт, Новосибирск, 1964. – 24 с.

Елкин, Е. А. Трилобиты (дехенеллиды) и стратиграфия нижнего и среднего девона юга Западной Сибири / Е. А. Елкин. – М.: Наука, 1968. – 156 с.

Елкин, Е. А. Закономерности эволюции дехенеллид и биохронология силура и девона / Е. А. Елкин. – М.: Наука. Труды Ин-та геологии, геофизики СО АН СССР, вып. 571. – 1983. – 116 с.

Елкин, Е. А. О сопоставлении схем расчленения среднего девона Салаира и Урала / Е. А. Елкин, Н. К. Бахарев, Р. Т. Грацианова, В. А. Желтоногова // Средний девон СССР, его границы и ярусное расчленение. – М.: Наука, 1985. – С. 121–132.

Елкин, Е. А. Палеогеографические обстановки в ордовике, силуре и девоне на юго-западной окраине Сибирского континента и закономерности осадконакопления на примере девона Салаира и Горного Алтая / Е. А. Елкин, Н. К. Бахарев, Р. Т. Грацианова, Н. Г. Изох, Н. В. Сенников, А. Ю. Язиков // Российский фонд фундаментальных исследований в Сибирском регионе (земная кора и мантия). Том 1. Геофизика, методология. Геология кайнозоя, неотектоника, современные процессы. Стратиграфия, литология. Тектоника (Тез. докл.). – Иркутск, 1995. – С. 66–67.

Елкин, Е. А. Средний девон Колывань-Томской складчатой зоны (юг Западной Сибири) / Е. А. Елкин, Н. К. Бахарев, Н. Г. Изох, В. Г. Хромых, Т. Н. Торопова, Т. А. Щербаненко // Верхний палеозой России: стратиграфия и палеогеография. Материалы Всероссийской конференции, 25–27 сентября 2007 г. – Казань: Казанский государственный университет, 2007. – С. 99–102.

Елкин, Е. А. О стратиграфии терригенно-карбонатных отложений среднего девона р. Чумыша (Салаир) и их корреляции / Е. А. Елкин, Р. Т. Грацианова, Ю. А. Дубатолова //

Новые данные по биостратиграфии девона и верхнего палеозоя Сибири. – М.: Наука, 1967. – С. 3–9.

Елкин, Е. А. Колебания уровня мирового океана в девоне на юго–западной окраине Сибирского континента / Е. А. Елкин, Р. Т. Грацианова, Н. К. Бахарев, Н. Г. Изох, А. Ю. Язиков // Международный симпозиум "Эвстатические колебания уровня мирового океана в девоне". 9–22 июля 1994 г., Москва–Ухта. (Тез. докл.) – М.: ПИН РАН, 1994а. – С. 16.

Елкин, Е. А. Основные биостратиграфические рубежи и подразделения нижнего и среднего девона на западе Алтае–Саянской области и их корреляция / Е. А. Елкин, Р. Т. Грацианова, В. А. Желтоногова, А. И. Ким // Биостратиграфия пограничных отложений нижнего и среднего девона. – Л.: Наука, 1982. – С. 65–80.

Елкин, Е. А. Открытие тремадока (нижний ордовик) в центральной части Западной Сибири / Е. А. Елкин, Р. Т. Грацианова, Н. Г. Изох, Н. П. Кирда, Т. А. Москаленко, В. Н. Нестеров, Л. Е. Попов, А. Ю. Язиков // Докл. РАН. – 1994б. – Т. 334. – № 6. – С. 728–730.

Елкин, Е. А. Зональные виды конодонтов в типовых выходах теленгитского надгоризонта (девон, Салаир) / Е. А. Елкин, Н. Г. Изох // Фауна и стратиграфия палеозоя Средней Сибири и Урала. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1988. – С. 3–17.

Елкин, Е. А. О позднеордовикской и позднедевонской фауне из керна скважины Западно–Новогодняя–210 (Надым–Тазовское междуречье, Западно–Сибирская плита) / Е. А. Елкин, Н. П. Кирда, Р. Т. Грацианова, Н. Г. Изох, А. В. Каныгин, А. В. Тимохин, А. Ю. Язиков // Актуальные вопросы геологии и географии Сибири: Мат. научн. конференции, посвященной 120–летию основания Томского госуниверситета, 1–4 апреля 1998 г. – Томск, 1998. – Т. 1. – С. 207–209.

Елкин, Е. А. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Палеозой Западной Сибири / Е. А. Елкин, В. И. Краснов, Н. К. Бахарев, Е. В. Белова, В. Н. Дубатовлов, Н. Г. Изох, А. Г. Клец, А. Э. Конторович, Л. Г. Перегоедов, Н. В. Сенников, И. Г. Тимохина, В. Г. Хромых. – Новосибирск: Изд-во СО РАН филиал «ГЕО». – 2001. – 163 с.

Елкин, Е. А. Закономерности осадконакопления в силуре и девоне на юго–западном шельфе Сибирского континента / Е. А. Елкин, Н. В. Сенников, Н. К. Бахарев, Р. Т. Грацианова, Н. Г. Изох, А. Ю. Язиков // Геодинамика и эволюция Земли: Материалы к научн. конф. РФФИ. – Новосибирск: СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 1996б. – С. 205–209.

Елкин, Е. А. Периодичность осадконакопления в силуре и соотношения глобальных геологических событий в среднем палеозое на юго–западной окраине

Сибирского континента / Е. А. Елкин, Н. В. Сенников, Н. К. Бахарев, Н. Г. Изох, А. Ю. Язиков // Геология и геофизика. – 1997. – Т. 38. – № 3. – С. 596–607.

Елкин, Е. А. Палеогеографические реконструкции западной части Алтае–Саянской области в ордовике, силуре и девоне и их геодинамическая интерпретация / Е. А. Елкин, Н. В. Сенников, М. М. Буслов, А. Ю. Язиков, Р. Т. Грацианова, Н. К. Бахарев // Геология и геофизика. – 1994в. – Т. 35. – № 7–8. – С. 118–143.

Елкин, Е. А. Австрало-Азиатские позднесилурийские-раннекаменноугольные брахиоподы и трилобиты (основные проблемы таксономии и биостратиграфии в связи с палеобиогеографическим районированием) / Е. А. Елкин // Геология и геофизика. – 1985. – № 12. – С. 3–8.

Елкин, Е. А. Разрезы теленгитского и низов телеутского надгоризонтов в Акарачкинском карьере / Е. А. Елкин, А. Ю. Язиков, Н. К. Бахарев, Р. Т. Грацианова, Н. Г. Изох // Стратотипические разрезы нижнего и среднего девона Салаира. Теленгитский надгоризонт: карбонатные фации. – Новосибирск: Изд. ИГиГ СО АН СССР, 1987. – С. 60–103.

Желтоногова, В. А. Комплексы ругоз нижнего и среднего девона Салаира / В. А. Желтоногова // Стратиграфия нижнего и среднего девона: (Тр. III Международного симпозиума по границе силура и девона. Ленинград, 1968 г.). – Л.: Наука, 1973. – Т. 2. – С. 118–127.

Зональная стратиграфия фанерозоя России / Науч. ред. Т. Н. Корень. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2006. – 256 с.

Иванова, Е. А. Отряд Spiriferida / Е. А. Иванова // Основы палеонтологии. Мшанки, брахиоподы. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – С. 264–280.

Иванова, Е. А. Экология и развитие брахиопод силура и девона Кузнецкого, Минусинского и Тувинского бассейнов / Е. А. Иванова. – Тр. Палеонтол. института. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – Т. LXXXVIII. – 172 с.

Иванова, Е. А. Введение в изучение спириферид / Е. А. Иванова. – Тр. Палеонтол. института. – М.: Наука, 1971. – Т. 126. – 105 с.

Иванова, Е. А. Условия обитания морской фауны силура и девона Кузнецкого, Минусинского и Тувинского бассейнов / Е. А. Иванова, Т. Н. Бельская, И. И. Чудинова. – М.: Наука, 1964. – 226 с.

Иваня, В. А. О стратиграфии среднего девона Северного Кузбасса / В. А. Иваня // Материалы по геологии Западной Сибири. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1962. – Вып. 63. – С. 154–159.

Ивания, В. А. Верхнеживетские отложения Западной Сибири / В. А. Ивания // Вопросы геологии Сибири (стратиграфия, тектоника, полезные ископаемые, структурный анализ). – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1982. – С.78–86.

Изох, Н. Г., Конодонты и брахиоподы из типовых выходов беловского горизонта (нижний девон, Северо–Восточный Салаир) / Н. Г. Изох, Н. К. Бахарев, А.Ю. Язиков // Интерэкспо ГЕО–Сибирь–2012. VIII Межд. науч. конгр., 10–20 апреля 2012 г., Новосибирск : VIII Межд. науч. конф. «Недропользование. Горное дело. Новые направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых»: сб. материалов в 2 т. Т. 1. – Новосибирск: СГГА, 2012а. – С. 124–126.

Изох, Н. Г. Возраст беловского горизонта (девон) Северо–Восточного Салаира по конодонтам / Н. Г. Изох, А. Ю. Язиков, Н. К. Бахарев // Палеонтология и стратиграфические границы. Мат. LVIII сессии Палеонтол. общества при РАН (2–6 апреля 2012 г., Санкт–Петербург). – СПб.: ВПО, 2012б. – С. 58–59.

Изох Н. Г. Схема расчленения нижнего девона Салаира / Н. Г. Изох, А. Ю. Язиков // Корреляция алтаид и уралид: магматизм, метаморфизм, стратиграфия, геохронология, геодинамика и металлогеническое прогнозирование: Материалы Второго Российско-Казахстанского международного научного совещания. 1-4 апр. 2014 г., Новосибирск, Россия. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2014а. – С. 67–68.

Изох Н. Г. Стратиграфический объем и палеонтологическая характеристика салаиркинского и шандинского горизонтов нижнего девона Салаира в типовой местности / Н. Г. Изох, А. Ю. Язиков // Материалы науч.-практ. конф «Геология, геофизика и минеральное сырье Сибири». Региональная геология и стратиграфия. 29–31 января 2014 г., Новосибирск. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2014б. – в печати.

Исаев, Г. Д. Ярусное расчленение и границы нижнего девона по табулятам (Горный Алтай и Салаир) / Г. Д. Исаев // Границы крупных подразделений фанерозоя Сибири. Сборник научных трудов. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1982. – С. 95-107.

Карцева, Г. Н. Стратиграфия девонских отложений Кузнецкого бассейна / Г. Н. Карцева, В. Б. Цырлина // Геол. сб. № 2. – М.: ВНИГРИ, нов. серия, 1956. – Вып. 95. – С. 147–164.

Ким, И. А. Брахиоподы ходжакурганской свиты нижнего девона Китабского государственного геологического заповедника (Зеравшано–Гиссарская горная область, Узбекистан) / И. А. Ким // Новости палеонтологии и стратиграфии: Прил. к журн. "Геология и геофизика". – 2011. – № 15. – С. 149–165.

Ключевые разрезы девона Рудного Алтая, Салаира и Кузбасса / Н. К. Бахарев, Н. В. Сенников, Е. А. Елкин, Н. Г. Изох, А. А. Алексеенко, О. Т. Обут, О. А. Родина, С. В.

Сараев, Т. П. Батурина, Т. П. Киприянова, И. Г. Тимохина, А. Ю. Язиков. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004. – 104 с.

Комаров, В. Н. Девонские атрипиды Закавказья / В. Н. Комаров. – М.: Наука, 1997. – 200 с.

Коровин, М. К. Очерк геологического строения и полезных ископаемых Томского округа / М. К. Коровин // Тр. Об-ва изучения Томского Края. – Вып. 1. – Томск: Красное знамя, 1927. – С. 28–59.

Краснов, В. И. Проблемы теории стратиграфии, Средний палеозой Сибири: Избранные труды / В. И. Краснов. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2007. – 478 с..

Краснов, В. И. Литолого-палеогеографические карты девона Саяно-Алтайской области / В. И. Краснов, Л. С. Ратанов, Г. С. Харин // Новые материалы по стратиграфии и палеонтологии нижнего и среднего палеозоя Западной Сибири. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1968. – С.112–125.

Крылова, А. К. Стратиграфия и брахиоподы девона Сибирской платформы / А. К. Крылова. – Л: Госгеолтехиздат, 1962. – 140 с.

Кульков, Н. П. Нижнедевонские и эйфельские брахиоподы северо-восточного склона Салаира: автореф. дисс. к. г.-м. н. / Н. П. Кульков. – Томск, 1956. – 26 с.

Кульков, Н. П. О фауне брахиопод пестеревских известняков и их фациальных аналогов / Н. П. Кульков // Вопросы стратиграфии и палеонтологии Западной Сибири. – Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1960. – Тр. ИГиГ СО АН СССР. – Вып. 1. – С. 153–193.

Кульков, Н. П. Брахиопода *Zdimir baschkiricus* (Verneuil, 1845) в медведевских слоях верхнего эмса Горного Алтая / Н. П. Кульков // Региональная геология. Стратиграфия и палеонтология фанерозоя Сибири: Сборник научных трудов; под ред. И. В. Будникова, В. И. Краснова. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2009. – С. 18–20.

Кульков, Н. П. Брахиоподы // Атлас фауны и флоры палеозоя – мезозоя Забайкалья / А. В. Куриленко, Г. В. Котляр, Н. П. Кульков, Н.И. Раитина, Н.Г. Ядрищенская, Л.П. Старухина, Е.М. Маркович, Т.М. Окунева, Т.А. Дольник, Л.И. Попеко, Г.В. Беляева, А.С. Бяков, Н.Ф. Башурова, А.В. Тимохин, И.В. Коровников, Н.К. Могучева, Н.Г. Изох, С.А. Анисимова, Т.В. Клец, Р.М. Иванова, Г.А. Стукалина. – Новосибирск: Наука, 2002. – С. 84–96.

Кульков, Н. П. Новый взгляд на возраст керлегешских и сафоновских слоев среднего девона Салаира по брахиоподам / Н. П. Кульков, Л. Г. Перегоедов // Эволюция жизни на Земле: Материалы IV Международного симпозиума, 10–12 ноября 2010 г.; отв. ред. В. М. Подобина. – Томск: ТМЛ–Пресс, 2010. – С. 261–265.

Кульков, Н. П. Брахиоподы и криноидеи верхнего живета северо-западного Алтая / Н. П. Кульков, Л. Г. Перегоедов, В. И. Тимкин, А. В. Куриленко // Региональная геология. Стратиграфия и палеонтология фанерозоя Сибири: Сборник научных трудов; под ред. И. В. Будникова, В. И. Краснова. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2009. – С. 21–48.

Лазарев, С. С. Морфология и развитие брахиопод (надсемейство энтелетацеа) / С. С. Лазарев // Тр. Палеонтол. ин-та. – М.: Наука, 1976. – Т. 154. – 168 с.

Лазарев, С. С. Эволюция и система продуктид / С. С. Лазарев // Тр. Палеонтол. ин-та. – М.: Наука, 1990. – Т. 242. – 173 с.

Лазуткин, П. С. Верхнесилурийские брахиоподы остракодового горизонта юго-западной окраины Кузнецкого бассейна / П. С. Лазуткин // Тр. ЦНИГРИ, вып. 80, 1936. – С. 1–72.

Лазуткин, П. С. Девон Салаира / П. С. Лазуткин, Д. В. Наливкин, М. А. Ржонсницкая, В. И. Яворский // Проблемы Советской геологии. – 1936. – № 8. – С. 719–726.

Майр, Э. Популяции, виды и эволюция / Э. Майр. – М.: Мир, 1974. – 460 с.

Максимова, З. А. Девонская система. Класс Trilobita. Трилобиты / З. А. Максимова // Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области. – Т. 11. – Средний палеозой. Новосибирск: СНИИГГиМС, 1960. – Вып. 20. – С. 511–528.

Малыгина, А. А. Силурийские, нижнедевонские и эйфельские Pentamerida Южного Тянь-Шаня / А. А. Малыгина, В. П. Сапельников. – М.: Наука, 1973. – 312 с.

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.

Мезенцева, О. П. Новые данные о стратиграфии нижнеживетских отложений восточного склона Салаира / О. П. Мезенцева // Природа и экономика Западной Сибири и сопредельных территорий. Том 1. Геология и палеонтология. Материалы Всероссийской конференции. – Новокузнецк, 2009. – С. 59–67.

Мезенцева, О. П. Мшанки (Bryozoa) эмского яруса западной части Алтае-Саянской складчатой области / О. П. Мезенцева. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. – 108 с.

Мезенцева, О. П. Распространение трепостомид (мшанки) в нижнеживетских отложениях Салаира / О. П. Мезенцева, В. П. Удодов, Ю. В. Удодов // Природа и экономика Кузбасса. – Новокузнецк: Изд-во КузГПА, 2007. – Вып. 11. – Т.1. – С. 38–49.

Мендбаяр, Б. Некоторые спирифериды из живетских отложений Западной Монголии / Б. Мендбаяр // Ископаемая фауна и флора Монголии. – Тр. ССМПЭ; Вып. 3. – М.: Наука, 1976. – С. 350–353.

Мизенс, Л. И. Нижнедевонские и эйфельские атрипиды восточного склона Урала / Л. И. Мизенс. – М.: Наука, 1984. – 112 с.

Мизенс, А. Г. Биостратиграфия и корреляция живетско–фаменских типовых разрезов среднего и южного Урала по брахиоподам / А. Г. Мизенс, Л. И. Мизенс // Литосфера. – 2012. – № 5. – С. 33–49.

Мизенс, А. Г. Брахиоподы и биостратиграфия верхнего девона Среднего и Южного Урала / А. Г. Мизенс. – Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2012. – 319 с.

Модзалевская, Е. А. Полевой атлас силурийской, девонской и каменноугольной фауны Дальнего Востока / Е. А. Модзалевская. – М.: Недра, 1969. – 327 с.

Модзалевская, Т. Л. Брахиоподы силура и раннего девона Европейской части СССР. Отряд Athyridida / Т. Л. Модзалевская. – М.: Наука, 1985. – 129 с.

Морозова, И. П. Девонские мшанки Минусинских и Кузнецкой котловин / И. П. Морозова. – М.: Наука, 1961. – 172 с.

Наливкин, Д. В. Брахиоподы среднего и верхнего девона Туркестана / Д. В. Наливкин. – Тр. Геол. ком. Нов. сер. – М.; Л.: Геол. изд-во, 1930. – Вып. 180. – 221 с.

Наливкин, Д. В. Верхний девон Горного Алтая / Д. В. Наливкин // Материалы Центр. науч.-исслед. геол.-развед. ин-та, 1938. – Т. 3. – С. 80–92.

Наливкин, Д. В. Класс Brachiopoda. Брахиоподы / Д. В. Наливкин // Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР. Девонская система. – М.; Л.: Госгеолиздат, 1947. – Т. III. – С. 63–133.

Наливкин, Д. В. Брахиоподы турнейского яруса Урала / Д. В. Наливкин. – Л.: Наука, 1979. – 247 с.

Оленева, Н. В. Брахиоподы и биостратиграфия девона Монгольского Алтая / Н. В. Оленева. – М.: Наука, 2000. – 152 с.

Основы палеонтологии. Мшанки, брахиоподы. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – 344 с.

Павлова, Е. Е. Развитие брахиопод семейства Reticulariidae / Е. Е. Павлова. – Тр. Палеонтол. ин-та. – М.: Наука, 1969. – Т. 120. – 130 с.

Палеонтологический словарь / Ред. Г. А. Безносова, Ф. А. Журавлева. – М.: Наука, 1965. – 616 с.

Петросян, Н. М. Палеоботаническое обоснование стратиграфического расчленения и корреляции девонских отложений Алтае-Саянской складчатой области / Н. М. Петросян

// Материалы годичной сессии Ученого совета ВСЕГЕИ по результатам работ 1959 г. – 1960. – 114 с.

Петц, Г. Г. Материалы к познанию фауны девонских отложений окраин Кузнецкого угленосного бассейна / Г. Г. Петц. – СПб., 1901. – Т. 4. – 393 с.

Поленова, Е. Н. Остракоды нижнего девона Салаира / Е. Н. Поленова. – Томьчумышский горизонт. – М.: Наука, 1968. – 152 с.

Поленова, Е. Н. Остракоды позднего силура и раннего девона Алтае-Саянской области / Е. Н. Поленова. – М.: Наука. – 1970. – 97 с.

Радугин, К. В. Coelenterata среднего девона окрестностей с. Лебедянского / К. В. Радугин // Известия Томского индустриального института, 1938. – Том 56. – Вып. VI. – С. 49–109.

Ратанов Л. С. Сафоновский, алчедатский и пещеркинский горизонты среднего и верхнего девона западной части Алтае-Саянской области / Л. С. Ратанов, Л. М. Аксенова // Стратиграфия и главнейшие события в геологической истории Сибири: сборник научных трудов. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1991. – С. 60–67.

Решения Всесоюзного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем докембрия, палеозоя и четвертичной системы Средней Сибири. Новосибирск, 1979 г. – Новосибирск: СНИИГГиМС. 1982. – Ч. II Средний и верхний палеозой. – 129 с.

Ржонсницкая, М. А. Брахиоподы индоспириферового горизонта (живетский ярус) юго-западной окраины Кузнецкого бассейна / М. А. Ржонсницкая // Палеонтология и стратиграфия Кузбасса. – Тр. ЦНИГРИ. Вып. 97. – М.: ОНТИ, 1937. – С. 97–138.

Ржонсницкая, М. А. Спирифериды девонских отложений окраин Кузнецкого бассейна / М. А. Ржонсницкая. – М.: Госгеолиздат, 1952. – 232 с.

Ржонсницкая, М. А. Ринхонеллиды верхнего девона Кузбасса / М. А. Ржонсницкая // Ежег. Палеонт. о-ва, 1953. – Т. XIV. – С. 164–183.

Ржонсницкая, М. А. Брахиоподы нижнего и среднего девона Кузбасса / М. А. Ржонсницкая // Атлас руководящих форм ископаемых фауны и флоры Западной Сибири / Под ред. Л. Л. Халфина. – М.: Госгеолтехиздат, 1955. – Т. 1. – С. 244–256.

Ржонсницкая, М. А. К унифицированной схеме стратиграфии девонских отложений Кузнецкого бассейна / М. А. Ржонсницкая // Информ. сборник ВСЕГЕИ. – 1956. – № 3. – С. 37–42.

Ржонсницкая, М. А. К стратиграфии девонских отложений Кузнецкого бассейна / М. А. Ржонсницкая // Советская геология, 1959. – № 9. – С. 20–31.

Ржонсницкая, М. А. Новые виды девонских пентамераций Кузбасса / М. А. Ржонсницкая // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. – М.: Госгеолтехиздат, 1960а. – Ч. 1. – С. 298–308.

Ржонсницкая, М. А. Род *Gruenewaldtia* в девоне СССР / М. А. Ржонсницкая // Сборник статей по палеонтологии и биостратиграфии. 2 т. – М., 1960б. – С. 45–50.

Ржонсницкая, М. А. К систематике и филогении *Pentameraceae* / М. А. Ржонсницкая // Палеонтологический журнал, 1961. – № 1. – С. 38–42.

Ржонсницкая, М. А. О девонских атрипидах Кузнецкого бассейна / М. А. Ржонсницкая // Тр. ВСЕГЕИ. Нов. сер. – Л., 1964а. – Т. 93. – с. 91–112.

Ржонсницкая, М.А. Стратиграфия и брахиоподы девона окраин Кузнецкого бассейна / М. А. Ржонсницкая // Автореф. дисс. докт. геол-мин. наук. – Л., 1964б. – 32 с.

Ржонсницкая, М. А. Биостратиграфия девона окраин Кузнецкого бассейна. Стратиграфия / М. А. Ржонсницкая – Тр. ВСЕГЕИ. Новая сер. Т. 1. – Л.: Недра, 1968. – 287 с.

Ржонсницкая, М.А. Общая характеристика. Стратиграфия СССР. Девонская система. Книга 2. / М. А. Ржонсницкая. – М.: Недра, 1973. – С. 5-14.

Ржонсницкая, М. А. Биостратиграфия девона окраин Кузнецкого бассейна. Описание брахиопод *Pentamerida* и *Atrypida* / М. А. Ржонсницкая – Тр. ВСЕГЕИ. Т. 244. – Л.: Недра, 1975. – 232 с.

Ржонсницкая, М. А. Обзор девонских ринхонеллид окраин Кузнецкого бассейна / М. А. Ржонсницкая // Ежег. ВПО, 1978. – Т. 21. – С. 174–196.

Ржонсницкая, М. А. Брахиоподы / М. А. Ржонсницкая // Типовые разрезы пограничных отложений Среднего и верхнего девона, франского и фаменского ярусов окраин Кузнецкого бассейна: Мат. V выездной сессии комиссии МСК по девонской системе / Под ред. В. И. Краснова, М. А. Ржонсницкой. – Новосибирск, 1992. – 136 с.

Ржонсницкая, М. А. Граница эйфельского и живетского ярусов на Салаире / М. А. Ржонсницкая, М. Х. Гагиев, В. Ф. Куликова, Я. Н. Спасский, О. Б. Тимофеева // Средний девон СССР, его границы и ярусное расчленение. – М., 1985. – С.132–139.

Ржонсницкая, М. А. Отряд *Rhynchonellida* / М. А. Ржонсницкая, Б. К. Лихарев, В. П. Макридин // Основы палеонтологии. Мшанки, брахиоподы. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – С. 239–257.

Ржонсницкая, М.А. Девон Салаира, Кузнецкого бассейна, Колывань-Томской складчатой дуги / М. А. Ржонсницкая, Г. С. Харин // Стратиграфия палеозоя Средней Сибири. – Новосибирск: Наука, 1967. – С. 21-24.

Сапельников, В. П. Силурийские Pentameracea восточного склона Среднего и Северного Урала / В. П. Сапельников. – М.: Наука, 1972. – 296 с.

Сапельников, В. П. Эйфельские брахиоподы центральной части Уфимского амфитеатра / В. П. Сапельников, Л. И. Мизенс. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984. – 55 с.

Сапельников, В. П. Морфологическая и таксономическая эволюция брахиопод (отряд пентамерид) / В. П. Сапельников. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1985а. – 231 с.

Сапельников, В. П. Система и стратиграфическое значение брахиопод подотряда пентамеридин / В. П. Сапельников. – М.: Наука, 1985б. – 206 с.

Сапельников, В. П. Нижне- и среднедевонские брахиоподы Севера Урала: Биостратиграфия и геология среднего палеозоя Северного Урала / В. П. Сапельников, Л. И. Мизенс. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1981. – 48 с.

Сапельников, В. П. Брахиоподы ниже- и среднедевонских отложений западного склона Среднего Урала / В. П. Сапельников, Л. И. Мизенс. – Екатеринбург: УрО РАН, 2000. – 275 с.

Сапельников, В. П. Брахиоподы и стратиграфия девонских отложений типовой области ярусной границы прагиен–эмс (Зеравшанский хребет, Южный Тянь–Шань) / В. П. Сапельников, Л. И. Мизенс, А. И. Ким. – Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2004. – 248 с.

Сапельников, В. П. Стратиграфия и брахиоподы верхнесилурийских–среднедевонских отложений Севера восточного склона Урала / В. П. Сапельников, Л. И. Мизенс, В. П. Шатров. – М.: Наука, 1987. – 223 с.

Сарычева, Т. Г. Словарь терминов по морфологии продуктид (Brachiopoda) / Т. Г. Сарычева. – М.: Наука, 1970. – 84 с.

Сенников, Н. В. Фациальные и фаунистические особенности алатовых (чиелевых) слоев живета северной части Центрально–Азиатского складчатого пояса / Н. В. Сенников, Т. В. Клец, Н. Г. Изох и др. // Тихоокеанская геология. – 2001. – Т. 20. – № 4. – С. 98–115.

Симпсон, Дж. Г. Темпы и формы эволюции / Дж. Г. Симпсон. – М.: Иностранная литература, 1948. – 359 с.

Соболев, Н.Н. Общая стратиграфическая шкала девонской системы: состояние и проблемы / Н.Н. Соболев, И.О. Евдокимова // Общая стратиграфическая шкала России: состояние и перспективы обустройства. Всероссийская конференция. 23–25 мая 2013 г. Геологический институт РАН, г. Москва. Сборник статей. М.: ГИН РАН, 2013. – С. 139–148.

Сотников, В. И. Геодинамика, магнетизм и металлогения Колывань–Томской складчатой зоны / В. И. Сотников, Г. С. Федосеев, Л. В. Кунгурцев А.С. Борисенко, А.А.

Оболенский, И.П. Васильев, В.О. Гимон. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 1999. – 227 с.

Стегний, В. Н. Архитектоника генома, системные мутации и эволюция / В. Н. Стегний. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. гос. ун-та, 1993. – 111 с.

Степанов, С. А. Фации пестеревских и малосалаиркинских известняков (средний девон Салаира, Западная Сибирь) / С. А. Степанов // Геология и геофизика. – 1985. – № 8. – С. 10–16.

Степанов, С.А. Фациальный анализ баскусканского рифогенно-аккумулятивного комплекса (нижний-средний девон Салаира) / С.А. Степанов, Г.Д. Исаев // Литология и палеогеография докембрия и фанерозоя Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1985. – С. 47-56.

Стратиграфический кодекс России. Издание третье. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ. (Межведомственный стратиграфический комитет России, ВСЕГЕИ). – 2006. – 96 с.

Стратиграфический словарь СССР. Кембрий, ордовик, силур, девон. – Л.: Недра, 1975. – 622 с.

Стратиграфия СССР. Девонская система. Книга 2. – М.: Недра, 1973. – 376 с.

Стратотипические разрезы нижнего и среднего девона Салаира. Теленгитский надгоризонт: терригенно-карбонатные фации / Е. А. Елкин, Н. К. Бахарев, Р. Т. Грацианова и др.; отв. ред. Е. А. Елкин, А. В. Каныгин. – Новосибирск: ИГиГ, 1986. – 142 с.

Стратотипические разрезы нижнего и среднего девона Салаира. Теленгитский надгоризонт: карбонатные фации / Е. А. Елкин, Н. К. Бахарев, Р. Т. Грацианова и др.; отв. ред. Е. А. Елкин, А. В. Каныгин. – Новосибирск: ИГиГ, 1987. – 194 с.

Талент, Дж. А. Австрало-Азиатские позднесилурийские-раннекаменноугольные брахиоподы (Cyrtospiriferidae: некоторые таксономические трудности и биостратиграфические выводы) / Дж. А. Талент, Р. Т. Грацианова // Геология и геофизика. – 1986. – № 3. – С. 3–10.

Талент, Дж. А. О синонимизации живетских и франских циртоспириферид и спиноциртиид / Дж. А. Талент, Р. Т. Грацианова // Геология и геофизика. – 1988. – № 4. – С. 10–16.

Талент Дж. А. О причинах и следствиях «таксономического взрыва» среди девонских ринхонеллид (брахиоподы) / Дж. А. Талент, Р. Т. Грацианова // Ежегодник Всесоюзного палеонтологического общества. – Л., 1991. – Т. XXXIV. – С. 35–40.

Типовые разрезы пограничных отложений среднего и верхнего девона, франского и фаменского ярусов окраин Кузнецкого бассейна (Материалы V выездной сессии комиссии

МСК по девонской системе, Кузбасс, 16–29 июля 1991 г.) / Под ред. В. И. Краснова, М. А. Ржонсницкой, Я. М. Гутака. – Новосибирск: СНИИГГиМС. 1992. – 136 с.

Тяжева, А. Л. Брахиоподы среднедевонских отложений западных и центральных районов западного склона Южного Урала / А. П. Тяжева, А. А. Рождественская, Е. В. Чибрикова // Брахиоподы, остракоды и споры среднего и верхнего девона Башкирии. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – С. 5–165.

Фомичев, В. Д. Стратиграфия ордовикских и силурийских отложений Салаира / В. Д. Фомичев // Тез. докл. Межвед. совещ. по разработке унифицированных стратиграфич. схем Сибири. – ВСЕГЕИ, 1956. – Вып. 11. – С. 28–39.

Фомичев, В. Д. Геологический очерк Салаира / В. Д. Фомичев, Л. Э. Алексеева // М.: труды ВСЕГЕИ, нов. серия. – 1961. – Вып. 63. – 202 с.

Халфин, Л. Л. Верхнедевонские брахиоподы Черепанова брода на р. Яе / Л. Л. Халфин // Мат-лы к стратигр. сев. окраины Кузнецкого каменноуг. басс. Тр. НИИ Востуголь, сер. геол. – 1931. – Вып. 2. – С. 4–31.

Халфин Л. Л. Нижнефранские брахиоподы окраин Кузнецкого каменноугольного бассейна и Горловского угленосного района / Л. Л. Халфин // Изв. Зап.-Сиб. геологоразв. треста. – 1932. – Т. XII. – Вып. 3. – С. 1–48.

Халфин Л. Л. Верхний девон села Жарковского на р. Яе / Л. Л. Халфин // Мат-лы к стратигр. сев. окраины Кузбасса. Тр. НИИ Кузбассуголь. – 1933. – Т. I. – С. 2–71.

Халфин, Л. Л. Материалы по стратиграфии девонских отложений Алтая / Л. Л. Халфин // Материалы по геологии Западно-Сибирского края. – 1935. – № 20. – С. 1–41.

Халфин, Л. Л. Сибирский девон и группа *Spirifer cheehiel* Kon. / Л. Л. Халфин // Изв. Томского индустр. ин-та. – 1936. – Т. 55. – Вып. 3. – С. 405–433.

Халфин, Л. Л. Среднедевонские брахиоподы с. Лебедянское Анжеро-Судженского района / Л. Л. Халфин // Изв. Томского индустр. ин-та. – 1937. – Т. 57. – Вып. 1. – С. 85–148.

Халфин, Л. Л. Фауна и стратиграфия девонских отложений Горного Алтая / Л. Л. Халфин. – Томск: ТПИ, 1948. – Т. 65. – Вып. 1. – 464 с.

Халфина В.К. О верхнедевонской фауне с. Яя-Петропавловского (Кузбасс). / В.К. Халфина // Тр. I конфер. по изуч. производит. сил Сибири. – Томск, 1940. – Т. II. – С. 475–499.

Харин, Г. С. Новые данные по стратиграфии девона восточного склона Салаира / Г. С. Харин // Материалы по геологии Западной Сибири. – М.: Госгеолтехиздат, 1958. – Вып. 61. – С. 74–85.

Харин, Г. С. О положении акарачкинского и некоторых других горизонтов в стратиграфической схеме девона Юго-Западной окраины Кузбасса / Г. С. Харин // Труды ТГУ, 1968. – Т. 202. – С. 153–158

Ходалевиц, А. Н. Нижнедевонские и эйфельские брахиоподы Ивдельского и Серовского районов Свердловской области / А. Н. Ходалевиц // Тр. Свердл. горн. ин-та. Вып. 18. – М.: Госгеолгиздат, 1951. – 169 с.

Ходалевиц, А. Н. Брахиоподы и кораллы из эйфельских бокситоносных отложений восточного склона Среднего и Северного Урала / А. Н. Ходалевиц, И. А. Брейвель, М. Г. Брейвель и др. – М.: Госгеолтехиздат, 1959. – 285 с.

Ходалевиц, А. Н. Надсемейства Pentameracea, Rhynchonellacea, Terebratulacea / А. Н. Ходалевиц, М. Г. Брейвель // Кишечнополостные и брахиоподы живецких отложений Урала. – М.: Недра, 1972. – С. 113–126, 152–170.

Хоу, Хунфей. Брахиоподы девона Северо-Восточного Китая / Хунфей Хоу // Acta Palaeontol. Sinica. – 1959. – Т. 7. – № 2. – С. 139–160.

Цырлина, В. Б. Стратиграфия, петрография, фации и перспективы нефтегазоносности девонских отложений Кузбасса / В. Б. Цырлина, Г. Н. Карцева // Автореф. научных трудов ВНИГРИ, вып. 17. – Гостоптехиздат, 1956. – С. 155–169.

Чернышев, Ф. Н. Фауна нижнего девона западного склона Урала / Ф. Н. Чернышев // Тр. Геологического комитета. – 1885. – Т. 3. – № 1. – 107 с.

Чернышев, Ф. Н. Фауна среднего и верхнего девона западного склона Урала / Ф. Н. Чернышев // Тр. Геол. комитета. – 1887. – Т. III. – № 3. – 209 с.

Чернышев, Ф. Н. Фауна нижнего девона восточного склона Урала / Ф. Н. Чернышев // «Труды Геолкома», 1893. – Т. 4. – Вып. 3. – С. 1–221.

Чернышев, Б. Б. Силурийские и девонские Tabulata и Heliolitida окраин Кузнецкого угленосного бассейна / Б. Б. Чернышев. – М.: Госгеолгиздат, 1951. – 156 с.

Чернышева, Н. Е. О девонских брахиоподах Монголии / Н. Е. Чернышева // Тр. Монг. комис. АН СССР, 1937. – Вып. 30. – 56 с.

Чернышева, Н. Е. Вехнесилурийские и девонские трилобиты Кузнецкого бассейна / Н. Е. Чернышева. – М.: Госгеолгиздат, 1951. – 72 с.

Юзвицкий, А. З. Условия формирования структур северо-восточной части Кузнецкого бассейна / Юзвицкий А. З. – Новосибирск. Наука: Сибирское отделение, 1970. – 96 с.

Яворский, В. И. Материалы для геологии Кузнецкого каменноугольного бассейна: Тырган и прилегающая к нему полоса угленосных отложений / В. И. Яворский // Мат-лы по общ. и прикл. геол. Вып. 62. – Петроград: Геолком, 1924. – 30 с.

Яворский, В. И. Девон юго-западной окраины Кузнецкого бассейна / В. И. Яворский // Тр. ЦНИГРИ. – Л.; М., 1937. – Вып. 107. – С. 2–36.

Яворский, В. И. Stromatoporoidea Советского Союза / В. И. Яворский // М.: Госгеолтехиздат (Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер.), 1955. – Ч. I. – Т. 8. – 173 с.; 1957. – Ч. II. – Т. 18. – 80 с.; 1961. – Ч. III. – Т. 44. – 64 с.; 1963. – Ч. IV. – Т. 87. – 158 с.; 1967. – Ч. V. – Т. 148. – 56 с.

Яворский, В. И. Очерк по истории геологического исследования Кузнецкого бассейна / В. И. Яворский // Тр. ВСЕГЕИ. – М., 1962. – Новая серия, т. 62. – 144 с.

Языков, А. Ю. Род *Leptathyris* в шандинском горизонте Салаира (брахиоподы, девон) / А. Ю. Языков // Фауна и стратиграфия палеозоя Средней Сибири и Урала. – Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР. – Вып. 718. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1988. – С. 17–24.

Языков, А. Ю. Экологические морфы вида *Zdimir baschkiricus* (брахиоподы, девон) / А. Ю. Языков // Новое в палеонтологии и биостратиграфии палеозоя азиатской части СССР. – Новосибирск: Наука, 1990. – С. 93–106.

Языков, А. Ю. Девонские брахиоподы и сальтационная теория видообразования / А. Ю. Языков // Интерэкспо Гео-Сибирь-2012: VIII Международная конференция "Недропользование. Горное дело. Новые направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых" (Новосибирск, 10–20 апреля 2012 г.). – Новосибирск: СГГА, 2012. – Т. 2. – С. 42–46.

Языков, А. Ю. Объем и корреляционный потенциал межрегиональной зоны *Leptodontella zmeinogorskiana* (брахиоподы, девон) / А. Ю. Языков // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2013. IX Междунар. науч. конгр., 15–26 апреля 2013 г., Новосибирск: Междунар. науч. конф. «Недропользование. Горное дело. Новые направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых. Геоэкология»: сб. материалов в 3 т.– Новосибирск: СГГА, 2013. – Т. 1. – С. 53–57.

Языков, А. Ю. Характеристика брахиоподовых ассоциаций среднего девона Салаира / А. Ю. Языков // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2014. X Междунар. науч. конгр., 8–18 апреля 2014 г., Новосибирск: Междунар. науч. конф. «Недропользование. Горное дело. Направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых. Геоэкология»: сб. материалов в 4 т.– Новосибирск: СГГА, 2014а. –Т. 1. – С. 236–240.

Языков, А. Ю. Филогения сибирских видов рода *Protodouvillina* (брахиоподы, девон) / А. Ю. Языков // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2014. X Междунар. науч. конгр., 8–18 апреля 2014 г., Новосибирск: Междунар. науч. конф. «Недропользование. Горное дело.

Направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых. Геоэкология»: сб. материалов в 4 т. – Новосибирск : СГГА, 2014б. – Т. 1. – С. 231–235.

Язиков, А. Ю. О смешении комплексов брахиопод шандинских и пестеревских известняков Салаира / А. Ю. Язиков, Н. К. Бахарев // Материалы III Всероссийского совещания «Палеозой России: региональная стратиграфия, палеонтология, гео- и биособытия» (24–28 сентября 2012 г., Санкт–Петербург). – СПб.: Изд–во ВСЕГЕИ, 2012. – С. 276–277.

Язиков, А. Ю. Брахиоподы, остракоды и конодонты изылинского горизонта (верхний девон окраин Кузнецкого бассейна) / А. Ю. Язиков, Н. К. Бахарев, Н. Г. Изох, Т. А. Щербаненко // Интерэкспо Гео–Сибирь–2012: VIII Международная конференция "Недропользование. Горное дело. Новые направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых" (Новосибирск, 10–20 апреля 2012 г.). – Новосибирск: СГГА, 2012а. – Т. 2. – С. 47–50.

Язиков, А. Ю. Возраст изылинского горизонта (девон, окраины Кузнецкого бассейна) по палеонтологическим данным / А. Ю. Язиков, Н. К. Бахарев, Н. Г. Изох, Т. А. Щербаненко // Палеонтология и стратиграфические границы: Материалы LVIII сессии Палеонтологического общества при РАН (2–6 апреля 2012 г., Санкт–Петербург). – СПб., 2012б. – С. 158–159.

Язиков, А. Ю. Био- и литостратиграфическая характеристика изылинского горизонта (девон, западная окраина Кузнецкого бассейна) / А. Ю. Язиков, Н. К. Бахарев, Н. Г. Изох, С. В. Сараев, О. А. Родина, Т. А. Щербаненко // Региональная стратиграфия позднего докембрия и палеозоя Сибири: Сб. науч. тр. под ред. В. И. Краснова. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2013. – С. 146–155.

Язиков, А. Ю. Периодичность экосистемных перестроек в раннем и среднем девоне Салаира / А. Ю. Язиков, Н. Г. Изох // Материалы LX сессии Палеонтологического общества при РАН (7-11 апреля 2014 г., Санкт-Петербург). – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2014а. – С. 147–148.

Язиков, А. Ю. Кризисы экосистем в нижнем и среднем девоне Салаира / А. Ю. Язиков, Н. Г. Изох // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2014. X Междунар. науч. конгр., 8–18 апреля 2014 г., Новосибирск: Междунар. науч. конф. «Недропользование. Горное дело. Направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых. Геоэкология»: сб. материалов в 4 т. – Новосибирск : СГГА, 2014б. – Т. 1. – С. 241–244.

Язиков, А. Ю. Биостратиграфия девона Салаира / А. Ю. Язиков, Н. Г. Изох // Материалы науч.-практ. конф «Геология, геофизика и минеральное сырье Сибири». Региональная геология и стратиграфия. 29–31 января 2014 г., Новосибирск. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2014в. – в печати.

Язиков, А. Ю. Схема расчленения среднего девона Салаира / А. Ю. Язиков, Н. Г. Изох, Е. С. Соболев // Корреляция алтаид и уралид: магматизм, метаморфизм, стратиграфия, геохронология, геодинамика и металлогеническое прогнозирование: Материалы Второго Российско-Казахстанского международного научного совещания. 1-4 апр. 2014 г., Новосибирск, Россия. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2014а. – С. 185–186.

Язиков, А. Ю. Взаимоотношения акарачкинского, сафоновского и керлегешского «горизонтов» среднего девона Салаира / А. Ю. Язиков, Н. Г. Изох, Е. С. Соболев // Материалы науч.-практ. конф «Геология, геофизика и минеральное сырье Сибири». Региональная геология и стратиграфия. 29–31 января 2014 г., Новосибирск. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2014б. – в печати.

Язиков, А. Ю. Брахиоподы и аммоноидеи нижнего карбона (миссиссипий) низовьев р. Лены (Республика Саха–Якутия) / А. Ю. Язиков, Е. С. Соболев // Интерэкспо Гео–Сибирь–2013: IX Международный научный конгресс, 15–26 апреля 2013 г., Новосибирск: "Недропользование. Горное дело. Новые направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых. Геоэкология". – Новосибирск: СГГА, 2013. – Т. 1. – С. 8–12.

Язиков, А. Ю. Брахиоподы, конодонты и остракоды из нового разреза северо-востока Салаира / А. Ю. Язиков, Т. А. Щербаненко, Н. Г. Изох, Н. К. Бахареv, С. А. Анастасиева, С. В. Сараев // Биостратиграфия, палеогеография и события в девоне и раннем карбоне: Материалы Международ. конф., посвящ. памяти Е. А. Елкина (Уфа, Новосибирск, 20 июля – 10 авг., 2011 г.). – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2011. – С. 180–184.

Anderson, M. M. Eifelian brachiopods from Padaukpin, northern Shan States, Burma / M. M. Anderson, A. J. Boucot, J. G. Johnson // British Museum (Natural History), Bulletin (Geology). – 1969. – Vol. 18(4). – P. 105–163.

Bakharev, N. K. New Data on the stratigraphy of the Lower and Middle Devonian of Salair (West Siberia, Russia) / N. K. Bakharev, N. G. Izokh, A. Yu. Yazikov // International Field Symposium “The Devonian and Lower Carboniferous of northern Gondwana”. Abstracts book. A. El Hassani, R. T. Becker & A. Tahiri (Eds). – Documents de L’Institut Scientifique N 26. – Rabat, Morocco. – 2013. – P. 25–27.

Balinski, A. Morphology and paleoecology of Givetian brachiopods from Jurkowiec-Budy (Holy Cross Mountains, Poland) / A. Balinski // *Acta Palaeontologica Polonica*, Warszawa, 1973. – Vol. XVIII. – № 3. – P. 269–297.

Barluenga, M. Sympatric speciation in Nicaraguan crater lake cichlid fish / M. Barluenga, Kai N. Stolting, W. Salzburger, M. Muschick, A. Meyer // *Nature*. – 2006. – Vol. 439. – P. 719–723.

Barrande, J. Über die Brachiopoden der silurischen Schichten von Bohmen / J. Barrande // *Naturwiss. Abh. [Haidingers]*. Wien, 1847, 1848. – Bd. I, II. – S. 357–475, 18 Tab.

Becker, R. T. Devonian ammonoid biostratigraphy of the Canning Basin / R. T. Becker, M. R. House // *Bulletin of Geological Survey of Western Australia*, 2009. – № 145. – P. 415–439.

Becker, R. T. The Devonian Period / R. T. Becker, F.M. Gradstein, O. Hammer // *The Geologic Time Scale 2012*. 2-volume set. Elsevier Science Ltd. – 2012. – P. 559–601.

Beus, S. S. Late Devonian (Frasnian) Invertebrate Fossils from the Jerome Member of the Martin Formation, Verde Valley, Arizona / S. S. Beus // *Journal of Paleontology*. – 1978. – Vol. 52. – No. 1. – P. 40–54.

Biernat, G. Middle devonian Atrypacea (Brachiopoda) from the Holy Cross mountains, Poland / G. Biernat // *Acta palaeont. Pol.*, Warszawa. – 1964. – Vol. 9 (3). – P. 277–356.

Biernat, G. Middle Devonian brachiopods of the Bodzentyn Syncline (Holy Cross Mountains, Poland) / G. Biernat // *Palaeontologia Polonica*. – 1966. – № 17. – 162 p.

von Buch, L. Über *Delthyris* oder *Spirifer* und *Orthis* / L. von Buch // *Königlichen Akademie der Wissenschaften Gelesene, Abhandlungen für 1836. – 1837.* – P. 1–80.

Chlupac I. Palaeozoic of the Barrandian (Cambrian to Devonian) / I. Chlupac, V. Havlicek, J. Kriz, Z. Kukal, P. Storch // *Czech Geological Survey*. Prague, 1998. – 183 p.

Cooper, G. A. Devonian brachiopods of New Mexico / G. A. Cooper, J. T. Dutro // *Bull. Amer. Paleontol.* – 1982. – V. 82–83. – N 315. – 215 p.

Copper, P. European Mid-Devonian correlations / P. Copper // *Nature*. – 1964. – Vol. 204. – № 4956. – P. 363–364.

Copper, P. Unusual structures in Devonian Atrypidae from England / P. Copper // *Palaeontology*. – 1965. – Vol. 8. – Pt. 2. – P. 358–373.

Copper, P. Adaptations and life habits of Devonian atrypid brachiopods / P. Copper // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 1967a. – Vol. 3. – № 3. – P. 363–379.

Copper, P. Pedicle morphology in Devonian atrypid brachiopods / P. Copper // *J. Paleontol.* – 1967b. – Vol. 41. – № 5. – P. 1166–1175.

Dvorák, J. Ramenonozci “stringocefalových” vápenců na Moravě / J. Dvorák, V. Havlíček // Sborník ÚÜG XXVIII – paleont. – 1961. – P. 85–99.

Galle, A. Middle Devonian Biogeography of Closing South Laurussia–North Gondwana Variscides: Examples from the Bohemian Massif (Czech Republic), with Emphasis on Horní Benešov / A. Galle, J. Hladil, P. E. Isaacson // *Palaios*. – 1995. – Vol. 10. – P. 221–239.

Grabau, A. W. Devonian Brachiopoda of China. Pt. 1. Devonian Brachiopoda from Yunnan and other districts in South China / A. W. Grabau // *Palaeontol. sinica. Ser. B.* – 1931. – Vol. 3. – Pt. 3. – 545 p.

Grant, R. E. The human face of the brachiopod / R. E. Grant // *Journ. Paleontology*. – 1980. – Vol. 54. – N 3. – P. 499–507.

The Geologic Time Scale 2012 / F. M. Gradstein, J. G. Ogg, M. D. Schmitz, G. M. Ogg (eds.). – 2-volume set. – Elsevier Science Ltd. – 2012. – 1176 p.

Harper, C. W. The Stropheodontacea. Pt. I: Leptostrophiidae, Eostropheodontidae and Strophonellidae / C. W. Harper, A. J. Boucot // *Palaeontographica. Abt. A.* – 1978. – Bd. 161, Lief. 1–3. – S. 55–118.

Harper, C. W. The Stropheodontacea. Pt. 2: Douvillinidae, Tetaeoshaleriidae, Amphistrophiidae and Shaleriidae / C. W. Harper, A. J. Boucot // *Palaeontographica. Abt. A.* – 1978. – Bd. 161, Lief. 4–6. – S. 119–175.

Harper, C. W. The Stropheodontacea. Part 3: Stropheodontidae sensu strictu, Pholidostrophiidae and Lissostrophiidae / C. W. Harper, A. J. Boucot // *Palaeontographica. Abt. A.* – 1978. – Bd. 162, Lief. 1–2. – S. 1–80.

Havlíček, V. Spiriferida v Českém siluri a devoni (Brachiopoda) / V. Havlíček // *Rozpr. Ustřed. ústavu geol.*, 1959. – Sv. XXV. – 333 s.

Havlíček, V. Middle Devonian brachiopod from Celechovice, Moravia / V. Havlíček // *Sb. geol. J. Geol. Sci.* – 1978. – V. 21. – P. 49–106.

Holzappel, E. Das Obere Mitteldevon im Rheinischen Gebirge / E. Holzappel // *Abhandl. der königlich. Preuss. Geol. Landesanst. N, F.*, 1895. – Heft. 16. – S. 1–46.

Izokh, N.G. Lower Lochkovian conodonts from Salair (southern West Siberia) / N.G. Izokh, S.V. Chernigovsky // *Biostratigraphy, paleogeography and events in Devonian and Lower Carboniferous (SDS / IGCP 596 joint field meeting): Contributions of International Conference in memory of Evgeny A. Yolkin. Ufa, Novosibirsk, July 20 – August 10, 2011.* – Novosibirsk: Publishing House of SB RAS, 2011. – P. 59.

Johnson, J. G. Adolfoidea. Cyrtospiriferoidea / J. G. Johnson // *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part H. Brachiopoda. Revised.* R. L. Kaesler (ed.). – Geol. Soc. Amer., Inc., Univ. Kansas. Boulder, Colorado, and Lawrence, Kansas, 2006. – Vol. 5. – P. 1703–1714, 1722–1732.

Kayser, E. Die Brachiopoden des Mittel- und Ober-Devon der Eifel / E. Kayser // Zs. Deutsch. geol. Gesell. Berlin, 1871. – Vol. 23. – № 3. – S. 491–647, pl. 9–14.

Keyserling, A. Beschreibung der Petrefakten aus dem Kalkstein der Inja / A. Keyserling // E. Hofmann. Reise nach den Goldwaschen Ostsibiriens. Beitr. zur Kenntniss des Russ. Reiches etc. – Bd. XII, 1847.

Lee, D. E. Stringocephaloidea / D. E. Lee // Treatise on Invertebrate Paleontology. Part H. Brachiopoda. Revised. R. L. Kaesler (ed.). – Geol. Soc. Amer., Inc., Univ. Kansas. Boulder, Colorado, and Lawrence, Kansas, 2006. – Vol. 5. – P. 1994–2018.

Middle–Upper Devonian and Lower Carboniferous Biostratigraphy of Kuznetsk Basin. Field Excursion Guidebook. International Conference “Biostratigraphy, paleogeography and events in Devonian and Lower Carboniferous” (SDS / IGCP 596 joint field meeting) / Eds. N. K. Bakharev, N. G. Izokh, O. T. Obut, J. A. Talent. (Authors: N. K. Bakharev, N. G. Izokh, A. Yu. Yazikov, T. A. Shcherbanenko, S. A. Anastasieva, O. T. Obut, S. V. Saraev, L. G. Peregoedov, V. G. Khromykh, O. A. Rodina, I. G. Timokhina, T. P. Kipriyanova). Novosibirsk, July 20 – August 10, 2011. – Novosibirsk: Publishing House of SB RAS, 2011. – 98 p.

Modzalevskaya, T. L. Evolution, migration and biogeography of the plicathyridine brachiopods with a revision of Devonian faunas from the Kuznetsk Basin, Russia / T. L. Modzalevskaya, F. Alvarez, M. A. Rzhonsnitskaya // Memoirs of the Association of Australasian Palaeontologists. – 2013. – № 44. – P. 27–52.

Paeckelmann, W. Der mitteldevonische Massenkalk des Bergischen Landes / W. Paeckelmann // Abh. preuss. geol. Landesanst., N. F., 91. – Berlin, 1922. – 112 p.

Paulus, B. Rhynchospirifer n.gen. im Rheinischen Devon (Rhynchospiriferinae n. subf., Brachiopoda) / B. Paulus // Senckenberg. Lethaea. – 1957. – Bd. 38. – № 1/2. – S. 49–72.

Racki, G. Brachiopod assemblages in the Devon in the Kowala Formation of the Holy Cross Mountains / G. Racki // Acta Palaeontologica Polonica. – 1993. – Vol. 37. – № 2–4. – P. 297–357.

Reed, F. R. C. The Devonian faunas of the northern Shan States / F. R. C. Reed // Mem. Geol. Surv. India, Calcutta [Palaeontologica Indica], n.s., 2. – 1908. – 183 p.

Rzhonsnitskaya, M. A. Boundaries of Stages of the Middle Devonian in Salair / M. A. Rzhonsnitskaya, V. F. Kulikova, M. H. Gagiev, O. B. Timofeeva // Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg. – 1985. – V. 75. – P. 113–122.

Sandberger, C. Die Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau / C. Sandberger, F. Sandberger // Wiesbaden, 1850–1856. – 564 p., 41 pls.

Schnur, J. Zusammenstellung und Beschreibung sammtlicher im Uebergangsgebirge der Eifel vorkommenden Brachiopoden nebst Abbildungen derselben / J. Schnur // *Palaeontographica*. – 1853. – Vol. 3. – P. 169–254, Taf. 22–45.

Sheehan, P. M. Species diversity in the Phanerozoic / P. M. Sheehan // *Paleobiology*. – 1977. – Vol. 3. – P. 325–328.

Spriestersbach, Y. Lenneschiefer (Stratigraphie. Facies und Fauna) / Y. Spriestersbach // *Abh. Reichsamts Baden–forschung N. F.* 203. – Berlin, 1942. – 219 s.

Struve, W. Gruenewaldtia aus dem Schonecker Richtschnitt (Brachopoda, Mittel–Devon der Eifel) / W. Struve // *Senckenberg. Lethaea*. – 1955. – Bd. 36. – № 3/4. – P. 205–234.

Struve, W. Zur Stratigraphie der sudlichen Eifler Kalkmulden (Devon: Emsium, Eifelium, Givetium) / W. Struve // *Senckenberg. Lethaea*. – Frankfurt am Main. – 1961. – Bd. 42. – № 3/4. – P. 291–345.

Stuckenberg, A. Materialien zur Kenntniss der Fauna der devonischen Ablagerungen Sibiriens / A. Stuckenberg // *Mem. Acad. St. Petersburg. Ser. 7*. – 1886. – T. 34. – N 1. – S. 1–19.

Talent, J. A. Latest Silurian (Pridoli) to Middle Devonian of the Asia–Australia hemisphere: rationalization of brachiopod taxa and faunal lists; correlation charts / J. A. Talent, R. T. Gratsianova, E. A. Yolkin // *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*. – 2001. – Bd. 236. – 221 s.

Torley, K. Die Brachiopoden des Massenkalkes der oberen Givet–Stufe von Bilveringsen bei Iserlohn / K. Torley // *Senckenberg. Naturforsch. Gesell. Abhandl.* – 1934. – Bd. 43. – № 2/3. – P. 67–148.

Treatise on Invertebrate Paleontology. Part H. Brachiopoda – Geol. Soc. of America and Univ. of Kansas Press. – Lawrence etc. – 1965. – Vol. 1, 2. – 927 p.

Treatise on Invertebrate Paleontology. Part H. Brachiopoda. Revised. – Geol. Soc. Amer., Inc., Univ. Kansas, Boulder, Colorado and Lawrence, Kansas. – 1997. – Vol. 1. – P. i–xx, 1–539; 2000. – Vol. 2, 3. – P. i–xxx, 1–423; p. i–ii, 424–919; 2002. – Vol. 4. – P. i–xxxix, 921–1688; 2006. – Vol. 5. – P. i–xlvi, 1689–2320; 2007. – Vol. 6. – P. i–1, 2321–3226.

Tschihatcheff, P. Voyage scientifique dans l'Altai oriental et les parties adjacentes de la frontiere de Chine: fait par Ordre de S. M. l'Empereur de Russie. Atlas / P. Tschihatcheff. – Paris: Chez Gide, Libraire-Editeur, 1845. – 466 p.

Veevers, J. J. Size and shape variation in the brachiopod *Schizophoria* from the Devonian of Western Australia / J. J. Veevers // *Journ. Paleontol.* – 1959. – Vol. 33. – N 5. – P. 888–901.

Verneuil, E. Géology de la Russie, d'Europe et des montagnes de L'Oural / E. Verneuil, R. Murchison, C. Keyserling. – *Paléontologie*. – 1845. – Vol. 2. – Pt. 3. – 512 p.

Williams A. Morphology / A. Williams, A. J. Rowell // Treatise on Invertebrate Paleontology. Part H, Brachiopoda / Ed. R. C. Moore. – Geological Society of America & University of Kansas Press. New York & Lawrence. – 1965. – Vol. 1. – P. 57–138.

Yazikov, A. Y. Evolution of Devonian brachiopods from the Altai–Sayan folded area and the Saltation Theory of Speciation / A. Y. Yazikov // International Field Symposium “The Devonian and Lower Carboniferous of northern Gondwana”, in the memory of Dr. Volker Ebbighausen. 22-29 March 2013: Abstract book. / A. El Hassani, R. T. Bekker, A. Tahiri (eds). – Documents de L’Institut Scientifique, № 29. – Rabat, 2013. – P. 130–131.

Yazikov, A. Yu. The Devonian and Carboniferous of Lena River Delta (Arctic Russia, Yakutia, northern Kharaulakh) / A. Yu. Yazikov, N. K. Bakharev, N. G. Izokh, T. V. Gonta, O. T. Obut, S. A. Anastasieva, S. V. Saraev, E. S. Sobolev // International Field Symposium “The Devonian and Lower Carboniferous of northern Gondwana”, in the memory of Dr. Volker Ebbighausen. 22-29 March 2013: Abstract book. / A. El Hassani, R. T. Bekker, A. Tahiri (eds). – Documents de L’Institut Scientifique, № 29. – Rabat, 2013. – P. 128–129.

Yazikov, A. Yu. Brachiopods from Upper Devonian sections along the Yaya River (North–East margin of the Kuznetsk Basin, Barzas region) / A. Yu. Yazikov, T. A. Shcherbanenko // Biostratigraphy, paleogeography and events in Devonian and Lower Carboniferous (SDS / IGCP 596 joint field meeting): Contributions of International Conference in memory of E. A. Yolkin. Ufa, Novosibirsk, July 20 – August 10, 2011. – Novosibirsk: Publishing House of SB RAS, 2011. – P. 173–179.

Yazikov, A. Yu. Brachiopods and conodonts from the Frasnian/Famennian boundary strata in the Upper Devonian Yaya section (North-Western margin of the Kuznetsk Basin, Barzas Region) / A. Yu. Yazikov, N.G. Izokh, T. A. Shcherbanenko // Biostratigraphy, paleogeography and events in Devonian and Lower Carboniferous (SDS / IGCP 596 joint field meeting): Contributions of International Conference in memory of E. A. Yolkin. Ufa, Novosibirsk, July 20 – August 10, 2011. – Novosibirsk: Publishing House of SB RAS, 2011. – P. 169–172.

Yolkin, E. A. Stratigraphic position of the Mazalovsky Kitat Horizon (Upper Givetian), Northeastern Kuznetsk Basin / E. A. Yolkin, N. K. Bakharev, N. G. Izokh, O. A. Rodina, R. T. Gratsianova // Девонские наземные и морские обстановки: от континента к шельфу (Проект 499 МПГК / Международная комиссия по стратиграфии девона): Материалы Междунар. конф., Новосибирск, 25 июля – 9 авг. 2005 г. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2005. – С. 142–143.

Yolkin, E. A. Facies and faunal association of the Telengitian (Emsian) in its type locality / E. A. Yolkin, R. T. Gratsianova, N. K. Bakharev, N. G. Izokh, A. Yu. Yazikov,

L. V. Vyushkova, V. A. Zheltonogova, N. M. Petrosjan // *Devonian of the World. Vol. III: Paleontology, paleoecology and biostratigraphy* / Eds. by N. J. McMillan, A. P. Embry, D. J. Glass – Canadian Soc. of Petrol. Geologist. – Calgary, 1988. – Mem. 14. – P. 193–207.

Yolkin, E. A. Devonian sea-level fluctuations on the south-western margin of the Siberian continent / E. A. Yolkin, R. T. Gratsianova, N. K. Bakharev, N. G. Izokh, A. Yu. Yazikov / Moscow Symp. "Devon. Eustat. Changes World Ocean Level", Moscow – Ukhta, July 9–22, 1994: Subcommiss. Devon. Stratigr., Devon. Commiss. Interdep. Stratigr. Committ. Russ. and IGCP "Palaeoz. Microvertebr. Biochron. and Glob. Mar.–Nonmar. Correlat." Proj. N 328 Meet.: Abstr. Vol. – Moscow, 1994. – P. 49.

Yolkin, E. A. Devonian sea-level fluctuations on the south-western margin of the Siberian continent / E. A. Yolkin, R. T. Gratsianova, N. K. Bakharev, N. G. Izokh, A. Yu. Yazikov // *Cour. Forsch.–Ins. Senckenberg.* – 1997. – N 199. – P. 83–98.

Yolkin, E. A. Devonian standard boundaries within the shelf belt of the Siberian Old Continent (southern part of western Siberia, Mongolia, Russian Far East) and in the South Tien Shan / E. A. Yolkin, R. T. Gratsianova, N. G. Izokh, A. Yu. Yazikov, N. K. Bakharev, R. E. Alekseeva, M. V. Erina, A. I. Kim, G. R. Shishkina // *Cour. Forsch.–Ins. Senckenberg.* – 2000. – N 225. – P. 303–318.

Yolkin, E. A. Rates of evolution in the Emsian (Early Devonian) conodont and trilobite lineages / E. A. Yolkin, N. G. Izokh // *Bollettino della Societa Paleontologica Italiana.* – 1999. – Vol. 37. – N 2/3. – P. 335–338.

Yolkin, E. A. Devonian paleogeographic reconstructions in the territory of Altai–Sayan Folded area (ASFA) and their geodynamic interpretation / E. A. Yolkin, A. Yu. Yazikov, M. M. Buslov, R. T. Gratsianova, N. K. Bakharev // Report N4 of the IGCP Project 283: Abstr. Fourth International Symposium on Geodynamic evolution of Paleasian Ocean. – Novosibirsk, 1993. – P. 168–170.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
ИМ. А.А. ТРОФИМУКА
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

На правах рукописи

ЯЗИКОВ АЛЕКСАНДР ЮРЬЕВИЧ

**БРАХИОПОДЫ И БИОСТРАТИГРАФИЯ СРЕДНЕГО ДЕВОНА
СКЛАДЧАТОГО ОБРАМЛЕНИЯ КУЗНЕЦКОГО БАССЕЙНА**

Том 2 (Приложение)

25.00.02 – палеонтология и стратиграфия

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени

кандидата геолого-минералогических наук

Научный руководитель:

доктор геол.-минерал. наук

Сенников Н.В.

Новосибирск - 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ
Том 2 (Приложение)

1. Описание разрезов.....	4
1.1. Разрез 14 (Б8014)	4
1.2. Разрез Я8621.....	11
1.3. Разрез Я8622+Я8629.....	14
1.4. Разрез Я8623.....	20
1.5. Разрез Я8624.....	22
1.6. Разрез Я8627.....	25
1.7. Разрез Я882.....	28
1.8. Разрез Б848	39
1.9. Разрез Б8317	41
1.10. Разрез Б8318	43
1.11. Разрез Б845	47
1.12. Разрез Б846	49
1.13. Разрез Б847	50
1.14. Разрез И1222.....	50
1.15. Разрез Я881.....	51
1.16. Разрез Я896.....	53
1.17. Разрез Б8410	58
1.18. Разрез Б8411	60
1.19. Разрез Б8333	61
1.20. Разрез Б8170.....	63
1.21. Разрез БС091	64
1.22. Разрез БС092	68
1.23. Разрез Б093	70
1.24. Разрез Е8211	72
1.25. Разрез Е8212	76
1.26. Разрез Е8213	77
1.27. Разрез Е8215.....	77
2. ОПИСАНИЕ БРАХИОПОД.....	79
2.1. Терминология	79
2.2. Статистические методы исследований	86
2.3. Понимание объема вида.....	88
2.4. Принимаемая концепция видообразования.....	91

2.5. Филогения сибирских видов рода <i>Protodouvillina</i>	96
3.5.1. Описание сибирских протодувиллин	100
3.5.2. Схема филогении сибирских видов рода <i>Protodouvillina</i>	116
2.6. Ревизия и описание ряда видов, принципиальных для биостратиграфии среднедевонских и пограничных с ними отложений окраин кузбасса	118
2.6.1. <i>Ivdelinia (Ivdelinia) acutolobata</i> (Sandberger, 1842)	118
2.6.2. <i>Zdimir baschkiricus</i> (Verneuil, 1845).....	132
2.6.3. <i>Gruenewaldtia latilinguis</i> (Schnur, 1851)	156
2.6.4. <i>Indospirifer padaukpinensis</i> (Reed, 1908)	166
2.6.5. <i>Rhynchospirifer hians</i> (v. Buch, 1837).....	178
2.6.6. <i>Euryspirifer pseudocheehiel</i> (Hou Hun-fe, 1959)	184
2.6.7. <i>Subrensselandia ? salairica</i> (Ržonsnickaja, 1955).....	193
ОБЪЯСНЕНИЯ К ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИМ ТАБЛИЦАМ	199
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ I-XIX	206

1. ОПИСАНИЕ РАЗРЕЗОВ

1.1. Разрез 14 (Б8014)

Мощность, м

1. Известняки серые, средне- и мелкокристаллические, реже органогенно-обломочные, криноидные, массивные. Обнаружены обильные перекристаллизованные членики криноидей, редкие брахиоподы, колонии массивных табулят, строматопораты. Видимая мощность.....10,00

2. Аргиллиты серые, темно-серые, рыхлые, с единичными невыдержанными по простиранию прослоями глинисто-карбонатных стяжений. Нижняя граница слоя неровная, бугристая. Встречен обильный криноидный и брахиоподовый детрит, а также редкие фрагменты трилобитов, мшанки, колонии массивных табулят, единичные тентакулиты.....13,00

3. Чередование известняков темно-серых, мелкозернистых, глинистых, толстослоистых (40-50 см), с бугристыми поверхностями напластования и прослоев (30-70 см) темно-серых аргиллитов. Нижняя граница слоя неровная, бугристая. В известняках и аргиллитах - криноидный детрит и обломки створок брахиопод5,00

4. Аргиллиты зеленовато-серые, рыхлые. В средней части слоя - линза (мощностью 30 см) темно-серого, глинистого, мелкозернистого известняка. Нижняя граница слоя резкая, неровная. В аргиллитах и известняках рассеян обильный брахиоподовый и криноидный детрит, встречаются редкие брахиоподы и членики криноидей7,50

5. Чередование известняков (около 60 % пород слоя) и аргиллитов. Известняки серые, среднезернистые, в средней части пластов детритовые, а к их кровле и подошве - более глинистые, средне- и толстослоистые (25-70 см). Аргиллиты зеленовато-серые (мощность прослоев от 20 до 40 см). Нижняя граница слоя резкая, неровная4,50

6. Аргиллиты зеленовато-серые, в нижней половине слоя слабо рассланцованные, а в верхней - с ясно намечающейся слоистостью. Нижняя граница слоя резкая, ровная. В верхней его части наблюдаются редкие крупные обломки стеблей криноидей, пеллециподы, единичные целые панцири трилобитов7,50

7. Аргиллиты зеленовато-серые, с многочисленными крупными (до 30 см) стяжениями темно-серого, глинистого, мелкокристаллического, реже пелитоморфного

известняка. Нижняя граница слоя ровная, четко выраженная. В известняках обнаружены частые брахиоподы, членики криноидей; в аргиллитах - частые брахиоподы.....4,80

8. Аргиллиты зеленовато-серые, с тремя прослоями (30 -50 см) темно-серых, глинистых, мелкозернистых криноидных известняков. Нижняя граница слоя постепенная, нерезкая. В известняках и аргиллитах - обильные членики (и их обломки) криноидей, редкие брахиоподы4,50

9. Аргиллиты грязно-зеленые, местами слабо рассланцованные, в нижней половине слоя яснослоистые, в верхней - массивного облика. Нижняя граница слоя отчетливая, ровная. К верхней его части приурочены редкие колонии массивных табулят7,20

10. Чередование известняков (до 60 %) и аргиллитов. Известняки темно-серые, глинистые, часто органогенно-обломочные (криноидные) толстослоистые (40-60 см), с неровными и бугристыми границами отдельных прослоев. Аргиллиты темно-серые, иногда алевритистые. Нижняя граница слоя волнистая, ясная. Обнаружены обильные членики криноидей, частые колонии массивных табулят, редкие ругозы, брахиоподы, сетчатые мшанки3,10

11. Аргиллиты грязно-зеленые, местами алевритистые, полосчатые, в нижней части слоя детритовые. К основанию слоя приурочен прослой (40 см) желтовато-зеленого, среднезернистого песчаника. Нижняя граница слоя четкая, ровная. В аргиллитах встречены единичные брахиоподы.....10,00

12. Аргиллиты (примерно 80 % объема пород слоя) зеленовато-серые, известковистые, алевритистые, детритовые, с прослоем (0,8 м) в средней части слоя желтовато-зеленого полосчатого известковистого алевролита; в нижней части - многочисленные булкообразные стяжения (от 3 до 35 см) темно-серых, глинистых, пелитоморфных известняков; в верхней - размер и количество стяжений резко уменьшаются и здесь они представлены мелкозернистыми, детритовыми, темно-серыми известняками. Нижняя граница слоя постепенная, нерезкая. В аргиллитах содержится обильный криноидный детрит, частые колонии гелиолитоидей, редкие брахиоподы, ругозы.....3,80

13. Переслаивание темно-серых, мелкозернистых, детритовых, комковатых, тонко- и среднеслоистых (8-25 см) известняков и темно-серых, детритовых аргиллитов. Нижняя граница резкая, слабоволнистая. Как в известняках, так и в аргиллитах встречены обильные обломки члеников криноидей, частые колонии гелиолитоидей, редкие брахиоподы, единичные гастроподы.....0,70

14. Известняк грязно-зеленый, зеленовато-серый, сильно-глинистый, переходящий в аргиллит, детритовый, алевритистый, рыхлый. Нижняя граница слоя резкая, слегка волнистая. Обнаружены единичные колонии гелиолитоидей0,50
15. Переслаивание темно-серых, мелкозернистых, криноидных, комковатых, тонкослоистых известняков и серых сланцеватых, детритовых аргиллитов. Мощность прослоев колеблется в пределах 5-9 см. Нижняя граница слоя резкая. В породах - обильный криноидный детрит, многочисленные гелиолитоидеи и редкие брахиоподы1,80
16. Аргиллиты зеленовато-серые, с рассеянным криноидным детритом, к нижней части приурочен прослой (12 см) темно-серого, глинистого, мелкозернистого известняка. Нижняя граница слоя резкая, ровная. В аргиллитах - редкие брахиоподы, в известняке - многочисленные колонии гелиолитоидей0,90
17. Аргиллиты зеленовато-серые, известковистые. В нижней половине слоя - три прослоя (от 10 до 25 см) темно-серых, глинистых, мелкокристаллических, детритовых известняков с бугристыми поверхностями напластования, а в верхней - многочисленные стяжения темно-серых, пелитоморфных известняков. Нижняя граница слоя резкая, ровная. В известняках обнаружены частые членики криноидей, обломки створок брахиопод, единичные остракоды, колонии массивных табулят; в аргиллитах - обильный криноидный детрит, частые брахиоподы, единичные ругозы, фрагменты трилобитов2,30
18. Чередование темно-серых, детритовых, мелкокристаллических и пелитоморфных известняков, в нижней части среднеслоистых (25 см), в средней и верхней - тонкослоистых (4-6 см), включающих рассеянный детрит. Нижняя граница слоя ровная, четко выраженная. На поверхностях напластования известняков встречены многочисленные колонии массивных табулят в прижизненном положении, частые ругозы, единичные брахиоподы.....1,00
19. Частое чередование темно-серых, известняковых алевролитов, рыхлых аргиллитов и комковатых, пелитоморфных известняков того же цвета. На долю аргиллитов и известняков приходится по 30 % объема пород слоя. Нижняя граница слоя ровная, резкая. В породах - обильный криноидный детрит, единичные обломки створок брахиопод.....1,20
20. Частое чередование темно-серых, в верхней части слоя алевритистых аргиллитов (до 70 %) и темно-серых, тонкозернистых, тонкослоистых, комковатых известняков. Нижняя граница слоя нерезкая, постепенная. Наблюдается обильный криноидный детрит, редкие колонии массивных табулят и единичные обломки створок брахиопод1,10

21. Известняки и аргиллиты. В основании слоя - пласт (35 см) темно-серого с буроватым оттенком, местами органогенно-обломочного известняка. Среднюю и верхнюю части слоя слагают темно-серые аргиллиты, в верхней - они местами алевритистые, с двумя пластами (по 5 см) темно-серых, комковатых, тонкокристаллических известняков. Нижняя граница слоя ровная, резкая. Обнаружены многочисленные брахиоподы, редкие ветвистые табуляты..... 1,00

22. Чередование черных аргиллитов (около 70 %) и темно-серых с буроватым оттенком, органогенно-обломочных, тонко- и среднеслоистых (9-15 см) известняков, в нижней части слегка комковатых. Нижняя граница слоя нерезкая, постепенная. Присутствуют обильный криноидный, брахиоподовый и трилобитовый детрит, многочисленные остракоды, брахиоподы, редкие крупные колонии массивных табулят в прижизненном положении и единичные наутилоидеи.....2,00

23. Равномерное переслаивание аргиллитов (до 60 %) и известняков. Аргиллиты темно-серые, серые, реже черные, известковистые. Известняки темно-серые с буроватым оттенком, тонко- и мелкокристаллические, детритовые, иногда органогенно-обломочные, тонко- (5-10 см), реже среднеслоистые (до 15 см), комковатые. Нижняя граница слоя неровная, волнистая. В аргиллитах, как и в известняках, содержится обильный криноидный детрит, обильные брахиоподы, иногда образующие ракушняковые прослои, многочисленные ветвистые табуляты, редкие остракоды и обломки трилобитов, единичные ругозы.....3,50

24. Песчаники желтовато-серые, мелкозернистые, известняковые, с крупными (до 15 см) стяжениями буровато-серого, среднекристаллического известняка. Нижняя граница слоя резкая, ровная. В песчаниках - редкие брахиоподы и ругозы.....3,20

25. Аргиллиты темно-серые до черных, углистые, с крупными (до 15 x 30 см) стяжениями темно-серого, тонкокристаллического известняка. Нижняя граница слоя резкая, ровная. В аргиллитах - обильный криноидный и брахиоподовый детрит, редкие ругозы; в известняках - многочисленные брахиоподы, редкие остракоды и ветвистые табуляты.....1,50

26. Равномерное переслаивание аргиллитов и известняков (до 40 %). Известняки темно-серые, мелкокристаллические, комковатые и тонкослоистые (до 10 см). Аргиллиты темно-серые до черных, в различной степени алевритистые. Нижняя граница слоя нерезкая, но отчетливая. В известняках - многочисленные брахиоподы, криноидеи, ветвистые табуляты, частые остракоды, редкие колонии массивных табулят и единичные гастроподы; в аргиллитах обилён криноидный и брахиоподовый детрит, многочисленные отдельные створки брахиопод и ветвистые табуляты.....3,40

27. Аргиллиты (около 85 %) темно-серые до черных, известковистые, с линзами и невыдержанными прослоями (до 15 см) темно-серых, тонкокристаллических, глинистых известняков. Нижняя граница слоя резкая, ровная. В аргиллитах содержатся обильные брахиоподы, местами слагающие ракушняковые линзы и прослои, ветвистые табуляты и многочисленные колонии массивных табулят; в известняках - частые остракоды и редкие брахиоподы.....2,60

28. Равномерное переслаивание известняков (примерно 55 %) и аргиллитов. Известняки темно-серые, коралловые, среднеслоистые, слабоглинистые. Аргиллиты темно-серые, реже серые, местами с рассеянным детритом. Нижняя граница слоя ровная, резкая. Известняки почти полностью состоят из одиночных ругоз. Многочисленны здесь колонии массивных табулят (гелиолитоидей), к поверхностям напластования отдельных прослоев приурочены обильные веточки табулят и частые остракоды. Аргиллиты включают также многочисленные створки брахиопод и редкие колонии массивных табулят в прижизненном положении1,90

29. Известняки темно-серые, коралловые, слабоглинистые, средне- и толстослоистые (25-35 см). Нижняя граница слоя ровная, ясная. Известняки полностью слежены кораллами, из которых 80 % - одиночные ругозы и 20 % - массивные колонии табулят (гелиолитоидей), имеются также многочисленные остракоды0,90

30. Равномерное переслаивание известняков и аргиллитов. Известняки темно-серые, мелкокристаллические, слабодетритовые, тонкослоистые (6-9 см) с бугристыми поверхностями напластования. Аргиллиты темно-серые, реже коричневато-серые, рыхлые. Нижняя граница слоя неровная, бугристая. Обнаружены многочисленные остракоды, редкие брахиоподы и ругозы.....0,70

31. Известняки темно-серые, мелкокристаллические, детритовые, местами органогенно-обломочные, толстослоистые (около 50 см); в кровле слоя - прослой (15 см) мелкокристаллического, глинистого, известняка того же цвета. Нижняя граница слоя резкая, ровная. Присутствуют обильные разрозненные створки брахиопод, образующие ракушняковые прослои (10-15 см), частые ветвистые табуляты, одиночные ругозы и мшанки, редкие остракоды и единичные массивные колонии табулят.....1,10

32. Песчаник голубовато-желтовато-серый, серый, мелкозернистый, рыхлый, известняковый, с примесью кварцевых зерен, в нижних трех четвертях слоя обогащенный многочисленными стяжениями округлой формы (от 2 до 30 см) серого кварцевого песчаника. Размер стяжений снизу вверх постепенно уменьшается. В верхних полутора метрах слоя эти прослои со стяжениями невыдержанны и часто распадаются, образуя беспорядочно рассеянные стяжения и интракласты. Нижняя граница слоя нерезкая6,00

33. Чередование аргиллитов (около 70 %) и песчаников. Аргиллиты зеленовато-желтые, зеленовато-серые, с многочисленными интракластами (1-4 см) округлой формы, состоящие из более известковистых разностей тех же аргиллитов. Мощность прослоев аргиллитов колеблется в пределах от 2 до 25 см. Песчаники желтовато-зеленые, мелкозернистые, известняковые, тонкослоистые (в нижней части до 10, а в верхней - 1-5 см). Нижняя граница слоя резкая, слегка волнистая. В аргиллитах встречены редкие ветвистые табуляты1,20

34. Чередование прослоев (30-40 см) песчаников без стяжений и прослоев, включающих шаровидные стяжения и интракласты (от 3-5 до 20 см), которые состоят из темно-серого, пелитоморфного известняка. Песчаники аналогичны описанным в слое 32. Нижняя граница слоя резкая, ровная2,40

35. Аргиллиты вишнево-красные, в основании слоя зеленые, с многочисленными крупными (3-20, преимущественно 5-8 см) стяжениями пелитоморфных известняков обычно неправильной формы. Нижняя граница слоя резкая, ровная. В стяжениях заключены редкие одиночные ругозы и брахиоподы5,00

36. Известняк серый, коричневатый-серый, пелитоморфный, брекчированный (обломки до 40-80 см). Пространство между обломками заполнено зеленовато-желтой глинистой массой (30-40 % общего объема пород слоя), в которой в нижней части слоя имеются небольшие (до 6 см) стяжения серого, пелитоморфного известняка. Нижняя граница слоя неровная, с западинами и карманами.....1,40

37. Конгломерат желтовато-бурый, интракластовый, мелкогалечный (0,7-2,0), на свежих сколах массивного облика. Цемент (около 10% объема породы) представлен глинисто-карбонатной массой желтовато-бурого цвета. Интракласты состоят из серого, грязно-серого, тонкокристаллического, реже мелкокристаллического известняка. Нижняя граница слоя резкая, слабоволнистая1,20

38. Аргиллиты в нижней и средней частях слоя желтовато-зеленые, в различной степени алевритистые, переходящие в отдельных пропластках (1-3 см) в алевролиты; в верхней части - серо-зеленые, слабоалевритистые. В средней части слоя встречены обильные растительные остатки. Нижняя граница слоя резкая, ровная5,50

39. Аргиллиты, алевролиты и песчаники с прослоем интракластового гравелита:

39.1. Песчаники зеленовато-серые, белесые, туфогенные, мелко- и среднезернистые, с известковистым цементом. Нижняя граница слоя резкая0,50

39.2. Песчаники зеленовато-желтые, известняковые, мелкозернистые, местами переходящие в алевролиты того же состава. В верхней части подслоя (30 см) - песчаники,

аналогичные описанным в подслое 39.1. В основании подслоя встречены многочисленные растительные остатки плохой сохранности1,00

39.3. Гравелит зеленовато-серый, интракластовый, в отдельных прослоях с примесью пирокластического материала. Цементом служит зеленовато-серая глинисто-алеврито-карбонатная порода. Интракласты (от 1 до 6 мм) составляют известковистые алевролиты и зеленовато-серые, сильно глинистые известняки. В верхней части подслоя (0,4 м) гравелит быстро переходит через разнозернистые песчаники того же состава, что и гравелит, в зеленовато-желтые, туфогенные, известковистые, мелкозернистые песчаники и алевролиты, содержащие многочисленные растительные остатки1,10

39.4. Алевролиты зеленовато-серые, известковистые, постепенно переходящие в известковистые аргиллиты того же цвета (в кровле - с вишневым оттенком). В верхней части подслоя находится прослой в 15 см зеленовато-серого, мелкозернистого песчаника, аналогичного описанному в подслое 39.12,30

39.5. Закрытый осыпью интервал10,00

Видимая мощность слоя 39 в целом14,90

40. Песчаники желтовато-зеленые, буроватые, туфогенные, от грубо- до мелкозернистых, при постепенном уменьшении размерности зерен снизу вверх по слою, с многочисленной рассеянной галькой (от 0,5 до 6 см) различного состава: слегка окремненных зеленых аргиллитов и алевролитов, реже песчаников и кремней. Местами гальки образуют скопления, напоминающие не выдержанные по простиранию прослой мелкогалечного конгломерата. Здесь же часто встречаются крупные (до 12 см), темно-бурые, шаровидные стяжения тех же песчаников. Верхнюю часть слоя составляют мелко- и среднезернистые песчаники с редкой галькой. В них встречены частые растительные остатки. Видимая мощность6,00

41. Переслаивание зеленовато-желтых алевролитов (до 70 %), образующих прослой в 30-60 см, и аргиллитов того же цвета (прослой в 20-30 см), с постепенными взаимопереходами. Нижняя граница слоя резкая, неровная, слабоволнистая3,00

42. Аргиллиты зеленовато-серые, темно-зеленые, грязно-зеленые, известковистые, с раковистым изломом, тонко- и среднеслоистые (7-25 см). Нижняя граница слоя резкая, ровная 0,90

43. Аргиллиты зеленовато-желтые, желтовато-бурые, в средней части с пакетом (40 см) тонкослоистых (5-6 см), известковистых алевролитов коричневатого-серого цвета с зеленоватым оттенком, которые содержат обильный остракодово-пеллециповый детрит. В 10 см от подошвы слоя находится прослой в 15 см темно-серого аргиллита.

Аналогичный прослой приурочен и к верхней части слоя. Нижняя граница слоя резкая, ровная. В алевролитах встречены многочисленные растительные остатки3,00

44. Песчаник желтовато-белый с зеленоватым оттенком, среднезернистый, известковистый, с примесью туфогенного материала, монолитного сложения. Нижняя граница слоя резкая, ровная.....0,90

45. Аргиллиты зеленовато-желтые, в нижней части слоя с тремя пластиками (3-6 см) темно-серых до черных, пелитоморфных, ровнослоистых известняков. Нижняя граница слоя резкая, ровная1,00

46. Известняки зеленовато-серые, мелкозернистые, глинистые, детритовые, среднеслоистые, переходящие в известковистые аргиллиты. Нижняя граница слоя ровная, резкая. Встречены многочисленные ветвистые табуляты и частые брахиоподы. Видимая мощность1,20

Дальнейшее стратиграфическое наращивание разреза в данном пересечении невозможно, поскольку ход разреза заканчивается у бровки верхнего уступа карьера, за которой следует задернованный интервал и породы отвалов вскрыши. Более молодые отложения можно наблюдать на северо-западном конце верхнего уступа северо-восточной стенки Акарачкинского карьера. Здесь вскрыты уровни, ранее трактуемые как пограничные слои шандинского и мамонтовского горизонтов [Стратотипические разрезы..., 1986, 1987], но их отделяет от слоя 46 разреза 14 широкая полоса зоны интенсивного дробления пород.

Контуры стенок уступов в данной части карьера в последние десятилетия стабилизированы, вскрышные и эксплуатационные работы не производятся. В настоящее время приведенный выше разрез доступен для изучения.

1.2.Разрез Я8621

Выходы, м

1. Известняки серые, иногда с коричневатым оттенком, слабоглинистые, тонкозернистые, неяснослоистые. Видимая мощность.....4,00

2. Известняки серые, грязно-серые, местами глинистые, мелкокристаллические, часто органогенно-обломочные (криноидные), неяснослоистые. Нижние 3 м стенки уступа карьера закрыты осыпью. Известняки рассечены многочисленными мелкими тектоническими нарушениями. Наблюдаются обильные членики криноидей и единичные брахиоподы. Выход по стенке пятого сверху уступа..... 20,00

3. Известняки серые и грязно-серые, глинистые, детритовые, органогенно-обломочные массивного облика. Нижние 3,5 м стенки уступа закрыты осыпью. В верхней

части слоя наблюдается ряд небольших по амплитуде тектонических нарушений. Присутствуют обильные брахиоподы (скопления в виде крупных банок с насыщенностью до 50 %), редкие строматопороидеи. Выход по стенке четвертого сверху уступа..... 18,50

4. Известняки серые, коричневато-серые, детритовые, тонко- и мелкокристаллические, пятнисто-глинистые; в нижней и средней частях слоя – грубо-слоистые (1,0-1,5 м), с ровными поверхностями напластования; в верхней - массивного облика. Грубо-слоистые известняки с массивными контактируют по тектоническому нарушению. Нижние 4 м стенки уступа закрыты осыпью. В породах - многочисленные брахиоподы, как равномерно рассеянные по слою, так и образующие отдельные скопления. Выход по стенке третьего сверху уступа17,50

5. Известняки, аналогичные слою 4, массивного облика. Нижние 2,5 м стенки уступа закрыты осыпью. Обнаружены обильные брахиоподы, сконцентрированные в банках (насыщенность до 30 %), и строматопороидеи. Выход по стенке второго сверху уступа17,50

6. Закрытый интервал (основание первого сверху уступа и осыпь его стенки).....15,00

Мощность, м

7. Песчаник зеленовато-серый, белесый, мелкозернистый, реже разномзернистый, полимиктовый, неясно слоистый. В основании слоя находится прослой в 20 см зеленовато-бурого аргиллита. Видимая мощность1,00

8. Песчаники грязно-зеленые с желтоватым оттенком, зеленовато-желтые, полимиктовые (встречены редкие обломки глауконита), известковистые, разномзернистые, с многочисленной галькой (23 мм до 5 см) серых, бурых и зеленовато-серых кремней, зеленых аргиллитов, реже грязно-зеленых песчаников. Гальки неравномерно распределены по породе и образуют отдельные прослои (до 15 см) гравелитов или мелкогалечных конгломератов. В средней и верхней частях слоя часто встречаются крупные (около 12 см) стяжения шаровидной формы темно-серого, известковистого, крупнозернистого, полимиктового песчаника. Нижняя граница слоя нерезкая, постепенная.....4,90

9. Аргиллиты бурые, зеленовато-желтые, в нижней части слоя - слегка алевроитистые. Нижняя граница резкая, ровная. Обнаружены (в нижней половине слоя) редкие растительные остатки плохой сохранности.....1,10

10. Аргиллиты грязно-зеленые, известковистые, с линзами (5x20 см) сильноглинистых, тонкокристаллические известняков того же цвета. Переходы от

аргиллитов к известнякам постепенные. Нижняя граница слоя резкая, волнистая
0,40-0,50

11. Аргиллиты зеленовато-желтые, бурые, буровато-желтые, местами алевритистые. В 10 см от подошвы слоя находится прослой в 1,5 см черной, рыхлой, углеподобной породы. Нижняя граница слоя нерезкая, постепенная. По слоистости наблюдается ряд трещин, заполненных молочно-белым кальцитом. Видимая мощность0,35

12. Песчаники в нижней части буровато-зеленые, туфогенные разномерные, известковистые, в средней части постепенно переходящие в светло-серые с желтоватым оттенком, мелкозернистые, известковистые песчаники, мелкодресвяные, с частыми темно-серыми кремнисто-карбонатными стяжениями неправильной формы (преобладают стяжения от 2 до 4 см, реже до 15 см). Нижняя граница слоя резкая, ясная
1,00

13. Незакономерное чередование бурых, желтовато-зелёных, мелкозернистых, известковистых, туфогенных песчаников, алевролитов и алевритистых аргиллитов. Все породы связаны между собой постепенными переходами и образуют прослой, мощность которых варьирует по простиранию. В основании слоя находится прослой (15-25 см) темно-серого с зеленоватым оттенком, мелкокристаллического известняка, сильноглинистого вблизи поверхностей напластования. Нижняя граница слоя неровная, волнистая. В известняках встречены единичные фрагменты створок брахиопод; в алевролитах нижней части слоя наблюдаются единичные колонии массивных мелкочаеистых табулят1,15-1,45

14. Известняки коричневатые и зеленовато-серые, мелкокристаллические, детритовые (в обломках - створки брахиопод, веточки табулят и др.), глинистые иногда сильноглинистые, тонко- и среднеслоистые с бугристыми поверхностями напластования. Глинистый материал концентрируется у поверхностей напластования, нередко образует тонкие пропластки детритовых глинисто-карбонатных сланцев. Внутри слоя проходит косо секущее его небольшое тектоническое нарушение. Нижняя граница слоя ясно выраженная, но нерезкая. Видимая мощность0,20-0,60

15. Незакономерное чередование мелкозернистых (реже разномерных) туфогенных песчаников (60 % объема пород слоя), алевролитов и аргиллитов, аналогичных таковым слоя 13. Снизу вверх доля песчаников возрастает. В кровле слоя - косо секущее тектоническое нарушение. Нижняя граница неровная, волнистая. В аргиллитах основания слоя встречены редкие растительные остатки плохой сохранности. Видимая мощность1,20

16. Аргиллиты серо-зеленые, белёсо-зеленые, с линзами и невыдержанными, булкообразными (5-15 см) прослоями зеленовато-серых, тонкокристаллических, глинистых полосчатых известняков. Нижняя граница слоя тектоническая. Видимая мощность0,60

17. Алевролиты светло-коричневые, известковистые. Нижняя граница слоя резкая, контрастная. В основании обнаружены обильные растительные остатки плохой сохранности0,45

18. Аргиллиты темно- и желто-зеленые с многочисленным растительным детритом. Верхняя часть слоя примыкает к широкой зоне дробления, которая продолжается до бровки верхнего уступа. Видимая мощность0,30

Верхняя часть описанного разреза примыкает к широкой зоне дробления, вблизи которой имеются дополнительные тектонические нарушения. По этим нарушениям возможно сдвоение ряда слоёв. Но слой 10 хорошо прослеживается вдоль стенки верхнего уступа на юго-восток к разрезу 14 (Рисунок 2.3, том 1), являясь аналогом слоя 42 этого разреза. Много общего в сравниваемых разрезах имеют и слои соответственно 14 и 46, которые представлены глинистыми известняками с многочисленными органическими остатками, главным образом ветвистыми кораллами, или следами их дезинтеграции - обильным детритом.

В настоящее время разрез недоступен для изучения. Не смотря на то, что контуры стенок в последнее десятилетие были стабилизированы, ранние вскрышные работы в данной части карьера сделали доступ к стенкам уступов практически невозможным.

1.3. Разрез Я8622+Я8629

Мощность, м

1. Известняки серые, коричневато-серые с желтоватым оттенком, тонкокристаллические, в нижней части слабоглинистые, в верхней - глинистые, с обильными желваками темно-серого, пелитоморфного известняка. Желваки имеют различные размеры. В нижней части слоя они мелкие (3-7 см, редко до 10 см), в верхней - крупные (до 25 см). Размеры и количество желваков снизу вверх постепенно возрастают, и в верхней части они составляют до 70 % объема породы. Очертания желваков главным образом овальные, вытянутые по напластованию, но есть и неправильной, причудливой формы. В отдельных карманах наблюдаются голубовато-серые аргиллиты. Известняки в нижней части слоя неясно-слоистые, массивного облика, в верхней - грубо-слоистые (0,8-1,05 м). Из фауны обнаружены редкие разрозненные, крупные створки брахиопод. Видимая мощность слоя.....5,40

2. Известняк брекчированный, состоящий на 80 % из стяжений и обломков (от 0,5 до 20 см) округлой, овальной, реже неправильной формы серых, коричнево- и темно-серых, пелитоморфных и тонкокристаллических известняков, аналогичных известнякам слоя 1. Размер стяжений и обломков к кровле слоя заметно уменьшается. Их цементируют зеленовато- и голубовато-серые известковистые аргиллиты. Нижняя граница слоя довольно отчетливая, волнистая. Мощность резко меняется: в карманообразных раздувах - до 1,0 м, в 4 м по простиранию - 0,2 м0,20-1,00

3. Аргиллиты буровато-желтые и зеленовато-желтые, с редкими черными, углистыми примазками. Нижняя граница слоя довольно резкая, волнистая1,05

4. Аргиллиты грязно-зеленые, местами с желтоватым оттенком, мягкие. Нижняя граница совпадает с системой мелких трещин по слоистости. В аргиллитах многочисленные мелкие углистые примазки, среди которых угадываются обрывки растений3,40

Описываемый слой по простиранию фациально изменчив. В 20 м к северо-западу от линии разреза в нем выделяются три подслоя:

4а. Аргиллиты грязно-зеленые, мягкие. Нижняя граница постепенная0,10

4б. Аргиллиты голубовато-серые, в отдельных местах (пятнах) зеленовато-серые, в нижней части с тремя линзовидными прослоями (12, 4, 3 см) глинисто-карбонатных стяжений (диаметр от 1 до 5 см). Форма стяжений в основном шаровидная, реже неправильная, причудливая. Внутри подслоя, ниже каждого прослоя стяжений вдоль поверхностей напластования наблюдаются жилки (до 1 см) молочного кальцита2,60

4в. Переслаивание аргиллитов вишнево-красных (3-5 см) и зеленовато-серых (1-2 см)1,10

Общая мощность слоя3,40-3,80

5. Аргиллиты голубовато-серые, мягкие. Нижняя граница постепенная, плохо выраженная. Мощность по линии разреза - 0,6 м, по простиранию меняется от 0,2 до 1,5 м0,20-1,50

6. Аргиллиты вишнево-красные, достаточно плотные. Нижняя граница нерезкая (зона перехода около 10 см). Видимая мощность.....1,05

В данном пересечении выше идет задернованный интервал, приходящийся на основание следующего уступа. Разрез надстраивается в 20 м северо-западнее, где в слое 6 выделены три подслоя:

6а. Аргиллиты вишнево-красные, мягкие, местами с пятнами зеленовато-серого цвета0,60

6б. Аргиллиты зеленовато-серые, с частыми стяжениями мелкокристаллических известняков округлой и лепешковидной формы (в середине подсыоя до 5 см, у кровли - до 30 см по длинной оси) коричневатого-серого, реже серого цвета0,60

6в. Чередование (незакономерное и пятнистое) аргиллитов разного цвета - темно-вишневых и темно-серых, имеющих буроватый оттенок. В нижней части подсыоя наблюдаются многочисленные как беспорядочно распределенные, так и вытянутые в цепочки стяжения двух типов: крупные (до 20 см по длинной оси) - эллипсовидные, состоящие из коричневатого-серых, мелкокристаллических известняков с примесью туфогенного материала - таких стяжений немного; другие - неправильной, причудливой, редко округлой формы различных размеров (от 2 до 10 см) состоят из серого с вишневым оттенком мелкокристаллического карбоната с характерной радиально-лучистой структурой3,20

Общая мощность слоя4,40

7. Аргиллиты и алевролиты желтовато-зеленые с постепенным переходом от одних к другим. В нижней части преобладают аргиллиты, в верхней - алевролиты. Нижняя граница нерезкая, постепенная. Слой не выдержан по простиранию, его мощность увеличивается в северо-западном направлении0,60-1,20

8. Гравелиты грязно-зеленые с буроватым оттенком, песчаные, толсто- и грубослоистые (40-70 см). В нижней (70 см) и верхней (60 см) частях преобладают гальки размером от 1 до 3 мм, но встречаются и более крупные (от 3 мм до 3,5 см), которые местами образуют линзы мелкогалечных конгломератов. Гальки в основном полуокатанные, реже хорошо окатанные и угловатые. Их состав различен: преобладают гальки вулканогенных пород (60 %), реже встречаются гальки аргиллитов и кварца. Цемент хлоритовый, железистый, в меньшей степени известковистый. В средней части слоя интервал в 1,5 м представлен крупнозернистым песчаником, включающим большое количество галек гравийной размерности. Состав их тот же, но здесь наблюдаются и известняковые гальки. Цемент - известковистый. В слое встречаются редкие, крупные (до 15 см), бурые, зеленовато-бурые, шаровидные стяжения, центральная часть которых заполнена вмещающей их породой. Нижняя граница слоя ясная, постепенная. Видимая мощность2,80

Верхняя часть слоя 8 не вскрыта. Она находится за бровкой стенки описываемого уступа. Разрез наращивается в 20 м юго-восточнее по линии первого пересечения. Он здесь описан по нижней части стенки верхнего уступа карьера как обн. Я-8629 (Рисунок 2.3, 2.6; том 1).

1. Закрытый осыпью интервал от выходов предыдущего слоя8,00

2. Алевролиты желтовато-зеленые, известковистые, с примесью туфогенного материала в верхней части слоя (0,8 м) постепенно переходящие в аргиллиты того же цвета. В основании слоя находится прослой (20 см) зеленых алевритистых аргиллитов с многочисленными остатками растений. Видимая мощность2,70

3. Песчаники желтовато-зеленые, буроватые, от крупно- до разно- и мелкозернистых, при постепенном уменьшении размерности зерен снизу вверх по слою, грубо-слоистые, с многочисленными рассеянными гальками (от 0,5 до 2 см) различного состава: вулканогенных пород, реже известковистых аргиллитов и алевролитов, кварца. Цемент известковистый. В слое редко встречаются крупные (до 10 см) бурые, зеленовато-бурые, шаровидные стяжения тех же песчаников. Нижняя граница резкая, ровная2,10

4. Переслаивание зеленовато-желтых алевролитов (прослой - 15, 40, 50 см) и аргиллитов того же цвета (прослой - 15, 70, 25 см), с постепенными взаимопереходами. Нижняя граница слоя постепенная. В алевролитах встречены редкие остатки растений2,15

5. Аргиллиты зеленовато-серые, грязно-зеленые, известковистые, с раковистым изломом, тонко- и средне-слоистые (5-25 см) с редкими стяжениями (до 10 см по длинной оси) серого, темно-серого пелитоморфного известняка и линзочками (до 20 см) оолитовых (диаметр оолитов до 1 мм) известняков. Нижняя граница резкая, ровная0,70

Непосредственно выше по стенке уступа на расстоянии до 15 м наблюдаются перемятые и раздробленные породы, среди которых легко узнаются фрагменты 43-46 слоёв 14 разреза. Снизу и сверху по ходу описания разреза эта зона четко ограничена двумя плоскостями смещения. Она хорошо прослеживается по стенке верхнего уступа, поднимаясь к её бровке в юго-восточном направлении.

Продолжение описания разреза проведено по стенке этого же уступа Акарачкинского карьера в 60 м северо-западнее от места описания слоя 5 в обн. Я8629. Сюда спускается по склону верхняя часть зоны дробления, выходы которой в 2,6 м обозначены как слой 9 предыдущего обн. Я8622. Далее следуют слои в нормальном залегании, помеченные этим же номером обнажения (Рисунок 2.3, 2.6; том 1).

Мощность, м

10. Аргиллиты зеленовато-желтые, алевритистые, в верхней части с включениями (до 30 %) белесых зерен (размер около 1 мм). Видимая мощность0,50

11. Углеподобная порода черного цвета, рыхлая, алевритистая. Слой не выдержан по простиранию, на расстоянии 25 м его мощность меняется от 7 см до 1,25 м. Нижняя граница резкая, контрастная0,07-1,25

12. Аргиллиты коричневатого- и зеленоватого-серые, алевритистые, местами известковистые, в верхней части обогащенные детритом. Нижняя граница отчетливая, достаточно ровная, при расщеплении предшествующего слоя клинообразно изгибается. Обнаружены частые пелециподы, остракоды, редкие брахиоподы, единичные гастроподы1,00

13. Чередование аргиллитов (50 %), песчаников и подчиненных алевролитов. Аргиллиты грязно-серые, известковистые, с редкими стяжениями овальной формы (до 6 см по длинной оси) коричневатого-серого, тонкокристаллического известняка. Песчаники (3 прослоя - 4, 10 и 17 см) буровато-желтые, мелкозернистые, известковистые, с примесью туфогенного материала. Алевролиты имеют тот же цвет, что и песчаники. Нижняя граница слоя довольно резкая, ровная. В песчаниках имеются отпечатки растений плохой сохранности0,65

14. Аргиллиты зеленоватого-серые, известковистые, обогащенные детритом, в верхней части слоя местами алевритистые, вблизи кровли слоя с овальными стяжениями (до 12 см по длинной оси) темно-серого, тонкокристаллического известняка. Нижняя граница слоя отчетливая, переход достаточно резкий. Встречены многочисленные остракоды, частые пелециподы0,95

15. Алевролиты (90 %) коричневатого-желтые, в различной степени известковистые, тонко- и средне-слоистые (7-20 см), с ровными поверхностями напластования, включают примесь туфогенного материала, а также прослойки аргиллитов, которые содержат стяжения овальной формы (до 8 см) коричневатого-серого, мелкокристаллического известняка. Нижняя граница слоя ясная, ровная. В алевролитах заключены частые гастроподы и пелециподы, в аргиллитах - обильные остракоды и пелециподы1,35

16. Известняки темно-серые с коричневатым оттенком, глинистые, детритовые, толсто-слоистые, в средней части слоя с прослоем (20 см) коричневатого-желтого известковистого алевролита. Нижняя граница слоя ясная, постепенная. Обнаружены обильные остракоды и гастроподы, многочисленные пелециподы, редкие брахиоподы1,05

17. Частое переслаивание аргиллитов разной окраски - зеленоватого-серых, грязно-зеленых, в различной степени известковистых, а в верхней части и известняков (4 прослоя по 10 см) зеленоватого-серого цвета, тонкокристаллических, глинистых. В основании слоя находится прослой (20 см) коричневатого-серого, известковистого алевролита, обогащенного детритом. Нижняя граница слоя постепенная. Встречены обильные остракоды, многочисленные пелециподы1,60

18. Частое переслаивание алевролитов, аргиллитов и песчаников с подчиненными известняками. Алевролиты (75 %) коричневато-желтые, зеленовато-серые, известковистые. Песчаники коричневато-желтые, мелкозернистые, туфогенные, имеют постепенный переход в алевролиты. Мощность прослоев алевролитов и песчаников обычно колеблется в пределах 10-15 см, редко достигает 23 см. Аргиллиты зеленовато- и коричневато-серые, в различной степени известковистые и алевролитистые. Их прослои в нижней части слоя составляют 5-10 см, в верхней - 3-5 см. Известняки (3 прослоя по 5-7 см) коричневато-серые, тонкокристаллические, глинистые, детритовые, приурочены к верхней части слоя, по простиранию переходят в известковистые аргиллиты и алевролиты. Нижняя граница нерезкая. В известняках заключены обильные остракоды и пелециподы, частые гастроподы3,30

19. Чередование известняков (70 %), аргиллитов и алевролитов. Известняки коричневато-серые, мелкокристаллические, глинистые и алевролитистые (особенно у поверхностей напластования), в нижней части слоя тонко- и средне-слоистые (6-25 см), в верхней – тонкослоистые (5-10 см), с неровными, бугристыми поверхностями напластования. Аргиллиты (прослои от 2 до 20 см) зеленовато- и коричневато-серые, известковистые, алевролитистые, часто переходящие в коричневато-желтые алевролиты (прослои от 3 до 8 см). Все описанные литологические разности пород связаны друг с другом непрерывными переходами. К кровле слоя резко уменьшается доля известняков. Нижняя граница достаточно резкая, ровная. Все породы слоя обогащены детритом, в известняках встречены обильные остракоды, пелециподы и гастроподы, многочисленные ветвистые табуляты, редкие фрагменты брахиопод1,80

20. Частое переслаивание алевролитов (50 %), аргиллитов (30-35 %) и прослоев булкообразных известняков. Алевролиты зеленовато- и коричневато-серые, известковистые, местами переходят в песчаники, тонко-, реже среднеслоистые (7-15 см). Аргиллиты имеют ту же окраску, что и алевролиты, связаны с ними постепенными переходами. Известняки (3 прослоя - 7, 8 и 13 см) темно-серые, у поверхностей напластования коричневато-серые, глинистые, тонкокристаллические, с неровными, бугристыми поверхностями напластования, по простиранию переходят в известковистые алевролиты и аргиллиты. Нижняя граница слоя ясная, ровная. Обнаружены обильные остракоды, пелециподы и гастроподы2,05

21. Песчаники коричневато- и зеленовато-желтые, мелкозернистые, туфогенные, массивного облика, относительно рыхлые, в верхней части слоя постепенно переходящие в более плотные, зеленовато-желтые алевролиты с известковистыми булкообразными стяжениями. Стяжения (от 10 до 30 см по длинной оси) концентрически зональные, к их

центральной частью приурочено наибольшее количество карбонатного материала. В основании слоя - прослой (5 см) разнозернистого песчаника с редкими плавающими гальками (2-3 см по длинной оси) темно-серых кремней. Нижняя граница слоя резкая, ровная. В известковистых алевролитах (в стяжениях) заключены частые колонии мелкоячеистых табулят1,80

22. Чередование аргиллитов двух разновидностей: зеленовато- и коричневатого-серых (прослой от 10 до 20 см) и буровато-серых, известковистых, детритовых (до 30 %), алевритистых, с постепенными взаимопереходами между ними. В нижней части и у кровли слоя - два прослоя (5 и 20 см) темно-серого, мелкокристаллического, глинистого известняка с бугристыми поверхностями напластования. Нижняя граница ясная, достаточно ровная. В известковистых аргиллитах встречены обильные остракоды, пелециподы и гастроподы; в известняках - частые остракоды1,80

23. Песчаники, в основании слоя бурые, разнозернистые, известковистые, туфогенные, с частыми плавающими гальками гравийной размерности (2-4 мм) серых и бурых кремней; выше они зеленовато-желтые, белесые, мелкозернистые. Нижняя граница слоя резкая, ровная. Видимая мощность1,40

В настоящее время разрез ограниченно доступен для изучения.

1.4. Разрез Я8623

Мощность, м

1. Известняки серые, грязно-серые, голубовато-серые, тонкокристаллические, детритовые, местами органогенно-обломочные (криноидные), слабоглинистые, грубо-слоистые (0,7-1,1 м), в верхней половине расслаивающиеся, с пятнами (от 3-5 до 25-30 см) более темных разновидностей. Органические остатки: редкие остракоды и обломки раковин брахиопод. Видимая мощность3,00

2. Известняк брекчиевидный, грязно-серый, тонкокристаллический, на 80 % состоящий из обломков и стяжений (3-10 см) различной формы. Цементом служит светло-зеленый глинисто-карбонатный материал. Нижняя граница слоя выемчато-неровная. Как в обломках, так и в цементе содержится обильный криноидный детрит. На поверхностях некоторых обломков можно видеть щетки мелкокристаллического пирита0,90

3. Аргиллиты желто-бурые и зеленовато-серые, переходящие друг в друга и создающие пятнистый облик слоя. Нижняя граница резкая, неровная, с небольшими карманообразными изгибами0,70

4. Известняк желвачковый, темно-зеленый и голубовато-серый. Стяжения размером в 1-4 см составляют до 90 % объема породы. Они имеют округлую (с выступами и бугорками), реже неправильную, столбчато-искривленную форму, состоят из голубовато-серого и грязно-серого, тонкокристаллического известняка и облекаются глинисто-карбонатной массой бурого или голубовато-серого цвета. Нижняя граница слоя контрастная, неровная0,30-0,50

Со смещением вправо на 5 м вдоль северо-восточного борта карьера разрез надстраивается по кровле слоя 4.

5. Аргиллиты зеленовато-серые с голубоватым оттенком, в верхней половине слоя с буро-красными пятнами. Нижняя граница слоя резкая, волнистая3,90

6. Переслаивание аргиллитов вишнево-красных и буро-красных, мелкооскольчатых и аргиллитов светло-зеленых, местами алевритистых, с примесью пирокластического материала. Дресва последних имеет вид иголочек и пластинок. Обе разновидности аргиллитов образуют линзы и невыдержанные прослои (от первых до 40-60 см). В средней и верхней частях слоя наблюдаются многочисленные стяжения различной формы и состава, которые или рассеяны равномерно, или образуют относительно выдержанные прослои. Наиболее многочисленны "булки" (по 10-20 реже до 40 см) овальной формы, состоящие из буровато-серого и буровато-коричневого, мелкокристаллического, глинистого известняка. Многочисленны также стяжения округлой формы (2-7 см) темно-бурого, тонкозернистого карбоната с радиально-лучистой структурой. Реже встречаются лепешковидные стяжения (20-35 см по длинной оси) коричневатых, разнозернистых, известковистых, туфогенных песчаников. В верхней половине слоя явно преобладают вишнево-красные и буро-красные аргиллиты (85 %), в нижней - их около 60 %. Нижняя граница слоя нечеткая, постепенная. Видимая мощность4,10

Интервал, закрытый осыпью11,50

7. Песчаники темно-серые, зеленовато-серые, разнозернистые, туфогенные, известковистые, с обломками (2-3 мм) темно-зеленых аргиллитов, местами переходящие в песчаные известняки. Песчаники в целом имеют массивный облик, на поверхности выветривания они полосчатые, а внутри заключают частые почти правильной шаровидной формы стяжения (3-6, реже до 20 см), по составу отвечающие основной массе пород слоя. Нижняя граница прикрыта осыпью. Видимая мощность2,70

8. Аргиллиты грязно-зеленые, в нижней части слоя с пятнами красно-бурой окраски, а в верхней - темно-серой, зеленовато-серой и желто-зеленой. Нижняя граница слоя ровная, контрастная2,05

9. Чередование серо-зеленых, желтовато-зеленых аргиллитов (прослой по 60-70 см) и того же цвета известковистых алевролитов, имеющих примесь пирокластического материала. В средней части слоя встречаются редкие стяжения (15x20 см) темно-серого и зеленовато-серого мелкокристаллического известняка. Нижняя граница слоя резкая, ровная2,40

10. Аргиллиты желтовато-зеленые, грязно-зеленые, игольчато-дресвяные, с пятнами и прослоем (10 см) темно-зелеными по окраске. Нижняя граница слоя резкая, достаточно ровная. Видимая мощность.....1.70

11. Зона перемятых и развальцованных пород, среди которых представлены в основном аргиллиты желто-зеленого и грязно-зеленого цвета, местами известковистые и алевролитистые. В алевролитистых разностях обнаружены многочисленные растительные остатки. Выход по стенке уступа1,00

12. Аргиллиты зеленовато-серые, желто-зеленые, с тремя прослоями (7, 15 и 40 см соответственно) грязно-зеленых известковистых алевролитов, имеющих примесь пирокластического материала. В средней и верхней частях слоя находятся многочисленные карбонатные стяжения красновато-коричневого, реже зеленовато-серого цвета, чаще всего с радиально-лучистой структурой. Форма стяжений разнообразна, преобладающий размер 5-6, реже до 17 см. Нижняя граница слоя тектоническая. Видимая мощность2,60

Слой 12 заканчивается на бровке второго сверху уступа, далее следует закрытый интервал, приходящийся на основание верхнего уступа.

Ранние вскрышные работы в данной части карьера сделали практически невозможным доступ к стенке второго и третьего сверху уступов и в настоящее время разрез недоступен для изучения.

1.5. Разрез Я8624

Мощность, м

1. Известняки темно-серые, серые, иногда с зеленоватым оттенком, тонкозернистые, комковатоподобные, в верхней части слоя коралловые, с намечающейся грубой слоистостью. Наблюдаются обильные колонии массивных табулят, многочисленные ветвистые табуляты (обособленными скоплениями), редкие строматопороидеи, единичные брахиоподы. Видимая мощность2,00

2. Аргиллиты зеленовато-желтые, реже желто-зеленые, с пятнами и невыдержанными прослоями (5-15 см) вишнево-красной и красно-коричневой окраски. Нижняя граница слоя неровная, контрастная.....3,30

3. Аргиллиты вишнево-красные, красно-коричневые, с пятнами желто-зеленого и зеленовато-желтого цвета. Нижняя граница нечеткая, постепенная4,60
4. Аргиллиты коричневато-серые, красновато-серые, с пятнами желто-зеленого, зеленовато-желтого, вишнево-красного и красно-коричневого цвета, с редкими округлыми стяжениями (1-3 см) глинисто-карбонатного состава. Нижняя граница слоя контрастная, волнистая5,20
5. Аргиллиты желтовато-зеленые и зеленовато-желтые, алевритистые; в верхней части слоя - алевролиты известковистые, того же цвета. Нижняя граница резкая, ровная0,70-0,90
6. Чередование песчаников, гравелитов и аргиллитов:
- 6а. Гравелит грязно-зеленый с желтоватым оттенком, полимиктовый; цемент железистый, хлоритовый. Нижняя граница слоя контрастная, неровная2,20
- 6б. Песчаник бурый, от крупно- до разнозернистого, туфогенный, пористый, с многочисленными шаровидными стяжениями туфогенного материала того же цвета; по простиранию замещается светло- и желто-зеленым гравелитом0,50
- 6в. Песчаник грязно-зеленый, крупнозернистый, полимиктовый, с многочисленной рассеянной галькой известняков (3-6 мм), а также серых и зеленых кремней (до 3 см) ..1,20
- 6г. Последовательно сменяющие друг друга аргиллиты и мелко- разнозернистые туфогенные песчаники. Аргиллиты (35 см) зеленовато-желтые, интракластированные, с примесью пирокластического материала. Выше с постепенным переходом следуют туфогенные песчаники того же цвета, мелкозернистые, рыхлые, с глинисто-карбонатным цементом и обломками подстилающих аргиллитов. В верхней части подслоя песчаники становятся белесо-зелеными, полимиктовыми, известковистыми, разнозернистыми, плотными, с редкими гальками (до 3 см) бурых, разнозернистых, туфогенных песчаников1,90
- Общая мощность слоя5,80

При смещении на 30 м к юго-востоку вдоль стенки уступа, в составе пород слоя 6 наблюдается ряд фациальных изменений в подслоях: 6а - среди гравелитов появляются линзующиеся прослои (до 15 см) зелёно-серых аргиллитов; 6б - исчезают бурые песчаники, замещаясь на гравелиты; 6а и 6б - становится характерной шаровая отдельность; 6в - приобретают массивный облик; 6г – относительно стабилен, хотя тенденция к убыванию аргиллитов выражена отчетливо и породы в нем в целом содержат больше карбонатного материала.

7. Аргиллиты желто-зеленые с пятнами и невыдержанными прослоями в нижней половине - бурых, а выше - темно-зеленых и зеленовато-желтых разностей. Нижняя граница ровная, контрастная2,10
8. Алевролиты (60 % объема пород слоя) и аргиллиты грязно-зеленые с желтоватым оттенком. Алевролиты, образующие два прослоя (40 и 45 см) в низах и верхах слоя, большей частью известковистые, местами с примесью пирокластического материала, на контакте с аргиллитами рыхлые. Границы прослоев аргиллитов нечеткие. Нижняя граница слоя также постепенная, но ясная. В ряде прослоев алевролитов и в аргиллитах близ основания слоя встречены обильные флористические остатки1,40
9. Аргиллиты грязно-зеленые, реже желто-зеленые, в нижней половине с прослоем (10 см) и мелкими линзочками темно- и серо-зеленых, слабо известковистых аргиллитов, а в верхней – местами алевритистые, с прослоем (15,0 см) известковистого, тёмно-зелёного аргиллита и многочисленными карбонатными стяжениями (до 10 см) причудливой формы (шарики с наростами, гантельки и др.) красновато-серой окраски, с отчетливо выраженной радиально-лучистой структурой. Нижняя граница постепенная. В слое – несколько тектонических нарушений с видимой амплитудой смещения в первые десятки сантиметров2,80
10. Частое чередование грязно-зеленых аргиллитов и в различной степени известковистых алевролитов того же цвета. Мощность прослоев аргиллитов составляет (снизу вверх) - 20, 50, 12, 13, 90 см, а алевролитов - 60, 13, 10, 40, 12 см. Как в аргиллитах, так и в алевролитах содержатся многочисленные стяжения неправильной формы, аналогичные таковым слоя 9. В кровле слоя находится прослой (90 см) зеленовато-желтого аргиллита без стяжений. Нижняя граница слоя нерезкая, постепенная3,30
11. Аргиллиты темно- и зеленовато-серые, известковистые, на выветрелой поверхности светло-зеленые. Нижняя граница резкая, отчетливая. Видимая мощность0,25

На этом разрез заканчивается, так как далее идет закрытый интервал, приходящийся на основание верхнего уступа.

Описанный разрез отличается от соседних лучшей обнаженностью пород. Это дает возможность выявить ряд особенностей, последовательно характеризующих весь разрез. Так, слой 1 в своей верхней части представлен коралловым биогермом около 4 м в длину и 80 см в высоту. Состоит он в основном из плотно прилегающих одна к другой колоний массивных табулят. Его верхняя поверхность образует выпуклость вверх и непосредственно перекрывается аргиллитами. Слои 2-5 сложены главным образом

аргиллитами, красная окраска которых не распространяется лишь на самые верхи этого интервала. Слой 6 резко отличается от подстилающих и перекрывающих слоев своим грубым вещественным составом и большой пестротой микрофаций, заметно убывающей к кровле слоя. Характерным является и то, что в средней части слоя среди крупного кластического материала - галек, значительную роль играют известковые гальки. Наконец, слои 7-11, как и слои 2-5, представляют собой достаточно однородное образование. Следует отметить, что для нижней части этого интервала характерны обильные растительные остатки, а для верхней - многочисленные, красноокрашенные, карбонатные стяжения самой разнообразной формы, часто имеющие радиально-лучистую структуру.

Ранние вскрышные работы в данной части карьера сделали практически невозможным доступ к стенке второго сверху уступа и в настоящее время приведенный выше разрез недоступен для изучения.

1.6. Разрез Я8627

Мощность, м

1. Известняки темно-серые, черные, тонко- и мелкокристаллические, комковатые (желваковые), в различной степени глинистые. Желваки неправильной формы (обычно до 10, реже до 30 см), состоят из черных, тонкокристаллических, детритовых (детрит - криноидный, до 2 мм) разностей известняков, облекаются глинисто-карбонатной массой, местами обогащенной песчаным материалом. Содержание желваков в породе от 40 до 80 %. По сложению известняки от толсто- до грубо-слоистых, с тенденцией расслоения в верхней части обнажения, имеют бугристые поверхности напластования. Нижняя граница слоя закрыта осыпью. Органические остатки: обильные брахиоподы (скопления битой ракуши) и обломки члеников криноидей, многочисленные одиночные рогозы, единичные ветвистые табуляты. Видимая мощность2,00

2. Известняки, аналогичные слою 1, однако в нижней половине данного слоя желваки (размером до 10 см) цементируются более карбонатной массой, а в верхней - известняки приобретают темную и коричневатую-серую (а не черную, как в слое 1) окраску. Поверхности напластования неровные, бугорчатые. Нижняя граница ясная, неровная. Наблюдаются обильные брахиоподы, в массовом количестве приуроченные к поверхностям напластования нижней части слоя, крупный детрит криноидей, единичные ветвистые табуляты3,60

3. Известняки серые и коричневатые-серые, тонкокристаллические, слабоглинистые внутри пластов и более глинистые у поверхностей напластования, местами обогащенные

песчаным материалом, детритовые (узнаются обломки створок брахиопод и члеников криноидей). По сложению известняки толсто- (30-50 см) и грубо-слоистые, с неровными, бугристыми поверхностями напластования, к которым приурочены прослои битой ракуши брахиопод. Нижняя граница слоя ясная, достаточно ровная, проведена по первому появлению ракушнякового прослоя. Встречены обильные обломки, створки, реже целые раковины брахиопод, редкие строматопороидеи и ветвистые табуляты, единичные пластинчатые табуляты. Видимая мощность6,10

Кровля слоя 3 совпадает с тектоническим нарушением, которое принимается и за нижнюю границу слоя 4.

4. Известняки темно-серые, черные, местами коричневато-серые, тонкокристаллические, детритовые (детрит криноидный, до 1,5 мм). Глинистый материал концентрируется вблизи поверхностей напластования в виде тонких (1-4 см) линзующихся слойков чёрных, сильно глинистых, листоватых, детритовых известняков. Известняки в нижней части слоя неясно слоистые, выше – средне-слоистые (прослой около 15 см мощностью) со стилолитовыми швами и бугристыми поверхностями напластования. Нижняя граница слоя тектоническая. Органические остатки: частые брахиоподы, редкие ветвистые табуляты, единичные пелециподы, гастроподы и обломки одиночных ругоз. Видимая мощность1,50

5. Известняки в нижней части слоя темно-серые, тонко-, реже мелкокристаллические, детритовые (детрит криноидный), вблизи поверхностей напластования глинистые и песчаные, местами переходящие в глинисто-карбонатные сланцы. Вверх по слою известняки постепенно становятся коричневато-серыми, тонкокристаллическими, слабogliнистыми, с концентрацией глинистого материала в органогенно-обломочных прослоях вблизи поверхностей напластования. По сложению известняки слоя в целом грубо- и неясно слоистые, с неровными поверхностями напластования. Нижняя граница слоя нерезкая, постепенная. Встречены обильные обломки и створки брахиопод, многочисленные одиночные ругозы, редкие ветвистые и массивные табуляты (в обломках)10,50

Далее со смещением на 65 м к юго-востоку вдоль стенки уступа, минуя ряд разломов небольшой амплитуды, можно наблюдать нормальный контакт описанного слоя 5 с вышележащим слоем 6.

6. Известняки пестрые по окраске, желваковые, комковатые. Комки и желваки имеют, как правило, сферическую форму и состоят из желтовато-бурого, глинистого, реже (в нижней части слоя) темно-серого тонкокристаллического известняка. Облекаются они равномерно окрашенной, тёмно-серой и коричневато-серой, тонкозернистой карбонатной

массой. По сложению известняки грубо- и неясно-слоистые. В кровле слоя наблюдаются следы коры выветривания, представленной глинисто-карбонатной, пористой, рыхлой, бурой породой, которая вместе с обломками известняков заполняет глубокие (до 15 см) карманы в верхнем известняковом прослое. Выраженность коры выветривания по простиранию крайне изменчива. Уже на расстоянии 15 м к юго-востоку она почти полностью исчезает. Нижняя граница слоя резкая, волнистая. Из органических остатков обнаружены частые брахиоподы, ветвистые табуляты2,80

Со смещением на 10 м к юго-востоку вдоль стенки уступа разрез надстраивается.

7. Аргиллиты желтовато- и ярко-зеленые, местами слабо-известковистые, в средней и верхней частях слоя с пятнами и линзами вишнево-красного и красно-коричневого цвета (в верхней части слоя соотношение зеленых и красных аргиллитов равное). Нижняя граница слоя ясная, контрастная2,90

8. Аргиллиты вишнево-красные и красно-коричневые, с пятнами желто-зеленого цвета и довольно выдержанным прослоем (10 см) темно-зеленых аргиллитов. Нижняя граница нечеткая, проведена по преобладанию красно-коричневой окраски0,95

9. Чередование аргиллитов (прослой 30-60 см) разной окраски. В нижней части слоя преобладают бурые, вишнево-красные и красновато-белёдые. Аргиллиты, местами алевритистые, содержат в верхней части слоя примесь пирокластического материала, а по всему слою - многочисленные карбонатные стяжения и конкреции (6-12 см) красновато-серого цвета. Стяжения, округлые и лепёшковидные по форме, на своей поверхности часто несут сетку из выступающих рёбер пятигранников, а внутри имеют зональное или радиально-лучистое строение. В 1 м от подошвы слоя находится линзующийся прослой (до 25 см в раздувах) зеленовато-желтого, от мелко- до разнозернистого туфогенного песчаника, замещающегося по простиранию желто-зелеными известковистыми аргиллитами с редкими шаровидными (до 3 см в диаметре) стяжениями темно-серого, тонкокристаллического известняка. Для средней и верхней частей слоя характерны, наряду с крупными, многочисленные мелкие карбонатные конкреции (1-3 см диаметром) правильно-шарообразной формы красно-коричневого и красновато-серого цвета, с радиально-лучистой структурой. Нижняя граница слоя постепенная. Видимая мощность6,20

10. Пропуск в обнажении, приходящийся на закрытый интервал, отвечает основанию второго сверху уступа4,00

11. Песчаник желто-зеленый с коричневатым оттенком, разнозернистый, туфогенный; цемент глинисто-карбонатный. Встречаются плавающие гальки (до 4 мм) зеленовато-серых известковистых аргиллитов, реже кремней. В верхней половине слоя

песчаник становится зеленовато-серым, мелкозернистым. В кровле слоя находится прослой (15 см) бурого, известковистого алевролита, имеющего примесь пирокластического материала. Нижняя часть слоя прикрыта осыпью. Видимая мощность3,00

12. Аргиллиты зеленовато-желтые, бурые, с линзами и невыдержанными прослоями (в средней и верхней частях слоя) темно-бурых и зеленых аргиллитов. Нижняя граница слоя ровная, ясная2,40

13. Аргиллиты грязно-зеленые, желтовато-зеленые, с пятнами более темных зеленовато-серых разностей. В основании слоя находится прослой (10 см) зеленовато-белёсого, известковистого алевролита, который включает примесь тонкого пирокластического материала. Нижняя граница слоя ясная, ровная1,60

14. Аргиллиты желтовато-, грязно- и серо-зеленые, в верхней части слоя алевролитистые, бурые, с относительно выдержанным пластом (10-15 см) темно- и серо-зеленого известковистого аргиллита. Нижняя граница слоя нерезкая, связана с появлением более известковых разностей аргиллитов. В верхней половине слоя обнаружены многочисленные растительные остатки хорошей сохранности. Видимая мощность3,30

Далее следует закрытый интервал, приходящийся на основание верхнего уступа.

В данном разрезе нужно отметить также некоторые особенности.

Прежде всего обращает на себя внимание изменчивый по динамике осадконакопления интервал слоев 1-6 с частыми ракушняковыми скоплениями брахиопод. Необычна и верхняя граница этого интервала, представляющая собой закарстованную поверхность. Все это свидетельствует о том, что здесь мы имеем дело с отмелью, на какое-то время выведенной из-под уровня моря. Далее во вскрытой части разреза хорошо выражены особенности, отмеченные и для предыдущих двух разрезов. Они касаются главным образом соотношений аргиллитов, имеющих различную окраску.

Ранние вскрышные работы в данной части карьера сделали практически невозможным доступ к стенке второго сверху уступа и в настоящее время описанный выше разрез недоступен для изучения.

1.7. Разрез Я882

Мощность, м

1. Песчаники зеленовато-коричневые, белесо-зеленые, ядовито-зеленые, известковистые, с примесью туфогенного материала (до 20 %), в нижней половине слоя – от мелкозернистых до разнозернистых с прослоями, обогащенными мелкой хорошо окатанной галькой черных и зеленоватых кремней гравийной (1,0 - 2,5 мм) размерности, в

верхней половине - мелкозернистые, равнозернистые, хорошо сортированные, туфогенные до туфовых. В основании слоя – система тектонических трещин с сильным изменением окружающих пород. Видимая мощность5,10

2. Чередование прослоев (по 30-40 см) аргиллитов, алевролитов и песчаников. Аргиллиты коричневато-зеленые, крупно-дресвяные, местами алевритистые или с примесью туфогенного (зерна до 0,5 мм диаметром) материала. Алевролиты коричневые, в нижней половине с характерной концентрической зональностью. Песчаники (прослой - 0,6 м мощностью) мелкозернистые, зеленовато-коричневые, местами белесые, известковистые, туфогенные (до 30 % туфового материала), с редкими интракластами алевролитов. В основании слоя – 0,30 м измененные, сильно выветрелые, местами карбонатизированные алевролиты и аргиллиты коричневых, рыжих и серых тонов, усеченные рядом небольших трещин. Переходы между вышеописанными разностями постепенные. Видимая мощность.....2,05

3. Чередование алевролитов (60% объема пород слоя) и аргиллитов, реже песчаников. Алевролиты (прослой 0,35-0,60 м мощностью) коричневато-серые, с зеленоватым оттенком, местами с примесью пирокластического материала песчаной размерности, в верхней половине слоя сильно известковистые, детритовые (2 прослой 0,4 и 0,35 м). Аргиллиты (прослой 0,15-0,60 м) грязно-зеленые с коричневатым оттенком, алевритистые, реже с примесью туфогенного материала. Вблизи кровли слоя – прослой (0,17 м) темно-зеленовато-серого с коричневатым оттенком туфогенного разнозернистого песчаника с интракластами (до 1,5 см длиной) грязно-зеленых алевролитов. В аргиллитах и алевролитах основания и в алевролитах верхней половины слоя обнаружены обильные обрывки растений, редкие мелкие гастроподы, обломки створок пелеципод. Видимая мощность3,70

4. Алевролиты в нижней части слоя (прослой 0,90 м мощностью) грязно-коричневые с зеленоватым оттенком, известковистые; выше – светло-серые с желтоватым оттенком (прослой 0,50 м), и темно-серые с коричневатым оттенком, сильно известковистые, с примесью туфогенного материала. В кровле слоя – прослой (0,25 м мощностью) желто-коричневого алевро-аргиллита. В основании слоя – ряд тектонических трещин, образующих зону шириной 0,5 м, в которой выходят породы близкие по составу слою 3 и 4. Видимая мощность.....2,25

5. Постепенный переход сильно известковистых алевролитов в известняки, и в кровле слоя – снова в алевролиты. Алевролиты грязно-коричневые и коричневато-серые, местами с примесью туфогенного материала, известковистые, переходящие в темно-серые известняки с коричневатым оттенком, тонкокристаллические, не яснослоистые. Весь слой

с выветрелой поверхности выветривания выглядит белесо-зеленым с желтоватым оттенком (напоминая тем самым слой 42 разреза 14). Обнаружены многочисленные обломки пелеципод, частые мелкие гастроподы и неопределимый детрит. Нижняя граница слоя постепенная, но ясная.....1,50

6. С постепенным переходом выше следуют грязно-коричневые алевритистые аргиллиты (прослой 0,45 м мощностью), известковистые, средне-дресвяные, местами с редкими зернами туфогенного материала. Аргиллиты косо обрезаются системой тектонических трещин (зона шириной 0,45-0,85 м), к которым приурочена черная вторично битумизированная измененная порода (прослой от 0,3 до 0,6 м). Далее следует прослой (0,65 м) желтовато-зеленоватых известковистых алевролитов, которые в кровле слоя сменяются желтовато-серыми с зеленоватым оттенком известковистыми туфогенными мелкозернистыми песчаниками (прослой 0,30 м мощностью). Содержание туфовых зерен иногда достигает 50% объема породы. Видимая мощность.....1,85

7 Переслаивание аргиллитов и алевролитов с постепенными переходами от одних к другим. В нижней половине слоя преобладают аргиллиты, в верхней – алевролиты. Аргиллиты коричневато-зеленые, серо-зеленые, мелко-дресвяные, неравномерно алевритистые. Алевролиты тех же тонов, местами известковистые, иногда с интракластами аргиллитов, местами запесоченные (в верхней части прослоя), с примесью туфогенного материала. В нижней части слоя – небольшая трещина, по которой развита черная битумизированная измененная порода. В алевролитах верхней части слоя обнаружены многочисленные фрагменты раковин пелеципод, остракоды, частые гастроподы. Нижняя граница слоя постепенная. Видимая мощность.....1,90

8. Алевролиты грязно-коричневые, известковистые, местами детритовые (детрит пелециподово - гастроподовый), с примесью туфогенного материала песчаной размерности. В слое – 4 прослоя (3-8 см мощностью) цепочечно-линзовидной текстуры, достаточно выдержанные по простиранию. Состав прослоев: нижний – сильно известковистый алевролит с тем же детритом. Выше - два прослоя темно-коричневатого серого тонкокристаллического глинистого известняка со слабо намечающейся концентрической зональностью и рассеянным редким неопределимым детритом. Верхний прослой аналогичен по составу нижнему. Обнаружены частые фрагменты (иногда до 4 мм) пелеципод, гастропод, обрывки растений. Нижняя граница слоя контрастная, отчетливая.....1,60

9. Песчаники, реже алевро-аргиллиты. Песчаники мелкозернистые, туфогенные, известковистые. В нижней части слоя (0,4 м) – желто-серые с линзой (0,40x0,06 м)

запесоченных грязно-зеленых алевро-аргиллитов; выше –коричневато- и зеленовато-серые, местами переходящие в линзующиеся пропластки (обычно до 1 см, реже – до 6 см) запесоченных алевро-аргиллитов. Алевро-аргиллиты (прослой 0,45 м в нижней половине слоя – грязно-зеленые с коричневатым оттенком мелко-дресвяные, известковистые, с примесью туфогенного материала в отдельных прослойках. Нижняя граница слоя резкая, контрастная. Обнаружены единичные пеллециподы и гастроподы. В слое – ряд небольших тектонических трещин с видимой амплитудой смещения. Видимая мощность2,95

10. Песчаники желтовато-коричневые и желтовато-серые мелкозернистые, известковистые туфогенные (туфовых зерен до 40%), местами переходящие в среднезернистые разности, с редкими гальками гравийной размерности (до 3 мм), с железистыми оторочками. Песчаники тонкослоистые (1-12 см), иногда с пропластами (до 2 см) желтовато-серых алевро-аргиллитов вблизи поверхностей напластования. Нижняя граница слоя совпадает с небольшим тектоническим нарушением. Видимая мощность2,10

11. Нижние 1,05 м: равномерное переслаивание песчаников тонкослоистых (6-10 см), туфогенных, сильно известковистых, мелкозернистых с редкими плавающими гальками (до 3 мм) темно-зеленых кремней с прослоями (9-16 см) алевро-аргиллитов желтовато-коричневых с зеленоватым оттенком, серых с голубоватым оттенком, с примесью туфовых частиц (до 10%-15%).

Верхние 0,6 м: аргиллиты голубовато-серые и желтовато-коричневые с зеленоватым оттенком, с примесью туфогенных частиц алевроитовой и песчаной размерности. Нижняя граница постепенная, но отчетливая. Встречены частые остракоды (?), единичные пеллециподы. Видимая мощность1,65

12. Зона брекчированных пород, внутри которой наблюдаются выходы желто-коричневых и желтых алевро-аргиллитов, пласта известняка (10-18 см мощностью) темно-серого, коричневатого-серого, глинистого и углистого прослоя (до 15 см), который перекрывается желто-коричневыми аргиллитами и алевролитами. Ширина выхода зоны (с учетом падения пород).....1,90

13. В основании – прослой черной углистой рыхлой породы, подошва которого срезается трещиной так, что мощность колеблется от 10 до 30 см. Далее с нормальным контактом следуют аргиллиты, реже алевролиты грязно-зеленые, коричневатозеленые, грязно-желтые, детритовые, местами с примесью туфогенного материала, с линзами и невыдержанными прослоями (3-6 см) более известковистых разностей, а в верхней половине слоя - с линзами и стяжениями (до 2,5 см диаметром) темно-серых с коричневатым оттенком детритовых глинистых известняков. Кровлю слоя (0,45 м)

слагают грязно-серые, известняковые, мелкозернистые, органогенно-обломочные песчаники, с двумя линзующимися прослоями (7-25 см и 8-13 см мощностью) мелкокристаллических, органогенно-обломочных известняков. Обнаружены обильные фрагменты веточек табулят, членики криноидей, многочисленные фрагменты створок (реже целые раковины) брахиопод, редкие гастроподы, пелециподы, фрагменты трилобитов. Нижняя граница слоя тектоническая. Видимая мощность2,35

14. Снизу вверх намечается следующая последовательность:

0,40 м – песчаники грязно-зеленовато-желтые, мелкозернистые, алевритистые, известковистые, в отдельных прослоях с обильными обрывками растений, многочисленными ветвистыми табулятами, члениками криноидей, брахиоподами, и пелециподами.

0,15 м – зона дробления и вторичного изменения пород.

1,80 м – алевролиты грязно-желтовато-зеленые, местами с коричневатым оттенком, от мелко- до крупно-дресвяных, в различной степени известковистые, местами запесоченные. Во всех разностях обилён детрит, реже крупные фрагменты растений. Внутри подслоя – ряд косо секущих слоистость тектонических нарушений незначительной амплитуды.

2,55 м – песчаники грязно-зеленовато-желтые, ядовито-зеленые, от мелкозернистых до разнотельных с плавающей галькой (до 3 см по длинной оси) серых и темных кремней (?), в верхней половине подслоя - преимущественно средне-зернистые, туфогенные, полимиктовые, известковистые, с намечающейся грубой слоистостью (до 1 м). В нижней части подслоя - 2 прослоя (0,3 и 0,2 м) алевролитов того же цвета. К поверхностям напластования песчаных прослоев нижней части приурочены находки частых криноидей, веточек табулят, единичных брахиопод. В верхней части подслоя – серия мелких трещин без видимого смещения.

0,50 м – голубовато-серые, известняковые алевро-песчаники с прослоем (5 см мощностью), обогащенным члениками криноидей, реже веточками табулят и створками брахиопод.

Видимая мощность слоя5,40

15. Известняки (2 прослоя: 30-70 см и 15 см) темно-серые с коричневатым оттенком, детритовые до органогенно-обломочных (обломки до 2-3 мм), глинистые, вблизи поверхностей напластования запесоченные, с прослоем (40-60 см мощностью) грязно-коричневых с зеленоватым или желтоватым оттенком алевро-аргиллитов. Обнаружены обильные фрагменты створок (реже целые створки) брахиопод, фрагменты и

целые членики криноидей, ветвистые табуляты, образующие небольшое биогермное тело по простиранию нижнего известнякового пласта (при этом возникает раздув до 70 см, а мощность перекрывающих аргиллитов и алевролитов уменьшается до 40 см), редкие трилобиты, гастроподы, единичные ругозы. Кровля слоя контактирует с системой мелких трещин по слоистости, после которых простирание пород несколько меняется. Видимая мощность.....1,05-1,25

16. Через зону брекчированных пород (ширина 10-15 см) следуют алевролиты (0,9 м мощностью) желтовато-коричневые с зеленоватым оттенком и многочисленными обрывками растений, постепенно в верхней части слоя переходящие в мелкозернистые, известковистые, коричневато-серые песчаники (20 см мощностью), а выше – в коричневато-серые с голубоватым оттенком, детритовые, глинистые известняки (10 см мощностью). Видимая мощность1,20

17. Известняки темно-серые с коричневатым оттенком, в средней части слоя - голубовато-серые; от грубодетритовых, крупнокристаллических (в основании слоя) до мелкокристаллических, глинистых; в нижней половине слоя – тонко-средне-слоистые (пласты 9-30 см мощностью), выше – неясно-слоистые. Внутри слоя – ряд мелких тектонических нарушений, усложняющих структуру слоя. Кровля слоя косо срезана небольшим разломом, за которым следует тектонический клин, представленный породами слоя 20. Встречены многочисленные брахиоподы, ветвистые табуляты, членики криноидей, редкие строматопороидеи и трилобиты. Видимая мощность1,45

Минуя тектонический клин пород слоя 20 далее по косо секущему нарушению контактируют.

18. Песчаники грязно-желтовато-зеленые, преимущественно мелкозернистые, реже разнозернистые с примесью галек гравийной размерности (до 4 мм) черных и серых тонов, полимиктовые, местами туфогенные (до 30% зерен), известковистые, с намечающейся грубой слоистостью. Обнаружены неопределимые отпечатки раковин брахиопод (?). Внутри слоя присутствует довольно большая тектоническая трещина по слоистости (зона кальцитизации – около 10 см). Видимая мощность.....3,20

19. Известняки (около 90% объема пород слоя) от темно-серых с коричневатым оттенком до белесо-коричневых, грубо-детритовые, запесоченные, в отдельных прослоях переходящие в известковистые, сильно глинистые туфо-песчаники. Прослои известняков от 3 до 55 см. Поверхности напластования неровные бугорчатые, к ним приурочены более глинистые разности. Известняки переслаиваются с грязно-зеленовато-коричневыми алевролитовыми сланцами (прослои 1-15 см мощностью). В известняках и алевролитах обнаружены обильные фрагменты створок брахиопод, члеников криноидей, пеллеципод,

ветвистых табулят, частые гастроподы, трилобиты, единичные мшанки. Нижняя граница слоя контрастная (по пласту известняка 0,55 м мощностью). Мощность1,75

20. Частое переслаивание известняков (около 40% объема пород слоя) и глинисто-карбонатных сланцев. Известняки аналогичные таковым слоя 19, но в средней части слоя - темно-серые, грубо-детритовые до органогенно-обломочных, глинистые вблизи поверхностей напластования. Прослои от 3 до 18 см. Поверхности напластования шероховатые, бугорчатые до бугристых. Вверх по слою доля терригенной составляющей возрастает, и в верхней части слоя известняки переходят в линзующиеся прослои мергелей. Сланцы образуют прослои 5-10 см, а в верхней части слоя – до 60 см; детритовые (переполнены детритом брахиопод, пелеципод и др.), а в верхней части слоя – шламово-табулятовые (фрагменты веточек иногда слагают отдельные прослои). Нижняя граница слоя постепенная, но отчетливая (по зоне перехода кровли 35 см пласта известняка в терригенные разности). Обнаружен обильный шлам брахиопод, трилобитов, пелеципод, гастропод, ветвистых табулят и криноидей. Многочисленны находки целых створок брахиопод, пелеципод, крупных фрагментов члеников криноидей, веточек табулят, реже встречаются фрагменты трилобитов, мшанки, колониальные ругозы3,10

21. Известняки тонко- грубослоистые (5 – 65 см) с бугристыми поверхностями напластования, к которым приурочены примазки глинисто-карбонатных сланцев. Вверх по слою доля сланцев постепенно возрастает и в верхней части слоя они преобладают. Заканчивается слой пластом (13 см мощностью) известняка. Известняки от серых с коричневатым оттенком до темно-серых и коричневатых-серых, от мелкокристаллических до детритовых и органогенно-обломочных, обычно более глинистые у поверхностей напластования. Поверхности напластования неровные, бугорчатые. Глинисто-карбонатные сланцы грязно-коричневые с зеленоватым оттенком, детритовые; прослои от 1-2 см мощностью в нижней и средней части слоя до 20 см в верхней части. Нижняя граница слоя резкая, ясная. Как в известняках, так и в сланцах обнаружены многочисленные створки и обломки брахиопод, пелеципод, членики криноидей, частые фрагменты трилобитов, остракоды, единичные ругозы и колонии мелкочаеистых табулят, мшанки, тентакулиты3,00

22. Песчаники грязно-коричневато-зеленые, в верхней части – белесые, мелкозернистые, известковистые, в верхней части – известняковые, туфогенные и полимиктовые, местами полосчатые (за счет неравномерного распределения туфогенного материала или обогащения гальками (до 3мм, реже до 1 см) гравийной размерности серых, зеленых кремнистых пород). Слой пересекает ряд продольных и поперечных тектонических нарушений, вдоль которых развиты бурые охристые измененные породы.

Нижняя граница резкая, контрастная. В верхней половине слоя обнаружены обильные фрагменты растений. Видимая мощность2,30

23. Известняки от темно-серых с коричневатым оттенком до серовато-коричневых, детритовые (в детрите – криноидеи, брахиоподы, пелециподы, остракоды), до органогенно-обломочных (на ряде поверхностей напластования – брахиоподовые ракушняки), тонко-средне-слоистые (прослой 7-12 см мощностью), глинистые до сильно глинистых и глинисто-карбонатных сланцев вблизи поверхностей напластования. Вверх по слою доля терригенной составляющей возрастает и верхние прослой уже сложены сильно известковистыми грязно-коричневыми алевролитами с прослоями пелециподово - брахиоподовых ракушняков и крупными фрагментами криноидей. Кровля слоя контактирует с довольно крупной зоной тектонического нарушения (ширина выхода 1 м), близкого к простиранию пород. Обнаружены обильные фрагменты и целые створки брахиопод, пелеципод, криноидеи (членики и обломки), частые трилобиты, единичные ругозы (?), тентакулиты. Видимая мощность1,30

Минуя зону кальцитизации и брекчированных пород слоя 24, далее следуют.

24. Песчаники преимущественно грязно-коричневато-зеленые, реже желтовато-зеленые и желто-серые (в кровле слоя) монолитного облика. В нижней половине преобладают туфогенные, известковистые, мелкозернистые (реже среднезернистые) разновидности. Вверх по слою появляются пятна, линзы, невыдержанные прослой грубо- и разнозернистых полимиктовых песчаников, гравелитов. В верхней части слоя линзующиеся пропласты гравелитов достигают мощности до 30 см. Верхние 0,6 м слоя сложены известняковыми песчаниками от мелко до разнозернистых, местами обогащенными гальками гравийного размера (до 5 мм). Вблизи кровли слоя - тонкий (2-3 см мощностью) пласт глинистого, коричневатого-серого, мелкокристаллического известняка. В нижней половине слоя обнаружены обильные фрагменты растений, редкие пелециподы. Видимая мощность5,60

25. Известняки коричневатого-серые, темно-серые до черных, в верхней части достаточно резко переходящие в прослой (0,35 м мощностью) известняковых детритовых алевро-песчаников грязно-коричневого цвета. Известняки грубо-среднеслоистые (0,15-1,05 м), тонко- и мелкозернистые, детритовые, реже органогенно-обломочные (криноидные), с пропластками (обычно 2-3 см, в основании слоя – 12 см мощностью) грязно-коричневых детритовых глинисто-карбонатных сланцев. Нижняя граница резкая, ровная. Слой пересекает поперек и вдоль ряд мелких трещин с видимой амплитудой смещения. Обнаружены обильный криноидный детрит, многочисленные веточки табулят, створки брахиопод, редкие трилобиты, остракоды. Видимая мощность3,70

26. Зона развальцованных пород. В непонятной последовательности - песчаники, алевролиты, реже известняки, близкие по составу таковым слоев 25 и 27. Ширина выхода3,00

Далее со слабым усечением в тектоническом клине следуют.

27. Мелкозернистые песчаники и алевролиты во взаимных постепенных переходах. Песчаники и алевролиты желто-серые с коричневатым оттенком до белесо-серых с зеленоватым оттенком (в верхней половине слоя), сильно известковистые, местами с примесью мелких туфогенных зерен. В нижней половине слоя преобладают песчаники, выше доминируют алевролиты. Внутри слоя – зона перемятых пород и вторичной кальцитизации шириной около 10 см. Видимая мощность3,40

Слой 27 расположен в тектоническом клине и по ходу разреза вырезается, так что под ним уже начинается слой 28.

28. Известняки и глинисто-карбонатные сланцы (15% объема пород слоя). Известняки темно-серые до черных, тонко-мелкокристаллические, детритовые до органогенно-обломочных (криноидных), линзовидно- и четковидно- слоистые, с бугорчатыми до бугристыми поверхностями напластования, к которым приурочены более глинистые разности, а также темно-коричневые до темно-серых глинисто-карбонатные сланцы с криноидным детритом. В нижней части слоя сланцы образуют пропластки в 1-2 см, облегающие линзовидные прослои известняков и образующие раздувы в участках утонения известняков. В верхней половине слоя доля сланцев постепенно увеличивается, а в кровле слоя сланцы преобладают. Обнаружены обильный криноидный детрит, редкие целые членики криноидей и строматопороидеи. Кровлю слоя сечет ряд сближенных тектонических нарушений (зона от 10 до 35 см шириной). Видимая мощность1,80

29. Переслаивание средне-и грубо-слоистых известняков (0,2-1,0 м) с глинисто-карбонатными сланцами (прослои 3 - 30 см мощностью в раздувах). Известняки коричневатого-темно-серые до черных, тонко и мелкокристаллические, детритовые до органогенно-обломочных (криноидных, обломки до 2 мм), глинистые вблизи волнистых и бугристых поверхностей напластования, постепенно переходящие в глинисто-карбонатные детритовые сланцы темно-коричневого цвета. Прослои сланцев в нижней части до 10 см (в раздувах до 30 см), в кровле слоя сланцы преобладают. Обнаружены: обильный криноидный детрит, редкие строматопороидеи. Видимая мощность5,70

30. Зона тектонически дислоцированных и развальцованных пород, среди которых в изолированных блоках видны темно-коричневатого-серые аргиллиты, коричневатого-желтые известковистые алевролиты, известняки темно-грязно-коричневые

мелкокристаллические, глинистые, детритовые, средне-слоистые (10-25 см). Встречены многочисленные гастроподы, единичные пелециподы. Общая ширина выходов5,10

31. Грязно-коричневые алевро-аргиллиты, переходящие в глинисто-карбонатные сланцы. В верхней половине слоя появляются сначала стяжения эллипсоидной формы (до 8 см длиной) коричневато-серого тонкозернистого детритового глинистого известняка, а выше – линзы и достаточно выдержанные пластики того же известняка (3-4 см мощностью). Обнаружен обильный шлам пелеципод, частые брахиоподы. Видимая мощность1,15

32. Известняки темно-серые до черных, коричневато-темно-серые тонкокристаллические, кораллово-строматопоровые, тонко-среднеслоистые (до 30 см в раздувах), бугристо-слоистые с примазками глинисто-карбонатных сланцев (до 3 см мощностью). Нижняя граница резкая, бугристая. Обнаружены обильные мелковетвистые табуляты, многочисленные массивные колонии гелиолитоидей, частые массивные колонии мелкочаеистых табулят, строматопороидей, брахиоподы и криноидей (?)2,60

33. Известняки и глинисто-карбонатные сланцы аналогичные слою 32, преимущественно средне- и толсто-слоистые (12-45 м). Встречены обильные мелковетвистые табуляты, многочисленные массивные колонии гелиолитоидей, частые массивные колонии мелкочаеистых табулят, строматопороидей, брахиоподы и редкие ругозы. Слой поперек рассечен рядом тектонических нарушений с видимой амплитудой смещения. Верхняя половина слоя недоступна и описана визуально. Видимая мощность5,90

34. Частое переслаивание глинистых сланцев, алевролитов и известняков. Глинистые сланцы темно-коричневые и желтовато-коричневые, детритовые, местами известковистые. Алевролиты зеленовато-серые и желто-серые, известковистые, тонкослоистые. Известняки коричнево-серые, мелкокристаллические, глинистые, детритовые, образуют 5 линз и линзующихся прослоев (мощностью до 5 см). Обнаружены многочисленные фрагменты пелеципод, брахиопод (?), выветрелые фрагменты растений (?)1,65

35. Частое переслаивание тонко-, реже среднеслоистых линзовидно-четковидных прослоев известняков (4-6 см до 25 см в раздувах) и глинистых сланцев (прослой до 2 см мощностью). Известняки темно-серые, коричневато-серые, мелкокристаллические, детритовые до шламовых (различимы фрагменты криноидей, брахиопод, трилобитов, кораллов, остракоды, и др.), реже органогенно-обломочные (коралловые). Вблизи бугорчатых до бугристых поверхностей напластования известняки более глинистые, постепенно переходящие в глинистые сланцы, «обтекающие» неровности известняков.

Нижняя граница слоя резкая, неровная. Обнаружены обильные разнообразные кораллы (крупно- и мелкочаеистые ветвистые табуляты, мелкочаеистые и пластинчатые колонии табулят, гелиолитоидеи), строматопороидеи, ветвистые мшанки, многочисленные брахиоподы, частые трилобиты, остракоды, криноидеи (в сланцах - членики крупных размеров), редкие наутилоидеи, фрагменты рыб, гастроподы и пелециподы4,50

36. Известняки темно-серые и коричневато-серые, органогенно-обломочные и шламовые (различимы фрагменты криноидей, брахиопод, табулят и ругоз), грубо-слоистые с внутренними поверхностями расслоения, к которым приурочены более глинистые разности тех же известняков. Нижняя граница слоя отчетливая, но постепенная (по исчезновению сланцев и более массивному облику известняков). Обнаружены многочисленные брахиоподы, ветвистые табуляты, частые строматопороидеи, единичные ругозы. Внутри слоя - два сходящихся тектонических нарушения неопределенной амплитуды. Видимая мощность6,00

37. Известняки темно-серые до черных, преимущественно органогенно-обломочные (криноидные), в средней части тонкозернистые, местами запесоченные; средне- (20-30 см), реже тонкослоистые. Поверхности напластования бугристые до бугорчатых. Нижняя граница тектоническая. Встречены обильные ветвистые табуляты, строматопороидеи, редкие брахиоподы. Видимая мощность.....7,00

38. Известняки серые и коричневато-серые, от тонко- до скрытокристаллических, местами мраморизованные и крупнокристаллические, неяснослоистые, с многочисленными стилолитовыми швами. Обнаружены редкие фрагменты брахиопод, остракоды (?). Видимая мощность.....7,00

Далее с поворотом стенки уступа известняки обрезаются широкой зоной брекчированных и развальцованных пород, за которой намечается обратная последовательность пород разреза Я-882.

В настоящее время разрез доступен для изучения лишь фрагментарно. Реконструкция железнодорожных подъездов и демонтажные работы изменили контуры стенок уступов в этой части карьера и сделали невозможным доступ к нижней половине разреза.

1.8. Разрез Б848

Мощность, м

1. Известняки грязно-серые, глинистые, мелкокристаллические, тонко- и средне-слоистые, с мелкобугорчатыми поверхностями напластования, к которым приурочены линзообразные прослойки коричневато-серых мелкокристаллических детритовых известняков. Обнаружены многочисленные строматопороидеи, частые веточки табулят, редкие брахиоподы, единичные остракоды, колонии мелких ругоз. Видимая мощность4,00
2. Песчаники желтые, коричневато-желтые, средне-крупнозернистые, рыхлые, неясно-слоистые, с редкими стяжениями карбонатно-песчанистого состава1,50
3. Известняки грязно-серые, органогенно-обломочные (криноидные), тонкослоистые, с частыми строматопороидеями, веточками табулят и редкими брахиоподами1,70
4. Алевролиты и аргиллиты коричневато-желтые с небольшими редкими стяжениями, а в верхней части слоя - линзами серых, глинистых, мелкокристаллических, органогенно-обломочных (криноидных) известняков. Присутствуют также: в нижней части слоя - один прослой (0,2 м мощностью) серого органогенно-обломочного (криноидного) известняка с бугристыми поверхностями напластования, в верхней – ряд прослоев (5-7 см мощностью) сильно глинистых, иногда песчанистых известняков. Встречены обильные фрагменты криноидей, многочисленные пелециподы, остатки растений, частые брахиоподы, остракоды, редкие трилобиты, единичные одиночные пузырчатые ругозы и крупные гастроподы2,60
5. Состоит: песчаник (0,10 м мощностью) желтый, мелкозернистый, с частыми отпечатками растений и пелеципод; выше - желтые алевро-аргиллиты (0,70 м мощностью) с обильными пелециподами, редкими брахиоподами и криноидеями; далее - известняки (0,60 м) грязно-серые, сильно глинистые, детритовые с обильными фрагментами криноидей, редкими брахиоподами и остракодами1,40
6. Алевролиты и аргиллиты коричневато-желтого цвета, детритовые, рыхлые с редкими карбонатно-глинистыми, детритовыми стяжениями. Обнаружены обильные криноидеи, пелециподы и гастроподы. В верхней части слоя - прослой (5-7 см мощностью) глинистого, мелкокристаллического, грязно-серого известняка с частыми трилобитами, брахиоподами, редкими остракодами, пелециподами и гастроподами1,80

7. Известняки серые, грязно-серые, коричневато-серые, мелкокристаллические, строматопоровые, тонко- и средне-слоистые, по простиранию переходящие в грубо- и неясно-слоистые. Тонко- и средне-слоистые прослой почти нацело состоят из веточек амфипор с редкими колониями гелеолитид; прослой массивного облика сложены колониями гелеолитид и строматопороидей, одиночными ругозами. Поверхности напластования неровные, бугристые, к ним приурочены скопления рыхлого глинисто-шламового материала желтовато-серого цвета. Внутри амфипоровых известняков обнаружены редкие линзообразные прослой серых, мелкокристаллических, детритовых известняков, в которых встречены частые брахиоподы, трилобиты и остракоды12,00

8. Аргиллиты темно-серые с тонкими прослоями коричневато-серых алевро-аргиллитов, рыхлые, листоватые, с линзами (5-7 см х 15-20 см) темно-серых мелкокристаллических известняков с частыми гастроподами, брахиоподами, редкими трилобитами, остракодами. В кровле слоя - прослой (10 см мощностью) аргиллитов с частыми одиночными пузырьчатыми ругозами3,20

9. Чередование темно-серых, в нижней части мелко-, а в верхней – средне- и крупнокристаллических, тонко- и средне-слоистых известняков с прослоями (2-3 см, реже 10 см мощностью) серых и желтовато-серых аргиллитов. Поверхности напластования неровные, бугристые. В нижнем прослое известняков - частые одиночные пузырьчатые ругозы, выше они представлены единичными экземплярами. В средней части слоя известняки с частыми трилобитами и брахиоподами, редкими остракодами. Верхние прослой представлены средне-кристаллическими органогенно-обломочными (криноидными) известняками с редкими колониями гелеолитид и ветвистых табулят ..1,50

10. Серые и темно-серые алевро-аргиллиты с линзами (5-7 см х 20-25 см) темно-серого мелкокристаллического детритового известняка. Детрит представлен фрагментами трилобитов, остракод и мелких брахиопод1,50

11. Биогермное тело, состоящее из кораллово-строматопоровых известняков с редкими пластами и линзами органогенно-обломочных (криноидных) известняков. Нижняя часть представлена многочисленными колониями гелеолитид (размером до 30-40 см, часто в опрокинутом положении), реже строматопороидей, пространство между которыми заполнено желтоватой глинистой породой с многочисленными веточками и пластинками табулят, пузырьчатыми и колониальными ругозами, веточками мшанок, мелкими строматопороидеями. Выше по слою глинистость несколько уменьшается, известняки становятся грубо-слоистыми с бугристыми поверхностями напластования и появляются линзы органогенно-обломочных (криноидных) известняков; состав фауны не меняется. В верхней половине слоя преобладают грубо-слоистые органогенно-

обломочные (криноидные) известняки с той же фауной, но в отдельных прослоях встречены частые брахиоподы. Видимая мощность.....8,00

Разрез слоем 11 заканчивается, так как на верхнем уступе стратиграфически более высоких уровней не обнаружено, дальнейшее наращивание возможно через значительный пропуск (приходящийся на полотно железной дороги), от бровки следующего уступа, где описаны разрезы Б8317 и Б8318.

В настоящее время разрез доступен для изучения, поскольку все стенки Малосалаиркинского карьера стабилизированы (в связи с консервацией карьера).

1.9. Разрез Б8317

Мощность, м

1. Слой расчленяется на два прослоя: 1а и 1б.

1а. Известняки серые, средне-крупнокристаллические, шламово-детритовые, глинистые, средне-тонкослоистые, с ровными шероховатыми поверхностями напластования. Обнаружены обильный криноидный шлам, частые остракоды, редкие строматопороидеи, колонии табулят, крупные членики криноидей (до 2 см в поперечнике), брахиоподы, мелкие веточки тамнопорид, пелециподы, мшанки и гастроподы. Видимая мощность1,50

1б. Известняки близкие по литологии и составу фауны прослою 1а, но более темные, мелкокристаллические, средне-толсто-слоистые (15-30 см). Обнаружена аналогичная прослою 1а фауна, но многочисленные брахиоподы1,80

Ширина выхода слоя 130 м, видимая мощность3,30

2. В основании слоя - прослой (15 см) рыхлых, желтых песчаников; выше идет пачка зеленовато-серых, серых аргиллитов с линзой детритового глинистого известняка в нижней части и двумя прослоями (по 0,1 м) булкообразно-пережатых, глинистых, пелитоморфных известняков. В аргиллитах наблюдаются обильные гастроподы, редкие пелециподы. В линзе известняков встречены редкие брахиоподы, гастроподы и табуляты.....2,30

3. В нижней половине - пачка алевро-аргиллитов желтовато-серого цвета с обильным детритом криноидей, пелеципод и мшанок, редкими фрагментами трилобитов и брахиоподами. В верхней половине - более карбонатные отложения глинисто-песчаного состава с обилием колоний мелкоячеистых табулят, веточек тамнопорид и редкими строматопороидеями1,90

4. Алевролиты желтовато- и зеленовато-серые, переходящие в коричневатые-серые алевро-аргиллиты с обильным криноидным детритом0,90

5. Слой состоит из двух прослоев: 5а и 5б.

5а. В основании прослоя - глинистые известняки (0,3 м) серого цвета; выше - серовато-желтые алевролиты с линзой детритового известняка серого цвета; в кровле прослоя - плотные криноидно-брахиоподовые крупнокристаллические известняки (0,15-0,2 м). В алевролитах наблюдаются веретенообразные стяжения (3-4 см в диаметре и 5-10 см по длинной оси) темно-серого, глинистого, пелитоморфного известняка. В известняках обнаружены многочисленные пелециподы, членики криноидей, брахиоподы и редкие трилобиты, гастроподы, остракоды. В алевролитах - многочисленные членики криноидей
.....1,70

5б. Начинается с желтых, песчаных алевролитов, включающих пластики (1-2 см мощностью) темно-серых пелитоморфных известняков (0,75 м) с редкими члениками криноидей. Далее следуют желтовато-серые, детритовые, рыхлые алевро-аргиллиты (10 см) и комковатые, сильно глинистые, среднекристаллические известняки с многочисленными колониями табулят, веточками тамнопорид, частыми брахиоподами. Поверхности напластования известняков имеют вид бульжной мостовой и, по-видимому, обусловлены трещинами усыхания. Отдельные фрагменты полигональной формы залечены глинистым материалом. В кровле прослоя - коричневатые-серые, детритовые, алевро-аргиллиты (0,5 м) с многочисленными члениками криноидей, редкими пелециподами, табулятами, брахиоподами, трилобитами и гастроподами1,55

Общая мощность слоя 53,25

Далее по ходу разреза - разлом и в стенке повторяется верхняя половина 5-го слоя, которая через 5 метров обрывается еще одним почти вертикальным разломом с простиранием 80 градусов. Минуя эти блоки, слои следуют по простиранию вдоль борта карьера. Наблюдается довольно много поперечных нарушений, но в стенке видны преимущественно поверхности напластования слоя 1. Смещаясь на северо-запад стратиграфически выше слоя 5 в тектоническом клине следуют:

6. Известняки плотные, серые, темно-серые, слегка битуминозные, мелкокристаллические, тонко-среднеслоистые, с неровными бугорчатыми и волнистыми поверхностями напластования (бугры образуют табулятовые колонии), к которым приурочены прослойки глинистых сланцев (до 2 см мощностью). В слое имеются небольшие табулятовые биостромы (высотой до 0,5 м), латерально замещающиеся слоистыми глинистыми тамнопоро- амфипоровыми прослоями, с редкими брахиоподами, трилобитами и остракодами. Видимая мощность2,50

7. Известняки серые, средне-крупнокристаллические, в нижней половине слоя толсто-слоистые, в верхней - тонко- и среднеслоистые, с двумя прослоями аргиллитов.

Нижняя граница тектоническая. В известняках встречены: обильный криноидный детрит, частые трилобиты, брахиоподы, редкие табуляты. Видимая мощность2,00

8. Аргиллиты зеленовато-желтовато-серые, шламовые с тремя пластами детритовых известняков. Среди шлама и детрита опознаются фрагменты криноидей и брахиопод. Видимая мощность1,80

Через небольшое нарушение, без изменения элементов залегания выше следуют известняки слоя 9.

9. Хорошо выражены три прослоя:

9а. Известняки серые, крупнокристаллические, органогенно-обломочные (криноидные), средне-и толсто-слоистые, с неровными поверхностями напластования. Встречены многочисленные крупные (диаметром до 3 см) членики криноидей, частые мшанки, редкие колонии табулят и брахиоподы. Видимая мощность2,20

9б. Известняки серые, тонкослоистые, комковатые, переслаиваются с желтовато-серыми аргиллитами. Встречены многочисленные колонии табулят и мелкие одиночные ругозы0,90

9в. Известняки серые, органогенно-обломочные (криноидные), толсто-слоистые с многочисленными колониями табулят3,60

Видимая мощность слоя6,70

По простиранию породы прослоев 9б и 9в замещаются большим биогермом (7,0 х 7,0 м и высотой - 3,50 м). Его основой является прослой аргиллитов (0,5 м), с многочисленными колониями гелиолитид, вокруг которых начинается рост других колоний. Пространство между колониями заполнено глинистыми сланцами, в которых много пластинчатых строматопороидей, пластинчатых табулят, веточек тамнопорид, мелких ругоз (диаметром до 0,5 см), которые также образуют кустистые колонии, присутствуют крупные фрагменты стеблей и членики криноидей. В верхней части биогерма развиты крупные колонии массивных мшанок.

Далее, по ходу на северо-запад в стенке уступа идет повторение уже описанных слоев.

В настоящее время все стенки Малосалаиркинского карьера стабилизированы (в связи с консервацией карьера), разрез доступен для изучения.

1.10. Разрез Б8318

Мощность, м

1. Состоит из двух прослоев: 1а и 1б.

1а. Мелкозернистые песчаники (0,40 м) желтого цвета; на них залегают желтовато-серые детритовые аргиллиты (0,50 м) с небольшими (до 5 см в диаметре) глинисто-карбонатными стяжениями, равномерно распределенными по породе; выше (0,20 м) - булкообразные плотные детритовые средне- и крупнокристаллические известняки; в кровле прослоя - глинистые детритовые известняки (0,20 м). Видимая мощность1,30

1б. Аргиллиты (1,10 м) желтовато-серые, детритовые, с многочисленными криноидями, беззамковыми брахиоподами, редкими веточками табулят. Выше следует пакет (0,6 м) тонкого переслаивания коричневатых, среднекристаллических, глинистых, комковатых, тонкослоистых (5-7 см) известняков с детритовыми желтовато-серыми аргиллитами. В известняках встречены частые брахиоподы1,70

Видимая мощность слоя3,00

2. Алевролиты (1,15 м) желтые, рыхлые, с небольшими (до 5 см) стяжениями желтовато-серых, глинистых известняков; далее следует пакет (0,9 м) частого переслаивания глинистых детритовых известняков (пласты 5-15 см мощностью) и серых криноидных аргиллитов (прослойки 5-7-сантиметров мощностью)2,05

3. Аргиллиты желтовато-серые, детритовые, с линзами (1,5 x 0,15 м) и небольшими стяжениями детритовых, глинистых известняков, в которых встречены многочисленные остракоды, редкие брахиоподы и трилобиты3,00

4. Известняки серые, тонкослоистые, кораллово-строматопоровые (почти нацело сложены из веточек тамнопорид, амфипор, мелких одиночных ругоз). Поверхности напластования шероховатые, слегка бугристые, к ним приурочены прослои (3-5 см) аргиллитов с теми же веточками кораллов.....1,70

5. Переслаивание детритовых, серых аргиллитов (прослои 10-20 см мощностью) и прослоев (5-7 см) коралловых (тамнопоро-амфипоровых) известняков. Как в известняках, так и в аргиллитах встречены небольшие (до 10 см в диаметре) колонии мелкочаеистых табулят, одиночные мелкие трубчатые и кубковидные ругозы, мшанки, строматопороидеи1,55

6. Известняки темно-серые, средне- и мелкокристаллические, средне- и толсто-слоистые, с частыми мелкочаеистыми табулятами, чередуются с прослоями (10 см) серых детритовых аргиллитов. Поверхности напластования ровные или слабоволнистые, к ним приурочены частые веточки амфипор и тамнопорид, а также редкие одиночные пузырчатые ругозы3,60

7. Включает три прослоя:

7а. Известняки грязно-серые, мелкокристаллические, коралловые (преимущественно амфипоровые, у поверхностей напластования наблюдаются массовые

скопления пузырчатых одиночных ругоз, реже небольшие колонии мелкоячеистых табулят) с редкими брахиоподами1,00

7б. Известняки серые, грязно-серые, мелкокристаллические, тонко- и средне-слоистые с волнистыми плоскостями напластования, к которым приурочены более глинистые разности. Обнаружены многочисленные одиночные пузырчатые ругозы, редкие мелкоячеистые табуляты. По простиранию известняки прослоя замещаются небольшим (4х4 м) биогермом, состоящим из густо насаженных одна на другую крупных и мелких колоний мелкоячеистых табулят, строматопороидей и мшанок0,80

7в. Известняки серые, мелкокристаллические, детритовые, тонкослоистые, с гладкими волнистыми поверхностями напластования, на которых встречены частые мелкие трилобиты, редкие брахиоподы, пеллециподы, гастроподы и остракоды0,55

Общая мощность слоя2,35

8. Алевро-аргиллиты, желтовато-серые, детритовые, с линзовидными прослоями темно-серых известняков, в которых встречены частые гастроподы и брахиоподы. В верхней части слоя - пласт (5 см мощностью) серого брахиоподового ракушняка, на поверхностях напластования которого встречены частые пузырчатые ругозы и веточки тамнопорид. В средней части слоя проходит нарушение под небольшим углом к простиранию слоев. Видимая мощность2,90

9. Разделяется на два прослоя:

9а. Единый пласт мелко- средне-кристаллического, органогенно-обломочного (криноидного) известняка серого цвета. Поверхности напластования неровные, шероховатые, к ним приурочены скопления веточек тамнопорид. Обнаружены обильные перекристаллизованные членики криноидей, многочисленные веточки тамнопорид, редкие колонии мелкоячеистых табулят, брахиоподы, трилобиты и мшанки.0,90

9б. Глинисто-карбонатная свалоподобная порода, состоящая из крупных обломков колоний мелкоячеистых табулят, пространство между которыми заполнено веточками тамнопорид, мелкими ругозами, мшанками, линзами детритовых аргиллитов. По простиранию эта порода в нижней половине прослоя замещается желтовато-серыми аргиллитами с прослойками темно-серых известняков, а в верхней половине, наоборот, тонкослоистыми органогенно-обломочными (криноидными) известняками с небольшими прослойками аргиллитов2,20

Общая мощность слоя3,10

10. Состоит из трех прослоев:

10а. Известняки грязно-серые, средне-слоистые (15-20 см), средне-кристаллические, органогенно-обломочные (криноидные) с редкими брахиоподами.

Поверхности напластования неровные, слабоволнистые. К ним приурочены частые веточки тамнопорид, пластинчатые мшанки0,90

10б. Органогенный известняк биогерма, состоящий из колоний мелкочаеистых табулят, многочисленных веточек тамнопорид, строматопороидей и мшанок, пространство между которыми заполнено аргиллитами1,55

10в. Известняки серые, коричневато-серые, мелко- средне-кристаллические, детритовые, средне-слоистые, со слабоволнистыми поверхностями напластования, на которых видны членики криноидей и единичные створки брахиопод2,10

Общая мощность слоя4,55

11. Глинисто-карбонатная порода (биогерм), состоящая из многочисленных колоний мелкочаеистых табулят, иногда перевернутых, многочисленных строматопороидей, тамнопорид, пузырчатых ругоз и мшанок. Все эти органические остатки сцементированы глинистым материалом..... 1,70

Далее в северо-западном направлении вдоль стенки карьера обнажаются породы слоев 9 и 10. Поэтому наращивание разреза проведено на следующем к основанию карьера уступе. Здесь, в ядре небольшой антиклинальной складки, где выходят самые низкие уровни данного уступа, по направлению на восток представлены:

12. Слой состоит из двух прослоев:

12а. Известняки темно-серые, тонко- и средне-слоистые, битуминозные, коралловые (тамнопоровые), чередующиеся с темно-серыми и черными аргиллитами. К поверхностям напластования приурочены массовые скопления тамнопорид.....2,00

12б. Известняки серые, толсто-слоистые, коралловые. Скопление пузырчатых ругоз, частых тамнопоридх и отдельные крупных колоний мелкочаеистых табулят, а также прослойки аргиллитов фиксируются и на поверхностях напластования1,70

Общая мощность слоя3,70

13. Известняки голубовато-серые, пелитоморфные, средне-слоистые, чередуются с небольшими прослойками (5-10 см мощностью) черных известковистых аргиллитов. В известняках встречены частые строматопороидеи, веточки тамнопорид, редкие криноидеи и брахиоподы1,20

14. Подразделяется на три прослоя:

14а. Известняки серые, мелко- средне-кристаллические, участками (пятнами) сильно глинистые, средне- и толсто-слоистые, с бугристыми поверхностями напластования, к которым приурочены желтовато-серые аргиллиты. Встречены частые колонии мелкочаеистых табулят, строматопороидеи, мелкие ругозы. В верхнем пласте известняков появляется криноидный детрит и редкие брахиоподы2,00

14б. Алевролиты желтовато-зеленовато-серые, детритовые, с отдельными небольшими линзами (до 15-30 см длиной) коричневатых-серых, глинистых, среднекристаллических известняков, в которых встречены частые брахиоподы0,90

14в. Известняки темно-серые с коричневым оттенком, крупнокристаллические, органогенно-обломочные (криноидные), в нижней части прослоя средне-слоистые, а в верхней – тонкослоистые. Поверхности напластования бугристые, к ним приурочены прослойки аргиллитов (4-5 см мощностью)2,20

Общая мощность слоя5,10

15. Намечается два прослоя:

15а. Известняки темно-серые, мелкокристаллические, детритовые, тонко- средне-слоистые (10-15 см), с волнистыми поверхностями напластования. Встречены частые крупные фрагменты трилобитов, брахиоподы и остракоды. На поверхностях напластования - частые веточки тамнопорид, редкие мелкочаеистые табуляты и мелкие (одиночные и кустистые) ругозы. Видимая мощность1,20

Выше идет зона нарушения (0,5 м), представленная рыхлой желтой глиной, за которой следуют:

15б. Известняки серые, мелкокристаллические, органогенно-обломочные (криноидные), средне-слоистые, с неровными поверхностями напластования, к которым приурочены частые тамнопориды и редкие мелкочаеистые табуляты. По всему прослою встречены редкие брахиоподы, трилобиты, остракоды2,40

Видимая мощность слоя3,60

В настоящее время все стенки Малосалаиркинского карьера стабилизированы (в связи с консервацией карьера), разрез доступен для изучения.

1.11. Разрез Б845

Мощность, м

1. Известняки серые, крупнокристаллические, органогенно-обломочные, образуют два пласта, нижний - 0,30 м и верхний - 0,40 м, разделенные прослоем (0,90 м) серых, голубовато-серых, зеленовато-серых аргиллитов. Как в известняках, так и в аргиллитах встречены частые крупные фрагменты криноидей, брахиоподы, ругозы, строматопоридеи. В аргиллитах кроме того обнаружены крупные кремневые колонии мелкочаеистых табулят, сетчатые мшанки и редкие трилобиты. Видимая мощность1,60

2. Алевролиты зеленовато-серые с многочисленными остракодами, редкими тентакулитами, криноидеями и мшанками чередуются с тонкими глинистыми рыхлыми пропластками (5-7 см мощностью), включающими частые брахиоподы, членики

криноидей, редкие фрагменты трилобитов. В кровле слоя - прослой (0,60 м) светло-серых, крупнокристаллических, органогенно-обломочных (крупно-криноидных) известняков с частыми брахиоподами, гастроподами, мшанками, редкими трилобитами2,60

3. Чередование алевро-аргиллитов зеленовато-серого и голубовато-серого цветов с глинисто-карбонатной породой желтого цвета. В алевро-аргиллитах встречены частые остракоды, аммоноидеи, редкие брахиоподы и трилобиты. Глинисто-карбонатная порода состоит из желтой глины и серых крупных и мелких члеников криноидей (50 на 50 %). В этом прослое встречены частые брахиоподы, редкие трилобиты, небольшие колонии табулят, строматопороидеи2,50

4. В основании - прослой (5 см мощностью) зеленовато-серых, известняковых, мелкозернистых, рыхлых песчаников. Выше - чередование прослоев (10-20 см мощностью) серых алевро-аргиллитов с прослоями (5-20 см) серых, в верхней половине слоя зеленовато-серых, органогенно-обломочных, мелкокристаллических (участками при скоплении криноидей – крупнокристаллического облика) известняков. Среди алевро-аргиллитов имеются редкие пропластки (около 1 см мощностью) зеленовато-серых аргиллитов, на поверхностях напластования которых наблюдается полигональная трещиноватость. В известняках встречены частые криноидеи, колонии мелкочаеистых табулят, мшанки, брахиоподы, редкие трилобиты, остракоды и тентакулиты. В алевро-аргиллитах обнаружены редкие мшанки, частые трилобиты остракоды, следы жизнедеятельности червей, единичные аммоноидеи. Видимая мощность3,90

В основании слоя 5 проходит небольшое нарушение, в виде зоны дробления, по простиранию близкое к напластованию пород.

5. По литологии и строению слой 5 аналогичен слою 4, но в нем прослой алевро-аргиллитов становятся более мощными, нет пропластов аргиллитов, а прослой известняков более тонкослоистые. В известняках - частые брахиоподы, мелкочаеистые табуляты. В алевроаргиллитах обнаружены частые выветрелые остракоды, редкие крупные звездчатые криноидеи, сетчатые мшанки и трилобиты Видимая мощность ..2,80

6. Алевро-аргиллиты толсто-слоистые (0,50-0,80 м), переслаиваются с двумя прослоями серых органогенно-обломочных известняков. Подошва верхнего прослоя имеет сильно волнистую поверхность, а его кровля – ровная, горизонтальная (при этом мощность прослоя меняется от 0,25 до 0,60 м). В известняках и в алевро-аргиллитах встречены частые криноидеи, брахиоподы и мшанки2,10

7. Известняки серые, с поверхности выветривания бурые, органогенно-обломочные (криноидные), тонкослоистые, переслаиваются с голубовато-серыми алевро-аргиллитами. Встречены редкие мшанки, брахиоподы, трилобиты, единичные табуляты1,70

8. Алевро-аргиллиты серые, местами детритовые с тремя прослоями серых, глинистых, органогенно-обломочных (криноидных) известняков. В алевро-аргиллитах обнаружены частые остракоды, тентакулиты, редкие брахиоподы, трилобиты и мшанки6,20

9. Алевро-аргиллиты серого цвета с двумя прослоями органогенно-обломочных (криноидных) известняков, в которых встречены обильные членики криноидей и многочисленные брахиоподы (вблизи поверхностей напластования). Видимая мощность6,00

Слой 9 заканчивается на бровке уступа, за которым следует отсыпанная щебнем площадка основания следующего горизонта вскрыши.

В настоящее время разрез не доступен для изучения. Выходы слоев разреза были дезинтегрированы в процессе эксплуатации карьера.

1.12. Разрез Б846

Мощность, м

1. Известняки серые, крупнокристаллические, органогенно-обломочные (криноидные), грубо-слоистые. Поверхности напластования неровные, бугристые. В верхней половине слоя – переслаивание комковатых органогенно-обломочных (криноидных) глинистых известняков с зеленоватыми и серыми глинистыми сланцами. В известняках и сланцах обнаружены обильные крупные и мелкие фрагменты стеблей криноидей, многочисленных колоний табулят и строматопороидей. редкие брахиоподы. Видимая мощность3,00

2. Серые алевро-аргиллиты, в нижней половине слоя с редкими тонкими прослоями серых, крупнокристаллических, местами пиритизированных известняков, в верхней половине - с частыми прослоями тех же известняков. В центре и кровле слоя - два более мощных (по 0,30-0,40 м) прослоя тех же известняков. Поверхности напластования известняков неровные, бугристые за счет присутствия колоний табулят и строматопороидей. В известняках обнаружены обильные фрагменты (различные по размерам) криноидей, многочисленные брахиоподы, колонии табулят и строматопороидей, редкие трилобиты. В алевро-аргиллитах – многочисленные брахиоподы, трилобиты, членики криноидей, редкие моноплакофоры (?), единичные мшанки, найден челюстной аппарат червей4,00

3. Серые алевро-аргиллиты с прослоем серого, мелкокристаллического, органогенно-обломочного (мшанково-брахиоподового) известняка. В аргиллитах встречены многочисленные остракоды, брахиоподы, мшанки, редкие трилобиты,

гастроподы. В известняках обнаружены обильные мшанки и брахиоподы, многочисленные мелкие одиночные ругозы. Видимая мощность6,00

Слой 3 заканчивается на бровке уступа, за которым следует отсыпанная щебнем площадка основания следующего горизонта вскрыши.

В настоящее время разрез не доступен для изучения. Выходы слоев разреза были дезинтегрированы в процессе эксплуатации карьера.

1.13. Разрез Б847

Мощность, м

1. Известняки светло-серые массивные, крупнокристаллические, органогенно-обломочные (криноидные), с частыми колониями строматопороидей и редкими брахиоподами. Видимая мощность10,00

2. Известняки темно-серые, мелко- и средне-кристаллические, органогенно-обломочные (криноидные), битуминозные, тонко- и средне-слоистые с неровными, бугристыми поверхностями напластования, к которым приурочены черные углистые глинистые сланцы с веточками табулят. В известняках обнаружены частые колонии строматопороидей, табулят, редкие брахиоподы. Видимая мощность6,00

Слой 2 заканчивается на бровке уступа, за которым следует отсыпанная щебнем площадка основания следующего горизонта вскрыши.

В настоящее время разрез не доступен для изучения. Выходы слоев разреза были дезинтегрированы в процессе эксплуатации карьера.

1.14. Разрез И1222

Мощность, м

0. Известняки серые, тонкокристаллические, массивного облика. Видимая мощность7,00

1. Известняки серые с красноватым оттенком и зеленовато-серые (в верхней части слоя), массивные до неясно-слоистых, с редкими глинистыми примазками. В основании слоя – тектоническое нарушение, по простиранию близкое слоистости пород. Встречены многочисленные крупные фрагменты члеников и стеблей криноидей. Видимая мощность2,70

2. Известняки серые, с прослоями красно-коричневого (сургучного) цвета, средне-слоистые, по простиранию расслаивающиеся до тонкослоистых. Обнаружены многочисленные криноидеи и брахиоподы, частые трилобиты, единичные аммоноидеи2,80

3. Известняки буровато- и коричневатого-серые, органогенно-обломочные (криноидные), толсто-слоистые (50 см), с ровными поверхностями напластования. Встречены обильные фрагменты и целые членики криноидей, многочисленные брахиоподы1,50

4. Известняки серые и красновато-серые (в верхней части слоя), органогенно-обломочные (криноидные), толсто-слоистые, с ровными поверхностями напластования, к которым в кровле слоя приурочены глинистые примазки зеленоватого цвета. В кровле слоя наблюдается тектоническое нарушение с видимой амплитудой смещения. Обнаружены обильные криноидеи, многочисленные брахиоподы, единичные аммоноидеи и гастроподы. Видимая мощность4,20

5. Известняки красновато- и лилово-серые, тонкокристаллические, толсто- и средне-слоистые, с редкими зеленоватыми глинистыми примазками. Встречены многочисленные криноидеи, брахиоподы, единичные трилобиты, аммоноидеи. Видимая мощность6,00

6. Известняки красновато- и розовато-серые, тонкокристаллические, пятнами – органогенно-обломочные, средне-слоистые, с ровными поверхностями напластования, к которым приурочены глинистые примазки зеленоватых тонов. Встречены обильные трилобиты (образуют «ракушняковый» прослой 10 см мощностью), криноидеи и брахиоподы6,20

7. Известняки серые, коричневатого-серые, толсто-слоистые до массивных, органогенно-обломочные (криноидно-водорослевые). Встречены обильный криноидный детрит и отдельные членики, единичные трилобиты, брахиоподы. Видимая мощность 15,50

В настоящее время все стенки Малосалаиркинского карьера стабилизированы (в связи с консервацией карьера), разрез доступен для изучения.

1.15. Разрез Я881

Мощность, м

1. Известняки серые, различных оттенков, органогенно-обломочные (преимущественно криноидные), крупно-кристаллического облика (за счет измененных обломков криноидей до 5 мм), грубо-слоистые (до 0,80 м) с неровными, шероховато-бугорчатыми поверхностями напластования, к которым приурочены более тонко-детритовые разности (пропласты 3-7 см мощностью) средне-мелкокристаллических известняков более темных тонов, которые линзуются и пережимаются по простиранию. На поверхностях напластования также заметны темно-зеленоватого-серые глинистые

- примазки. Встречены многочисленные крупные колонии строматопороидей, единичные обломки раковин брахиопод. Видимая мощность2,30
2. Известняки, литологически аналогичные слою 1, но тонко- и средне-слоистые (4-15 см), местами с неясными границами напластования, местами с четкими неровными, бугорчатыми, к которым приурочены более глинистые и тонкодетритовые разности. Встречены частые колонии строматопорат, редкие брахиоподы (фрагменты створок), обломки массивных колоний табулят1,05
3. Известняки, литологически аналогичные нижележащим, местами желтовато-серые с поверхности выветривания, толсто- и грубо-слоистые, расслаивающиеся по простиранию до прослоев 40-60 см мощностью. Встречены многочисленные колонии строматопороидей, брахиоподы2,45
4. Известняки темно-серые, коричневато-серые, органогенно-обломочные (криноидеи до 5 мм) и грубо детритовые, глинистые вблизи волнистых, бугорчатых поверхностей напластования, тонко- и средне-слоистые (4-20 см), с пропластами (до 1 см мощностью) темно-серых известковистых аргиллитов и глинистых известняков. Встречены многочисленные брахиоподы1,20
5. Известняки серые, различных оттенков, органогенно-обломочные (преимущественно криноидные), крупно-кристаллического облика (за счет измененных обломков криноидей до 5 мм диаметром), грубо-слоистые, по простиранию расслаивающиеся до средне-слоистых. Нижняя граница слоя бугорчатая. Обнаружены многочисленные колонии строматопороидей, частые брахиоподы1,60
6. Известняки литологически аналогичные слоям 1-3, 5, только толсто- и тонкослоистые: в основании и кровле прослои соответственно 8 и 10 см мощностью, а внутри - 2 прослоя мощностью по 45 см. Поверхности напластования бугорчатые до слегка волнистых, к ним приурочены глинисто-карбонатные примазки темно-серых и коричневато-серых тонов. Нижняя граница слоя слегка волнистая, отчетливая. Встречены частые колонии строматопорат, разрозненные створки брахиопод1,10
7. Известняки серые, различных оттенков, органогенно-обломочные (криноидные), средне- и толсто-слоистые (17-50 см), с тонкими (1-2 см мощностью) пластинами детритовых, глинистых известняков. Вблизи поверхностей напластования обнаружены многочисленные колонии строматопороидей2,65
8. Монолитный пласт серого известняка, органогенно-обломочного (криноидного), крупно-кристаллического облика. Нижняя и верхняя границы слегка волнистые, бугорчатые, с примазками зеленоватых аргиллитов. Встречены многочисленные обломки (до 3 см) члеников криноидей, частые колонии строматопороидей0,80-1,00

9. Известняки по составу аналогичные слою 8, но в нижней части толсто-слоистые (30 и 50 см), а выше - тонко- и средне-слоистые, с бугорчатыми поверхностями напластования и примазками темно-серых глинистых разностей. Встречены многочисленные строматопороидеи, редкие фрагменты брахиопод1,60

10. Стратиграфически выше до бровки уступа в развалах и коренных выходах – известняки серые, различных оттенков, органогенно-обломочные (криноидные), толсто-слоистые (прослой около 50 см). Видимая мощность2,00

В настоящее время все стенки Малосалаиркинского карьера стабилизированы (в связи с консервацией карьера), разрез доступен для изучения.

1.16. Разрез Я896

Мощность, м

0. В развалах и коренных выходах наблюдается широкий по вещественному составу спектр известняков. С поверхности выветривания все они желтовато-серые, а на свежем сколе - серые, темно-серые, зеленовато- и голубовато-серые, пятнистые (пятна - темно-серые, зеленовато-серые на сером фоне), от тонкокристаллических до органогенно-обломочных (криноидных и реже брахиоподовых). Большая часть выходов без видимых элементов слоистости, но в верхней части интервала в отдельных блоках явно намечается средняя и грубая расслоенность. Обнаружены обильные брахиоподы и членики криноидей. Видимая мощность тектонически дислоцированного интервала>10,20

По тектоническому контакту, секущему слоистость, выше идут:

1. Известняки преимущественно серые и светло-серые, слабоглинистые, органогенно-обломочные (размер обломков брахиопод и криноидей до 1 мм), с намечающейся грубой слоистостью (0,90—1,20 м). Реже встречаются темно-серые и зеленовато-серые (один выдержанный прослой 0,35 м) тонкокристаллические, неравномерно-глинистые известняки. Более глинистые зеленоватые разности образуют линзочки и примазки вокруг более светлых тонкозернистых разностей. Встречены многочисленные брахиоподы, членики (также найдена целая чашечка) криноидей, одиночные ругозы и частые кустистые ругозы (образующие биогерм вместе с одиночными ругозами в верхней части слоя и заходящий в основание слоя 2). Видимая мощность6,55

2. Известняки серые, тонко-мелкокристаллические, с частыми водорослевыми корочками внутри и тонкими (до 3 см) невыдержанными прослойками (и линзами) более глинистых, афанитовых разностей коричневатого-серого цвета. Известняки в нижней

половине неясно-слоистые, в верхней – грубо-слоистые (три отчетливых прослоя 1,20-1,50 м), расслаивающиеся до толсто-слоистых (40-60 см) в верхней части стенки. К неровным бугорчатым, слегка волнистым поверхностям напластования приурочены тонкие (несколько мм) глинистые примазки желто-коричневых, реже темно-зеленовато-серых до черных оттенков. В верхней части слоя присутствует прослой (5-20 см) голубовато-серого известняка, срезаемый небольшим тектоническим нарушением. Все известняки детритисто-шламовые (преимущественно брахиопод). Детрит рассеян достаточно равномерно, не является породообразующим. Однако в верхней части слоя (второй от кровли грубый пласт) известняки приближаются к ракушняковым (насыщенность створками и целыми раковинами пентамерид и атрипид до 30-40 %). Нижняя граница слоя нерезкая, достаточно условная, по намечающейся волнисто-бугорчатой поверхности напластования. Обнаружены обильные брахиоподы, многочисленные членики криноидей, частые мшанки, наутилоидеи, редкие трилобиты, гастроподы, кустистые ругозы9,40

3. Известняки серые, голубовато-серые, местами голубовато-тёмно-серые, тонко- и мелкокристаллические, детритовые, шламовые до органогенно-обломочных (обломки криноидей и брахиопод до 3 мм). Вблизи поверхностей напластования крупных пластов серых известняков присутствуют глинистые примазки желто-коричневых, реже темно-зеленовато-серых оттенков, а также возникают прослои (обычно 5-10 см, реже до 30 см мощностью) темно-зеленовато- (иногда розовато-) серых тонкокристаллических известняков с неравномерно распределенной глинистостью. Более глинистые зеленоватые разности образуют непрерывные пятна, реже линзочки, пластики внутри темно-серых и розовато-серых известняков. Известняки отчетливо грубо-слоистые (внутри и по простиранию расслаиваются на средне- и толсто-слоистые) с ровными и бугорчатыми поверхностями напластования. Нижняя граница слоя ясная, слабоволнистая. Обнаружены многочисленные брахиоподы, криноидеи, частые кустистые ругозы, остракоды, гастроподы, редкие строматопороидеи, трилобиты, мшанки. Видимая мощность9,80

4. Известняки серые до светло-серых (более светлые, чем в слое 3), органогенно-обломочные (фрагменты криноидей и брахиопод от 0,5 мм до 1 см), массивного облика с намечающимися (главным образом в верхней половине слоя) поверхностями расслоения, к которым часто приурочены примазки и тонкие (до 10 см) линзующиеся пропластки зеленовато- и розовато-темно-серых глинистых тонкокристаллических известняков, местами пиритизированных. В слое обильны брахиоподы (на отдельных уровнях образуют скопления, насыщенностью до 40-50 % объема породы), частые одиночные ругозы, редкие кустистые ругозы, пластинчатые колонии табулят, крупные фрагменты

криноидей, наутилоидей и трилобитов. Нижняя граница слоя проводится по небольшому косо секущему слоистость разлому (трещина). Видимая мощность6,50

5. Известняки преимущественно серые (более темные, чем в слое 4), розовато-серые, органогенно-обломочные (в обломках криноидеи, реже брахиоподы от долей мм до 1,5 см), на отдельных участках представлены серыми тонкокристаллическими разностями. Снизу вверх постепенно возрастает доля известняков голубовато- и розовато-темно-серых, местами зеленоватых, обычно тонкокристаллических, в верхней половине слоя - мелкокристаллических (реже средне- и крупно-кристаллических), глинистых, с частыми пиритовыми корочками. Эти известняки в верхней части образуют самостоятельный прослой (30 см мощностью) и почти у всех поверхностей напластования и расслоения - невыдержанные прослои (от нескольких см до 15 см). В целом, известняки грубо- и толсто-слоистые, местами расслаивающиеся (в верхней половине) до средне- и тонкослоистых (за счет линз более темных глинистых разностей). Нижняя граница условная и отвечает одной из поверхностей расслоения. Внутри слоя наблюдается ряд небольших поперечных трещин с амплитудой смещения до 1 м. Обнаружены обильные брахиоподы (нередко образуют прослои, близкие к ракушнякам с насыщенностью до 40% объема породы), членики криноидей, единичные трилобиты, массивные колонии табулят, гастроподы. Видимая мощность4,70

6. Известняки серые, иногда с легким розоватым оттенком, органогенно-обломочные (в обломках криноидеи от долей мм до 6 мм), в нижней части слоя грубо- и неясно-слоистые, выше - толсто- и грубо-слоистые (по простиранию иногда расслаиваются до средне-слоистых). Вдоль поверхностей напластования - линзующиеся прослойки более глинистых темно-зеленовато-серых тонкокристаллических известняков, примазки аргиллитов и пиритизированные корочки. Нижняя граница слоя ясная, ровная. Встречены обильные брахиоподы, (образуют ракушняковый прослой (0,50 м мощностью) в средней части слоя), криноидеи, частые трилобиты, единичные остракоды, колонии табулят, редкие наутилоидеи, гастроподы, единичные ругозы9,15

Слой 7. Известняки серые, темно-серые, зеленовато-серые. Разности серого цвета, как правило, органогенно-обломочные (криноидные), слабogliнистые, а темно-серые и зеленовато-серые - обычно тонкокристаллические, более глинистые. В нижней половине слоя все эти разности переслаиваются неравномерно, часто клиновидно, не образуя выдержанной слоистости, что придает известнякам пятнисто-полосчатую текстуру. Выше проявляется грубая слоистость, причем серые разности слагают центральные части пластов, тогда как темные и зеленоватые образуют линзы и невыдержанные прослои ближе к поверхностям напластования. В темных и зеленоватых известняках наблюдаются

пиритизированные прослойки. В верхней половине слоя, в отдельных линзах и неправильных пятнах, как внутри пластов, так и у поверхностей напластования встречены голубовато-серые с зеленоватым оттенком мелкозернистые известняковые песчаники с многочисленной вкрапленностью мелких (до 0,5 мм) зерен пирита. Нижняя граница слоя резкая, ясная, контрастная, бугорчато-шероховатая. В слое достаточно много мелких тектонических нарушений с незначительным амплитудой смещения. Обнаружены многочисленные брахиоподы, частые пластинчатые табуляты, редкие трилобиты. Видимая мощность8,40

Слой 8. Кора выветривания, представленная:

8а. Прослой буровато-желтой рыхлой породы, в которой мелкие зерна сцементированы глинисто-аргиллитовой массой. По существу, это мелкозернистые известняковые песчаники. В нижней части этого прослоя выделяется пласт буро-темно-коричневого цвета, состоящий из ожелезненной глинистой породы с отдельными корочками гематита по слоистости. Этот прослой залегает на известняках, заполняя все каверны их кровли0,10-0,25

8б. Невыдержанный прослой голубовато-серого брекчированного аргиллита, с обломками (обычно 2-5 мм, реже до 2 см) аргиллитов более светлых тонов, с зеленоватым оттенком. Местами аргиллиты засорены белесыми известняковыми зернами (размерностью до 0,5 мм)0,10-0,30

Общая мощность слоя0,30-0,50

9. Интервал этого слоя приходится на карстовую зону, заполненную желто-коричневатой, рыхлой, глинистой породой, залегающей согласно на подстилающих отложениях. В этой породе различаются следы течения и вторичного изменения (ядовито-зеленые, бурые разводы). Она включает реликты достаточно свежих пород в виде обломков, небольших фрагментов, а в верхней части слоя - целые блоки с остатками слоистости белесо-зеленоватых, сильно измененных аргиллитов и алевролитов5,40

10. Аргиллиты голубовато-серые, местами алевролитистые, мелко дресвяные. Видимая мощность6,20

Аргиллиты слоя 10 выходят на самую бровку уступа. Далее идет взорванный оплывший блок с алевролитами и аргиллитами слоя 11. Переброска через этот блок весьма затруднительна, так как породы по простиранию весьма изменчивы, а характерная голубая окраска пород весьма непостоянна. Вероятнее всего, кровля 10-го слоя выходит на участке осыпи после оплывшего блока. Однако не исключено, что 10-й слой частично может быть фаціальным аналогом слоя 11. Напрямую отождествить породы основания

стенки и слоя 10 не представляется возможным, поэтому они описываются как слой 11 с вероятным наличием зияния в 1-2 м между слоями 10 и 11.

11. Пачка преимущественно голубовато-серых крупно дресвяных, неравномерно известковистых алевролитов (реже аргиллитов). В средней части слоя, в алевролитовых прослоях наблюдается шаровидно-булкообразная текстура («булки» до 10, реже до 20 см в диаметре). Алевролиты сильно кливажированы и ожелезнены по плоскостям кливажа, местами «запесочены» или даже переходят в песчаные (мелкозернистые) разности того же цвета и текстуры. Кроме описанных алевролитов присутствует восемь прослоев (до 7 см мощностью) зеленовато-голубовато-белесых, мелкозернистых, реже среднезернистых известняковых песчаников (возможно с примесью пирокластического материала). Эти прослои располагаются равномерно в разрезе слоя и достаточно выдержаны по простиранию. Кровля слоя 11 проводится на уровне, когда начинают преобладать и образуют самостоятельные прослои породы зеленоватых тонов. Нижняя граница слоя прикрыта осыпью. Видимая мощность7,70

При смещении по простиранию слоя 11 на северо-запад породы по зернистости становятся тоньше. В литологическом отношении они представлены грязно-зелеными и зеленовато-серыми с желтоватым оттенком известковистыми алевролитами, реже мелкозернистыми песчаниками. Зеленые разности не образуют самостоятельных прослоев, а связаны переходами с голубовато-серыми алевролитами, образуя в их прослоях пятна и линзы.

12. Тот же набор пород, что и в слое 11, только в нижней половине слоя голубовато-серые и грязно-зеленые разности алевролитов представлены в равных пропорциях. Они чередуются и замещают друг друга. В верхней части слоя явно преобладают алевролиты зеленоватых тонов. В нижней половине слоя - три прослоя (до 5 см мощностью) песчаников, аналогичных таковым слоя 11. При смещении по простиранию в кровле слоя появляется невыдержанный прослой (5-25 см мощностью) зеленовато-желтого, рыхлого аргиллита. Нижняя граница слоя постепенная, проводится по увеличению роли породных разностей зеленоватых тонов3,80

По простиранию слоев 11 и 12 хорошо видно, насколько условно их выделение: голубизна то уступает место зеленоватым тонам, то смещается в верх этого интервала.

13. Аргиллиты светло-голубовато-серые, мелко дресвяные, известковистые, местами с примесью карбонатных частиц алевролитовой и песчаной размерности. Внутри аргиллитов наблюдаются линзочки и невыдержанные пласты средне дресвяных аргиллитов и стяжения округлой и продолговатой формы (до 5 см) темно-серых, тонкокристаллических известняков. Нижняя граница слоя резкая, контрастная по цвету,

слегка волнистая. В верхней части слоя можно различить частые выщелоченные колонии табулят0,40-0,70

Слой 14. Набор пород, аналогичный слоям 11 и 12: несогласные переходы зеленоватых и голубоватых разностей алевролитов одна в другую при общем преобладании зеленоватых тонов. Текстура алевролитов комковатая (за счет неравномерной известковистости). Среди этой породы наблюдаются многочисленные линзы, тонкие пластики, относительно выдержанные прослойки (1-4 см мощностью, реже до 10 см) желто-белесых алевролитов и мелкозернистых песчаников. Нижняя граница слоя достаточно ясная, резкая, неровная. Видимая мощность10,50

На этом разрез заканчивается, так как далее следует закрытый интервал под насыпью съезда автодороги на описываемый уступ.

В настоящее время все стенки Малосалаиркинского карьера стабилизированы (в связи с консервацией карьера) и разрез доступен для изучения в параллельном пересечении (стенка уступа была отодвинута на восток на несколько десятков метров).

1.17. Разрез Б8410

Мощность, м

1. Известняки серые органогенно-обломочные (кораллово-криноидные) неяснослоистые. Обнаружены обильные колонии гелиолитид, тамнопорид, местами образующие биогермы. Видимая мощность> 15,00

Далее по ходу с азимутом 0° идет участок (50 м) с высыпками тех же известняков, который сменяет задернованный интервал (около 100 м), приходящийся на основание сопки и долину. На небольшой возвышенности между сопки по ходу разреза на протяжении 30 м в высыпках нор и полукоренных выходах наблюдаются:

2. Аргиллиты желтые, желтовато-зеленые, с линзами и стяжениями зеленовато-серых известковистых алевро-аргиллитов. Видимая мощность10,00

Минуя задернованную ложбину, далее идет основание следующей сопки с многочисленными следами старых траншей и шурфов, в которых представлены:

3. Песчаники полимиктовые, в нижней части выходов (1,0 м мощностью) – коричневатожелтые, разнозернистые (зерна преимущественно 0,5-1,0 мм, реже до 2-3 мм), в средней части (2,0 м мощностью) – зеленовато-желтые разнозернистые и в верхней части интервала (1,0 м мощностью) – зеленовато-серые мелко-среднезернистые с частыми фрагментами растений. Видимая мощность4,00

4. Песчаники зеленовато-серые, разнозернистые, известковистые, полимиктовые, переходящие в мелкогалечную брекчию с известковистым песчаником в цементе и

многочисленными полуокатанными, угловатыми гальками (до 5-7 см по длинной оси) серых, темно-серых мелкокристаллических глинистых известняков. Слой на поверхности выветривания имеет ноздреватую текстуру за счет выщелачивания карбонатного материала. Элементы залегания пород слоя 4: азимут простирания 270° - 280° , падение – С, угол 70° . Обнаружены обильные членики криноидей, многочисленные створки брахиопод, окатанные колонии табулят (гелиолитид) шарообразной формы (от 2-3 см в диаметре до 10-15 см), частые веточки табулят, единичные аммоноидеи (?), ругозы1,50

5. Песчаники желтовато-зеленые, серовато-зеленые средне- крупнозернистые, полимиктовые с прослоями песчаников зеленовато-желтых разнозернистых с хорошо окатанной галькой (до 1,0 см по длинной оси), и редкими, тонкими (5-15 см мощностью) прослоями коричневатого-желтых рыхлых алевролитов, мелкозернистых песчаников, реже зеленовато-серых известковистых среднезернистых песчаников с редкими гальками (до 3-4 см по длинной оси) серых, мелкозернистых, глинистых известняков, фрагментами криноидей и брахиопод. Ориентировочная мощность50,00

Со смещением по простиранию слоя 4 на 90 м в западном направлении, переходом на 25м в крест простирания к песчаникам слоя 5 и дальнейшим переходом на 80 м по простиранию к западу вдоль склона нижней части сопки, в придорожной канаве наблюдается контакт песчаников 5-го слоя с породами слоя 6.

6. Алевролиты зеленовато-серые, серые с редкими тонкими (до 7-10 см мощностью) прослоями песчаников коричневатого-серых, мелкозернистых, с частыми фрагментами растений4,00

7. В основании слоя - прослой (25-30 см мощностью) крупнозернистого известнякового песчаника зеленоватого светло-серого цвета, с редкими мелкими брахиоподами и криноидеями. Выше до кровли слоя - алевро-аргиллиты серые, темно-серые, иногда зеленовато-серые, известковистые с многочисленными аммоноидеями (Рисунок 2.34, том 1), брахиоподами, частыми двустворками, ругозами, единичными трилобитами и тентакулитами. Видимая мощность11,00

Со смещением по простиранию слоя 7 в береговое обнажение р. Малый Бачат разрез без видимого зияния надстраивается:

8. Алевролиты серые, оскольчатые с редкими прослоями (10-15 см мощностью) плотного тонкослоистого известковистого песчаника. Встречены редкие двустворки. Видимая мощность>7,00

Далее, вниз по течению реки начинается плёсовый участок и выходы пород в береговых обнажениях более не наблюдаются.

В настоящее время разрез в целом доступен для изучения, но отдельные стратиграфические уровни и выходы интенсивно задерновываются.

1.18. Разрез Б8411

Мощность, м

1. Песчаники зеленовато-серые, среднезернистые, местами разноезернистые, полимиктовые, с явным преобладанием кварцевых зерен (около 80%). Внутри слоя - несколько прослоев мелкозернистых известняковых песчаников с большим содержанием (местами до 40%) кварцевых зерен и редкими фрагментами криноидей. Видимая мощность>1,50

2. Алевролиты, переходящие участками в рыхловатые мелкозернистые песчаники, бледно-зеленые, с поверхности выветривания бурые, с примесью кварцевых зерен. В верхней части слоя преобладают мелко-разноезернистые песчаники того же цвета1,80

3. Песчаники зеленоватых тонов средне-мелкозернистые, с прослоями мелкозернистых серовато-зеленых песчаников с карбонатным цементом. Встречены редкие криноидеи, брахиоподы и отпечатки растений, единичные факопидные трилобиты1,50

4. Снизу вверх представлен: песчаники (40 см мощностью) желтовато-зеленые мелкозернистые рыхлые, выше - прослой (10 см мощностью) гравелито-песчаника, гравелита (содержание галек до 30%), слабо сортированного, с гальками из известковистого разноезернистого песчаника и карбонатным цементом. Поверхности напластования ноздреватые (очень близки по облику слою 4 разреза Б8410). В этом прослое обнаружены редкие брахиоподы, криноидеи и табуляты плохой сохранности. Далее до кровли слоя – песчаники желтые, желтовато-зеленые, мелко-среднезернистые, монолитного сложения с многочисленными фрагментами растений на некоторых уровнях2,60

5. Переслаивание мелкозернистых известковистых плотных, тонко-средне-слоистых, с ровными поверхностями напластования песчаников с мелко-среднезернистыми зелеными песчаниками и темно-серыми алевро-аргиллитами. Встречены редкие брахиоподы плохой сохранности, в зеленых песчаниках – растительные остатки4,20

6. В основании - монолитный прослой (55 см мощностью) серого известковистого мелкозернистого песчаника (по простиранию становится плитчатым). Выше - частое тонкое (прослой 5-7 см мощностью) переслаивание мелкозернистых известковистых

песчаников, зеленоватых мелкозернистых песчаников и серых листоватых аргиллитов. В зеленоватых песчаниках обнаружены фрагменты растений1,80

7. Песчаники светло-желтовато-зеленые, мелкозернистые, рыхловатые, средне-плитчатые1,60

8. Состоит из двух прослоев желтовато-зеленых, плотных, преимущественно мелкозернистых песчаников с примесью крупно-песчаных зерен. В основании обоих прослоев - серые, известковистые мелкозернистые песчаники, переходящие в алевро-песчаники (слойки 7-10 см мощностью). Поверхности напластования прослоев внизу ровные, а в кровле - волнистые2,50

9. Литологически близок слою 6 и представлен частым переслаиванием известковистых мелкозернистых песчаников (с примесью зерен до 1-2 мм диаметром), с зелено-цветными мелкозернистыми песчаниками и зеленовато-серыми оскольчатыми аргиллитами. Встречены редкие брахиоподы, а на поверхностях напластования – частые отпечатки растений0,80

10. Чередование серовато-зеленых известковистых алевро-песчаников с зеленоватыми мелкозернистыми рыхловатыми песчаниками, содержащими редкие остатки растений2,80

11. Песчаники зеленые, разнозернистые (преобладают мелкозернистые разности), полимиктовые, грубослоистые3,50

12. По литологии и структуре аналогичен слою 10. Видимая мощность>3,50

Далее склон сопки задернован.

В настоящее время разрез доступен для изучения.

1.19. Разрез Б8333

Мощность, м

13. Песчаники зеленовато-серые, разнозернистые, туфогенные, с карбонатными стяжениями, линзами и невыдержанными прослоями гравелитов и конгломератов. В матрице гравелитов и конгломератов – те же песчаники, в гальке – серый, светло-серый кристаллический известняк, иногда включающий фрагменты табулят, строматопороидей, ругоз, реже брахиопод. Видимая мощность.....> 30.00

12. Высыпки и локальные выходы песчаников бурых, зеленовато-серых, туфогенных, преимущественно грубозернистых. Ширина выхода.....80.00

11. Высыпки и локальные выходы темно-серых и зеленовато-серых известковистых алевролитов, мелкозернистых песчаников, реже черных глинистых известняков. В нижней

части интервала обнаружены многочисленные аммоноидеи, брахиоподы, редкие ругозы, фрагменты колоний табулят, криноидеи. Ширина выхода100,00

2. В нижней части - прослой (2,0 м мощностью) желтых разнозернистых песчаников, выше (ширина выхода 3 м) - желтовато-зеленая мелко-галечная брекчия (обломки 3-5 мм). Далее следуют песчаники аналогичные основанию слоя (ширина выхода 2,0 м), которые перекрывает прослой (0,2 м мощностью) серого средне-крупнозернистого известковистого песчаника, переходящего выше в зеленовато-серые мелкозернистые песчаники с карбонатным цементом (ширина выхода 3,0 м). Контакт с вышележащими породами (известняками) задернован. В песчаниках верхней части слоя обнаружены многочисленные брахиоподы. Видимая мощность10,00

3. В полукоренных (оплывших?) выходах на небольшом водоразделе выходят известняки серые кораллово-строматопоровые, с прослоями мелкокристаллических детритовых разностей. Встречены многочисленные крупные колонии мелкочаеистых и ветвистых табулят, строматопороидеи, частые колониальные ругозы, брахиоподы и остракоды. Видимая мощность 11,00

4. Переслаивание известняков серых органогенно-обломочных (коралловых) и известняков серых средне- мелкокристаллических детритовых. Обнаружены многочисленные строматопороидеи, ветвистые и массивные колонии табулят, брахиоподы, частые остракоды, редкие криноидеи и одиночные ругозы. Видимая мощность 9,00

5. Переслаивание (прослой от 5-7 до 10-15 см мощностью) серых до темно-серых мелко-среднекристаллических детритовых линзовидно-слоистых известняков с черными, коричневатато-серыми мергелями и аргиллитами. Поверхности напластования известняков неровные, волнистые, к ним приурочены сначала мергели, а потом аргиллиты. Прослой мергелей и аргиллитов составляют около 50% объема пород слоя. В известняках встречены многочисленные остракоды, мелкие фрагменты члеников криноидей, брахиоподы, редкие мелкие ругозы. В мергелях и аргиллитах обилён выветрелый криноидный (?) детрит, обнаружены многочисленные брахиоподы6,50

6. Переслаивание (прослой 15-25 см мощностью) известняков серых кораллово-строматопоровых и известняков серых, грязно-серых крупнокристаллических органогенно-обломочных (криноидных). Поверхности напластования неровные, волнистые. Встречены обильные строматопороидеи, разнообразные табуляты, редкие мшанки. Видимая мощность 7,00

Далее, минуя небольшую задернованную ложбину, последовательность слоев 2-6 повторяется на склоне сопки с опорой ЛЭП (Рисунок 2.38, том 1).

1.20. Разрез Б8170

Мощность, м

11. Известняки серые, мелкокристаллические, кораллово-строматопоровые, грубослоистые, участками с примесью глинистого материала, детритовые. Обнаружены многочисленные строматопороидеи, крупные (до 0,5 м в поперечнике) колонии табулят, мелкие фрагменты криноидей, остракоды, редкие ругозы, тамнопориды. Видимая мощность23,00
10. В разрозненных выходах: известняки серые, органогенно-обломочные (кораллово-строматопоровые), реже мелкокристаллические, грубо-слоистые с многочисленными брахиоподами. Видимая мощность..... 20,00
9. Известняки серые с коричневатым оттенком, мелкокристаллические, средне-слоистые с редкими прослоями коричневых глинистых известняков. Встречены многочисленные одиночные ругозы, частые брахиоподы и остракоды4,00
8. Известняки серые с коричневатым оттенком, мелкокристаллические, грубослоистые (прослой 0,5-0,8 м мощностью), с прослойками (5-10 см мощностью) коричневых известковистых алевролитов. В известняках обнаружены многочисленные колонии и веточки табулят, в алевролитах - многочисленные брахиоподы и редкие ветвистые табуляты14,40
7. Известняки серые с коричневатым оттенком, от мелкокристаллических до пелитоморфных, толсто-слоистые, глинистые. Поверхности напластования ровные, шероховатые, к ним приурочены массовые скопления тамнопор. Встречены редкие ругозы11,00
6. Известняки серые, мелкокристаллические, тонкослоистые с волнистыми поверхностями напластования, со значительным содержанием глинистого материала, который на поверхностях напластования образует прослойки (мощностью до 5-7 см) зеленовато-желтых аргиллитов. В известняках - многочисленные колонии табулят, крупные тамнопоры, одиночные ругозы, частые брахиоподы1,60
5. Известняки серые, мелкокристаллические, толсто-слоистые с редкими крупными колониями табулят и ругозами. Поверхности напластования ровные, к ним приурочены массовые скопления тамнопор16,00
4. Известняки серые с коричневатым оттенком, пелитоморфные, среднеслоистые. К шероховатым поверхностям напластования приурочены массовые веточки тамнопор, редкие одиночные ругозы и брахиоподы3,00

3. Переслаивание известняков серых, глинистых, мелкокристаллических, комковатых, органогенно-обломочных (кораллово-строматопоровых) и известняков серых с коричневатым оттенком, детритовых. Поверхности напластования волнистые, к ним приурочены прослойки глинистого материала, в котором заключены массовые тамнопоры. Обнаружены обильные остракоды, табуляты (массивные и ветвистые), строматопороидеи, многочисленные брахиоподы, редкие трилобиты. Видимая мощность10,00

Пропуск в обнажении, приходящийся на задернованный интервал. Видимая мощность10,00

2. Известняки серые, глинистые, мелкокристаллические, реже органогенно-обломочные (строматопоровые), среднеслоистые. Видимая мощность7,00

Пропуск в обнажении, приходящийся на задернованный интервал. Видимая мощность12,00

1. Известняки серые, органогенно-обломочные (строматопоровые), реже мелкокристаллические, среднеслоистые. Поверхности напластования неровные, шероховатые, к ним приурочены тонкие прослойки сильно глинистых известняков с многочисленными мелкими ругозами и криноидеями. Видимая мощность6,00

Далее на запад по ходу разреза начинаются пахотные угодья.

Разрез доступен для изучения, но интервал стратиграфически нижней (сафоновской) части разреза по разведочной канаве верхней части сопки в значительной степени закрыт оплывшими породами.

1.21. Разрез БС091

С запада на восток вдоль зачищенного борта склона террасы, в овраге левого притока р. Егос стратиграфически снизу вверх обнажены:

Мощность, м

23. Алевриты (алевритовые тефроиды) темно-серые слабо известковистые с мелкими частыми тонкими прослоями светло-серых крупнопсаммитовых литокластических андезибазальтовых, андезитовых тефроидов с кальцитовым цементом и редкими прослоями тонкообломочных известняков с остатками остракод и вулканокластикой андезитового состава. Обнаружены частые брахиоподы, единичные фрагменты трилобитов. Видимая мощность> 24,00

22. Алевролиты (алевроитовые тефроиды) темно-серые известковистые с редкими пириновыми конкрециями и крупной шаровой отдельностью. Встречены частые брахиоподы, двустворки.....5,20
21. Алевролиты (алевроитовые тефроиды) темно-зеленовато-серые с примесью мелких оолитов и тонкого раковинного детрита; с характерной шаровой отдельностью. Встречаются слойки (первые см) светло-серых градационнослойчатых псаммитовых андезибазальтовых тефроидов с поровым и базальным кальцитовым цементом. Обнаружены частые брахиоподы, двустворки, тентакулиты, редкие ругозы, единичные трилобиты, аммоноидеи (?)8,00
20. Алевролиты (пелито-алевроитовые базальтовые, андезибазальтовые тефроиды) темно-зеленовато-серые с незначительной примесью мелких оолитов и тонкого раковинного детрита; Отчётливо проявлена шаровая отдельность3,70
19. Алевролиты, алевро-пелитовые андезитовые тефроиды темно-серые, темно-зелено-серые с примесью тонкого раковинного детрита и мелких оолитов, с частыми прослоями (первые см - десятки см мощностью) алевро-аргиллитов, мелкозернистых вулканомиктовых песчаников такой же тёмной окраски и более редкими прослоями (1-5 см мощностью) светло-серых, светло-зеленовато-серых псаммитовых литокластических андезибазальтовых, андезитовых тефроидов с карбонатным цементом базального типа17,80
18. Песчаники вулканомиктовые (туфопесчаники?) зеленовато-серые известковые с примесью раковинного детрита, градационно-слоистые с полуокатанными фрагментами слойков чёрных алевроаргиллитов в кровле слоя0,80
17. Алевролиты (преобладают), алевроаргиллиты, туфоалевролиты темно-зелено-серые, слабо известковистые с примесью мелкого раковинного детрита, неясно параллельно-слойчатые, не слойчатые с отчётливо проявленной шаровой отдельностью и редкими слойками (первые см мощностью) светло-серых, розовато-серых градационно-слойчатых андезитовых алевро-псаммитовых тефроидов3,10
16. Алевро-аргиллиты, алевролиты, туфо-алевролиты, алевропелитовые тефроиды зеленовато-серые известковистые, местами с примесью раковинного детрита и остатками остракод; с редкими прослоями (5-15 см мощностью) сильно песчаных калькаренитов и андезибазальтовых туфов с кальцитовым цементом. Развита как нормальная градационная слойчатость, так и обратная. Местами появляется шаровая отдельность. Обнаружены редкие брахиоподы и аммоноидеи8,00
15. Песчаники вулканомиктовые (тефроиды?), туфопесчаники литито-полевошпатовые и полевошпат-лититовые зеленовато-серые толсто-, среднеплитчатые,

часто с шаровой отдельностью; с редкими маломощными прослоями светло-серых, розовато-серых сильно песчаных калькаренитов с глауконитом, кристалло-литокластических псефито-псаммитовых андезибазальтовых туфов и алевроаргиллитов. Известковый материал представлен в песчаниках цементирующим кальцитом и незначительной примесью раковинного детрита и мелких раковин. Встречены редкие аммоноидеи10,50

14. Брекчия олистостромовая крупноглыбовая. Олистолиты (от первых см до 1 м) сложены светло-серыми тонко-, мелкообломочными известняками с остатками мелких раковин. Форма обломков суб-изометричная и сложная, крупные обломки седиментационно деформированы. Зеленовато-серый матрикс представлен сильно известковым вулканомиктовым песчаным материалом. Обнаружены многочисленные брахиоподы2,20

13. Песчаники вулканомиктовые зелено-серые известковистые (туфопесчаники, туффиты?) с примесью раковинного детрита и шаровой отдельностью. Встречаются прослой среднезернистых псаммитовых андезибазальтовых литокластических туфов (тефроидов?) и калькаренитов с бугристыми поверхностями напластования. Встречены многочисленные аммоноидеи, частые брахиоподы3,40

12. Известняки (биокалькарениты, кальцилтиты) темно-серые с редкими прослоями вулканомиктовых сильно известковых песчаников. Обнаружены многочисленные брахиоподы, частые остракоды, мшанки1,00

11. Песчаники вулканомиктовые (тефроиды?) зелено-серые известковые плохо сортированные (тонко-,среднезернистые) градационнослойчатые. Обнаружены редкие брахиоподы0,55

10. Переслаивание (прослой 0,1-0,25 м мощностью) преобладающих серых известняков (биокалькаренитов, кальцилтитов), глинистых известняков и более редких вулканомиктовых зелёных градационнослойчатых песчаников и мергелей. Местами для чисто карбонатных прослоев характерен слабый седиментационный будинаж. Встречены обильные мшанки и брахиоподы, многочисленные остракоды, редкие тентакулиты. Кровля слоя совмещена с поверхностью скольжения по небольшому тектоническому нарушению. Видимая мощность7,10

9. Песчаники вулканомиктовые (тефроиды?, туффиты?) зелено-серые разнозернистые с крупными (до 3,0x0,8 м) олистолитами светло-серых сильно песчаных калькаренитов. Вблизи подошвы встречаются прослой (около 10 см мощностью) кальцилтигаренитов. В нижней половине слоя наблюдается крупная шаровая

отдельность и седиментационный будинаж карбонатных прослоев. Обнаружены обильные остракоды, тентакулиты, многочисленные брахиоподы. Видимая мощность4,50

8. Песчаники вулканомиктовые (туффиты?) известковистые зеленовато-серые мелкозернистые с редкими прослоями глинистых известняков (кальцисилтитов) и алевроаргиллитов. Встречены редкие брахиоподы1,80

7. Переслаивание темно-серых известковых алевро-аргиллитов, глинистых кальцисилтитов и более редких серых, светло-серых биокалькаренитов. Встречены многочисленные брахиоподы4,40

6. Песчаники полевошпатовые, вулканомиктовые (тефроидные?) серые, светло-серые, зеленовато-серые крупнозернистые в разной степени известковистые. В нижней части слоя наблюдаются тонкие редкие прослои зелёных алевролитов и фрагменты их слойков в песчаниках3,80

5. Переслаивание (прослои 5-8 см, до 20 см мощностью) серых, темно-серых известковых алевро-аргиллитов, светло-серых, серых биокалькаренитов, глинистых кальцисилтитов и более редких градационнослойчатых вулканомиктовых (тефроидных?) песчаников. Наблюдается седиментационный будинаж калькаренитовых слойков с появлением цепочек караваеобразных обломков. Снизу вверх количество и мощность алевро-глинистых слойков уменьшается. Обнаружены многочисленные брахиоподы ..4,90

4. Алевролиты, алевроаргиллиты серые до темно-серых известковые толсто-, тонкоплитчатые, с редкими тонкими (первые см) прослоями биокалькаренитов с признаками градационной слойчатости. Встречены многочисленные брахиоподы1,40

3. Тонкослоистое (прослои 5-10 см мощностью) переслаивание светло-серых известняков (калькаренитов, кальцисилтитов) и серых, темно-серых с зеленоватым оттенком глинистых известняков, известковых алевроаргиллитов. У подошвы наблюдается прослой туффитовых алевро-аргиллитов с булковидными обломками (30x15 см) калькаренитов. Обнаружены многочисленные брахиоподы4,70

2. Известняки брекчиево-оползневые (олиостромовые), состоящие из фрагментов слоев серых известняков и темно-серого известкового, глинисто-известкового матрикса. Размер деформированных несортированных обломков от первых см до первых десятков см. В составе матрикса встречаются единичные песчаные зёрна плагиоклазов и базальтоидов с интерсертальной структурой. Среди обломков встречаются фрагменты колоний табулят и частые брахиоподы4,70

1. Известняки ругозовые темно-серые местами слабogliнистые сильно трещиноватые выветрелые. Встречены многочисленные одиночные и колониальные ругозы, табуляты, частые брахиоподы, остракоды и редкие мшанки2,60

Далее зачистка склона заканчивается и следует протяженный задернованный интервал. Стратиграфическое наращивание разреза БС091 проведено по правому борту оврага безымянного ручья и описанно отдельным разрезом БС092 (см. ниже).

Разрез БС091 доступен для изучения, зачистка склона в настоящее время стабилизирована, инженерные работы не производятся.

1.22. Разрез БС092

Снизу вверх стратиграфически и сверху вниз по долине ручья вскрываются:

Мощность, м

13. Олигостромовая брекчия. Обломки известняков различной размерности: преобладают диаметром 3-10 см, реже до 35 см. Матрикс имеет известково-глинистый состав с примесью раковинного детрита и алевроитовых обломков плагиоклазов (около 1%). Встречены обильные ругозы и ветвистые табуляты. Видимая мощность>2,00

12. Переслаивание слабо-, неравномерно глинистых коралловых темно-серых известняков и сильно глинистых кливажированных табачных известняков. Мощность прослоев у основания пакета - первые см, выше –15-30 см. Для переслаивающихся пород характерен седиментационный будинаж, усиленный наложенными тектоническими процессами. Встречены обильные ругозы, ветвистые табуляты и брахиоподы. Отделен от нижележащего слоя закрытым интервалом (1-2 м). Видимая мощность4,00

11. Известняки пелитоморфные толсто-, средне-слоистые, внизу серые, темно-серые, сверху - светло-серые. Встречаются редкие тонкие прослои известково-глинистых пород, в них и вблизи них наблюдается концентрация обильных остатков кораллов и брахиопод и неопеделемого детрита. Для известняков характерна прожилковая перекристаллизация и развитие зон дробления. Видимая мощность3,50

10. Чередование пелитоморфных известняков (15-20 см мощностью) и тонких (< 1 см) известково-глинистых пород. Обильные тамнопориды и брахиоподы концентрируются вблизи глинистых прослоев. Вблизи кровли слой тектонизирован (тектонический будинаж, зоны дробления и расланцевания). Видимая мощность1,80

9. В нижней части ритмичное переслаивание преобладающих пелитоморфных известняков с прослоями (1-5 см) через 10-20 см расланцованных глинистых известняков, в верхней части пакета - переслаивание (5-30 см) коричневатых с битуминозным запахом пелитоморфных известняков и табачных известково-глинистых пород. Встречены обильные тамнопориды, брахиоподы, ругозы и остракоды, образующие скопления у основания отдельных прослоев. Слой тектонизирован (мелкомасштабные

подвижки, зеркала и штрихи скольжения, зоны дробления, милонитизации, кливажа, тектонического будинажа, кальцитовые прожилки). Видимая мощность3,80

8. Известняки пелитоморфные темно-серые, серые толстослоистые с неравномерно распределенными скоплениями фауны (обильные брахиоподы, остракоды, фрагменты колоний табулят, редкие гастроподы). В нижней части слоя отмечаются прослой известково-глинистых рассланцованных обохренных пород с тонкими (около 1 см) слойками известковистых аргиллитов. Вблизи подошвы слой тектонизирован (тектонический будинаж, зоны дробления и рассланцевания). Видимая мощность3,30

7. Известняки (кальцсилтиты, калькаренилосилтиты) серые, темно-серые, на поверхности выветривания белёдые, слабглинистые с прослоями (1-15 см мощностью) тонколистоватых аргиллитов, известково-глинистых пород. Остатки тамнопорид концентрируются вблизи основания и кровли аргиллитовых прослоев и имеют горизонтальную ориентировку. В аргиллитах обильны брахиоподы, гастроподы и остракоды, встречаемость которых в массивных прослоях сравнительно чистых известняков значительно снижается3,30

6. Известняки (кальцсилтиты) темно-коричневые, коричнево-серые с битуминозным запахом средне-, толсто-слоистые, с тонкими прослоями известково-глинистых пород и аргиллитов. Иногда наблюдается седиментационный (?) будинаж известняковых слоев. Обильные тамнопориды, остракоды, брахиоподы и гастроподы тяготеют к наиболее глинистым известнякам. «Веточки» тамнопорид имеют субгоризонтальную ориентировку3,20

5. Переслаивание (прослой 1-15 см мощностью) коричнево-темно-серых глинистых известняков с обильными тамнопоридами, редкими ругозами и слабо-известковистых аргиллитов0,80

4. Переслаивание известняков (калькаренилов, кальцсиллитов) слабглинистых тонко-, средне-слоистых с многочисленными ругозами, редкими криноидеями. Распределение глинистого вещества неравномерное. В нижней части слоя - тонкие (1-2 см мощностью) прослой глинисто-известковых рассланцованных пород с частыми брахиоподами1,20

3. Известняки тонкообломочные (кальцсилтиты) коричнево-серые чистые, местами слабглинистые среднеслоистые с обильными тамнопоридами, частыми криноидеями, ругозами, остракодами и брахиоподами. Распределение фаунистических остатков и глинистого вещества неравномерное. Местами вскрывается мелкобугристая поверхность палеодна2,10

2. Известняки коричнево-серые, темно-серые обломочные (тонкозернистые калькарениты, кальцилтиты) местами глинистые среднеслоистые с обильными тамнопоридами, остракодами, частыми брахиоподами0,55

1. Известняки тёмно-коричнево-серые мелко-, тонкообломочные, слабо глинистые, коралловые, тонкослоистые с битуминозным запахом, с обломками фауны гравийной размерности, местами слабо перекристаллизованы. Встречены обильные остракоды, брахиоподы и фрагменты тамнопорид, ориентированные параллельно наслоению. Видимая мощность1,90

Разрез БС092 доступен для изучения, однако ежегодно увеличивается площадь задерновки отдельных участков.

1.23. Разрез Б093

Мощность, м

23. Песчаники желтовато-коричневые мелко- и среднезернистые, туфогенные с многочисленными стяжениями (диаметром от 1 см до 15 см) более карбонатных разностей и аргиллитовыми интракластами зеленоватых тонов. Встречены многочисленные брахиоподы, членики криноидей, частые одиночные и колониальные ругозы, трилобиты, редкие кустистые колонии табулят, мшанки и гастроподы. Видимая мощность14,00

22. Алевролиты зеленовато-серые рассланцованные с редкими табулятами, фрагментами криноидей, трилобитов, мшанок и гастропод. Элементы залегания: простирание 0°, падение вертикальное2,00

21. Песчаники зеленовато- и коричневат-серые среднезернистые туфогенные тонко- и средне-плитчатые с многочисленными брахиоподами, редкими трилобитами, криноидеями1,10

20. Алевролиты зеленовато-серые с редкими табулятами, брахиоподами, криноидеями, трилобитами, мшанками и гастроподами1,50

19. Песчаники желтовато- и зеленовато-серые средне- и грубозернистые туфогенные с частыми брахиоподами7,10

18. Чередование желтовато-бурых средне- и грубозернистых туфогенных песчаников и алевролитов зеленовато-серых6,30

17. Переслаивание зеленовато-серых запесоченных (туфогенных ?) алевролитов и песчаников зеленовато-серых, буроватых средне-, реже разнозернистых, туфогенных. Обнаружены частые брахиоподы7,30

16. Алевролиты зеленовато-серые известковистые с многочисленными аммоноидеями, брахиоподами, частыми табулятами, ругозами, криноидеями, редкими

- отпечатками растений. Элементы залегания: простирание 358° , падение вертикальное3,30
15. Известняки светло- и темно-серые органогенно-обломочные, тонко-и среднеслоистые с многочисленными брахиоподами, строматопороидеями, кустистыми колониями табулят, члениками криноидей1,60
11. Песчаники буровато-серые мелко- и среднезернистые1,90
10. Известняки серые тонкослоистые с прослоями темно-серых алевролитов, реже аргиллитов. Обнаружены многочисленные брахиоподы, редкие табулята, криноидеи ..2,40
9. Известняки светло-серые органогенно-обломочные (преимущественно коралловые) неясно-слоистые. Обнаружены обильные ругозы (одиночные и ветвистые), табуляты (кустистые и пластинчатые), образующие небольшие биогермы (0,5x1,0 м), частые брахиоподы, редкие пелециподы и мшанки0,40
8. Пакет частого переслаивания известняков темно-серых органогенно-обломочных (коралловых) тонко-, средне-слоистых и прослоев (10-20 см мощностью) рассланцованных алевро-аргиллитов. В нижней части слоя преобладают известняки, в верхней – алевро-аргиллиты. Элементы залегания: простирание 355° , падение близкое к вертикальному. Встречены обильные ругозы, многочисленные табуляты, частые брахиоподы, пелециподы и мшанки5,80
7. Известняки серые органогенно-обломочные тонко- и среднеслоистые с редкими прослойками (до 3 см мощностью) коричневатых алевро-аргиллитов. Обнаружены обильные брахиоподы, членики криноидей, фрагменты кустистых табулят, многочисленные мшанки2,80
6. Известняки серые, грязно-серые детритовые тонко-, реже среднеслоистые с подчиненными прослоями алевро-аргиллитов пород; известняки существенно преобладают. Элементы залегания: простирание 0° , падение вертикальное. Встречены многочисленные фрагменты члеников криноидей, редкие брахиоподы и мшанки1,50
5. Чередование подчиненных известняков серых мелкокристаллических тонкослоистых и темно-серых рассланцованных алевро-аргиллитов (преобладают, прослои до 10-15 см мощностью). Обнаружены многочисленные брахиоподы, редкие мшанки2,50
2. Известняки серые с голубоватым оттенком, желтые на выветрелой поверхности органогенно-обломочные средне- и толсто-слоистые, реже тонкослоистые. Элементы залегания: азимут простирания 0° - 358° , падение близко к вертикальному. Обнаружены обильные брахиоподы (слагают ракушняковые прослои 0,5-10 см мощностью), членики

криноидей, частые гастроподы, пелециподы, остракоды, редкие мшанки одиночные ругозы, тентакулитиды и наутилоидеи7,00

1. Известняки темно-серые глинистые мелкокристаллические тонкослоистые, местами переходящие в листоватые известковистые алевро-аргиллиты того же цвета. Обнаружены обильные брахиоподы, многочисленные членики криноидей, частые гастроподы, пелециподы, остракод и мшанки. Видимая мощность2,50

В настоящее время все стенки карьеров, по которым описан разрез Б093, стабилизированы (добыча пород не осуществляется), разрез доступен для изучения.

1.24. Разрез E8211

Мощность, м

1. Известняки тёмно-серые до чёрных плотные слабоглинистые. Представлены среднезернистыми биокалькаренитами с раскристаллизованным базально-поровым изначально иловым цементом. Полуокатанные и неокатанные обломки составляют фрагменты кораллов, брахиопод, криноидей. Силикокластика отсутствует. Наблюдаются обильные субгоризонтально ориентированные «веточки» тамнопорид, остракоды, редкие брахиоподы. Видимая мощность0,40

2. Известняки коричневато-тёмно-серые массивного облика. Представлены крупнозернистыми биокалькаренитами с примесью фрагментов фауны мелкогравийной размерности. Отложения хорошо промыты, иловый цемент практически отсутствует (пакстоуны-грейнстоуны). Силикокластика отсутствует. Обломки кораллов, брахиопод, реже криноидей полуокатанные плохо сортированные. В кровле и подошве встречены обильные тамнопориды, частые строматопороидеи0,45

3. Известняки коричневато-тёмно-серые, плотные. Представлены среднезернистыми биокалькаренитами с раскристаллизованным поровым иловым цементом с единичными крупными обломками кораллов. Встречаются единичные окатанные зёрна кварца песчаной размерности. Обнаружены многочисленные табуляты, строматопороидеи, одиночные и колониальные ругозы1,15

4. Известняки, аналогичные слою 3, но более плотные и массивные. Представлены тонко-, мелкозернистыми калькаренитами с примесью мелких комочков пелитоморфного строения, с раскристаллизованным иловым цементом. Силикокластика отсутствует. Встречены многочисленные тамнопориды, кустистые колонии ругоз, единичные брахиоподы0,75

5. Известняки серые, тёмно-серые массивные. Представлены тонко-, средне-, крупнозернистыми несортированными калькаренитами с примесью мелких комочков

пелитоморфного строения и неравномерно раскристаллизованным иловым базально-поровым цементом с единичными обломками кораллов крупногогабаритной размерности. Силикокластика отсутствует. Обнаружены редкие строматопороидеи, массивные колонии табулят, брахиоподы и единичные остракоды0,95

6. Известняки серые, на поверхности выветривания голубовато-серые, белёдые слабо глинистые в верхней части и обогащённые глинистым материалом в нижней части. Согласно петрографическим данным в нижней части слоя преобладают пелитоморфные иловые известняки с отдельными остракодами, включениями редких карбонатных спикул и мелких фрагментов трубчатых скелетов фауны. Встречаются редкие алевритовые зёрна кварца и полевых шпатов. В верхней части слоя преобладают мелкокомковатые калькарениты со значительной примесью мелкозернистых биокластов и частично перекристаллизованным базально-поровым иловым цементом. Силикокластика встречается в виде единичных алевритовых зёрен кварца и полевых шпатов. К нижней части слоя приурочено массивное скопление кораллов, в верхней части слоя фаунистические остатки редки0,40

7. Известняки глинистые палево-серые, белёдые с отдельными стяжениями (до 3 см диаметром) темно-серых известняков. В средней части находится прослой известняка, аналогичного слою 6 с изменяющейся мощностью от 3 до 5 см, в котором встречаются массивные колонии табулят. В глинистых известняках фауна практически отсутствует. По петрографическим данным наиболее распространены пелитоморфные известняки с изменчивой по количеству примесью глинистого вещества (преобладает монтмориллонит) и тонко-, мелкопсаммитовых известковых обломков. Среди последних широко развиты комочки пелитоморфного строения. Прослой тонко-, мелкозернистых калькаренитов состоят как из раковинного детрита, так и пелоидов, для них характерен базальный иловый (с примесью глинистого вещества) цемент. Во всех типах известняков постоянно присутствует устойчивая примесь (около 1%) зёрен кварца и полевых шпатов песчано-алевритовой размерности. Встречается примесь фрамбоидального пирита0,50

8. Известняки тёмно-коричнево-серые с битуминозным запахом с неравномерно распределённой примесью глинистого материала седиментационно-нарушенные (крупнокомковатое неясно выраженное брекчиевое строение), средне- и грубослоистые (20-60 см) с неровными поверхностями напластования. Намечается 3-4 пласта с приуроченностью к их границам глинистой примеси и детритового материала. Известняки представлены среднезернистыми калькаренитами, состоящими из удлинённых «слабоокатанных» комочков (пеллет?), скелетных фрагментов брахиопод, криноидей, кораллов и раскристаллизованного илового цемента. Силикокластика отсутствует. Вблизи

поверхностей напластования встречены многочисленные тамнопориды, фрагменты массивных колоний табулят, остракоды1,10

9. Известняки темно-серые коралловые, детрито-шламовые тонко- и средне-слоистые (10-15 см) с бугристыми поверхностями наслоения, с выклинивающимися и заходящими клиньями друг на друга 5-ю пластами и с прослоями глинисто-карбонатной массы, переполненной тамнопоридами. Встречены также частые массивные колонии табулят (до 50 см). В более глинистых разностях (в карманах) обнаружены обильные остракоды, частые брахиоподы, единичные обломки трилобитов, мшанки, одиночные и кустистые ругозы, пелециподы, тентакулиты1,00

Слой лучше обнажён на противоположной стороне карьера. Здесь выделяется 8 прослоев:

9.1 – тамнопоридовый известняк с битуминозным запахом, с ориентированными параллельно наслоению «веточками» тамнопорид. Вмещающая тамнопориды порода представлена мелкозернистым биокалькаренимом с железисто-глинисто-известково-иловым цементом без примеси силикокластики0,20

9.2 – известняк тёмно-серый с коричневым оттенком, представленный (по петрографическим данным) мелко-, среднезернистым биокалькаренимом с полуокатанными обломками кораллов (преобладают), криноидей, брахиопод и с раскристаллизованным базально-поровым изначально иловым цементом. Встречаются единичные песчано-алевритовые обломки кварца и полевых шпатов0,20

9.3 – тамнопоридовый известняк, аналогичный прослою 9.10,10

9.4 – биокалькаренимы, аналогичные прослою 9.20,20

9.5 – известняк, состоящий из крупных перемещённых фрагментов колоний табулят и «веточек» тамнопорид0,30

9.6 – седиментационно-нарушенные калькаренимы (оползневая брекчия)0,25

9.7 – тамнопоридовые известняки, аналогичные прослою 9.10,05

9.8 – оползневая брекчия, состоящая из крупных фрагментов колоний табулят и глыбовых обломков калькаренимов0,30

Общая мощность слоя в этом пересечении1,60

10. Аргиллиты грязно-зелёные, переполненные горизонтально ориентированными мелковетвистыми тамнопоридами, образующими несколько разобщённых уровней. Аргиллиты имеют гидрослюдистый состав и содержат единичные алевритовые зерна кварца и полевых шпатов. Нижняя граница слоя расплывчатая, верхняя – чёткая. В средней части слоя находится прослой (3-7 см мощностью, местами прерывающийся, а местами раздувающийся до 10-12 см) известняка (биокалькаренима) грязно-зелёного цвета

с желтоватым оттенком с многочисленными разрозненными створками брахиопод, фрагментами? массивных колоний табулят, частыми мшанками, остракодами и другой фауной0,75

11. Известняки (биокалькарениды) расслоенные (до 5-8 см) коралловые с массой тамнопорид и перемещёнными фрагментам колоний массивных табулят, неравномерно глинистые, с прослоями до 10 см глинисто-карбонатных и известково-песчаных пород грязно-зелёного цвета с обильными тамнопоридами. По петрографическим данным песчаный прослой представлен тонкозернистым песчаником с раковинным детритом без цемента. Силикокластика сложена кварцем, полевыми шпатами, фельзитами, хлоритовыми, гидрослюдистыми уплощенными литокластами, а также единичными зёрнами глауконита и биотита. Верхний пласт известняка грубодетритовый (в детрите - кораллы, брахиоподы, криноидеи), здесь также встречены многочисленные брахиоподы, мшанки, остракоды, кораллы и криноидеи1,00

12. Известняки серые и грязно-серые в нижней части чистые, а в самой верхней – сильно обогащённые глинистым материалом. По петрографическим данным известняки представлены мелко-крупнозернистыми биокалькаренидами плохо сортированными с гравийной размерности фрагментами кораллов, брахиопод, криноидей, мшанок. Глинистые известняки относятся к тонко- среднезернистым биокалькаренидам с редкими гравийной размерности обломками фауны и скудным известково-глинистым цементом. Содержание песчаных зёрен кварца и полевых шпатов достигает 2%. Обнаружены многочисленные разрозненные створки брахиопод, мшанки, частые трилобиты, а в верхней части слоя одиночные ругозы и табуляты. М.А. Ржонсницкая принимает этот пласт за основание алчедатских слоев0,25

13. Аргиллиты и алевролиты желтовато-зелёные с 4-мя прослоями известняков зеленовато-серого, серого и темно-серого цвета глинисто-алевритистых тонкослойчатых как за счёт распределения терригенного материала, так и за счёт изменения цвета слойков. По петрографическим данным терригенные породы относятся к алевроаргиллитам гидрослюдистого состава, силикокластика в них представлена кварцем, полевыми шпатами, обломками хлоритовых, гидрослюдистых и железисто-гидрослюдистых пород. Известняки относятся к песчаным тонкозернистым биокалькаренидам с примесью крупно-, грубозернистых обломков кораллов, брахиопод, криноидей и неокатанных обломков кварца, полевых шпатов, полуокатанных ожелезнённых литокластов, единичных зёрен турмалина, биотита и глауконита.. Встречаются как плохо, так и хорошо сортированные разности калькаренидов при практически полном отсутствии илового цемента. В кровле первого прослоя известняков наблюдается ямчатая интерференционная

рябь волнения, выше встречаются параллельная и неясно выраженная косая слоистость. Фауна в терригенных прослоях практически отсутствует. В известняках многочисленны брахиоподы, мшанки, трилобиты, реже встречаются гастроподы, крупный растительный детрит, табуляты, ругозы, крупные пелециподы2,45

14. В основании слоя залегает пласт мощностью от 15 до 20 см глинистого известняка серого, темно-серого. Выше идут мергелистые породы, в верхней части которых находится пласт мощностью 8 см серого глинистого известняка. По петрографическим данным известняки относятся к тонкозернистым калькаренитам с редкими мелкогравийной размерности обломками брахиопод, кораллов и криноидей. Примесь кварца, полевых шпатов, литокластов достигает 3%. Обнаружены многочисленные трилобиты, остракоды, мшанки и брахиоподы. Видимая мощность ...1,00

Далее следует задернованный участок, приходящийся на надпойменную террасу с жилыми постройками.

Разрез в настоящее время доступен для изучения.

1.25. Разрез E8212

Мощность, м

1. Аргиллиты грязно-зеленые с отдельными линзами, обогащенными карбонатным материалом. Поверхности выветривания имеют ржаво-бурые разводы. Обнаружены многочисленные брахиоподы, мшанки, редкие криноидеи. Видимая мощность1,70

2. Аргиллиты грязно-зеленые с подчиненными тонкими прослоями известняков зеленовато-серых сильно глинистых. Встречены обильные брахиоподы (образуют ракушняковые прослои), частые трилобиты1,10

3. Аргиллиты желтовато-зеленые с подчиненными тонкими пластами брахиоподовых ракушняков буровато-желтых тонов с железистыми разводами. Обнаружены многочисленные брахиоподы и мшанки0,70

4. Слой аналогичен слою 2, но здесь больше прослоев известняков. Встречены обильные брахиоподы (образуют ракушняковые прослои), частые трилобиты1,20

5. Аргиллиты желтовато-зеленые с тонкими пластами брахиоподовых ракушняков ожелезненных буровато-желтых тонов. Обнаружены многочисленные брахиоподы, мшанки0,90

6. Аргиллиты грязно-зеленые с подчиненными тонкими прослоями зеленовато-серых глинистых известняков. Встречены многочисленные брахиоподы3,50

Разрез доступен для изучения после небольшой подчистки.

1.26. Разрез E8213

Мощность, м

1. Известняки грязно-серые глинистые органогенно-обломочные (коралловые), реже детритовые и шламовые. Обнаружены многочисленные тамнопориды, массивные колонии табулят, частые брахиоподы, остракоды, единичные крупные ругозы с обрастающими строматопороидеями. Видимая мощность2,20
2. Чередование тех же известняков и зеленовато-коричневых аргиллитов. В верхних частях прослоев известняков и аргиллитов встречены многочисленные тамнопориды, частые брахиоподы, остракоды, мшанки, обрывки трилобитов, редкие крупные пеллециподы. Видимая мощность3,10

1.27. Разрез E8215

Мощность, м

1. Слой состоит из двух частей: нижней - аргиллитовой и верхней – известняковой.
- 1А – аргиллиты желтовато-зеленые, мягкие, с отдельными редкими стяжениями и линзовидными тонкими прослоями известняков зеленовато-серого, грязно-серого цвета, глинистых, мелкокристаллических. Встречены многочисленные разнообразные мшанки, редкие брахиоподы, криноидеи. Видимая мощность3,00
- 1Б – известняки зеленовато-серые, грязно-серые, слабogliнистые, образуют пласты со сравнительно ровными, слабоволнистыми поверхностями напластования, тонкодетритовые1,80
- Общая видимая мощность слоя4,80
2. Известняки грязно-серые тонкодетритовые, шламовые слабogliнистые тонкослоистые. Обнаружены многочисленные остракоды, редкие брахиоподы, мшанки, криноидеи1,00
3. Аргиллиты желтовато-зеленые, с тонкими пластами глинистых грязно-серых известняков. Кустистые ругозы образуют частые поселения. Встречены многочисленные остракоды, частые брахиоподы, мшанки, редкие трилобиты1,80
4. Чередование аргиллитов и известняков. Известняки зеленовато-серые, грязно-серые слабogliнистые детритовые, органогенно-обломочные с многочисленными фрагментами брахиопод и ругоз, редкими криноидеями, колониями сирингопорид. Аргиллиты желтовато-зеленые с многочисленными веточками ругоз, редкими трилобитами, массивными колониями ругоз1,10

5. Аргиллиты светло желтовато-зеленые с тонкими линзующимися пластами зеленовато-серых мелкокристаллических известняков. В аргиллитах обнаружены частые брахиоподы, редкие мшанки0,70

6. Известняки серые крупнокристаллические, органогенно-обломочные, с большим количеством грубого детрита брахиопод, криноидей, мшанок. Встречены частые массивные колонии ругоз и табулят0,18

7. Аргиллиты светло желтовато-зеленые с пластинками тонкокристаллических глинистых, зеленовато-серых известняков. Встречены многочисленные брахиоподы, частые растительные остатки, мшанки. Видимая мощность2,10

Этот слой в нижнем по течению конце обнажения обрезается тектоническим нарушением с небольшой приразломной складкой. За нарушением выходит пачка песчаников, алевролитов и аргиллитов слоя 8.

8. Чередование песчаников, алевролитов, аргиллитов с пластами серого крупно-детритового известняка. Все терригенные породы окрашены в желтовато-зеленый цвет разных оттенков: аргиллиты более зеленые, в песчаниках появляются буроватые оттенки. Песчаники полимиктовые, мелко- и среднезернистые. В отдельных пластах песчаника и алевролита наблюдаются скопления брахиопод в виде разрозненных створок. Встречены многочисленные брахиоподы, остракоды, частые трилобиты. В алевролитах много растительного детрита6,60

Разрез в настоящее время в первоначальном виде недоступен для изучения. Берег задернован и зарос кустарником, но полный аналог E8215 можно видеть в выемке верхней части склона, образованной при прокладке газопровода (Рисунок 2.56, том 1).

2. ОПИСАНИЕ БРАХИОПОД

2.1. ТЕРМИНОЛОГИЯ

При описании и диагностике изученных брахиопод в настоящей работе были использованы общеизвестные термины внешней морфологии и внутреннего строения, принятые для этих беспозвоночных в крупнейших научных изданиях: «Основах палеонтологии» [1960], «Палеонтологическом словаре» [1965] и двух американских изданиях "Treatise on Invertebrate Paleontology" [1965, 2000, 2002, 2006, 2007]. Кроме этих справочных руководств учитывались также и некоторые публикации, содержащие специальные главы, посвященные вопросам терминологии отдельных групп замковых брахиопод [Алексеева, 1962; Афанасьева, 2003; Грацианова, 1975; Грацианова, Языков, 1997; Грунт, 1980; Дагис, 1974; Иванова, 1971; Лазарев, 1976, 1990; Мизенс, 1984; Модзалевская, 1985; Павлова, 1969; Сапельников, 1972, 1985а; Сарычева, 1970].

Согласно современной систематике, принятой в последнем издании "Treatise" [2000, 2002, 2006], тип Brachiopoda разделен на три подтипа - Linguiformea, Craniiformea и Rhynchonelliformea. В настоящей работе анализируются древние ринхонеллиформеи, хотя ранее автору приходилось исследовать и представителей лингуйформей [Елкин и др., 1994, 1998; Языков, Соболев, 2013; Yazikov et al., 2013].

Ниже в алфавитном порядке приведены основные, наиболее часто используемые термины, выделенные автором в три группы, характеризующие соответственно общую морфологию раковины, элементы строения брюшной и спинной створок.

Термины общей морфологии раковины (Рисунок 2.1)

Аддукторы (= мускулы-закрыватели, мускулы-замыкатели) - мускулы, сокращение которых обеспечивает закрытие раковины.

Аджусторы (= ножные мускулы, педальные мускулы) - мускулы, контролирующие движение и втягивание ножки.

Арея (= интераррея) – плоская или вогнутая, обычно треугольная площадка, расположенная на палинтропе вдоль замочного края.

Брюшная створка (= вентральная, педальная) - створка раковины, к которой прикрепляются мускулы ножки.

Висцеральная полость (= висцеральный диск) - внутренняя полость раковины, где располагаются все основные жизненные органы животного (обычно задняя, наиболее выпуклая часть раковины).

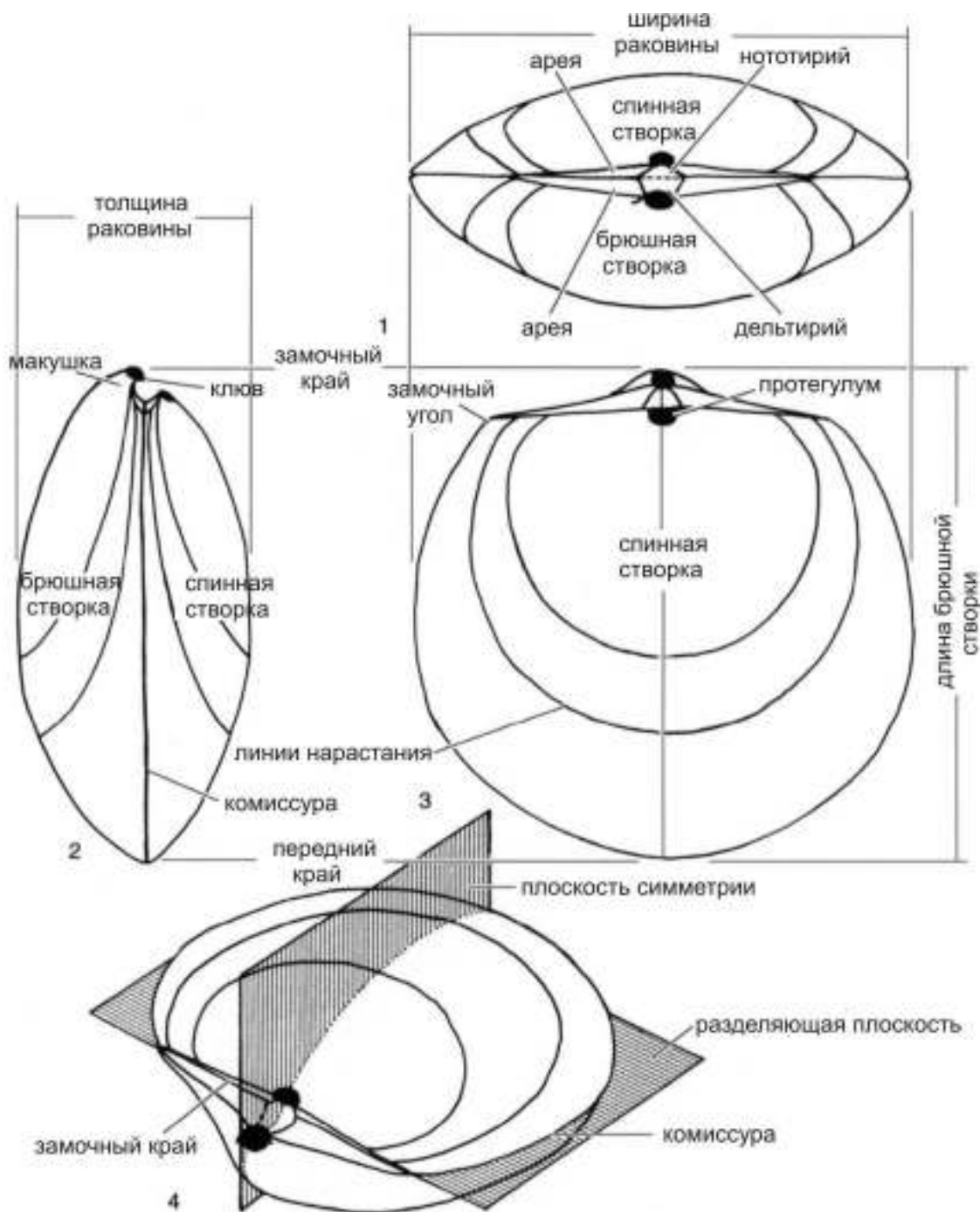


Рисунок 2.1 - Внешняя морфология генерализованной раковины брахиопод. Вид: 1 - сзади, 2 - сбоку, 3 – со стороны спинной створки, 4 – дорсально-боковой (Williams & Rowell, 1965)

Дидукторы (= мускулы-открыватели) – мускулы, обеспечивающие открывание раковины.

Дихотомия (= раздваивание, бифуркация) - один из способов увеличения числа ребер на раковине, деление ребра вдоль на две равные части, образующие новые ребра.

Замок (= замочное соединение) – скелетный элемент сочленения створок раковины; обычно состоит из зубов в брюшной створке и зубных ямок в спинной.

Замочный край (= смычной край, задний край, кардинальный край) – периферическая часть створок в области замка.

Интеркаляция (= вклинивание, вставление) – один из способов увеличения числа ребер на раковине, появление нового ребра между уже существующими.

Комиссура (= смычная линия) - линия соприкосновения периферических краев брюшной и спинной створок.

Концентрическая скульптура - концентрические образования на поверхности раковины в виде морщин, валиков, полос, пластин, линий и др., обычно связанных с ростом раковины в длину.

Линии нарастания (= знаки нарастания) – в различной степени выраженные концентрические уступы на поверхности раковины, обусловленные временными остановками роста раковины.

Макушка (= умбо) – приостренная, задняя часть створки, от которой шел ее рост.

Мантийные сосуды (= васкулярные сосуды, паллиальные сосуды) - каналы внутри мантии, сообщающиеся с висцеральной полостью, обеспечивающие кровоснабжение и перенос половых продуктов.

Микроскульптура – концентрические и радиальные скульптурные элементы поверхности раковины. Имеют разнообразный облик и видимы при значительном увеличении.

Мускульное поле – участок внутренней поверхности створок со следами (отпечатками) крепления мускулов.

Мускульные отпечатки (= мускульные впечатления) - места прикрепления мускулов на внутренней поверхности створок. Могут быть погружены или приподняты (образуется **мускульная платформа**) по отношению к остальной поверхности.

Очертание раковины - проекция контура раковины на плоскость смыкания створок.

Палинтроп - поверхность створки, образующаяся между кончиком макушки и задней комиссурой при миксопериферическом способе роста раковины.

Передний край (= лобный край) – периферическая часть раковины противоположная замочному краю. В зависимости от скульптуры, присутствия и степени развития синуса может иметь различную форму и очертания.

Поры - тонкие каналы, поперечно пронизывающие стенку раковины.

Протегулум - эмбриональная раковина, состоящая из двух почти одинаковых створок (брюшной и спинной).

Радиальная скульптура – образования на поверхности раковины (ребра, складки, струйки и др.), имеющие периферическую направленность (от макушки к краям раковины).

Ребра – радиальные элементы скульптуры в виде узких килей или валикообразных возвышений на наружной поверхности раковины.

Седло (= срединное возвышение) - продольное срединное возвышение створки.

Септа (= срединная септа) – перегородка или гребень, поднимающийся со дна створки в плоскости симметрии.

Синус (= депрессия) - срединное продольное углубление створки.

Складки - широкие продольные изгибы раковины (обычно проявляются как на наружной, так и на внутренней стороне створок).

Спинная створка (= брахиальная створка, дорсальная створка) - створка раковины, к которой прикрепляется лофофор.

Струйки - радиальные элементы скульптуры в виде тонких линий, покрывающие наружную поверхность раковины.

Ушки (= замочные окончания, кардинальные окончания) – заднебоковые оттянутые концы раковины, обособленные от остальной поверхности створок.

Шлейф – периферическое продолжение плотно прилегающих друг к другу створок вперед.

Язычок – дугообразный (напоминает язык) изгиб переднего края на конце синуса.

Термины брюшной створки (Рисунок 2.2)

Дельтидиальные пластины - пластины, растущие от краев дельтирия навстречу друг другу и прикрывающие дельтирий.

Дельтидий (= дельтидиум) - треугольная пластина (образована двумя сросшимися дельтидиальными пластинами) частично или полностью закрывающая дельтирий.

Дельтириальная пластина - пластина, соединяющая зубные пластины и расположенная ниже поверхности ареи.

Дельтириальные кили - пара гребней, проходящих вдоль края дельтирия на внутренней поверхности створки.

Дельтирий (=дельтириум) - треугольное отверстие для выхода ножки в средней части палинтропа брюшной створки.

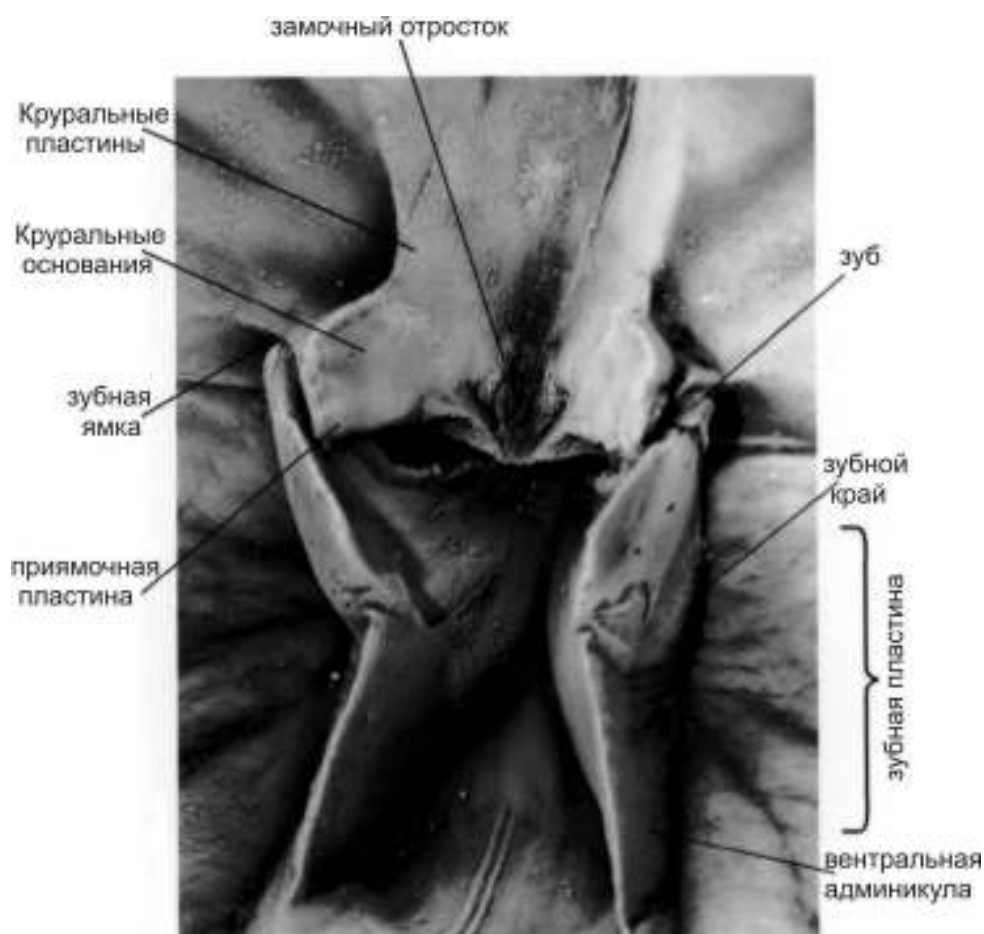


Рисунок 2.2 - Латексный отпечаток замочного края *Tomiospis*, Пермь, Австралия, демонстрирующий взаимоотношения между поддерживающими структурами зубов и круп [Treatise, 1997]

Зубы – скелетные элементы замочного края, представленные обычно парой отростков в вершинах основания дельтирия. Входят в зубные ямки спинной створки и служат для сочленения створок.

Зубные пластины - пара укрепляющих замочный край пластин, соединяющих края дельтирия с дном брюшной створки.

Ножка (= стебелек) - хрящевато-мускульный тяж, служащий для прикрепления раковины.

Ножной воротничок (= ножковый воротничок, умбональная трубка) - изогнутая пластина в апикальной части брюшной створки, упирающаяся концами изнутри в края дельтирия.

Спондилиум (= спондилиум) - ложкообразная пластина, образованная в результате слияния зубных пластин.

Форамен - круглое или овальное отверстие в задней (примакушечной) части брюшной створки для выхода наружу ножки.

Термины спинной створки (Рисунок 2.2, 2.3)

Брахидий (= брахидиум, брахиальный аппарат, руки, ручной аппарат) - особые известковые структуры, прикрепляющиеся к внутренней поверхности спинной створки, связанные с поддержкой или прикреплением лофофора.

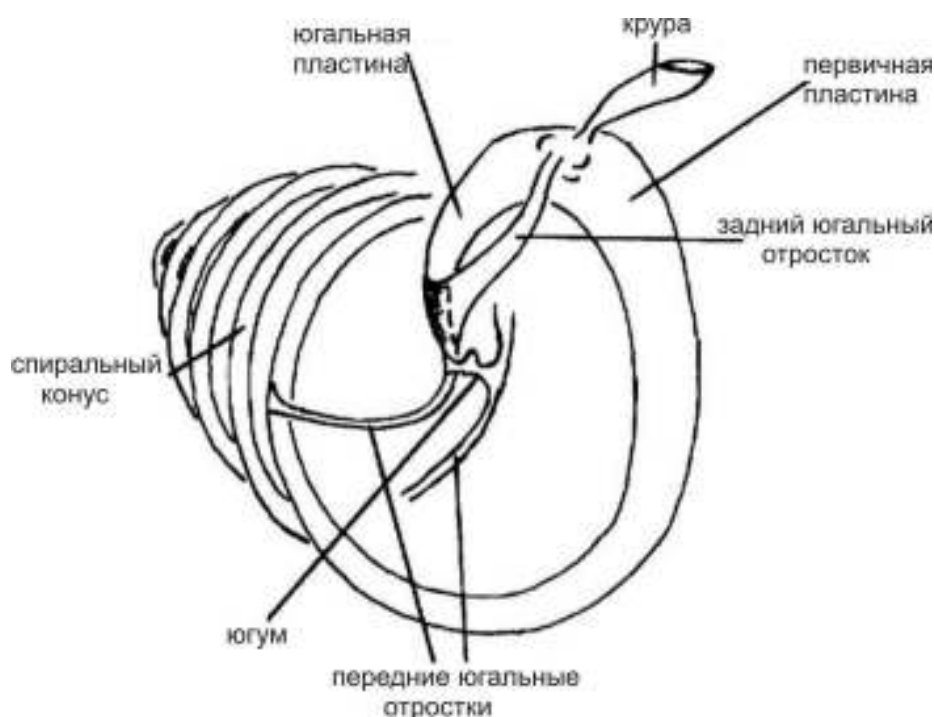


Рисунок 2.3 - Схема строения брахидия *Leptathyris salairica* Yazikov, 1988 (югум и правая половина, внутренняя часть витков спирали не изображена), х5. ЦСГМ, № 839-15, нижний девон, эмс, шандинский горизонт, окрестности г. Гурьевска, Акарачкинский карьер [Язиков, 1988]

Замочные пластины (= кардинальные пластины) – элементы укрепления замочного края створки в виде двух пар пластин на внутренней поверхности, лежащие по обе стороны круральных оснований. По отношению к круральным основаниям различают внутренние и внешние (наружные). При соединении внутренних замочных пластин образуется единая срединная замочная пластина, которая служит местом для прикрепления дидукторов и аджусторов.

Замочный отросток (= кардинальный отросток) - особый отросток, располагающийся в плоскости симметрии, в вершине нототириальной полости спинной створки и обеспечивающий прикрепление дидукторов.

Зубные ямки - ямки на замочной площадке, в которые входят зубы брюшной створки.

Круральные основания - пара ребровидных утолщений вдоль внутреннего края наружных частей замочной пластины, к которым прикрепляются круры. У пентамерид соответствуют брахиальным основаниям.

Круральные пластины - пара отростков различной длины на внутренней поверхности створки, расходящихся от макушки. От дистальных концов круральных пластин отходят круры. У пентамерид соответствуют брахиальным пластинам.

Круры – разновидность брахидия: крючкообразно изогнутые отростки, прикрепляющиеся к замочной пластине и обеспечивающие крепление задней части лофофора.

Макушечное утолщение (калус, мозолистое утолщение) – вторичные отложения известкового раковинного слоя на внутренней поверхности створок. Обычно развито в примакушечных частях.

Нототирий (= нототириум, хейлириум) – срединное треугольное отверстие в краевой арее спинной створки.

Первичные пластины – пара передненаправленных пластин, посредством которых известковые спирали брахидия прикрепляются к концам крур.

Приямочные пластины – утолщенные части стенки раковины в виде пары невысоких гребней, ограничивающие зубные ямки.

Септаль - желобовидное образование на дне спинной створки, образованное при срастании отогнутых внутрь краев замочной пластины; обычно поддерживается срединной септой.

Септальные пластины - пластины, поддерживающие круральные пластины. Опираются на дно спинной створки или могут сливаться у самого дна или на некотором расстоянии от него, образуя **круралий**.

Спиральный брахий - брахий в виде двух симметрично расположенных спиральных конуса, оси которых могут лежать в разделяющей плоскости, быть перпендикулярными или косо направленными по отношению к ней.

Миофрагм (= срединный валик, эусептоид) - валик (иногда выглядит как невысокая септа) на дне створки, разделяющий места прикрепления мускулов.

Хилидий (= хилидиум) - выпуклая пластина, прикрывающая полностью или частично нототирий.

Югальные отростки - пара отростков первичных пластин в их средней части, направленных навстречу друг другу.

Югум - элемент брахидия, образовавшийся в результате срастания югальных отростков.

2.2. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для характеристики формы раковины в цифровом выражении измерялся ряд параметров:

Длина раковины - расстояние в плоскости симметрии между наиболее задней точкой раковины (кончик макушки брюшной створки) и самой передней.

Ширина раковины - наибольшее расстояние между боковыми краями, измеренное в плоскости, перпендикулярной плоскости симметрии.

Толщина раковины - минимальное расстояние между касательными плоскостями к поверхностям створок, параллельным разделяющей плоскости.

Высота брюшной створки (= толщина или выпуклость брюшной створки) - минимальное расстояние между касательной плоскостью к поверхности брюшной створки и параллельной ей разделяющей плоскостью.

Высота спинной створки (= толщина или выпуклость спинной створки) - минимальное расстояние между касательной плоскостью к поверхности спинной створки и параллельной ей разделяющей плоскостью.

Макушечный угол - угол, образованный сходящимися в макушке створки боковыми склонами.

Для скульптурированных раковин использовались такие характеристики как **плотность ребер (складок, костелл, капиллей, струек)** – количество радиальных элементов скульптуры в метрической единице ширины (обычно в области плоскости симметрии раковины). Аналогично измерялась и плотность концентрических элементов скульптуры в метрической единице длины раковины.

На первом этапе анализировались популяционные выборки раковин из различных местонахождений и производилась их количественная оценка на принадлежность к одному виду. Для этого решалась задача сглаживания параметрических данных по ряду основных морфологических признаков – задача аппроксимации. Аппроксимация – процесс подбора эмпирической функции $f(x)$ для установления из опыта (наблюдений) функциональной зависимости $y = f(x)$, которая наилучшим образом сглаживала бы экспериментальную зависимость между переменными и по возможности точно отражала общую тенденцию зависимости между анализируемыми признаками (x и y), исключая погрешности измерений и случайные отклонения.

Аппроксимация биометрических данных анализируемых видов брахиопод проведена стандартным инструментарием Microsoft Office Excel путем построения точечного графика с последующим подбором подходящей аппроксимирующей функции (линии тренда). Тренд - прямая или кривая линия, выражающая изменение (увеличение или уменьшение) изучаемой переменной. Выявленные линейные тренды характеризуют однонаправленное изменение параметрических характеристик раковин в онтогенезе, криволинейные тренды меняют свое направление на разных отрезках ряда. Степень близости аппроксимации анализируемых данных (параметров раковин) выбранной функцией оценивалась коэффициентом детерминации (R^2), который с одной стороны отражал степень «доверия» принадлежности раковин к одному виду, а с другой – вариативность анализируемых параметров. Коэффициент детерминации принимает значения от 0 до 1. Чем ближе значение коэффициента к 1, тем сильнее зависимость анализируемых параметров раковин. При оценке регрессионных моделей это интерпретируется как соответствие модели данным и интерпретируется как потенциал отнесения по рассматриваемым признакам данной выборки к единой таксономической единице. Для приемлемых моделей предполагается, что коэффициент детерминации должен быть хотя бы не меньше 50% (в этом случае коэффициент множественной корреляции превышает по модулю 70%). Модели с коэффициентом детерминации выше 80% можно признать достаточно хорошими (коэффициент корреляции превышает 90%). Значение коэффициента детерминации 1 означает полную функциональную зависимость между переменными. Для отображения однотипной устойчивой тенденции, как правило, использовались полиномы не выше второй степени. Однако в ряде случаев, чтобы отобразить более частные особенности хода анализируемого процесса (например, изменения признака в онтогенезе), автору приходилось идти по пути увеличения длины (порядка) полинома, вводя в уравнение члены высоких степеней. Следуя данной методике, анализировались все основные морфологические параметры раковин, а также стабильность видоспецифичных признаков.

На втором этапе проводился анализ вариативности отдельных параметров и видоспецифичных признаков раковин. Для этого производилось построение гистограмм (столбчатых диаграмм), в которых по оси ординат отражалось количество экземпляров (особей), а по оси абсцисс откладывалось шаговое изменение численной характеристики анализируемого параметра раковины или производные величины сразу нескольких параметров. Подобное графическое выражение анализируемых данных позволяет визуально хорошо отразить как полный спектр изменения признака, так и доминирующий морфотип раковин данного вида. При построении гистограмм автор старался

одновременно отражать и данные по отдельным местонахождениям, что облегчало анализ экологической изменчивости и структуры популяций в удаленных биотопах или с различных стратиграфических уровней.

2.3. ОБ ОБЪЕМЕ ВИДА

В области систематики брахиопод в последние десятилетия начала складываться вполне определенная тенденция скептического отношения к лавинообразно возрастающему числу новых видов, родов, семейств и т.д., зачастую на основе чисто субъективных факторов, базирующихся на упрощенном, индивидуальном понимании вида в палеонтологии. П.М. Шихан [Sheehan, 1977] довольно убедительно показал прямую связь между числом специалистов, занимающихся исследованиями того или иного временного интервала, и количеством описанных видов. Негативные моменты подобного подхода на родовом уровне отмечались и Р.Е. Грантом [Grant, 1980]. Вытекающие при этом выводы в биостратиграфии, палеобиогеографии, палеоэкологии и др. разделах палеонтологии и исторической геологии достаточно удручающие. Субъективно завышенный эндемизм усложняет, а зачастую делает невозможным сопоставление и анализ выделяемых стратонов, создает трудности при дешифровке геологических структур, вносит ошибки и неоднозначность в палеогеографические реконструкции. Автор настоящей работы считает, что выраженный скептицизм вполне оправдан, а необходимость качественного пересмотра накопленных более чем за полтора века результатов описательной работы им отмечалась еще в 1990 году при ревизии группы видов рода *Zdimir* [Язиков, 1990].

Абсолютного критерия для отнесения организмов к тому или иному виду, судя по всему, пока не существует. Репродуктивная изоляция, лежащая в основе биологической концепции вида [Майр, 1974], как критерий разделения видов, к палеонтологическим видам неприменим. Относительным является и географический критерий. Реконструкция ареала палеонтологического вида – длительный, многоэтапный процесс, включающий анализ путей его миграции в пространстве и времени, а эта задача напрямую связана с пониманием объема этого вида. Для видов-космополитов географический критерий вообще теряет смысл. Таким образом, базовым критерием для выделения (обособления) вида в палеонтологии был и остается критерий морфологический. Очевидно, что и этот критерий не является абсолютно универсальным и всеобъемлющим, поскольку диагностировать палеонтологические виды-двойники по внешней морфологии невозможно и, следовательно, эти виды неизбежно будут объединены единым видовым

названием. Другой фактор, значительно усложняющий обособление ряда особей в отдельный вид по морфологическому критерию, заключается в том, что палеонтолог неизбежно сталкивается с внутривидовым полиморфизмом (половым, сезонным, возрастным), географическими и экологическими расами вида. Если половым и сезонным полиморфизмом брахиопод можно пренебречь (они не выражены однозначно у этих морских беспозвоночных), то присутствие значительного онтогенетического, популяционного и экологически обусловленного полиморфизма у брахиопод игнорировать просто невозможно – это многократно доказанный научный факт. Именно отсутствие анализа изменения раковины в процессе индивидуального развития, пренебрежение статистической оценкой границ различий особей внутри популяций и в удаленных популяциях, недооценка потенциала экологической пластичности вида, по мнению автора, является основной причиной массового описания новых таксонов.

С этих позиций автор считает абсолютно непремлемым описание новых видов лишь по нескольким экземплярам. По сути, обособление нескольких особей в самостоятельный таксон изначально неправомерно. Стабильность видоспецифичного признака (или нескольких признаков) на единичных экземплярах оценить невозможно, не говоря уже о пределах изменчивости этого признака. Специалист в такой ситуации просто не может «гарантировать», что видоспецифичный признак не принадлежит к числу, например, тератологических. В последнем случае происходит грубейшее нарушение Международного кодекса зоологической номенклатуры, который не распространяется на «уродливых экземпляров как таковых» [статья 1, пункт 1.3.2. Кодекса..., 2004, с.40]. Автор считает более целесообразным использовать открытую номенклатуру для первоначального обособления немногочисленной группы выделяемых особей.

Столь же неприемлем и усиливающийся региональный подход при описании таксонов, когда просто игнорируются их оценка и сравнение по литературе с родственными таксонами удаленных регионов. Де-факто постулируется невозможность существования таксонов-космополитов, искусственно разрезаются реальные ареалы обитания видов и как следствие, подобный подход делает невозможным проведение межрегиональных и более широких корреляционных сопоставлений, не говоря уже о засорении и «захламлении» бесполезными списками геологической документации. К счастью, усиливается и противодействие этой тенденции в виде проведения глобальных ревизий таксонов различного ранга, например, серия книг Харпера и Буко [Harper, Boucot, 1978a, 1978b, 1978c], два американских издания "Treatise on Invertebrate Paleontology" [1965, 2000, 2002, 2006, 2007], монография по палеобиогеографическому районированию Талента, Грациановой и Елкина [Talent et al., 2001] и др.

Изначальностораживает присутствие в локальных местонахождениях большого числа близкородственных видов. Как правило, многие из них своим происхождением обязаны субъективной переоценке значимости отдельного морфологического признака при отсутствии морфофункционального и статистического анализа. Особенно это справедливо в отношении деталей внутреннего строения створок, об опасности абсолютизации которых уже в 1979 г. Д.В. Наливкин писал: «Исключительно важно и необходимо изучение внутренних признаков брахиопод и в первую очередь их изменчивости. Ранее они рассматривались как вечно существующие, неизменяемые. Это, конечно, неправильно. В природе все изменяется, а иногда и очень значительно; изменяется, конечно, и внутреннее строение особей. Размеры этих изменений совершенно не изучены, а возможно, что некоторые признаки могут отсутствовать или присутствовать даже у одного вида, не говоря уже о родах. Изучение изменений внутренних признаков – сложная и большая работа, требующая особенно обширного материала, тем не менее она крайне необходима» [Наливкин, 1979, с. 6]. Личный опыт автора, работы А.С. Дагиса [Дагис, 1974], А. Балински [Balinski, 1973] и др. полностью подтверждают справедливость этих слов.

К порождению множества близкородственных видов в локальных выборках приводит отсутствие биометрического анализа и игнорирование присутствия переходных форм между выделяемыми видами. Фактически в такие «виды» помещаются особи либо определенной возрастной стадии (и тогда в диагнозе вида будет указано, например, «раковины крупных размеров»), либо экоморфы определенного габитуса (и тогда в разделе «сравнения» можно увидеть фразы, похожие на «слегка более удлиненные» или «немного более выпуклые»). В сочетании, как правило, с ограниченной фотодокументацией, такие «виды» создают массу проблем с их идентификацией, что вынуждает часто использовать аббревиатуру открытой номенклатуры. Подходя формально, такие виды, кратко описанные в терминах качественных характеристик, обычно с немногочисленными фотоиллюстрациями голотипа, следует изначально считать невалидными.

Вызывает недоумение популярное в последнее время использование таксонов подвидового ранга, тем более совместное нахождение ряда подвидов одного вида. Если для вида в палеонтологии базовый критерий репродуктивной изоляции с некоторыми допущениями и издержками «подменяется» одним из важных - морфологическим критерием, то для таксономического ранга подвида такая замена методологически неправомерна. Организмы, принадлежащие к различным подвидам одного вида, должны быть способны к скрещиванию и производству плодовитого потомства – это непереносимое

условие при обособлении подвидов. Рассматривая подвид, как «несостоявшийся» пока вид, географический изолянт, следует, таким образом, констатировать, что в палеонтологии этот таксономический ранг является неопределенным, бездоказательным и субъективно отражающим авторское или текущее конъюнктурное понимание вида. С этих позиций автор рассматривает идентификацию совместного нахождения нескольких подвидов одного вида в локальных популяционных выборках как палеонтологическое наукообразие, работу в индивидуальной системе координат.

Суммируя приводимые критические замечания, автор придерживается позиции бережного, обоснованного и рационального подхода к выделению и описанию вида. Обособление ряда особей в вид должно производиться на большой (от нескольких десятков экземпляров), статистически приемлемой выборке, с описанием различных возрастных стадий, анализом внутривидовой и экологической изменчивости. Особого внимания требует всестороннее обоснование стабильности видоспецифичного признака (или ряда признаков), выявление границ его вариаций. Описание вида должно включать большую часть информации не в качественных категориях многословных описаний, а в исчерпывающих иллюстрациях, информативной графике и результатах статистической обработки анализируемой коллекции. Для выделения нового вида автор должен быть уверен в его уникальности, что требует всестороннего анализа соответствующей мировой литературы. В настоящей работе автор старался придерживаться этих принципов.

2.4. О КОНЦЕПЦИЯХ ВИДООБРАЗОВАНИЯ

В ходе работ по таксономической и стратиграфической ревизии девонских брахиопод западной части Алтае-Саянской складчатой области автор столкнулся с целым рядом фактов, найти объяснение которым в рамках «дарвиновской» или вобравшей ее синтетической теории эволюции оказалось крайне затруднительно. Противоречия в значительной мере снимаются, если рассматривать филогению девонских брахиопод с позиций сальтационизма [Язиков, 2012; Yazikov, 2013].

В биостратиграфических схемах девона Азиатской части России и сопредельных регионов уже более 100 лет используются такие подразделения как «конхидиелловые слои» (слои с брахиоподами вида *Zdimir* (= *Conchidiella*) *baschkiricus* (Vern.)), «элитинные слои» (слои с *Elythyna salairica* Ržon.), «чиелевый горизонт» (отложения с *Euryspirifer pseudocheehiel* (Hou Hunfe)), «стрингоцефаловые слои» (слои с *Stringocephalus burtini* (Defrance) и рядом близкородственных видов и родов), «фаленовый горизонт» (отложения с *Anathyris supraphalaena* Khalf.), «циртоспириферовые» (слои с большим количеством

морфологически близких видов рода *Cyrtospirifer* Nalivkin), «монстровый горизонт» (слои с *Anathyrella monstrum* Khalf.), «прелонгусовые или мейстеривые слои» (слои с *Mesoplica praelonga* (Sow.), либо близким по морфологии видом *Mesoplica meisteri* (Peetz)) и ряд других. Все эти разновозрастные и биостратиграфически разноранговые подразделения объединяет одно: в них встречены виды с огромными (вплоть до субпланетарных) ареалами. По-сути, эти виды являются корреляционными биомаркерами стратонов высокого ранга, приблизительно отвечающих объемам ярусов и отделов девонской системы, в обосновании которых данные по брахиоподам на начальном этапе сыграли определяющую роль.

Наряду с обширными ареалами, многих из вышеперечисленных видов объединяет и присутствие необычайно широкого диапазона внутривидовой изменчивости. «Многих», но не всех, поскольку в этом вопросе возникает фактор степени изученности отдельных таксонов и проблемы чисто систематического и номенклатурного характера. Вкратце рассмотрим этот вопрос по отдельным видам.

Наличие широкого спектра экоморф для видов *Zdimir baschkiricus* (Vern.), *Elythyna salairica* Ržon. и *Euryspirifer pseudocheehiel* (Hou Hunfe) неоднократно отражено в литературе [Ржонсницкая, 1952, 1975; Грацианова и др., 1987; Язиков, 1990]. В одних случаях это нашло отражение в описании многочисленных подвидов [Ржонсницкая, 1952, 1975], в других – в масштабной синонимизации видов, в частности видов рода *Zdimir* (= *Conchidiella*) [Язиков, 1990]. Валидность ряда видов элитин, описанных в Неваде и Арктической Канаде при том размахе изменчивости, которую показала М.А. Ржонсницкая у *Elythyna salairica* Ržon. вызывает обоснованные сомнения (не только у автора, но в частных обсуждениях и у американских коллег).

Иная картина в оценке потенциала изменчивости *Stringocephalus burtini* (Defrance). Строго говоря, биомаркером стрингоцефаловых слоев (отождествляемых, как правило, с живетским ярусом) является даже не наиболее часто встречаемый вид *Stringocephalus burtini* (Defrance), а присутствие почти любого представителя семейства Stringocephalidae King. Семейство требует полной ревизии, поскольку у ряда родов данные о внутреннем строении просто отсутствуют (*Stringodiscus* Struve, *Stringomimus* Struve, *Elmaria* Nalivkin и др.), в ранге родовых признаков фигурируют размер раковины, нюансы внешней морфологии и, по-видимому, просто случаи тератологии (*Bornhardtina* Schulz, *Hessenhausia* Struve). Следует также отметить, что обычно одновременно встречаются сразу несколько родов стрингоцефалид (например: в керлегешском горизонте окраин Кузбасса одновременно появляются *Subrensselandia* ? *salairica* (Ržon.) (= *Chascothyris salairica* Ržon.), *Denkmanella* и *Bornhardtina*).

Сходное положение дел и с представителями рода *Cyrtospirifer* Nalivkin. Только в отложениях верхнего девона Кузбасса описано более 20 видов (и подвидов) циртоспириферов на основе признаков внешней морфологии раковины. И это при том, что автор рода при описании вида *Cyrtospirifer schelonicus* подчеркивал нестабильность большинства внешнеморфологических признаков, подтверждая этот вывод многочисленными фотоиллюстрациями. Массовая синонимизация этой группы видов уже давно назрела.

Ранее уже отмечалась вариативность морфологических признаков *Anathyris supraphalaena* Khalf. [Грацианова, Дагис, 1983]. При изучении верхнедевонских разрезов по р. Яя [Yazikov, Shcherbanenko, 2011] автором неоднократно фиксировались промежуточные морфы между *Anathyris supraphalaena* Khalf. и его «постоянным спутником» *A. helmersenii* (Buch). Совокупный потенциал изменчивости этих двух видов сопоставим с упоминавшимися выше здимирами, элитинами и эвриспириферами. То же самое справедливо и в отношении пар почти всегда «неразлучных» *Anathyrella monstrum* (Khalf.) - *A. ussovi* (Khalf.) и *Mesoplica meisteri* (Peetz) - *M. praelonga* (Sow.).

Таким образом, можно констатировать, что все вышеперечисленные виды (в ряде случаев по формальным причинам группы видов) – биомаркеры целого ряда биостратиграфических стратонов девона, либо демонстрируют, либо обладают потенциально доказуемым широчайшим спектром морфологической изменчивости. Анализ изменчивости у здимиридов, лептатирисов, эвриспириферов, элитин, протодувиллин [Грацианова и др., 1987; Язиков, 1988, 1990; Грацианова, Язиков, 1997, 1998] зачастую заходил «в тупик», поскольку даже признаки родового и подсемейственного ранга буквально «размывались» среди морф одного вида в точечной локальной выборке. В целом, это закономерно - для завоевания больших ареалов вид должен обладать экологической пластичностью и повышенной адаптивностью к внешним, меняющимся в пространстве и времени факторам среды обитания.

Итак, имеется целый ряд видов (а в ряде случаев по формальным причинам групп близкородственных видов) с огромными ареалами и выраженным генетическим полиморфизмом (который напрямую коррелируется с морфологической изменчивостью). В рамках теории неodarвинизма, согласно концепции квантового видообразования, анализируемые виды просто «обязаны» были стать генераторами многочисленных мономорфных видов, образующихся на основе периферических популяций анцестрального вида [Симпсон, 1948; Грант, 1980]. Мы же наблюдаем картину прямо противоположную: почти все анализируемые виды и группы видов исчезают, не оставив близкородственных потомков, являясь, таким образом, конечными звеньями

филогенетических ветвей. И «списать» этот факт на неполноту палеонтологической летописи или слабую изученность вряд ли возможно - девонские брахиоподы интенсивно изучались сотнями специалистов на протяжении более чем 200 лет.

В рамках неodarвинизма весьма популярна модель аллопатрического (географического) видообразования. Но как тогда можно объяснить присутствие непрерывных филолиний (цепочек близкородственных видов) трилобитов [Елкин, 1983], остракод [Бахарев, Базарова 2004], нектонных конодонтов [Yolkin, Izokh, 1999] и других групп ископаемых организмов в пределах одного палеобассейна? Градуалистические модели видообразования весьма расплывчато и неубедительно объясняют механизмы появления новых видов в пределах одного биотопа, тем более достаточно равномерного во времени. По всей видимости, можно говорить о широком использовании природой «квантового» (сальтационного) пути формирования видов, осуществляемом симпатрически.

Примером симпатрического видообразования у брахиопод в нижнем девоне Алтае-Салаирского палеобассейна может рассматриваться филолиния ряда мономорфных видов рода *Protodouvillina* Harper et Boucot. В монофациальном непрерывном (без видимых перерывов) относительно глубоководном разрезе Б819 (= Я859) эмских отложений [Стратотипические..., 1986] фиксируется последовательность видов: *Protodouvillina magna* Yaz. → *P. praedistans* (Grats.) → *P. grandicula* (Grats.) → *P. acorrugata* Grats. [Грацианова, Язиков, 1998] (Рисунок 2.4). Вся группа видов отвечает одному уровню трофического питания. В качестве видоспецифичных признаков использовался преимущественно характер скульптуры раковин: наличие поперечных морщинок, форма межкостелловых пространств, количество костел и капиллей между костелами. Смена характера скульптуры в этой цепочке видов происходила скачкообразно, без переходных форм. Каждый последующий вид просто менял признаки по бинарной формуле: морщинки есть → морщинок нет → морщинки есть → морщинок нет, межкостелловые пространства плоские + вогнутые → вогнутые → вогнутые → плоские. Говорить о присутствии каких-либо географических барьеров в данном случае просто нелепо – налицо пример симпатрического видообразования ряда мономорфных видов.

Весьма убедительно в обосновании сальтационного видообразования выглядят и современные исследования немецких биологов на цихлидах озера Апойо (Никарагуа) в изолированном кратере потухшего вулкана [Barluenga et al., 2006].

Изложенные данные в рамках неodarвинисткой или синтетической теории

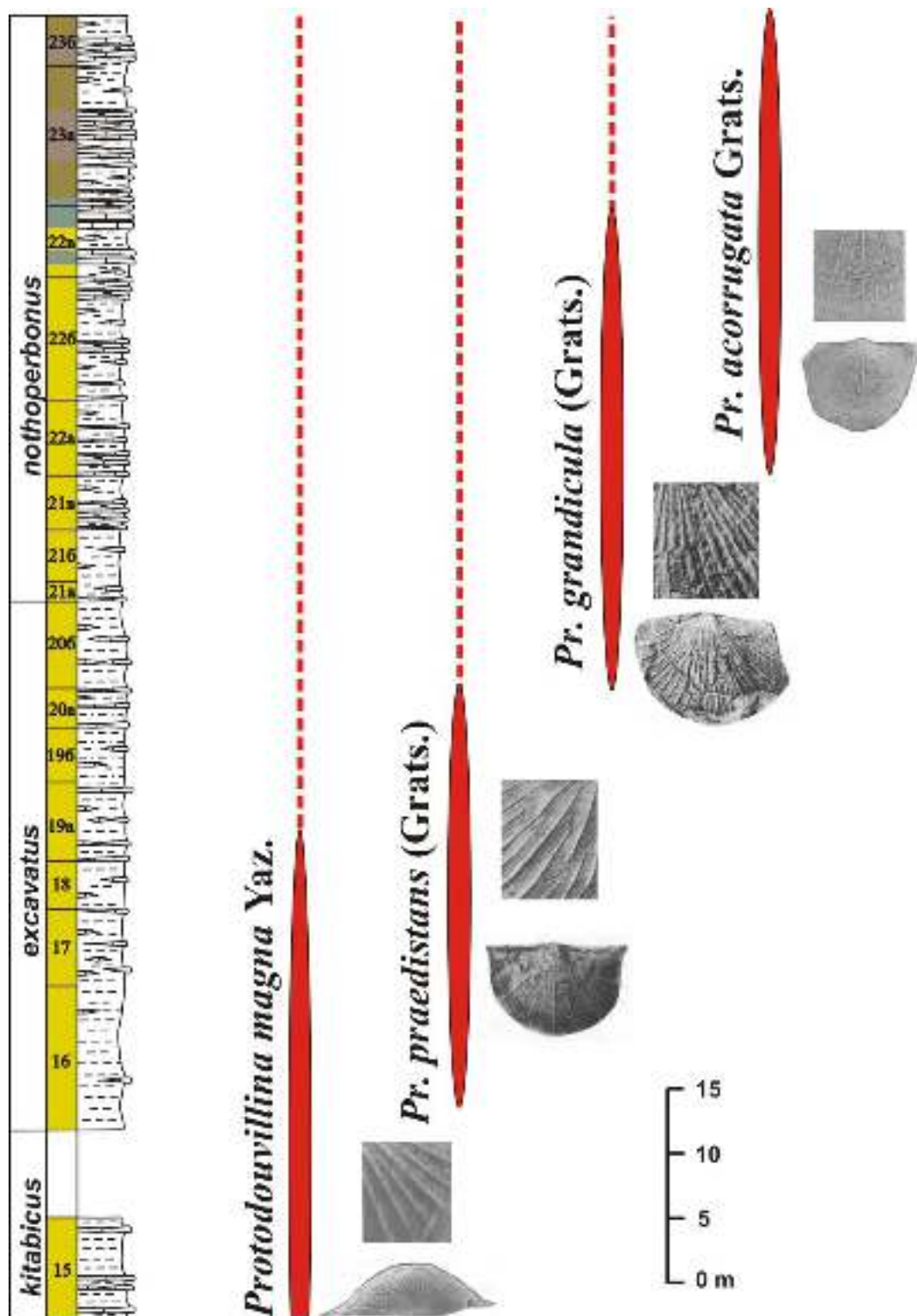


Рисунок 2.4 - Филогенетическая цепочка четырех мономорфных видов протодувиллин в монофациальном интервале (слои 15–23б; эмс, зоны *kitabicus* – *nothoperbonus*) разреза Б819 окрестностей г. Гурьевска

эволюции, по крайней мере, труднообъяснимы. Они в большей степени согласуются с положениями сальтационизма, которые в обобщенном виде изложены В.Н. Стегнием [Стегний, 1993].

На основе комплексного подхода В.Н. Стегнию удалось реконструировать филогению 8 близкородственных видов малярийных комаров и сопоставить хромосомную организацию видов в начале и конце филогенетического пути. В результате этих многолетних исследований он доказал предположение о глубокой системной реорганизации хромосомного аппарата при видообразовании и обосновал следующие положения:

1) в филогенетически близких, адаптивно радирующих видовых комплексах хромосомно мономорфные виды обычно являются начальными, а полиморфные - конечными звеньями;

2) виды с инверсионным полиморфизмом адаптивного ранга (т.е. обеспечивающим широкую эколого-климатическую адаптацию) обладают значительно меньшими потенциями к видообразованию, чем мономорфные узкоадаптированные виды.

К этим положениям можно лишь добавить, что появление полиморфного вида-потомка на первом этапе ведет к исчезновению видов-анcestоров, а в дальнейшем рано или поздно – к угасанию всей филолинии.

Не смотря на массу примеров потенциально «квантового» возникновения видов брахиопод, автор не является ортодоксальным приверженцем сальтационизма. Градуалистический (географический) тип видообразования в литературе широко освещен и во многих случаях неоспорим. Судя по всему, природа использует различные пути видообразования, включая также и гибридизацию.

2.5. ФИЛОГЕНИЯ СИБИРСКИХ ВИДОВ РОДА *PROTODOUVILLINA*

Среди таксономически разнообразных брахиоподовых ассоциаций девона западной части Алтае-Саянской складчатой области, в последние десятилетия особый интерес и важность приобрело изучение представителей отряда Strophomenida [Грацианова, 1973а, б, 1975, Грацианова и др., 1988, 1993 и др.]. Наиболее благоприятными условиями местообитания для этой группы брахиопод являлись биотопы мягкого грунта и низкой гидродинамики. Седиментологически этим обстановкам отвечают тонкотерригенные и известковисто-терригенные породные литотипы, широко представленные в разрезах Салаира, а в Горном Алтае – доминирующие. Как следствие, по строфоменидам непрерывно охарактеризован практически весь девонский разрез западной части Алтае-

Саянской складчатой области [Грацианова и др., 1993]. Проводя в 90-е годы прошлого столетия биостратиграфический анализ сибирских представителей этого отряда, автором совместно с Р.Т. Грациановой, была отмечена важная роль видов рода *Protodouvillina* в брахиоподовых сообществах от раннего эмса по поздний живет включительно. Таксономическую ревизию, описания и анализ распространения сибирских протодувиллин авторы отразили в серии работ [Грацианова и др., 1993, Грацианова, Язиков, 1997, 1998]. В результате этих многолетних исследований по протодувиллинам была разработана региональная зональная шкала и реконструирована филогения рода.

Основой этих исследований послужили обширные коллекции брахиопод, собранные авторами во время коллективных тематических работ по биостратиграфии девона Салаира в районе г. Гурьевска в 1980-е и 1990-е годы. В сборах также принимали участие В.А. Желтоногова, Е.А. Елкин, Н.К. Бахарев, Н.Г. Изох. Результаты этих работ опубликованы в ряде статей [Елкин и др., 1982; Yolkin et al., 1988; и др.], а также в монографиях [Стратотипические разрезы..., 1986, 1987], где дана послойная привязка фауны к изученным разрезам. Разрез по р. Чумыш (юг Салаира) изучали Е.А. Елкин, Р.Т. Грацианова и Ю.А. Дубатолова [1967]. Привлечены были и ранние материалы по верхнему живету Кузбасса [Халфин, 1937] и девону Горного Алтая [Грацианова, 1975], а также переданные для обработки небольшие коллекции брахиопод Н.П. Кулькова, В.Г. Зинченко, Л.И. Некрасовой, М.И. Кочетыгова.

Для чисто палеонтологических исследований наиболее благоприятным оказался материал, отобранный в непрерывном, с моноклиальным залеганием, считавшимся в то время полным разрезе эмса в мелководной фации переслаивания терригенных и глинисто-известняковых пород (разрез 9 [Стратотипические разрезы..., 1986]). Отсюда были собраны многочисленные строфомениды хорошей сохранности и среди них представители рода *Protodouvillina* Harper et Boucot, 1978, по существу характеризующие весь разрез.

В разрезе 9 и расположенных рядом менее полных разрезах эмса окрестностей г. Гурьевска были обнаружены виды *Protodouvillina magna* Yazikov, 1997 [Грацианова, Язиков, 1997], *P. acorrugata* Gratsianova, 1997 [Грацианова, Язиков, 1997], *P. moderatiflexa* Gratsianova, 1998 [Грацианова, Язиков, 1998], *P. praedistans* (Gratsianova, 1975), *P. grandicula* (Gratsianova, 1975) (Рисунок 2.4). Из них первые два были описаны впервые, а третий, ранее описанный как *Douvillina inlerstitialis* (Phillips, 1841) [Грацианова, 1975], после ревизии получил новое родовое и видовое название. Остальные два вида, относимые ранее к роду *Douvillina*, были ревизованы и по новым диагнозам перемещены в состав рода *Protodouvillina*. Также в этот род был включен вид *Stropheodonta reticularis*

Khalfin, 1937 и форма М.А. Ржонсницкой, названная ею в коллекции как «*Cymostrophia nobilis pestereviensis* subsp. n.» [Ржонсницкая, 1968, с. 88, 185]. Внешние признаки позволили авторам считать эту форму самостоятельным видом *P. pestereviensis* Rzonitskaya, 1998 [Грацианова, Язиков, 1998].

Кроме перечисленных видов из эмса Салаира и Горного Алтая, был также ревизован и описан под новым названием вид *Protodouvillina alchedatica* Gratsianova et Yazikov, 1998 [Грацианова, Язиков, 1998] из живета северо-западной окраины Кузбасса, ранее известный в литературе как «*Stropheodonta asella* (Verneuil)» [Халфин, 1937]. Из других регионов при установлении рода *Protodouvillina* [Harper, Boucot, 1978, pt. 2] в него были включены: типовой вид *P. inaequistriata* (Conrad, 1842) из эйфеля и живета Северной Америки, *P. subcorrugata* (Biernat, 1966) и *P. inlerstrialis* (Phillips, 1841 sensu Biernat, 1966) из Эйфеля Польши, условно *P. bispinosa* (Fuchs, 1914) из эйфеля Германии; вид *P. taeniolata* (Sandb. et Sandb., 1856) из зигена и эмса Германии, из эмса и эйфеля Бельгии, а также из верхнего эмса Испании и условно самый древний вид *P. umbonata* (Dahmer, 1942) из пржидола Германии.

Географическое распределение видов рода *Protodouvillina* по шельфовым морям девонских континентов в увязке с возрастными и филогенетическими показателями позволило реконструировать вероятностную схему миграций брахиопод и использовать эти данные при палеобиогеографических реконструкциях [Елкин и др., 1994, 1995, 1996, 1997; Yolkin et al., 1993, 1994, 1997; Talent et al., 2001].

Анализ вертикального распространения протодувиллин выявил развитие морфологических признаков их раковин во времени, а также предполагаемые филогенетические связи. Наличие в районе г. Гурьевска одновозрастных, но разнофациальных разрезов эмса, детально сопоставленных по нескольким группам фауны, позволило провести критическую оценку у изученных видов тех признаков, которые зависимы от условий обитания, а латеральные ряды морф из соседствующих фаций позволили оценить пределы внутривидовой изменчивости.

Разработанная по протодувиллинам зональная шкала была интегрирована в схему расчленения девонских отложений западной части Алтае-Саянской области и некоторые виды (в частности *Protodouvillina praedistans*) стали видами-индексами самостоятельных региональных биостратиграфических подразделений, получивших широкое признание [Yolkin et al., 2000, Talent et al., 2001, Ключевые разрезы..., 2004, Зональная стратиграфия..., 2006]. Результаты этих исследований актуальны и востребованы до настоящего времени.

Тем не менее, по ряду причин автор вынужден снова вернуться к анализу сибирских видов рода *Protodouvillina*. Это обусловлено с одной стороны тем, что ряд видов протодувиллин был обнаружен в серии новых разрезов, а с другой – значительной трансформацией взглядов на биостратиграфию всего девонского разреза восточного Салаира. В последние годы автором совместно с Н.К. Бахаревым и Н.Г. Изох была проведена большая работа по ревизии всех палеонтологических материалов, собранных более чем за вековую историю изучения разрезов окраин Кузнецкого бассейна. Кроме того, результаты новейших исследований, полученные в последние три года [Бахарев и др., 2012; Изох и др., 2012а, б; Изох, Языков, 2014; Языков, 2013, Языков, Бахарев, 2012; Языков, Изох, 2014; Языков и др., 2012а, б, 2013, 2014; Bakharev et al., 2013, Middle-Upper Devonian..., 2011], позволили провести коренную переинтерпретацию не только ранее сделанных корреляционных построений, но и иначе трактовать стратиграфическую последовательность и характер седиментации в Салаирском палеобассейне.

Как следствие, произошли существенные изменения и в понимании диапазона существования практически всех видов сибирских протодувиллин, что отражено ниже в разделах «распространение» при описании отдельных таксонов. В раздел «местонахождения» для ряда видов автор включил разрезы и точки сбора, где ранее эти виды не фиксировались или были обнаружены впервые. При характеристике видового состава подродов, в них был добавлен ряд видов, описанных в новейшей литературе из других регионов. Разделы, не содержащие новых данных в понимании таксономического объема и пределах изменчивости ранее описанных протодувиллин автором были редуцированы, либо изъяты, со ссылкой на ранние публикации.

Изображенные и дублетные экземпляры сибирских представителей рода *Prolodouvillina* хранятся в Центральном Сибирском геологическом музее (ЦСГМ, г. Новосибирск), в коллекциях под № 386, 506 и 776. Их местонахождения отражены в публикациях [Грацианова, 1975; Стратотипические разрезы..., 1986, 1987; Ключевые разрезы..., 2004, Middle-Upper Devonian..., 2011] и в соответствующих разделах при описании видов.

2.5.1. Описание сибирских протодувиллин

Тип Brachiopoda Duméril, 1806

Подтип Rhynchonelliformea Williams & others, 1996

Класс Strophomenata Williams & others, 1996

Отряд Strophomenida Öpik, 1934

Надсемейство Strophomenoidea King, 1846

Семейство Douvillinidae Caster, 1939

Подсемейство Protodouvillininae Harper & Boucot, 1978

Род *Protodouvillina* Harper & Boucot, 1978

Подрод *Protodouvillina (Protodouvillina)* Harper et Boucot, 1978

Типовой вид. *Strophomena inaequistriata* Conrad, 1842, p. 254, pl. 14, fig. 2.

Диагноз. Соответствует родовому [Harper, Boucot, 1978, табл. 2, с. 138].

Сравнение. Подрод *P. (Undifossula)* Gratsianova et Yazikov, 1998 от номинативного отличается межкостелловыми пространствами, вогнутыми на брюшной створке и выпуклыми - на спинной. На этих пространствах развиты поперечные морщинки (вздутия), не заходящие на костеллы.

Состав. В Западной Сибири: *Protodouvillina (Protodouvillina) moderatiflexa* Grats., *P. (P.) acorrigata* Grats., *P. (P.) alchedatica* Grats. et Yaz. В Западной Европе: *P. (P.) umbonata* (Dahmer), *P. (P.) taeniolata* (Sandb. et Sandb.), *P. (P.) bispinosa* (Fuchs), *P. (P.) interstitialis* (Phillips, 1841 sensu Biernat, 1966). На востоке США: *P. (P.) inaequistriata* (Conrad).

Распространение. В Западной Европе - пржидол (вид *P. (P.) umbonata* в Германии), нижний девон и низы среднего (пражский, эмсский и эйфельский ярусы); на востоке США - средний девон (эйфельский и живетский ярусы); в Западной Сибири - верхи нижнего и средний девон (пражский, эмсский, эйфельский и живетский ярусы).

Protodouvillina (Protodouvillina) moderatiflexa Gratsianova, 1998

Рисунок 2.5

Douvillina interstitialis: Грацианова, 1975 с. 51, табл. 3, фиг. 2-12.

Protodouvillina aff. *interstitialis*: Грацианова и др., 1993, с. 35, 37.

Protodouvillina (Protodouvillina) moderatiflexa: Грацианова, Язиков, 1998, с. 61, табл. II, фиг. 8-12.

Голотип и паратипы. Экз. № 386/387, ЦСГМ, брюшная створка; Горный Алтай, р. Куваши, обн. Г-6084, кувашиские слои, нижняя пачка (эмс, зона *excavatus*) [Грацианова, 1975, табл. 13, фиг. 2]; паратипы, все ЦСГМ: № 386/392а - ядро брюшной створки (мышечное поле), там же, обн. 16738а, кувашиские слои, верхняя пачка (эмс, зона *nothoperbonus*) [Там же, табл. 13, фиг. 7]; № 386/398б - отпечаток внутренней поверхности спинной створки (апикальная часть, образец слегка деформирован), там же, обн. то же, возраст тот же [Там же, табл. 13, фиг. 8]; № 386/382 - спинная створка, там же, обн. Г-6085, возраст тот же [Там же, табл. 13, фиг. 11].

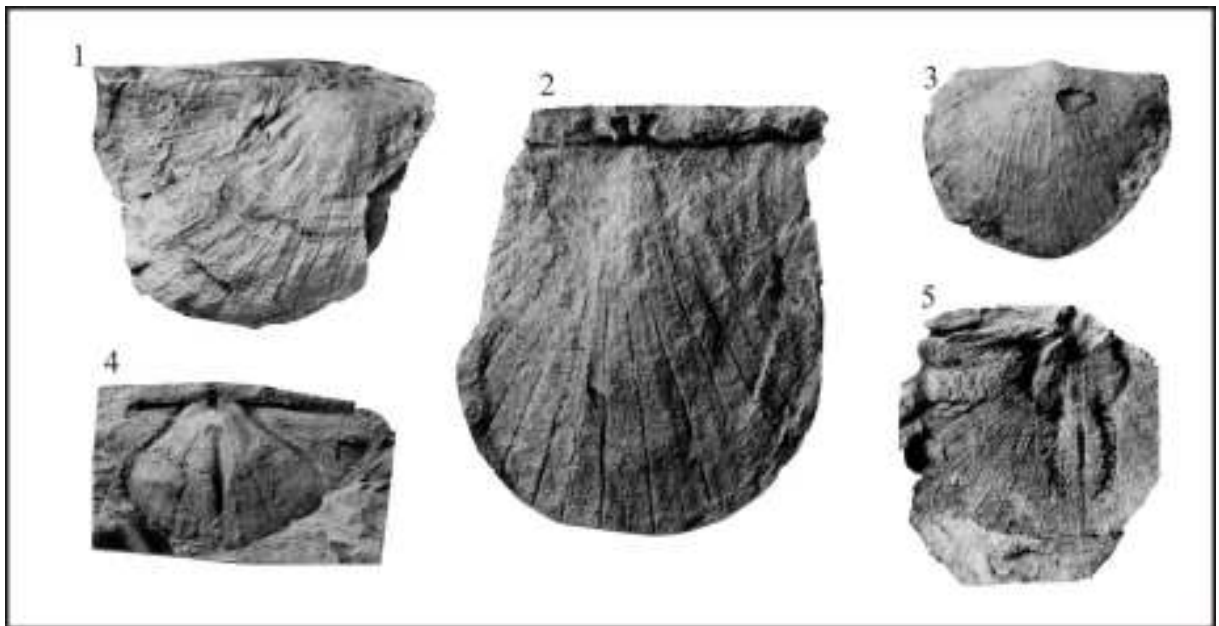


Рисунок 2.5 - *Protodouvillina (Protodouvillina) moderatiflexa* Gratsianova, 1998: фиг. 1 - отпечаток наружной поверхности спинной створки, экз. № 386/386, х 1,5, ЦСГМ; местонахождение и возраст - Горный Алтай, р. Куваши, обн. 16738а, нижний девон, верхний эмс, зона *nothoperbonus*, верхняя пачка кувашиских слоев; фиг. 2 - отпечаток наружной поверхности спинной створки и замочного отростка (удлинен деформацией), экз. № 386/384, х 3, ЦСГМ, местонахождение и возраст - обн. 16738а, см. фиг. 1; фиг. 3 - брюшная створка, экз. № 386/387, х 1,5, ЦСГМ, Горный Алтай, р. Куваши, обн. Г-6084б+в, нижний девон, нижний эмс, зона *excavatus*, нижняя пачка кувашиских слоев; фиг. 4 - ядро брюшной створки (мышечное поле), экз. № 386/392а, х 1,5, ЦСГМ, местонахождение и возраст - обн. 16738а см. фиг. 1; фиг. 5 - отпечаток внутренней поверхности спинной створки, экз. № 386/383а, х 2, ЦСГМ, местонахождение и возраст - обн. 16738а, см. фиг. 1

Диагноз. Слабо изогнутые, средние до крупных по размерам протодувиллины с наибольшей выпуклостью брюшной створки в примакущечной части, без морщинок между костеллами. Число костелл: первичных - 9, вторичных вставленных - 1 генерация.

Вентральное мускульное поле широкосердцевидное, четко ограниченное спереди и разделенное веретеновидной миофрагмой. Спинная створка с тонкими, короткими, слегка изогнутыми приямочными пластинами, раздельно сидящими ветвями задненаправленного замочного отростка и массивной срединной септой; передние концы поддерживающих пластин (brace plates) загнуты навстречу друг другу, но разделены тонкой длинной бревисептой.

Описание. Дано в цитированной выше работе [Грацианова, 1975].

Распространение. Нижний девон, эмский ярус юга Западной Сибири. Вид единично встречается в нижней пачке кувашских слоев (аналог верхнесалаиркинских слоев, зона *excavatus*) Горного Алтая и в шандинском горизонте Салаира (разрез по р. Чумыш) (зона *serotinus*); массово - в верхней пачке кувашских слоев (аналог ниже- и среднешандинских слоев, зоны *nothoperbonus* и *inversus*).

Местонахождение и материал. См. в первоописании [Грацианова, 1975].

Protodouvillina (Protodouvillina) acorrugata Gratsianova, 1997

Рисунок 2.6

Protodouvillina ? acorrugata Gratsianova, nomen nudum: Стратотипические разрезы..., 1986, с. 106, 124, 130.

Protodouvillina ? acorrugata Gratsianova, nomen nudum: Стратотипические разрезы..., 1987, с. 140, 144, 150.

Protodouvillina acorrugata: Грацианова, Язиков, 1997, с. 1365, табл. II, фиг. 1-8.

Protodouvillina (Protodouvillina) acorrugata: Грацианова, Язиков, 1998, с. 62, табл. II, фиг. 13; табл. III, фиг. 1-4.

Голотип. Экз. № 506/1, ЦСГМ, брюшная створка, спаянная с породой; Салаир, окрестности г. Гурьевска, расчистка под новую дробильную фабрику, разрез 25, обн, Б-8225, слой 14 (см. Стратотипические разрезы..., 1986, рис. 1, 2, с. 51, 56); шандинский горизонт (верхний эмс, зона *serotinus*) [Грацианова, Язиков, 1997, табл. II, фиг. 1-4]; здесь Рисунок 2.6, фиг. 2.

Диагноз. Протодувиллины средних размеров с круто вогнуто-выпуклой, округленно-квадратной раковиной. Замочные углы прямые, слегка оттянутые в короткие остроконечна. Межстворочное пространство низкое. Скульптура: тонкие, широко

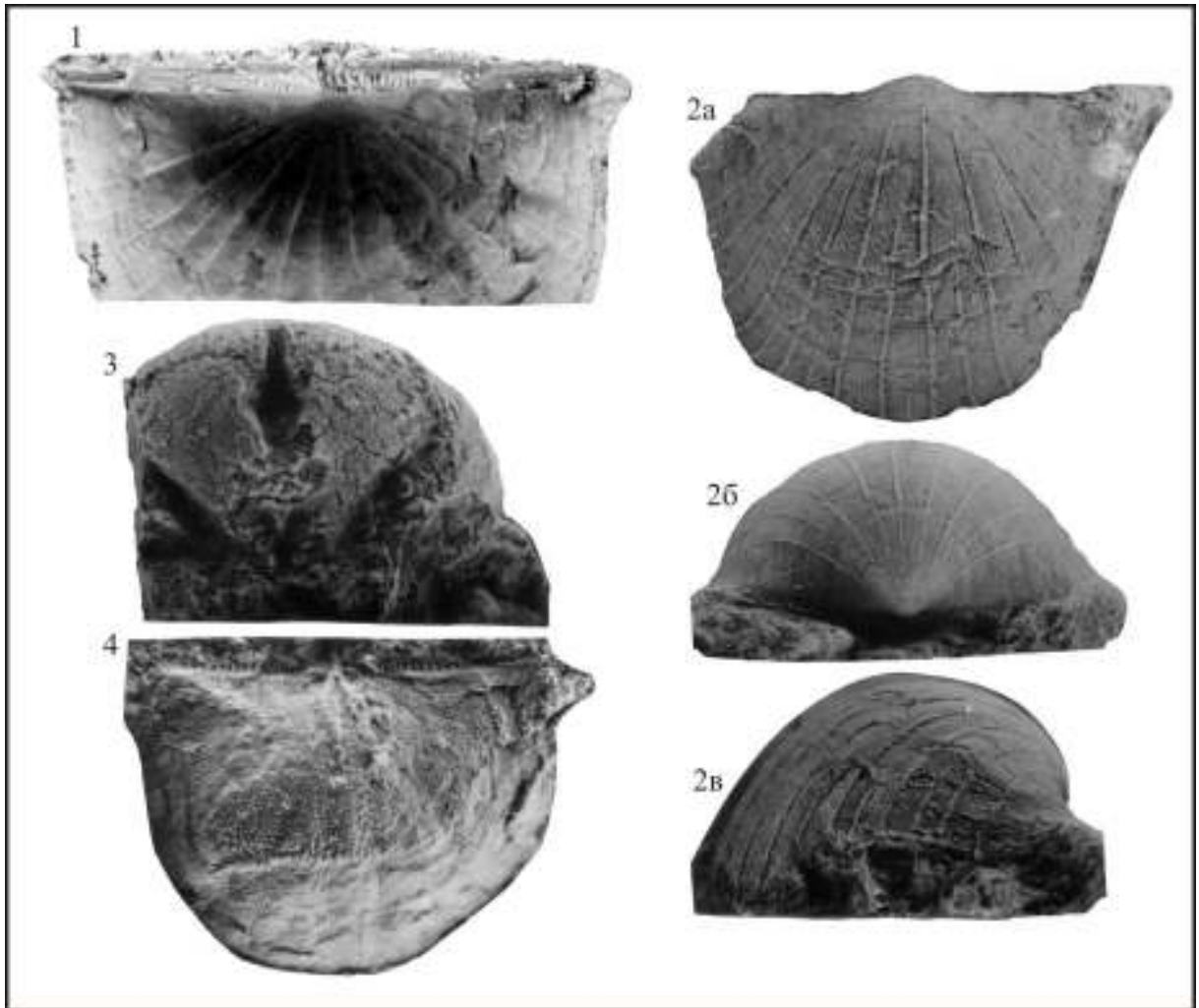


Рисунок 2.6 - *Protodouvillina (Protodouvillina) acorrugata* Gratsianova, 1997: фиг. 1 - раковина со стороны спинной створки и вентральная аррея, экз. № 506/47а, паратип, х 5, ЦСГМ; местонахождение и возраст - Салаир, окрестности г. Гурьевска, обн. Б-8125, слои 12+13, нижний девон, верхний эмс, зона *serotinus*, шандинский горизонт; фиг. 2 - экз. № 506/1, голотип, х 4, ЦСГМ (2а - брюшная створка, вид снаружи, 2б - вид со стороны замочного края, 2в - вид сбоку), местонахождение и возраст - обн. Б-8225, слой 14, см. фиг. 1; фиг. 3 - ядро брюшной створки со стороны замочного края, экз. № 506/38, паратип, х 4, ЦСГМ, местонахождение и возраст - там же, обн. Б-8331, слой 10/1, нижний девон, эмс, зона *nothoperbonus*, шандинский горизонт; фиг. 4 - вид изнутри спинной створки, экз. № 506/40, х 4, ЦСГМ, местонахождение и возраст - Салаир, окрестности г. Гурьевска, обн. Б-8125, слой 13; нижний девон, верхний эмс, зона *serotinus*, шандинский горизонт

расставленные, нитевидные костеллы и капилли между ними. Число костелл: первичных 7-9, вторичных вставленных - 1 генерация. Морщинок на плоских пространствах между костеллами нет.

Описание. Дано в цитированных выше работах [Грацианова, Язиков, 1997, 1998].

Распространение. Нижний девон, эмсский ярус юга Западной Сибири. *Protodouvillina (P.) acorrugata* Grats. является характерным видом для известковистых аргиллитов нижней части шандинского горизонта (эмс, зона *nothoperbonus*) Салаира. Реже встречается в известняках верхней части шандинского горизонта (зона *serotinus*).

Ранее автор вида отмечала присутствие *P. (P.) acorrugata* Grats. в пестеревских слоях эйфеля Салаира [Грацианова, Язиков, 1997], новейшая ревизия этих местонахождений [Язиков, Бахарев, 2012] показала возможность ошибки в данных интерпретациях.

Местонахождение и материал. См. в первоописании вида [Грацианова, Язиков, 1997].

Protodouvillina (Prolodouvillina) alchedatica Gratsianova et Yazikov, 1998

Рисунок 2.7

Stropheodonta asella: Халфин, 1937, с. 89, табл. I, фиг. 1-5.

Protodouvillina (Prolodouvillina) alchedatica: Грацианова, Язиков, 1998, с. 62, рис. 3.

Голотип и паратипы. Экз. № 776/6, голотип, ЦСГМ, целая раковина, у которой на призмочной половине спинной створки открыто внутреннее строение; северо-западная окраина Кузбасса, обнажения в с. Лебедянском по правому борту долины р. Алчедат, около 400 м выше устья р. Каменушки; алчедатские слои верхнего живета (? верхи зоны *varcus* - ? *disparilis*); изображен Л. Л. Халфиным [1937, табл. I, фиг. 4]. Паратипы из того же района, того же возраста, все ЦСГМ: экз. № 776/5 - брюшная створка; изображен там же, табл. 1, фиг. 3; экз. № 776/4 - брюшная створка с сохранившимися остроконечиями замочных углов; изображен там же, табл. 1, фиг. 1; экз. № 776/7 - спинная створка с открытым внутренним строением, изображен там же, табл. 1, фиг. 5.

Диагноз. Протодувиллины средних размеров (ширина 30 - 40 мм, длина 25 - 30 мм), слабо вогнуто-выпуклые, правильного полуовального очертания с прямыми замочными углами, оттянутыми в небольшие остроконечия. Скульптура неравно парвикостеллятная, костеллы четкие, правильные. Число их: первичных - 7-9, вторичных

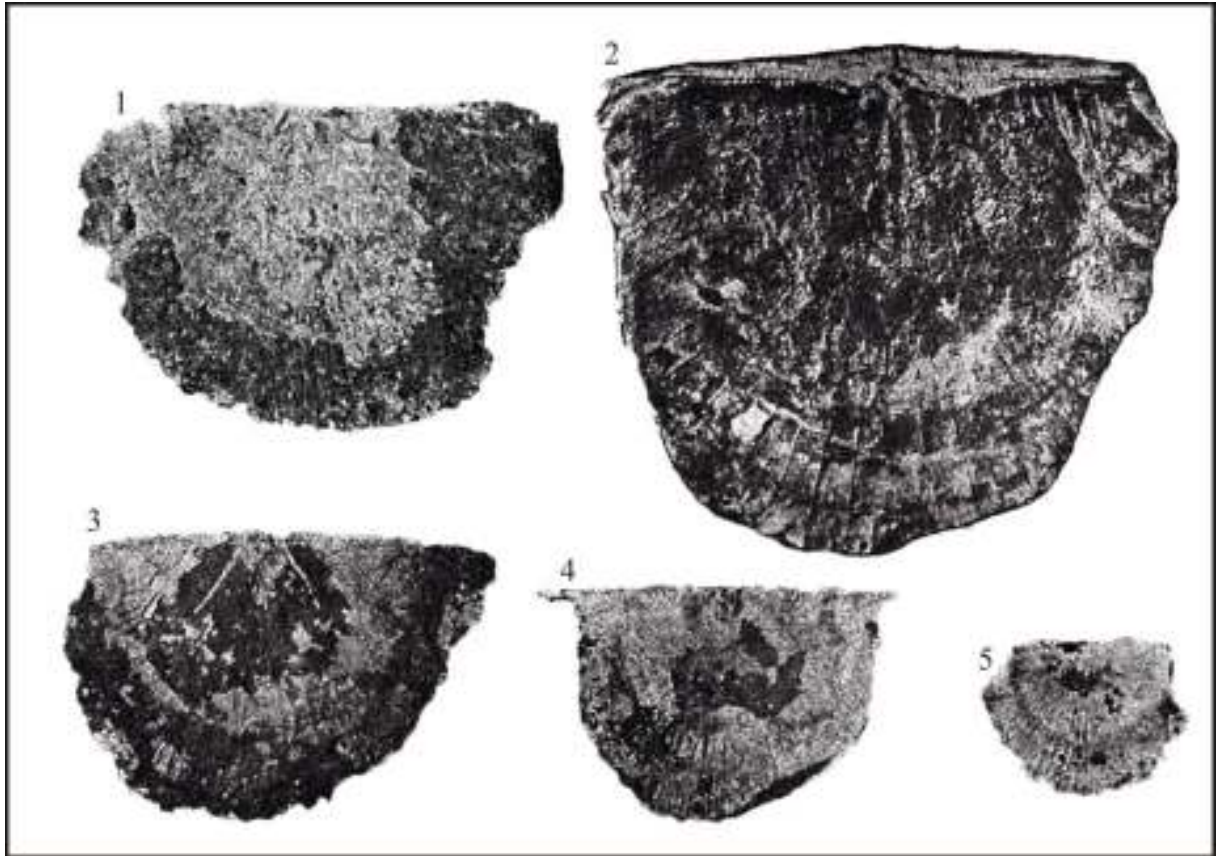


Рисунок 2.7 - *Protodouvillina (Prolodouvillina) alchedatica* Gratsianova et Yazikov, 1998: фиг. 1 - раковина со стороны спинной створки, внутреннее строение и характер скульптуры, экз. № 776/7, паратип, х 2, ЦСГМ, местонахождение и возраст - северо-западная окраина Кузбасса, обнажения в с. Лебедянском по правому борту долины р. Алчедат, около 400 м выше устья р. Каменушки; алчедатские слои верхнего живета (? верхи зоны *varcus* - ? *disparilis*), изображен Л. Л. Халфиным [1937, табл. I, фиг. 5]; фиг. 2 - раковина, у которой сорвана призмочная поверхность спинной створки (видно внутреннее строение и остаточные зубчатые пластины), экз. № 776/6, голотип, х 2,5, ЦСГМ, местонахождение и возраст – там же, см. фиг. 1, изображен Л. Л. Халфиным [1937, табл. I, фиг. 4]; фиг. 3 - раковина со стороны брюшной створки, внутреннее строение, х 2, местонахождение и возраст – там же, см. фиг. 1, изображен Л. Л. Халфиным [1937, табл. I, фиг. 2]; фиг. 4 - брюшная створка с сохранившимися остроконечиями замочных углов, экз. № 776/4, паратип, ЦСГМ, местонахождение и возраст – там же, изображен Л. Л. Халфиным [1937, табл. I, фиг. 1]; фиг. 5 - брюшная створка, экз. № 776/5, паратип, ЦСГМ, местонахождение и возраст – там же, изображен Л. Л. Халфиным [1937, табл. I, фиг. 3]

вставленных 3 генерации. В брюшной створке развиты остаточные зубчатые пластины, мускульное поле резко ограничено с заднебоковых сторон и открыто спереди. В спинной створке аддукторные отпечатки субовальные, окруженные с боков изогнутыми гребнями и разделенные вблизи основания замочного отростка короткой, веретеновидной срединной септой. Длинные, высокие, прямые поддерживающие пластины (brace plates) начинаются от средней части септы и, слегка расходясь, продолжаются до 1/3 длины створки.

Описание. Дано в работе Л. Л. Халфина [1937].

Сравнение и замечания. К виду *P. (P.) alchedalica* наиболее близок вид *P. (P.) moderatiflexa*, отличающийся длинным задненаправленным замочным отростком и изогнутыми поддерживающими пластинами (brace plates), разделенными длинной бревисептой.

При ревизии девонских протодувиллин Сибири [Грацианова, Язиков, 1998] было установлено, что вид, определенный Л. Л. Халфиным как *Stropheodonta asella* Verneuil, 1845, по современной систематике строфеодонтацей должен быть отнесен к роду *Protodouvillina* на основании фотоизображения внутреннего строения спинной створки [Халфин, 1937, табл. 1, фиг. 4]. Кроме того, этой форме потребовалось и новое видовое название, поскольку вид *Leptaena asella* Verneuil, 1845 оказался не действителен по целому ряду причин [Грацианова, Язиков, 1998, с. 63].

Распространение. Верхний живет окраин Кузнецкого бассейна, алчедатские слои (? верхи зоны *varcus* - ? *disparilis*), нижняя половина вассинских слоев среднего франа (зона *hassi*).

Местонахождение и материал. Западная и северо - западная окраины Кузнецкого бассейна: обнажения в с. Лебедянском по правому борту долины р. Алчедат, около 400 м выше устья р. Каменушки (верхний живет); разрез Б-064 пачка 9 (2 экз. с cf.) - левый берег рч. Изылы выше с. Вассино, основание вассинских слоев (средний фран) [Middle-Upper Devonian..., 2011; Язиков и др., 2012 а, б, 2013]; разрез Я9013, слои 3-7, 9 (7 экз. и 4 экз. с cf.) – левый берег р. Яя, напротив с. Яя-Петропавловское (нежилое), нижняя часть вассинских слоев (средний фран) [Middle-Upper Devonian..., 2011; Yazikov, Shcherbanenko, 2011].

Подрод *Protodouvillina (Undifossula)* Gratsianova et Yazikov, 1998.

Типовой вид. *Douvillina grandicula* Gratsianova [Грацианова, 1975, с. 53, табл. 15, фиг. 1-12]; здесь рисунок 2.10.

Диагноз. Протодувиллины с большей или меньшей вогнутостью пространств между костеллами на брюшной створке и выпуклостью их - на спинной. По всей поверхности створок, а иногда только вблизи макушек, межкостелловые пространства несут поперечные морщинки (вздутия), не заходящие на костеллы.

Сравнение и замечания. Номинативный подрод *Protodouvillina* (*Protodouvillina*) Harper et Voucot, 1978 отличается от *P.* (*Undifossula*) плоскими межкостелловыми пространствами и отсутствием в них морщинок - вздутий.

В состав подрода предположительно включен *P. subcorrugata* (Biernat, 1966), у которого признак вогнутости межкостелловых пространств наблюдается на спинной, а не на брюшной створке [Biernat, 1966] и *P. nivkhorum* Schischkina, 2001 с вогнутыми межкостелловыми пространствами на брюшной створке и плоскими на спинной [Алексеева Р.Е., Шишкина Г.Р., 2001].

В последнем издании Treatise было предложено повысить ранг подрода *Protodouvillina* (*Undifossula*) до рода *Undifossula* Gratsianova & Yazikov, 1998 [Treatise, 2007, с. xlix]. Автор считает подобный подход не оправданным. Представители обоих подродов обладают едиными чертами внутреннего строения. Признаки (наличие морщинок и вогнутость (выпуклость) межкостелловых пространств), лежащие в основе выделения подродов требуют дальнейшего анализа, поскольку у некоторых видов рода обнаруживают нестабильность и широкие границы изменчивости.

Состав. В Западной Сибири: *Protodouvillina* (*Undifossula*) *magna* Yaz., *P.* (*U.*) *praedistans* (Grats.), *P.* (*U.*) *grandicula* (Grats.), *P.* (*U.*) *pestereviensis* Rzon. (эйфель), *P.* (*U.*) *reticularis* (Khalf.), *P.* (*U.*) aff. *reticularis* (Khalf.) В Западной Европе: *P.* (*U.*)? *subcorrugata* (Biern.). В Монголии: *P.* (*U.*) *matigarensis* Oleneva, *P.* (*U.*)? *nivkhorum* Schisch., *P.* (*U.*) *mongolica* Mendb. На Дальнем Востоке: *P.* (*U.*)? *nivkhorum* Schisch.

Распространение. В Западной Сибири - верхи нижнего (? поздняя прага - эмс) и средний девон (эйфель и живет). В Западной Европе - низы среднего девона (эйфель). Монголия и Дальний Восток - верхи нижнего и средний девон (средний эмс – эйфель, ? живет).

Protodouvillina (*Undifossula*) *magna* Yazikov, 1997

Рисунок 2.8

? *Megastrophia* sp.: Грацианова, 1975, с. 27, табл. 4, фиг. 9, 10.

"*Douvillina*" *praedistans*: Грацианова, 1986, с. 122.

Megastrophia (*Megastrophielli*) sp.: Грацианова, Язиков, 1987, с. 129, 130, 134, 136.

Megastrophia (*Megastrophielli*) sp.: Yolkin et al., 1988, p. 199, 201, 204.

Protodouvillina aff. *grandicula*: Грацианова и др., 1993, с. 35, 37.

Protodouvillina magna: Грацианова, Языков, 1997, с. 1362, табл. I, фиг. 1-10.

Protodouvillina (*Undifossula*) *magna*: Грацианова, Языков, 1998, с. 1362, табл. I, фиг. 1-5.

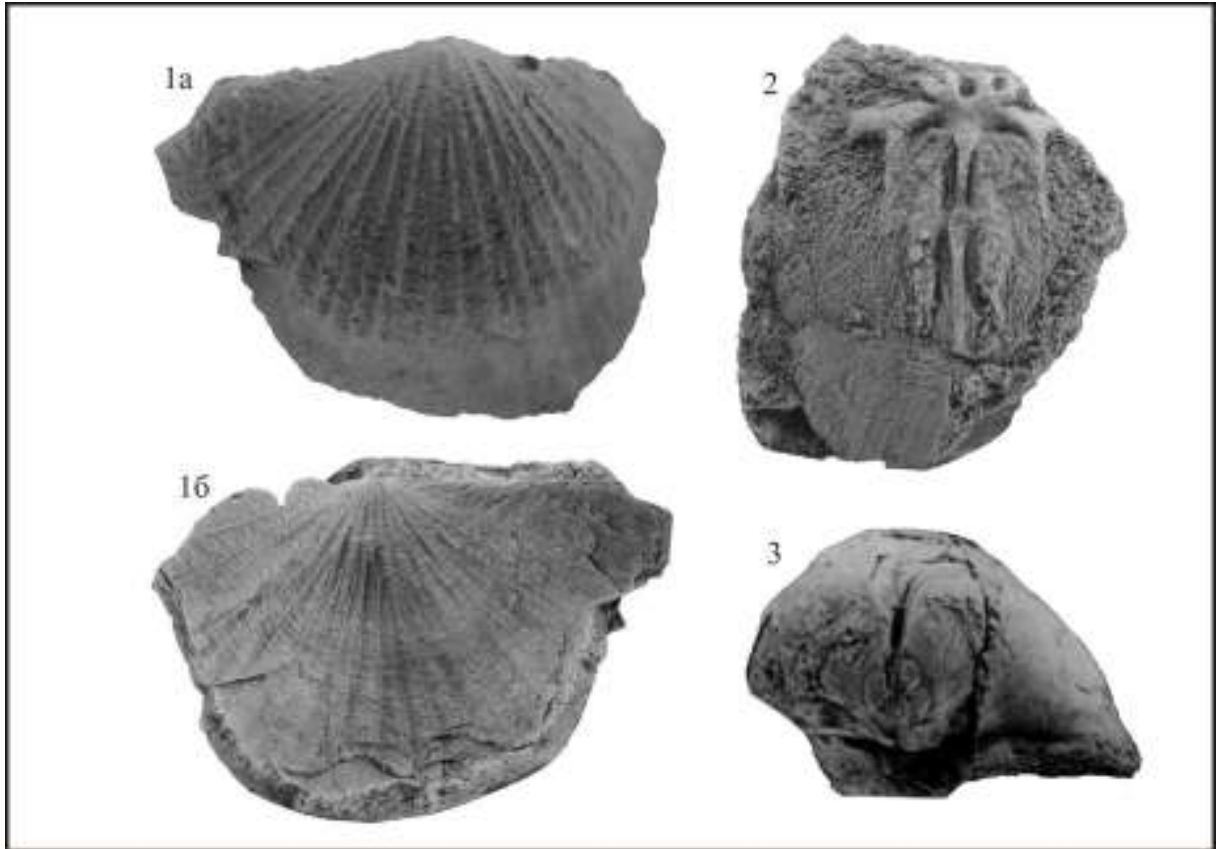


Рисунок 2.8 - *Protodouvillina* (*Undifossula*) *magna* Yazikov, 1997: фиг. 1а - раковина со стороны брюшной створки, фиг. 1б - раковина со стороны спинной створки, экз. № 506/58, х 2, ЦСГМ, местонахождение и возраст - Салаир, окрестности г. Гурьевска, обн. Б-8116, слой 7/1, нижний девон, нижний эмс, зона *kitabicus*, салаиркинский горизонт; фиг. 2 - вид изнутри спинной створки, экз. №506/50, паратип, х 2, ЦСГМ, местонахождение и возраст - там же, обн. Е-838, слой 1, горизонт и возраст те же, см. фиг. 1; фиг. 3 – ядро брюшной створки, экз. №506/49, паратип, х 1, ЦСГМ, местонахождение и возраст - там же, обн. Я-859, слой 11, горизонт и возраст те же, см. фиг. 1

Голотип. Экз. № 506/48, ЦСГМ, брюшная створка, спаянная с породой; Салаир, окрестности г. Гурьевска, разрез 9, обн. Я-859, слой 11в [см. Стратотипические..., 1986, рис. 1, 2, с. 7, 13]; салаиркинский горизонт (нижний эмс, зона *kitabicus* [Yolkin et al., 1994; Грацианова, Языков, 1997, табл. I, фиг. 1; Грацианова, Языков, 1998, табл. I, фиг. 2]).

Диагноз. Протодувиллины крупных размеров с плавно крутоизогнутой, иногда срединно-килеватой, полукруглой до полуэллиптической раковиной, обычно уплощенной в области замочных углов. Число костелл: первичных - 7, вторичных вставленных – 3-4 генерации. Пространства между костеллами на задней трети брюшной створки слегка вогнутые, а на спинной - слегка выпуклые. В передней части и по бокам створок эти пространства плоские. Вблизи макушек между костеллами имеются морщинки, в различной степени выраженные. Межстворочное пространство высокое.

Описание. Дано в цитированных выше работах [Грацианова, Язиков, 1997, 1998].

Сравнение. Крупные размеры, сочетание на одной раковине плоских и вогнутых пространств между костеллами (на брюшной створке) отличают данный вид от всех известных в роде *Protodouvillina*. Наиболее близкий вид *P. (Undifossula) grandicula* (Gralsianova, 1975) из шандинского горизонта имеет вогнутые пространства между костеллами по всей брюшной створке.

Распространение. Нижний девон, эмский ярус юга Западной Сибири. Вид характерен для средне- и верхнесалаиркинских слоев салаиркинского горизонта (нижний эмс, зоны *kitabicus*, *excavatus*) Северо-Восточного Салаира.

Местонахождение и материал. См. в первоописании [Грацианова, Язиков, 1997] и разрез Б-101, слой 29 (6 экз.), слои 28, 27 (5 экз., с cf.) [Язиков и др., 2011].

Protodouvillina (Undifossula) praedistans (Gratsianova, 1975)

Рисунок 2.9

Douvillina praedislands: Грацианова, 1975, с. 54-55, табл. 17, фиг. 1-10.

Protodouvillina (Undifossula) praedistans: Грацианова, Язиков, 1998, с. 66, табл. II, фиг. 4-7.

Голотип. Экз. № 386/564, ЦСГМ; Салаир, окрестности г. Гурьевска, Акарачкинский карьер, юго-западная стенка [Грацианова, 1975, табл. 17, фиг. I, паратип - там же, фиг. 2], стратотип беловских слоев (= верхнешандинские слои, зона *serotinus* [Изох и др., 2012 а, б]).

Диагноз. Средней величины, поперечно-полуовальные, умеренно вогнуто-выпуклые раковины с плавным перегибом в дорзальную сторону в передней половине. Костеллы малочисленные резкие, разделенные широкими на брюшной створке вогнутыми пространствами, в которых нет поперечных морщинок, но заметна сетчатая микроскульптура, образованная пересечением капиллей и резких правильных знаков роста. На спинной створке пространства между костеллами выпуклые. Число костелл:

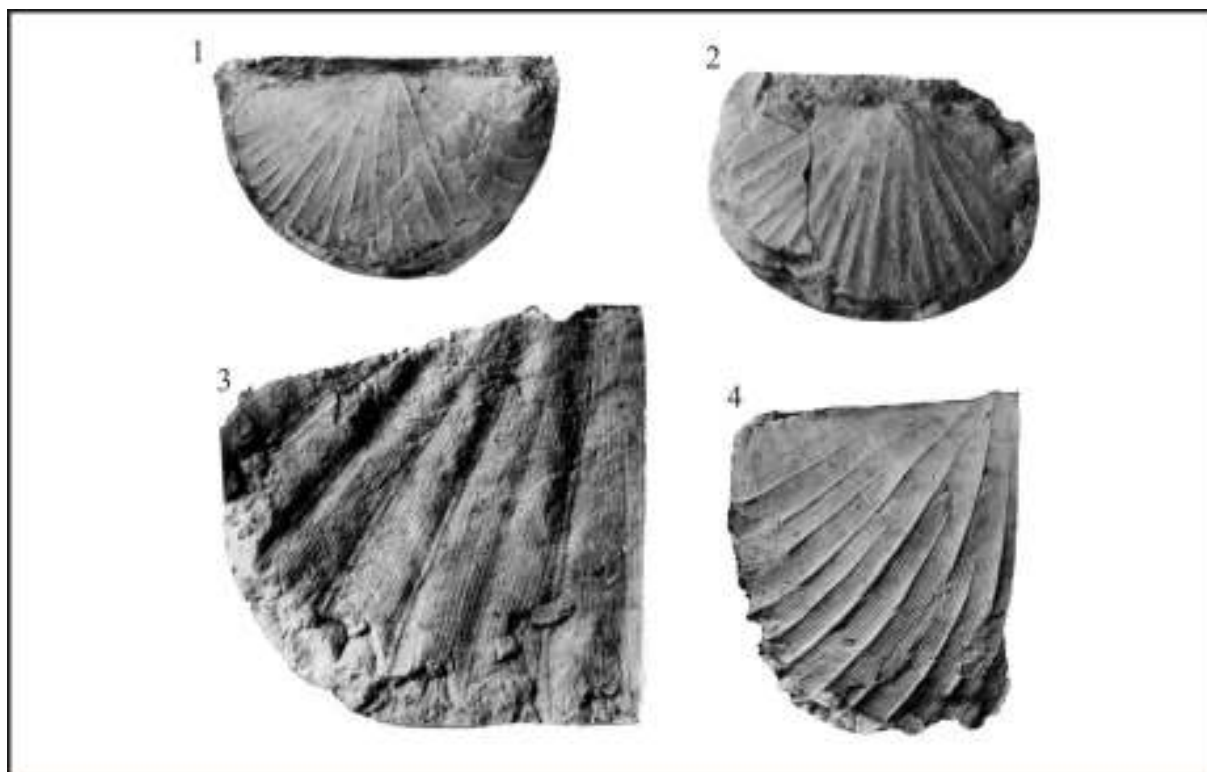


Рисунок 2.9 - *Protodouvillina (Undifossula) praedistans* (Gratsianova, 1975): фиг. 1 - раковина со стороны брюшной створки, экз. № 386/564, голотип, х 1,5, ЦСГМ, местонахождение и возраст - Салаир, окрестности г. Гурьевска, Акарачкинский карьер, обн. 309, нижний девон, верхний эмс, ? зона *serotinus*, стратотип беловского горизонта (= верхнешандинские слои); фиг. 2 - брюшная створка, экз. № 386/569, х 2, ЦСГМ, местонахождение и возраст - Салаир, с. Ново-Пестерево, р. Ур, обн. 208к, ? средний девон, эйфельский ярус, зона *costatus*, пестеревские слои мамонтовского горизонта; фиг. 3 - скульптура спинной створки, экз. № 506/63, х 5, ЦСГМ, местонахождение и возраст - Салаир, окрестности г. Гурьевска, Малосалаиркинский карьер, обн. 376, горизонт и возраст те же с ?, см. фиг. 2; фиг. 4 - скульптура брюшной створки, экз. № 386/564, голотип, х 3, ЦСГМ, местонахождение и возраст - обн. 309, см. фиг. 1

первичных - 5, вторичных вставленных - 2 генерации. Сектор возле замочных углов (около 30°) без костелл.

Описание. Дано в цитированных выше работах [Грацианова, 1975; Грацианова, Язиков, 1998].

Сравнение. Вид *P. (Undifossula) praedistans* отличается от всех рассматриваемых здесь видов резкими малочисленными костеллами без морщинок между ними и четкой сетчатой микроскульптурой. Характерный признак: пространства между костеллами на брюшной створке вогнутые, а на спинной - выпуклые по всей поверхности створок.

Распространение. Нижний девон, эмсский ярус юга Западной Сибири. Вид распространен преимущественно в терригенно-карбонатных отложениях нижнего эмса Салаира (верхнесалаиркинские слои, зона *excavatus*) и известняках Горного Алтая (нижняя пачка кувашских слоев, зона *excavatus*); реже встречается в верхнем эмсе (средне- и верхнешандинские слои, зоны *nothoperbonus*, *inversus* и *serotinus*) Салаира.

Местонахождение и материал. См. в первоописании [Грацианова, 1975] и в сводных таблицах распространения видов по стратотипическим разрезам Салаира [Стратотипические разрезы..., 1986, 1987].

Protodouvillina (Undifossula) grandicula (Gratsianova, 1975)

Рисунок 2.10

Brachyprion nalivkini Khalfin, 1948: Грацианова и др., 1960, с. 436, табл. D-66, фиг. 12-14.

Douvillina grandicula: Грацианова, 1975, с. 53, табл. 14, фиг. 1-12.

Protodouvillina (Undifossula) grandicula: Грацианова, Язиков, 1998, с. 67, табл. I, фиг. 6-7; табл. II, фиг. 1-3.

Голотип и паратип. Экз. № 386/407, голотип, ЦСГМ; Горный Алтай, р. Куваш, правый приток р. Песчаной в среднем течении; верхняя пачка кувашских слоев, обн. К-126 (верхний эмс) [Грацианова, 1975, табл. 14, фиг. 1]. Паратип, экз. № 506/125а, б, ЦСГМ; Салаир, г. Гурьевск, Акарачкинский карьер; верхнешандинские слои (зона *serotinus*) [Стратотипические разрезы..., 1986, 1987].

Диагноз. Крупные, сильно вогнуто-выпуклые протодувиллины с многочисленными правильными костеллами и мелкими поперечными морщинками между ними в примакушечной части створок. Пространства между костеллами на брюшной створке вогнутые, а на спинной - выпуклые, возле замочных углов костелл нет. Число костелл: первичных - 9, вторичных вставленных - 3-4 генерации.

Описание. Дано в цитированных выше работах [Грацианова, 1975; Грацианова, Язиков, 1998].

Сравнение *P. (Undifossula) grandicula* с видом *P. (U.) pestereviensis* дано в описании последнего (см. ниже). Вид *P. (U.) praedistans* (Grats.) отличается средними размерами раковины и тем, что в пространствах между костеллами у его представителей нет морщинок, вид *P. (Undifossula)? subcorrugata* (Biernat, 1966) - меньшими размерами, ограниченным спереди мускульным полем брюшной створки, задненаправленным

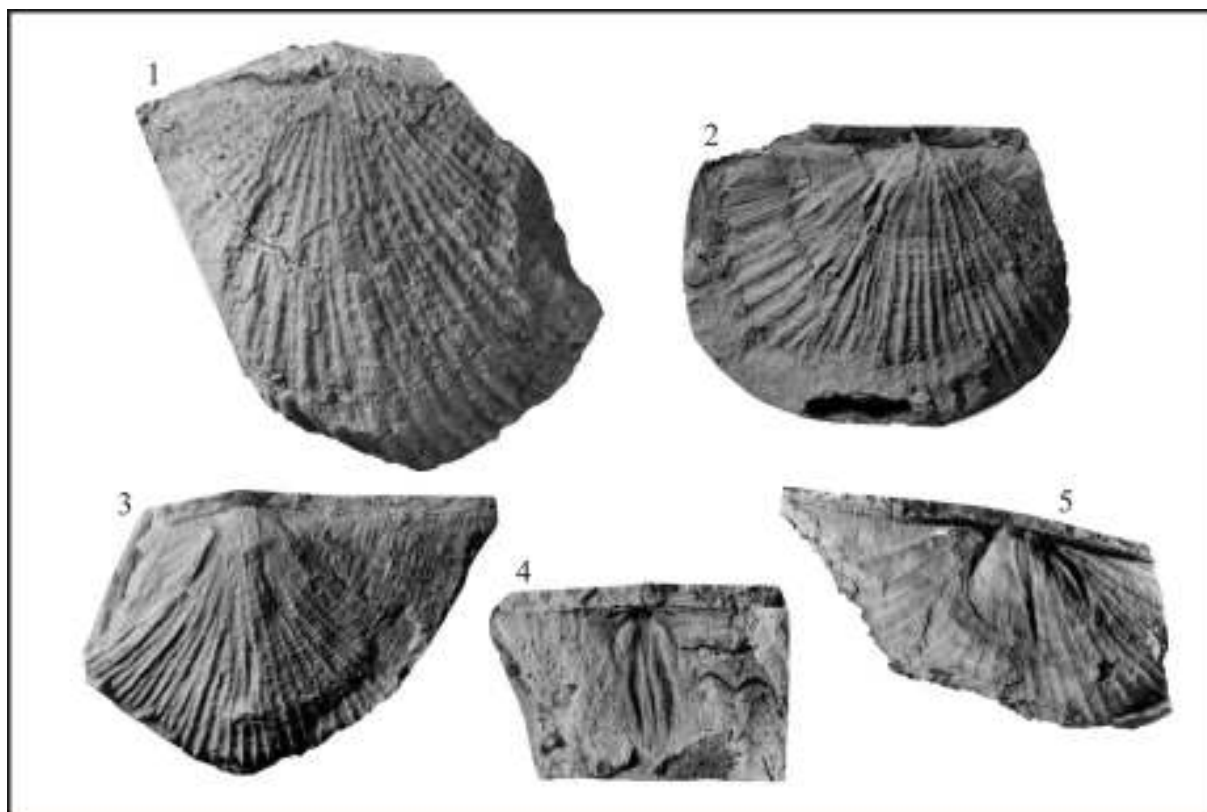


Рисунок 2.10 - *Protodouvillina (Undifossula) grandicula* (Gratsianova, 1975): фиг. 1 - отпечаток наружной поверхности спинной створки, экз. № 386/407, голотип, х 2, ЦСГМ, местонахождение и возраст - Горный Алтай, р. Куващ, обн. К-126; нижний девон, эмс, зона *nothoperbonus*, верхняя пачка куващских слоев; фиг. 2 - отпечаток наружной поверхности спинной створки, экз. № 386/411, х 1,5, ЦСГМ, там же, обн. 6в, слои и возраст см. фиг. 1; фиг. 3 - брюшная створка, экз. № 386/408, х 1,5, ЦСГМ; местонахождение и возраст - Горный Алтай, Уйменско-Лебедской район, истоки р. Аскатты, обн. 710/810, слои и возраст см. фиг. 1; фиг. 4 - ядро брюшной створки, экз. № 386/3836, х 1,5, ЦСГМ; местонахождение и возраст - Горный Алтай, р. Куващ, обн. 16738а; слои и возраст см. фиг. 1; фиг. 5 - отпечаток апикальной части внутренней поверхности спинной створки, экз. № 386/398в, х 1,5, ЦСГМ; местонахождение и возраст - обн. 16738а, см. фиг. 4

замочным отростком, раздвоенной срединной септой и загнутыми навстречу друг другу концами широко расходящихся поддерживающих пластин.

Распространение. Вид единично представлен в нижнем эмсе Горного Алтая (нижняя пачка куващских слоев, зона *excavatus*), а массово - в шандинском горизонте Салаира (зоны *nothoperbonus*, *inversus* и *serotinus*) и Горного Алтая (верхняя пачка куващских слоев, относящаяся к нижнешандинским слоям, зона *nothoperbonus*).

Местонахождение и материал. См. в первоописании [Грацианова, 1975] и в описании разрезов нижнего девона Салаира [Стратотипические разрезы..., 1986, 1987].

Protodouvillina (Undifossula) pestereviensis Rzonznitskaya, 1998

Рисунок 2.11

Cymostrophial nobilis pestereviensis, nomen nudum: Ржонсницкая, 1968, с. 88, 185.

Protodouvillina (Undifossula) pestereviensis: Грацианова, Язиков, 1998, с. 67, табл. III, фиг. 5-8.

Голотип и паратипы. Все ЦСГМ, голотип, экз. № 506/75 - целая раковина; Салаир, правобережье р. Ур в 1,2 км к юго-востоку от д. Ново-Пестерево, обн. 108, обр.335 (сборы М. А. Ржонсницкой, 1952 г.), мамонтовский горизонт (пестеревские слои), эйфель [Грацианова, Язиков, 1998, табл. III, фиг. 5-6]. Паратипы: экз. № 506/77 – брюшная створка, адрес и горизонт те же; экз. № 506/76 - брюшная створка, д. Малая Салаирка, 2-й холм от МТС (сборы М. А. Ржонсницкой, 1952 г.), горизонт и слои те же [Грацианова, Язиков, 1998, табл. III, фиг. 7 -8].

Диагноз. Средних размеров, умеренно изогнутые, реже крупные и крутоизогнутые, поперечно-полуовальные раковины с острыми, оттянутыми замочными углами. Число костелл: первичных - 7, вторичных вставленных - 2 генерации. Возле замочных углов в секторе около 20° костелл нет, только морщинки. Межкостелловые пространства брюшной створки умеренно вогнутые (к переднему краю вогнутость увеличивается), на спинной - выпуклые. По всей поверхности створок в пространствах между костеллами находятся четкие вздутия (морщинки), не заходящие на костеллы. Концы вздутий большей частью перпендикулярны костеллам.

Описание. См в цитированной выше работе [Грацианова, Язиков, 1998].

Сравнение и замечания. Среди представителей подрода вид *P. (Undifossula) pestereviensis* отличается от *P. (U.) magna* меньшей по размерам и вздутости раковиной с высокими и четкими морщинками на межкостелловых пространствах по всей поверхности створок. У *P. (U.) praedistans* этих морщинок нет совсем. *P. (U.) grandicula* имеет значительно большее число костелл и слабо выраженные морщинки, заметные лишь на призамочной половине створок.

Распространение. Массово в мамонтовском горизонте (пестеревские слои, эйфель, зоны *costatus* - низы *kockelianus*) и единично в акарачкинских слоях (эйфель, зона *kockelianus*) Салаира.

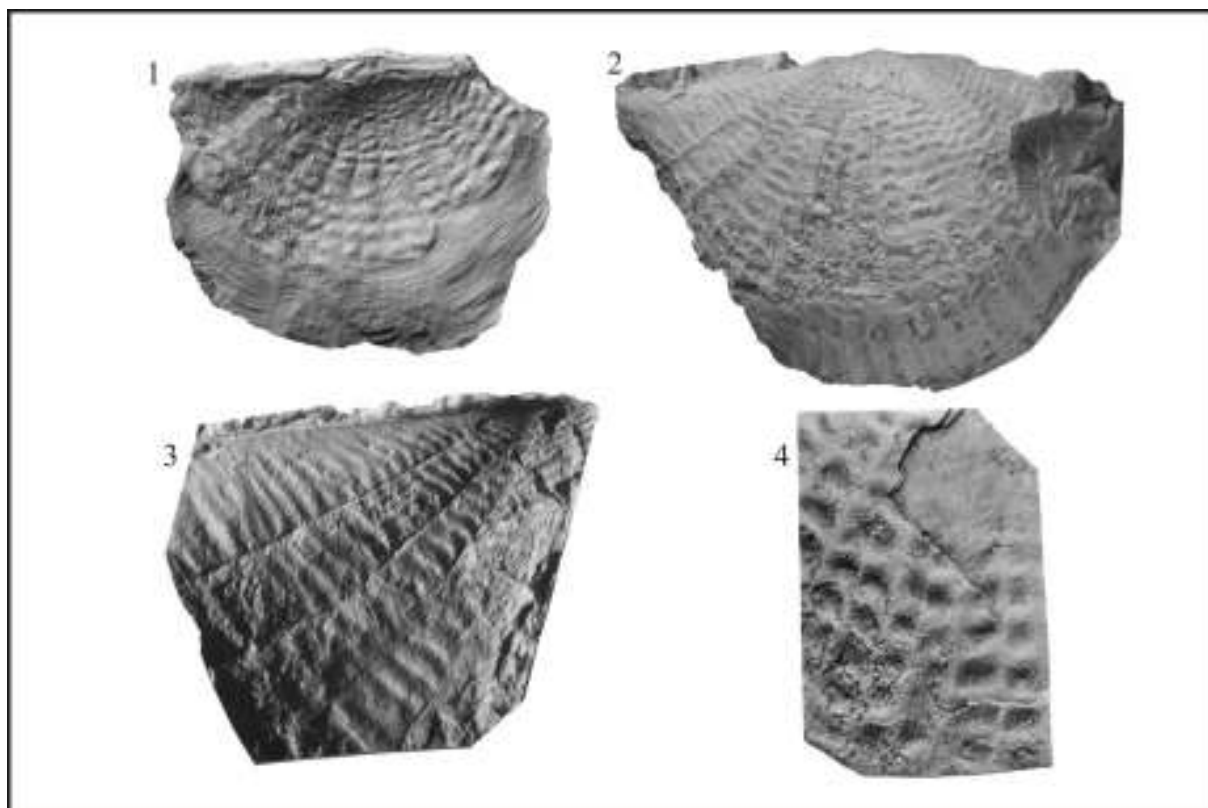


Рисунок 2.11 - *Protodouvillina (Undifossula) pestereviensis* Rzonznitskaya, 1998: фиг. 1 - целая раковина со стороны спинной створки, экз. № 506/75, голотип, х 1,5, ЦСГМ, местонахождение и возраст - Салаир, д. Ново-Пестерево, р. Ур, обн. 108, обр. 335 (из сборов М. А. Ржонсницкой, 1952 г.), средний девон, эйфельский ярус, зоны *costatus* - низы *kockelianus*, пестеревские слои мамонтовского горизонта; фиг. 2 - брюшная створка, экз. № 506/76, паратип. х 1,5, ЦСГМ, местонахождение и возраст - Салаир, окрестности г. Гурьевска, Малосалаиркинский карьер (образец из сборов М. А. Ржонсницкой, 1952 г.), средний девон, эйфельский ярус, зоны *costatus* - низы *kockelianus*, пестеревские слои мамонтовского горизонта; фиг. 3 - скульптура призмочного угла брюшной створки паратипа, экз. № 506/76, х 3, ЦСГМ, местонахождение и возраст – см. фиг. 2; фиг. 4 - скульптура брюшной створки голотипа, экз. № 506/75, х 3, ЦСГМ, местонахождение и возраст - см. фиг. 1

Местонахождение и материал. Левый берег р. Ур в 300 м ниже моста в д. Ново-Пестерево, обн. 208 (1 экз.); правобережье р. Ур в 1,2 км к юго-востоку от д. Ново-Пестерево, обн. 108 (2 экз.); 2-й холм от МТС в д. Малая Салаирка (1 экз.); Малосалаиркинский карьер, обн. Б845 (21 экз.), Б846 (12 экз.), Я896 (2 экз. с cf.); правый берег р. Малый Бачат, стратотип акарачкинских слоев, обн. Я853 = Б8410 (1 экз. с cf.).

Protodouvillina (Undifossula) reticularis (Khalfin, 1937)

Рисунок 2.12

Stropheodonta reticularis: Халфин, 1937, с. 90, табл. I, фиг. 6.

Protodouvillina (Undifossula) reticularis: Грацианова, Языков, 1998, с. 68, рис. 6.

Голотип автором не выбран, предлагается экз. № 776/8, ЦСГМ, раковина, видимая со стороны брюшной створки, спаянная с породой; северо-западная окраина Кузбасса, правый борт долины р. Алчедат в с. Лебедянском, около кладбища, алчедатские слои верхнего живета; изображен Л. Л. Халфиным [1937, табл. 1, фиг. 4].

Диагноз. Средних размеров (ширина 50 мм, длина 30 мм), умеренно и правильно вогнуто-выпуклые раковины поперечно-полуовального очертания с острыми, оттянутыми замочными углами. Межстворочное пространство очень низкое. Многочисленные костеллы: первичных - 15, вторичных вставленных - 2 генерации. В секторе вблизи замочных углов костелл нет. Межкостелловые промежутки плоские, но на всей поверхности створок в них находятся мелкие морщинки, не заходящие на костеллы. Располагаясь перпендикулярно костеллам, морщинки создают впечатление концентрических рядов.

Описание дано автором вида [Халфин, 1937].

Сравнение. Вид *P. (U.) reticularis* от всех видов подрода отличается наиболее многочисленными костеллами и очень мелкими морщинками, лежащими на плоских межкостелловых пространствах.



Рисунок 2.12 - *Protodouvillina (Undifossula) reticularis* (Khalfin, 1937). Брюшная створка, вид с наружной стороны (видны мелкие морщинки в межкостелловых пространствах), экз.

№ 776/8, голотип, х 1,5, ЦСГМ, местонахождение и возраст - северо-западная окраина Кузбасса, правый борт долины р. Алчедат в с. Лебедянском, около кладбища, алчедатские слои верхнего живета

Распространение. Верхний эйфель - живет окраин Кузнецкого бассейна: сафоновские (верхи зоны *kockelianus* – *varcus* (нижняя часть)) и алчедатские слои (? верхи зоны *varcus* - ? *disparilis*).

Местонахождение и материал. Западная окраина Кузнецкого бассейна, сафоновские слои, поздний эйфель – ранний живет: западная окраина г. Прокопьевска, небольшой карьер у коттеджного поселка, обн. БС093 - 9 экз.; западная окраина г. Прокопьевска, правый борт левого притока р. Егос, обн. БС091 – 10 экз. Северо-западная окраина Кузбасса, правый борт долины р. Алчедат в с. Лебедянском, около кладбища, алчедатские слои верхнего живета.

2.5.2. Схема филогении сибирских видов рода *Protodouvillina*

Проведенная автором ревизия местонахождений сибирских видов рода *Protodouvillina*, новые биостратиграфические данные, преимущественно по конодонтам и аммоноидеям, существенно уточнили понимание филогенеза протодувиллин Салаира, что позволило автору в значительной мере модернизировать разработанную ранее [Грацианова, Язиков, 1998] региональную зональную шкалу (Рисунок 2.13). Помимо описанных выше видов в ней фигурирует таксон, определенный в открытой номенклатуре как *Protodouvillina* (*U.*) aff. *reticularis*. Раковины этих протодувиллин обнаружены в стратотипе сафоновских слоев у д. Заречная и в разрезах окрестностей г. Прокопьевска (БС091, БС093) совместно с типичными *P. (U.) reticularis* (Khalfin, 1937). Обладая признаками внутреннего строения протодувиллин и парвикостеллятной радиальной скульптурой, аналогичной *P. (U.) reticularis*, раковины *P. (U.)* aff. *reticularis* обладают иной концентрической скульптурой. Морщинки у них не образуют концентрические ряды, а разбросаны хаотически по поверхности раковины. К сожалению, имеющийся в распоряжении автора фактический материал не позволяет оценить стабильность данного признака и взаимоотношения выделенных форм с типичными *P. (U.) reticularis*, поэтому они условно обособлены в *P. (U.)* aff. *reticularis*.

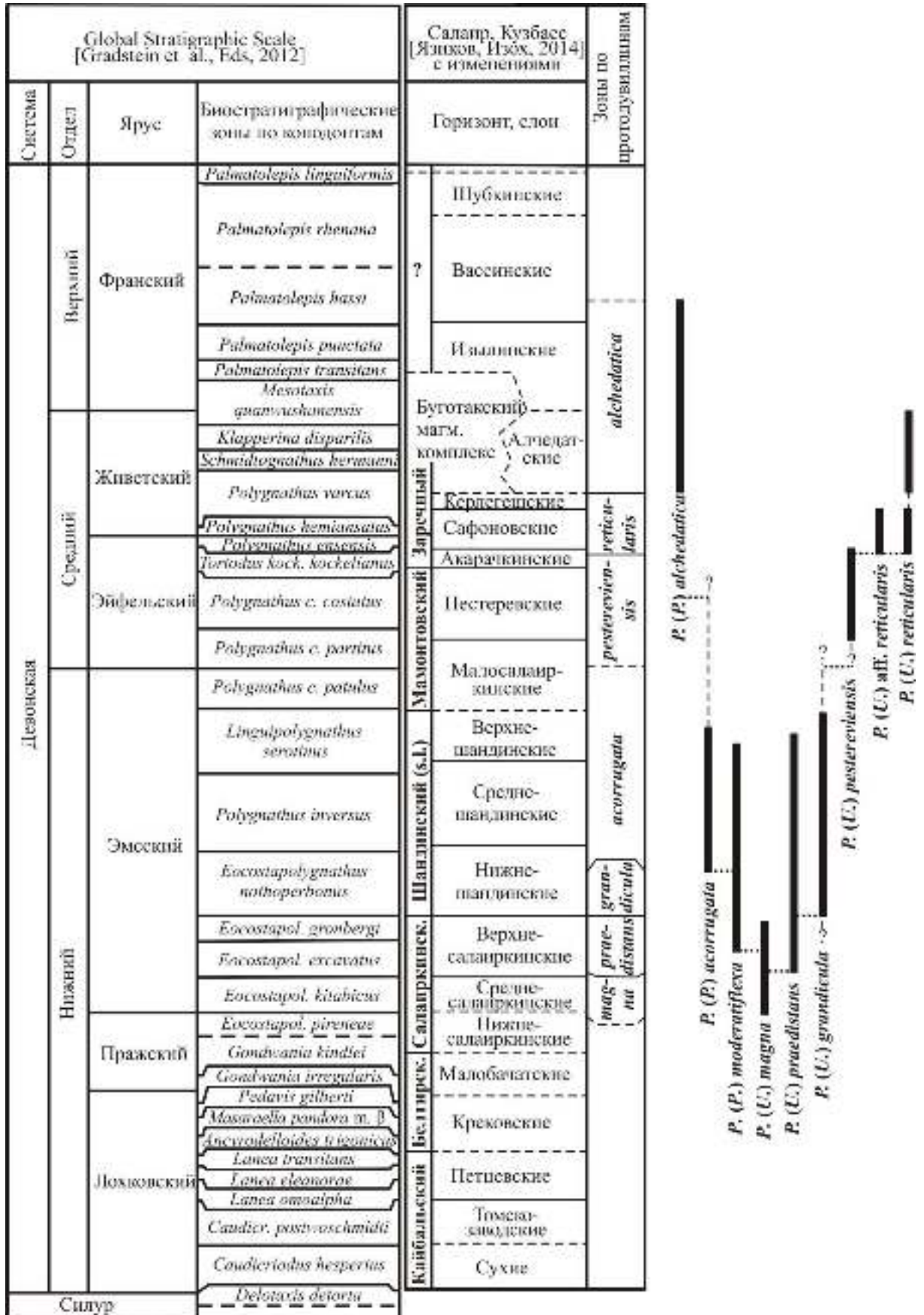


Рисунок 2.13 - Схема расчленения девонских отложений восточного склона Салаира и филогения сибирских видов рода *Protodouwillina*

2.6. РЕВИЗИЯ И ОПИСАНИЕ РЯДА ВИДОВ, ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ ДЛЯ БИОСТРАТИГРАФИИ СРЕДНЕДЕВОНСКИХ И ПОГРАНИЧНЫХ С НИМИ ОТЛОЖЕНИЙ ОКРАИН КУЗБАССА

В этом разделе подвергнуты ревизии и приведены описания 7 видов, выбор которых обусловлен их особой стратиграфической значимостью. Шесть анализируемых видов: *Zdimir baschkiricus* (Verneuil, 1845), *Ivdelinia (I.) acutolobata* (Sandberger, 1842), *Indospirifer padaukpinensis* (Reed, 1908), *Rhynchospirifer hians* (v. Buch, 1837), *Subrensselandia ? salairica* (Ržonsnickaja, 1955) и *Euryspirifer pseudocheehiel* (Hou Hun-fe, 1959) являются (или являлись) видами-индексами соответственно: верхнешандинских, пестеревских, сафоновских, керлегешских и алчедатских слоев в верне-эмско – живетском интервале разреза окраин Кузбасса. Седьмой вид - *Gruenewaldtia latilinguis* (Schnur, 1851) впервые обнаружен в эйфельских отложениях Салаира и является одним из важнейших видов-биомаркеров среднего девона с субпланетарным ареалом.

Рассматриваемые виды относятся к подтипу Rhynchonelliformea, классу Rhynchonellata, отрядам Pentamerida, Atrypida, Spiriferida и Terebratulida. Изученные виды детально привязаны к описанным разрезам, приводится их фациальная приуроченность, а также стратиграфическое и географическое распространение. Особое внимание уделено анализу внутривидовой изменчивости и оценке видоспецифичных признаков, проведено сравнение с близкородственными видами. Во ряде случаев это привело к обширной синонимизации и уточнению таксономической принадлежности, использованные для этой цели литературные материалы указаны в соответствующих разделах описания. При изучении внутреннего строения раковин брахиопод впервые применены методики высокоразрешающего сканирования резом, исключая субъективный фактор, присутствующий при интерпретациях внутренних структур, основанных на зарисовках. Для всех анализируемых видов временные интервалы распространения детально сопоставлены с биозональным конодонтовым стандартом, для ряда видов диапазоны существования существенно уточнены.

Класс Rhynchonellata Williams & others, 1996

Отряд Pentamerida Schuchert & Cooper, 1931

Подотряд Pentameridina Schuchert & Cooper, 1931

Надсемейство Gypiduloidea Schuchert & LeVene, 1929

Семейство Gypidulidae Schuchert & LeVene, 1929

Подсемейство *Ivdeliniinae* Sapelnikov, 1985

Род *Ivdelinia* Andronov, 1961

Подрод *Ivdelinia* (*Ivdelinia*) Andronov, 1961

Ivdelinia (*Ivdelinia*) *acutolobata* (Sandberger, 1842)

Табл. I, фиг. 1-13; табл. II, фиг. 1-7; табл. III, фиг. 1,2;

табл. IV, фиг. 1,2; Рисунок 2.14-2.26

Pentamerus acutolobatus: Sandberger, 1850-1856, с. 345, табл. XXXIII, фиг. 15; Петц, 1901, с. 164.

Sieberella acutolobata: Наливкин, 1930, с. 51, табл. III, фиг. 6, 13; Грацианова, 1950, с. 61, табл. I, фиг. 5-7.

Ivdelinia acutolobata: Ржонсницкая, 1961, с. 47, табл. III, фиг. 1-4; Андронов, 1961, с. 58; табл. XIII, фиг. 9-12; Ржонсницкая, 1975, с. 43, табл. XII, фиг. 1-8; табл. XIII; фиг. 1-4; Сапельников, Мизенс, 1984, с. 11, табл. II, фиг. 3, 4; Сапельников, Мизенс, 2000, с. 32, табл. IX, фиг. 8, 9, табл. X, фиг. 3-5, табл. XII, фиг. 1-9.

Gypidula biplicata: ? Наливкин, 1947, с. 84, табл. XVIII, фиг. 5; Тяжева, 1962, с. 32, табл. VII, фиг. 8, 9.

Gypidula levilata: Ходалевич, Брейвель, 1972, с. 114, табл. XLIII, фиг. 1, 3, 4.

Ivdelinia (*Ivdelinia*) *mesoplicata*: Ржонсницкая, 1975, с. 51, табл. XIV, фиг. 6, 7.

Ivdelinia multiplicata uralica: Сапельников, Мизенс, 1984, с. 13, табл. III, фиг. 1, 2.

? *Ivdelinia anfracta*: Сапельников, Мизенс, 2000, с. 34, табл. IX, фиг. 14

Ivdelinia uralica: Сапельников, Мизенс, 2000, с. 35, табл. XI, фиг. 1-3, 6.

Ivdelinia acutolobata forma biplicatifera: Сапельников, Мизенс, 2000, с. 33, табл. X, фиг. 1,2.

Ivdelinia acutolobata forma linguifera: Сапельников, Мизенс, 2000, с. 34, табл. XI, фиг. 4, 5, табл. XII, фиг. 10, 11.

? *Ivdelinia longicephala*: Сапельников, Мизенс, 2000, с. 31, табл. XII, фиг. 12, , табл. XIV, фиг. 9, 10;

? *Ivdelinia cf. uralica*: Сапельников и др., 2004, с. 66, табл. VI, фиг. 5.

Голотип. *Pentamerus acutolobatus* Sandberger 1856, табл. XXXIII, фиг. 15; средний девон Рейнской области (Германия).

Материал. 38 целых раковин и 115 отдельных створок преимущественно хорошей сохранности.

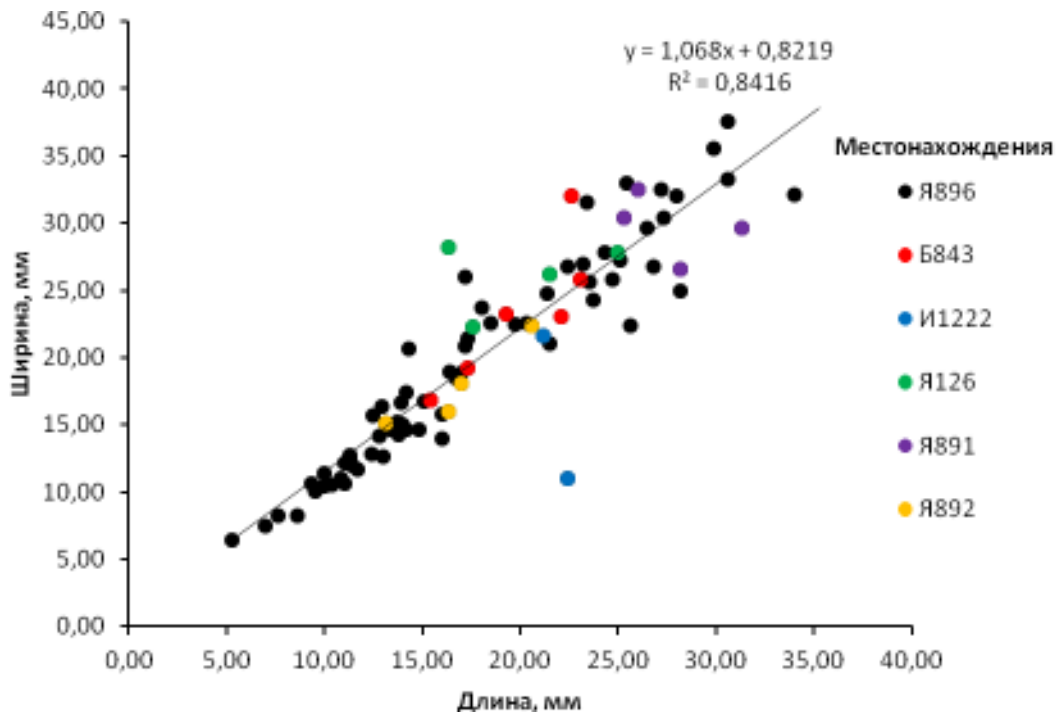


Рисунок 2.14 - Параметрические характеристики *Ivdelinia acutolobata* (Sandberger, 1842) по 6 местонахождениям. Соотношение длины и ширины, линия тренда и коэффициент детерминации

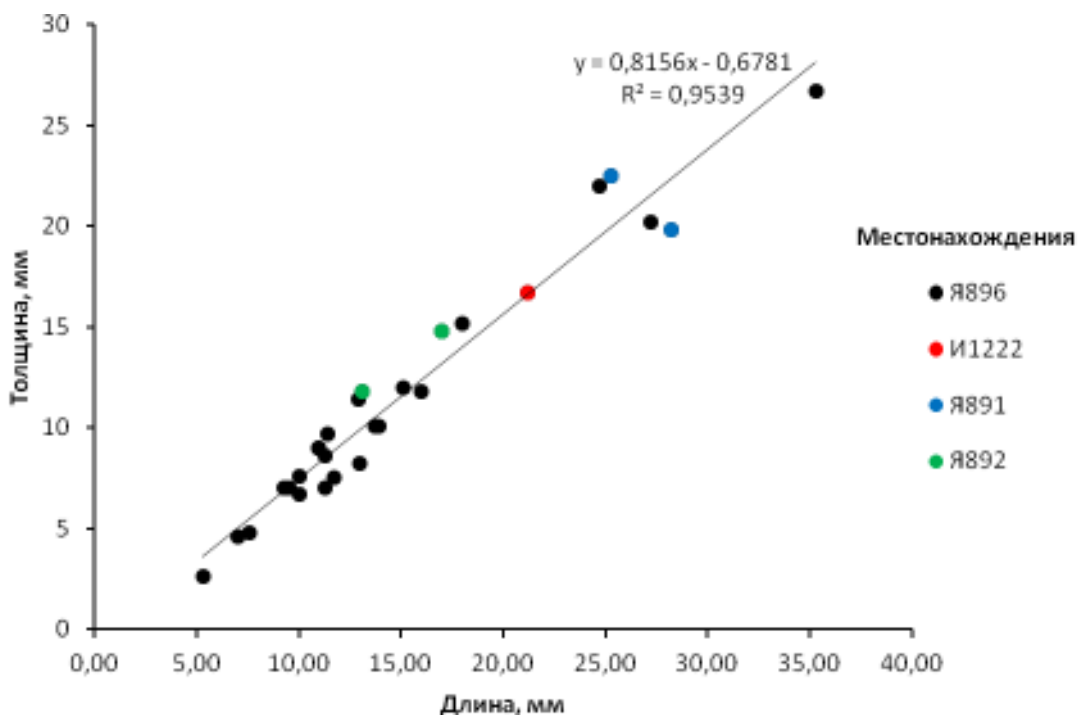


Рисунок 2.15 - Параметрические характеристики *Ivdelinia acutolobata* (Sandberger, 1842) по 4 местонахождениям. Соотношение длины и толщины, линия тренда и коэффициент детерминации

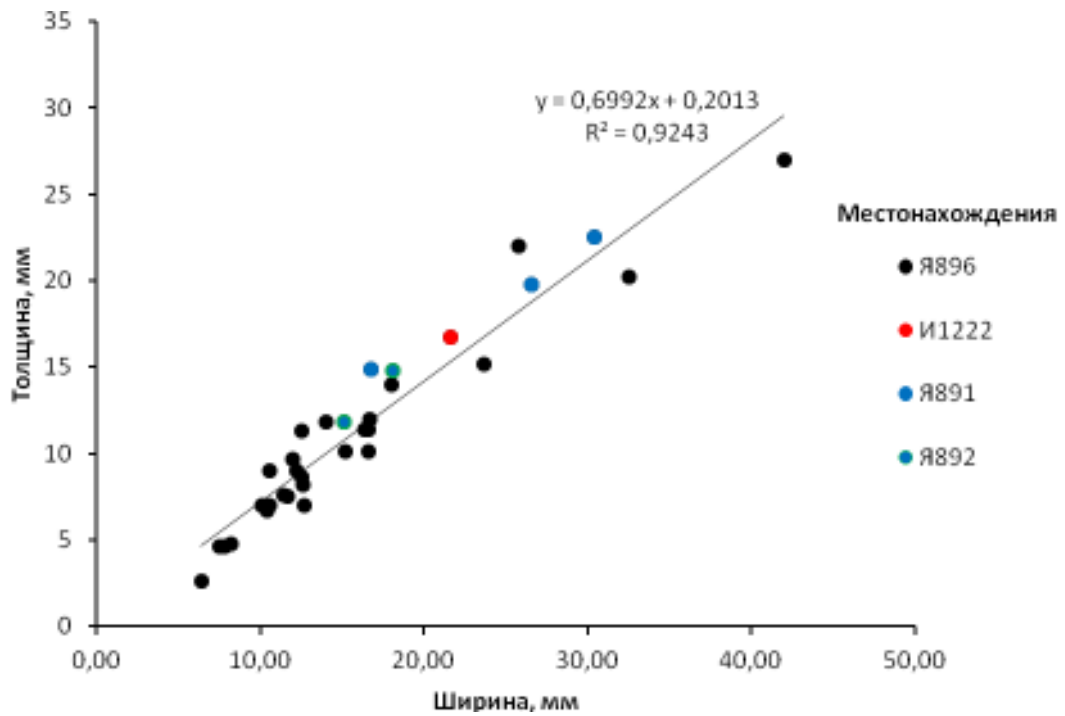


Рисунок 2.16 - Параметрические характеристики *Ivdelinia acutolobata* (Sandberger, 1842) по 4 местонахождениям. Соотношение ширины и толщины, линия тренда и коэффициент детерминации

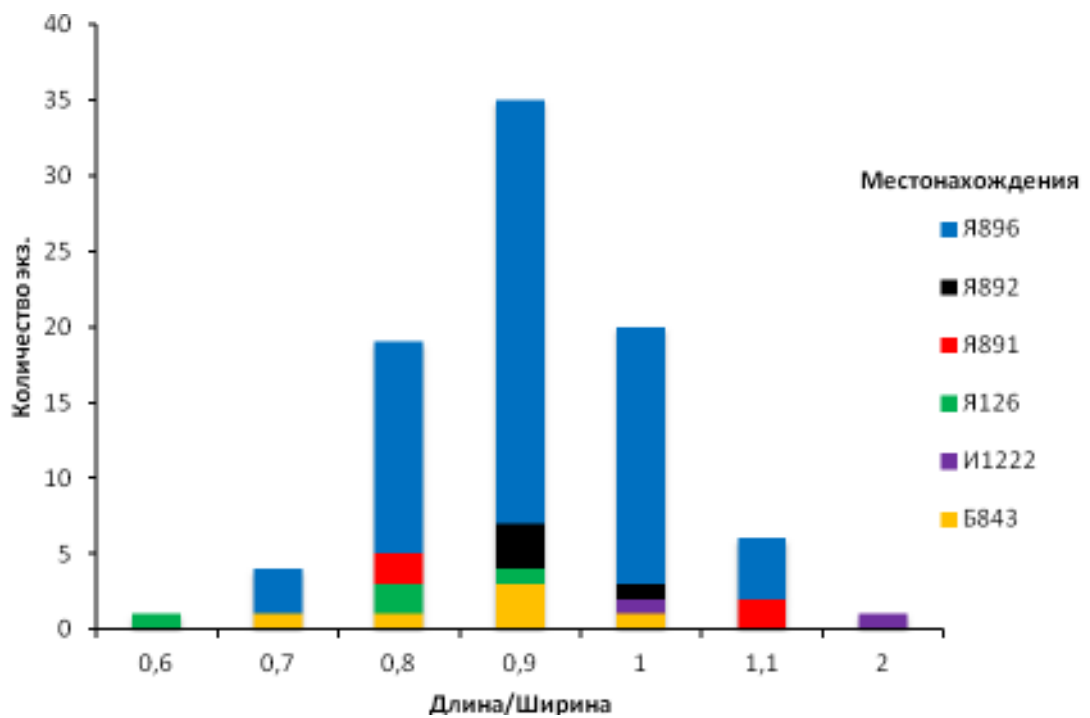


Рисунок 2.17 - Изменчивость формы раковин *Ivdelinia acutolobata* (Sandberger, 1842): отношение длины к ширине по 6 местонахождениям

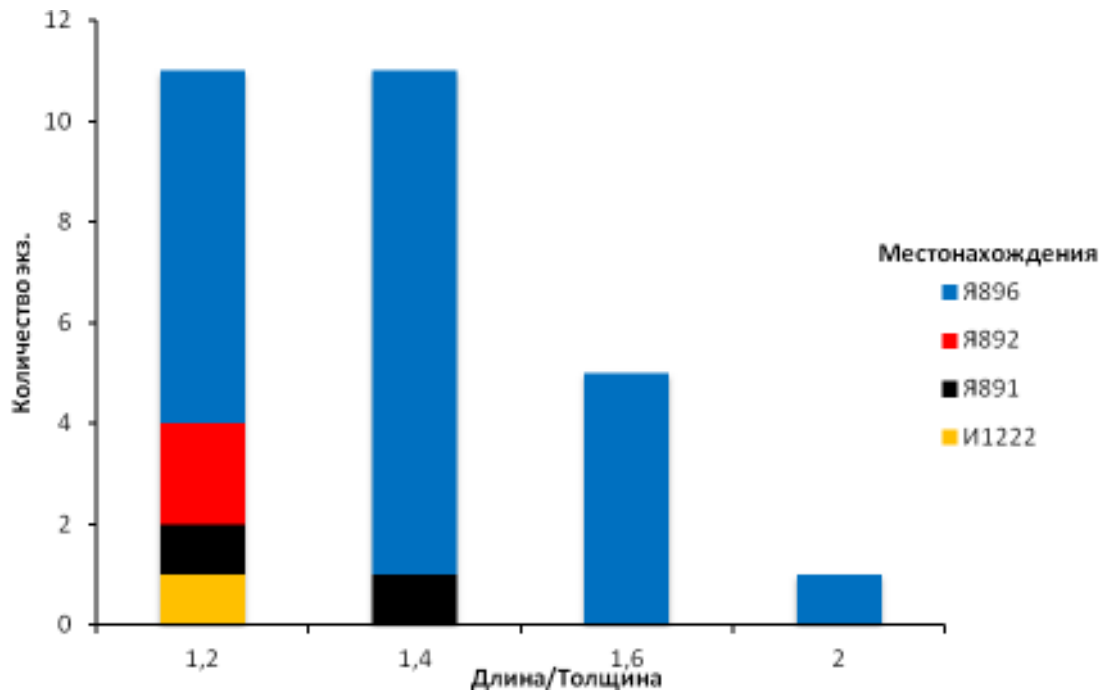


Рисунок 2.18 - Изменчивость формы раковин *Ivdelinia acutolobata* (Sandberger, 1842):
отношение длины к толщине по 4 местонахождениям

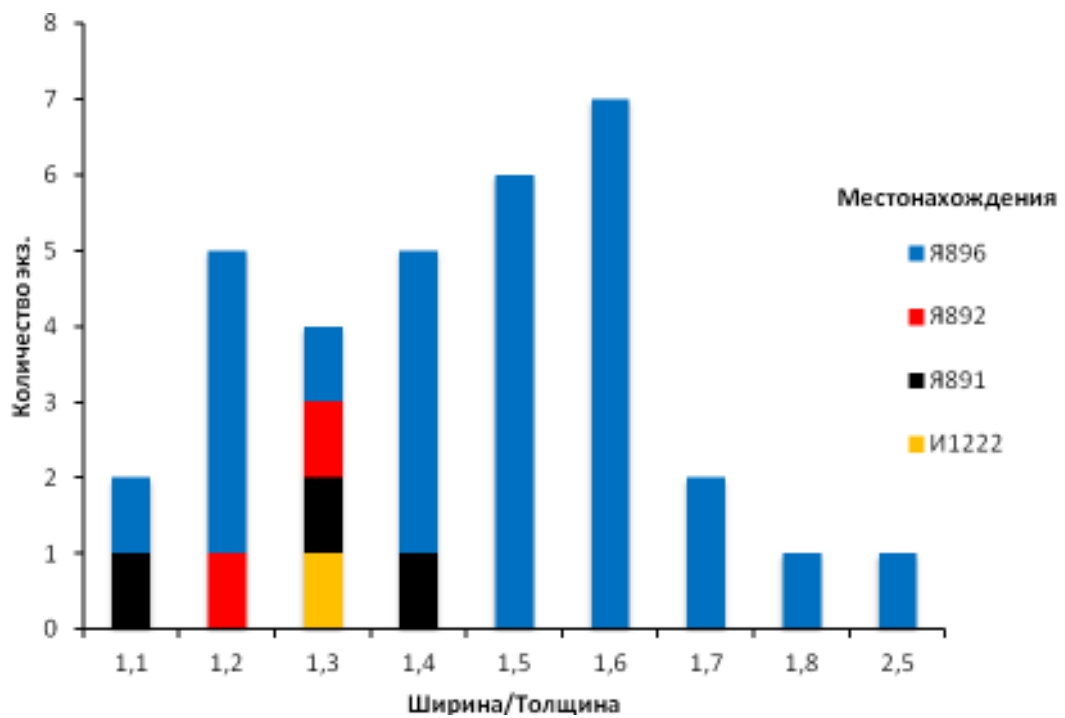


Рисунок 2.19 - Изменчивость формы раковин *Ivdelinia acutolobata* (Sandberger, 1842):
отношение ширины к толщине по 4 местонахождениям

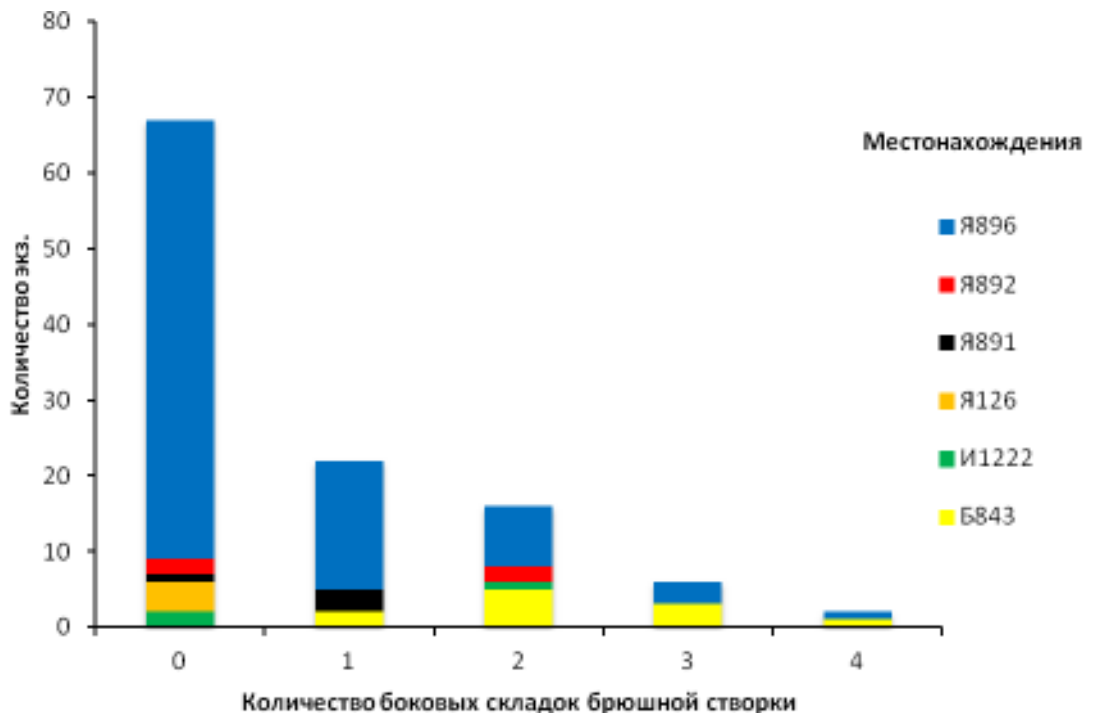


Рисунок 2.20 - Изменчивость скульптуры раковин *Ivdelinia acutolobata* (Sandberger, 1842) по 6 местонахождениям

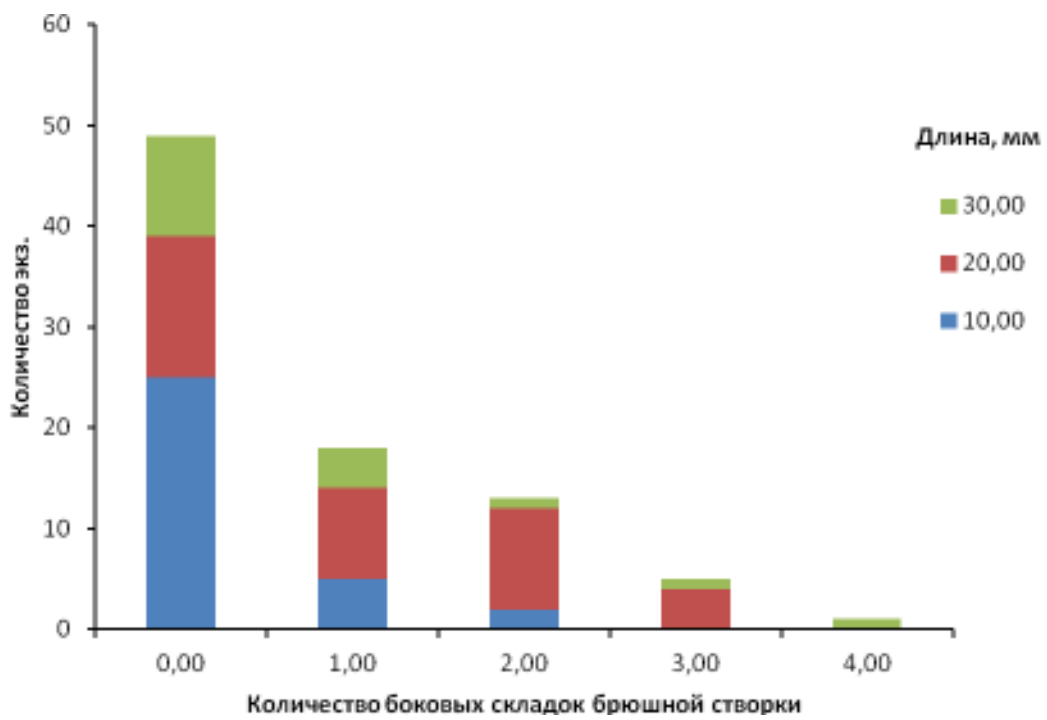


Рисунок 2.21 - Количественная характеристика скульптуры и длины раковин *Ivdelinia acutolobata* (Sandberger, 1842) по всем местонахождениям Малосалаиркинского карьера

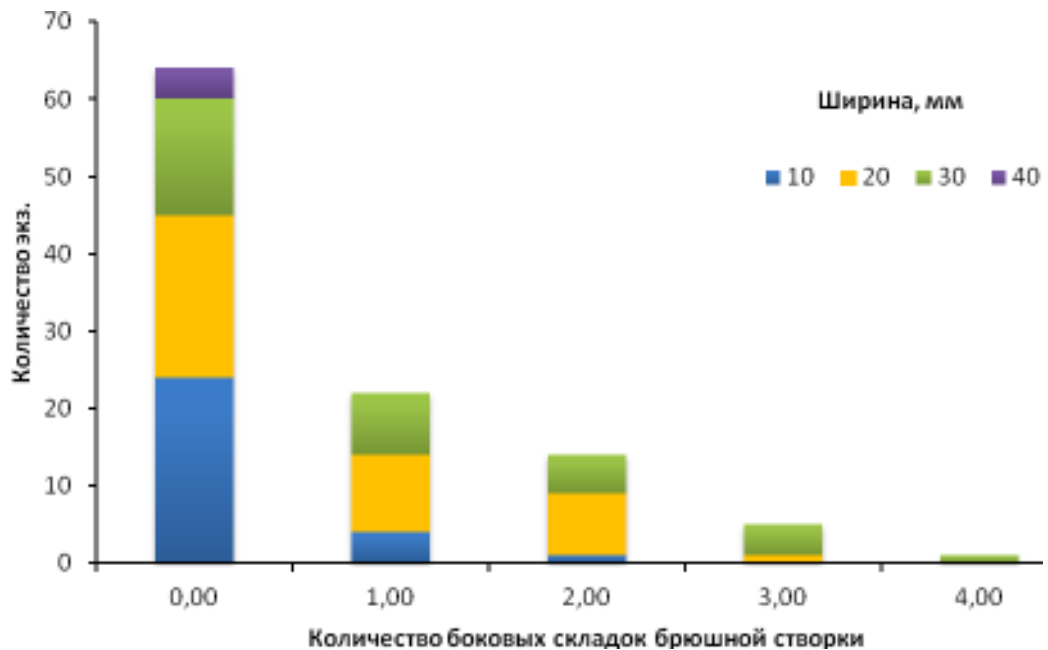


Рисунок 2.22 - Количественная характеристика скульптуры и ширины раковин *Ivdelinia acutolobata* (Sandberger, 1842) по всем местонахождениям Малосалаиркинского карьера

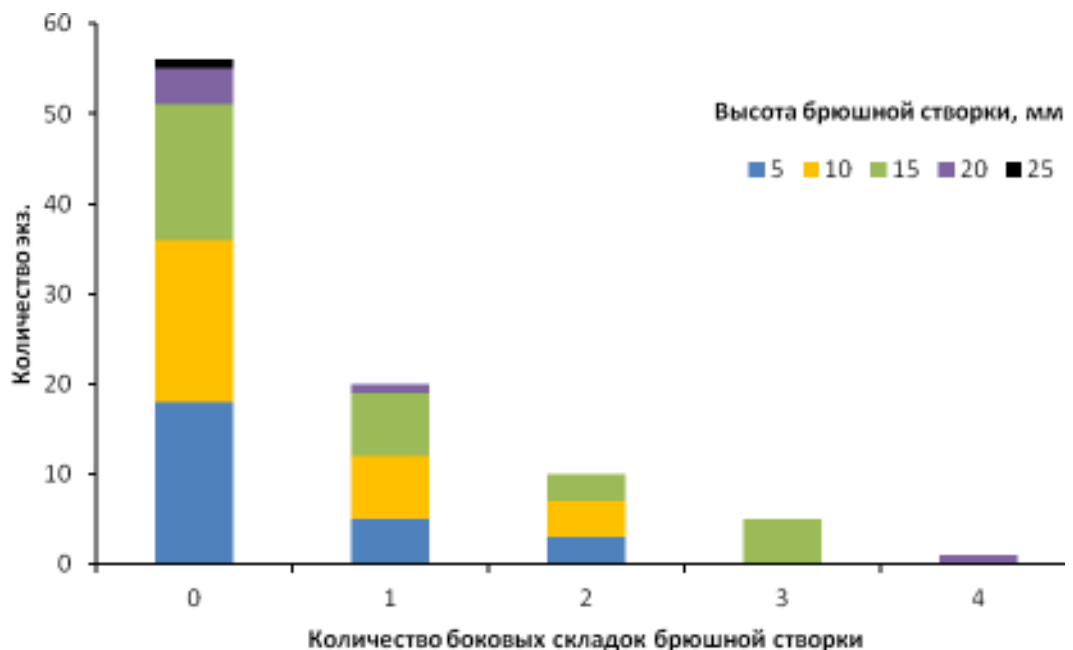


Рисунок 2.23 - Количественная характеристика скульптуры и толщины раковин *Ivdelinia acutolobata* (Sandberger, 1842) по всем местонахождениям Малосалаиркинского карьера

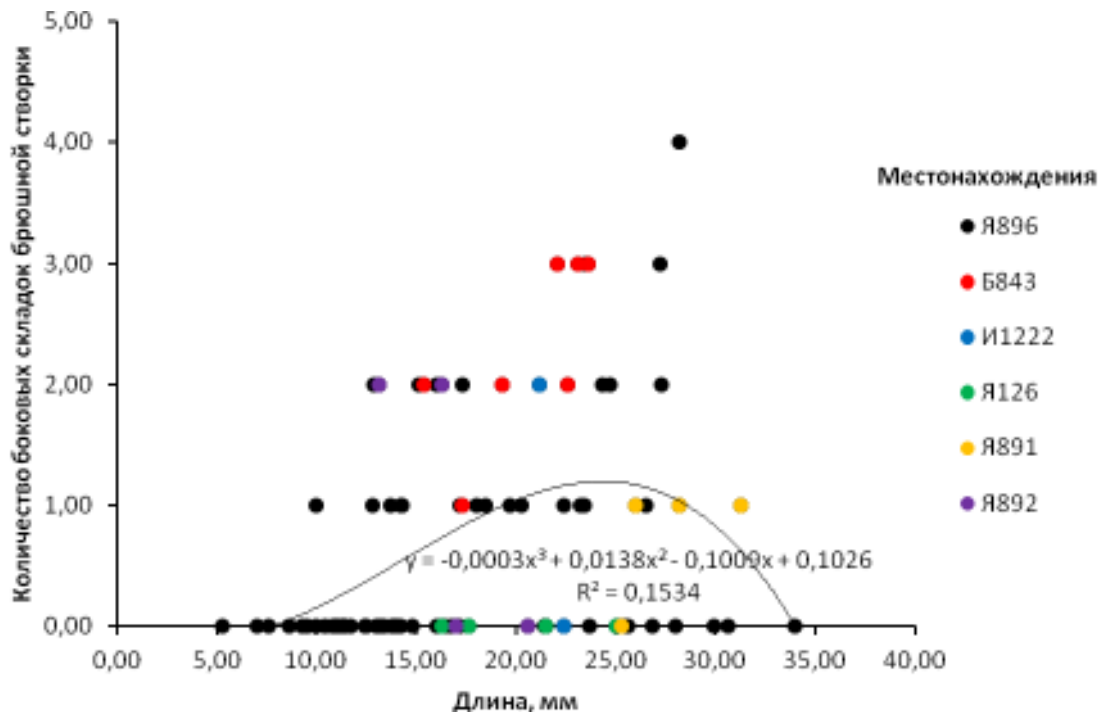


Рисунок 2.24 - Параметрические характеристики раковин *Ivdelinia acutolobata* (Sandberger, 1842) по 6 местонахождениям. Соотношение длины с количеством боковых складок, линия тренда и коэффициент детерминации

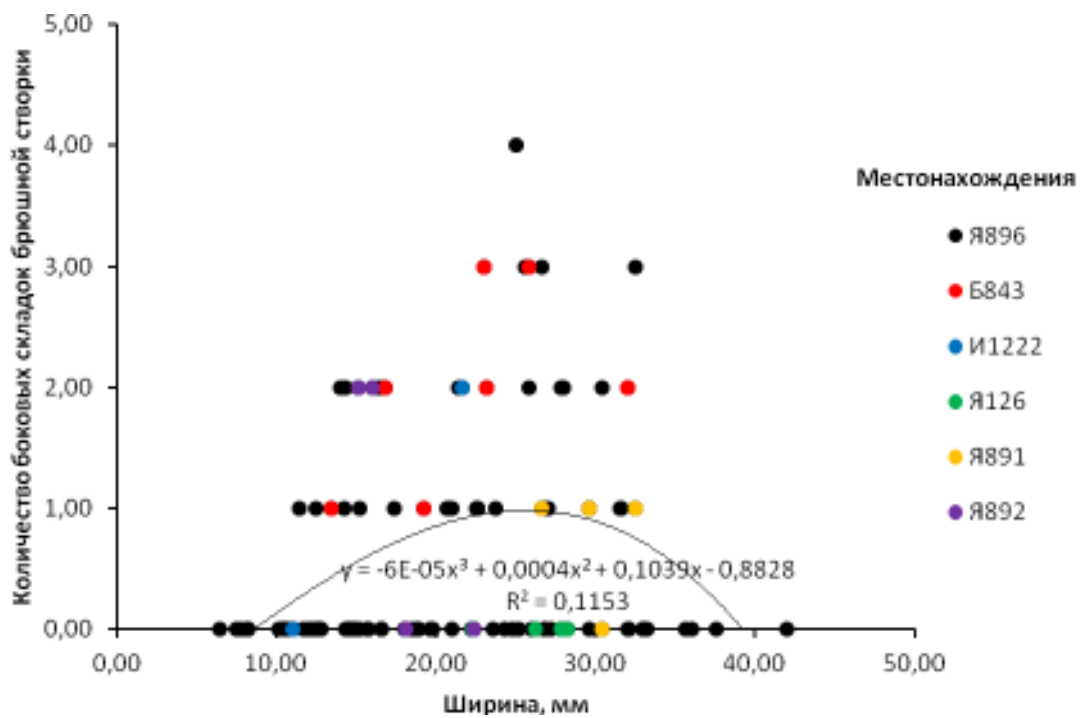


Рисунок 2.25 - Параметрические характеристики раковин *Ivdelinia acutolobata* (Sandberger, 1842) по 6 местонахождениям. Соотношение ширины с количеством боковых складок, линия тренда и коэффициент детерминации.

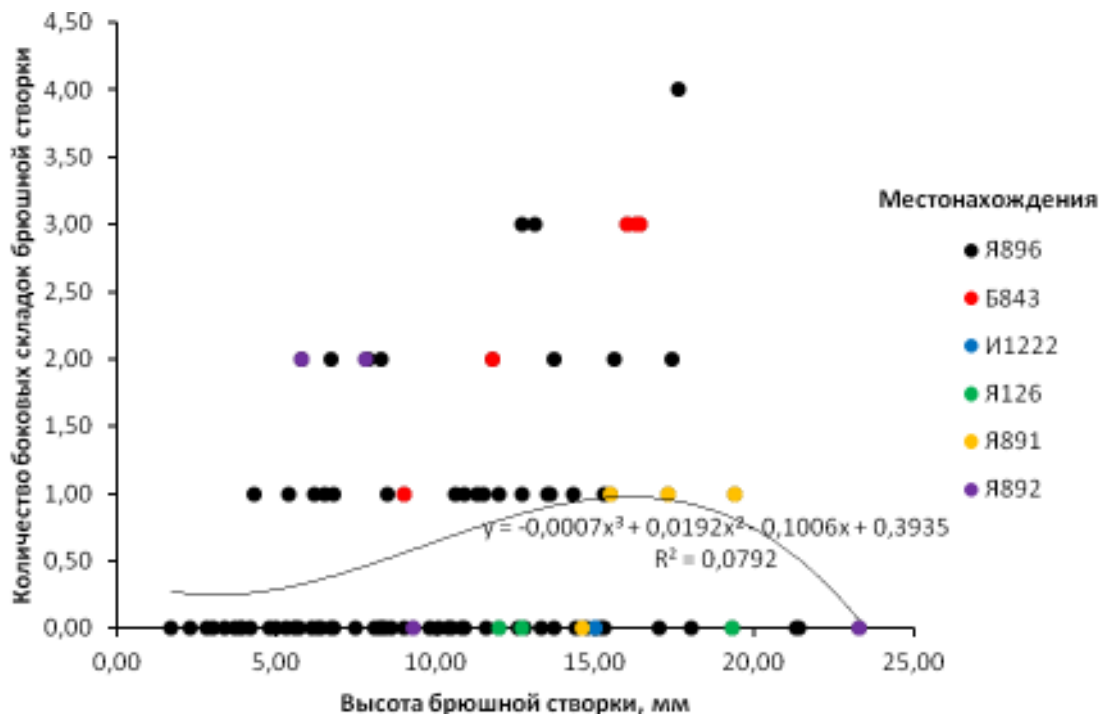


Рисунок 2.26 - Параметрические характеристики раковин *Ivdelinia acutolobata* (Sandberger, 1842) по 6 местонахождениям. Соотношение высоты брюшной створки с количеством боковых складок, линия тренда и коэффициент детерминации

Описание. Взрослые раковины средних и крупных размеров, по очертаниям преимущественно округленно-пятиугольные, реже удлинённые, округло-субтреугольные до округлых (табл. I, фиг. 1-13; табл. II, фиг. 1-7; Рисунок 2.14-2.19), вентродвояковыпуклая, грубоскладчатая. Замочный край обычно короче наибольшей ширины раковины, которая смещена к средней или передней части раковины. Передний край в различной степени изогнут в виде зубчатого прямоугольного язычка.

Брюшная створка всегда сильно вздутая, с наибольшей выпуклостью в примакушечной части. Макушка, широкая, сильно загнутая, у взрослых особей соприкасающаяся с макушкой спинной створки. Ареа по всей длине замочного края резко ограниченная, низкая в примакушечной части и более высокая по бокам. Дельтирий открытый, треугольный, обычно прикрыт макушками. Возвышение невысокое, широкое, плоско-округленное, начинается на некотором расстоянии от макушки и в различной степени выражено у переднего края.

Спинная створка менее выпуклая, чем брюшная, поперечно-овального очертания. Макушка широкая, гладкая. Синус начинается на различном расстоянии от макушки и по направлению к переднему краю значительно расширяется и углубляется.

Поверхность створок грубоскладчатая. Складки резкие, преимущественно округленные или округленно-угловатые. На возвышении брюшной створки обычно имеются две крупные округленные складки, расщепляющиеся на разном расстоянии от макушки тонкими бороздками. У юных особей расщепление складок седла может отсутствовать, а у взрослых и геронтических расщепление может происходить дважды. Таким образом, на брюшном возвышении насчитывается от двух до четырех, реже до шести довольно крупных округленных складок, расщепленных тонкими бороздками у переднего края. Иногда наблюдается ассиметричное расщепление складок. Первичные складки седла разделены между собой отчетливо выраженной, в различной степени глубокой срединной бороздой.

В синусе у большинства экземпляров присутствует одна крупная округленная или округленно-угловатая складка, расщепленная тонкой бороздкой у переднего края раковин взрослых особей. У некоторых экземпляров кроме этой крупной срединной складки имеется еще одна или две более тонких, расположенных в синусе по бокам от центральной.

На боковых частях створок могут присутствовать складки почти такой же величины, как и срединные, округленные или округленно-угловатые, простые, в количестве до четырех на каждой стороне створки (Рисунок 2.20-2.26).

Поверхность створок покрыта тонкими концентрическими линиями нарастания, образующие у переднего края зигзагообразный рисунок «елочка» в сочетании с бороздками складок.

Внутреннее строение (табл. III, IV, фиг. 1,2). В брюшной створке присутствует узкий и частично свободный спондилей, поддерживаемый высокой, но короткой септой, равной около трети длины раковины.

В спинной створке наблюдаются небольшие брахиальные пластины и сравнительно узкие серповидной формы брахиальные отростки, поддерживаемые двумя наклоненными к стенке створки сходящимися (но не соединенными) септальными пластинами, протягивающимися до половины длины створки.

Размеры экземпляров наилучшей сохранности в табличной форме отражены ниже (желтым цветом помечены восстановленные размеры раковин с учетом их двусторонней симметрии).

№ экз.	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм
Б843/1	22,10	23,00	
Б843/10	23,60		
Б843/11			
Б843/2			

№ экз.	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм
Б843/3	19,30	23,20	
Б843/4	17,30	19,20	
Б843/5		13,40	
Б843/6			
Б843/7	15,40	16,80	
Б843/8	23,10	25,80	
Б843/9	22,60	32,00	
Б885-1/1	25,60	22,40	
Б885-1/2		36,00	
Б885-1/3		29,60	
Б885-1/4		28,00	
Б885-1/5	24,30	27,80	
Б885-1/6	29,90	35,60	
Б885-2	25,40	33,00	
Б885-3/1	17,30	21,40	
Б885-3/2	26,50	29,60	
Б885-3/3	26,80	26,80	
Б885-3/4		25,20	
Б885-3/5	19,70	22,50	
Б885-3/6		18,00	14,00
Б885-3/7	16,40	18,90	
Б885-3/8	17,20	20,80	
Б885-4/1	14,30	20,70	
Б885-4/2/1		21,00	
Б885-4/2/2	10,80	11,00	
Б885-6/1		23,60	
Б885-6/2		19,60	
Б885-7	27,20	32,50	20,20
И1222-2/1	22,40	11,00	
И1222-2/2	21,20	21,60	16,70
И1222-2/3			
Я126/1	21,50	26,20	
Я126/2	17,60	22,30	
Я126/3	16,30	28,20	
Я126/4	25,00	27,80	
Я881 z	14,00	14,30	
Я891/1	31,30	29,60	
Я891/2	26,00	32,50	
Я891/3	25,30	30,40	22,50
Я891/4	28,20	26,60	19,80
Я891/5		30,00	
Я891/6		16,80	14,90
Я892/1	20,60	22,40	
Я892/2	16,30	16,00	

№ экз.	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм
Я892/3	17,00	18,10	14,80
Я892/4	13,10	15,10	11,80
Я896-0/1	28,20	25,00	
Я896-0/10	10,00	11,40	7,60
Я896-0/11	13,90	16,60	10,10
Я896-0/12	15,10	16,70	12,00
Я896-0/13	11,00	10,60	9,00
Я896-0/14	13,70	15,20	10,10
Я896-0/15	11,00	12,20	9,00
Я896-0/16	11,30	12,70	7,00
Я896-0/17	11,70	11,70	7,50
Я896-0/18	11,40	12,00	9,70
Я896-0/19	14,80	14,60	
Я896-0/2		16,60	11,40
Я896-0/20		12,50	11,30
Я896-0/21	9,30	10,60	7,00
Я896-0/22	10,00	10,40	6,70
Я896-0/23	11,30	12,50	8,60
Я896-0/24	12,80	14,20	
Я896-0/25	9,50	10,10	7,00
Я896-0/26		7,80	4,60
Я896-0/27	7,00	7,50	4,60
Я896-0/28	5,30	6,40	2,60
Я896-0/29			
Я896-0/3	16,00	14,00	11,80
Я896-0/30	16,00	15,80	
Я896-0/31	8,60	8,20	
Я896-0/32	7,60	8,20	4,80
Я896-0/4	12,50	15,70	
Я896-0/5	13,20	14,80	
Я896-0/6	12,40	12,80	
Я896-0/7	12,90	16,40	11,40
Я896-0/8	13,40	14,60	
Я896-0/9	10,40	10,50	
Я896-1/1		33,00	
Я896-1/2	35,30		26,70
Я896-1/3	34,00	32,10	
Я896-1/4	23,20	27,00	
Я896-1/5	27,30	30,40	
Я896-1/6	23,40	31,50	
Я896-1/7	30,60	37,60	
Я896-1/8	28,00	32,00	
Я896-1/9	14,20	14,60	
Я896-2/1		42,00	27,00

№ экз.	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм
Я896-2/2	24,70	25,80	22,00
Я896-2/3		31,60	
Я896-2/4	30,60	33,30	
Я896-2/5			
Я896-2/6		26,80	
Я896-2/7			
Я896-3/1		19,80	
Я896-3/2		22,20	
Я896-3/3		26,60	
Я896-3/4			
Я896-3/5	21,50	21,00	
Я896-4/1		33,20	
Я896-4/2	16,7	18,50	
Я896-4/3	17,00	18,80	
Я896-4/4	20,30	22,60	
Я896-4/5	14,00	15,00	
Я896-4/6	13,80	14,30	
Я896-4/7	13,00	12,60	8,20
Я896-5/1	23,50	25,60	
Я896-5/2	25,10	27,20	
Я896-5/3	23,70	24,30	
Я896-5/4		15,20	
Я896-6/1	18,00	23,70	15,20
Я896-6/2	22,40	26,80	
Я896-6/3	21,40	24,80	
Я896-6/4	17,20	26,00	
Я896-6/5	18,50	22,60	
Я896-6/6	14,20	17,40	

Изменчивость. В онтогенезе морфология и скульптура раковины значительно изменяется. Юные особи (табл. I, фиг. 1-5) обычно гладкие, изометричные, синус и возвышение у них еще не развиты. Экземпляры молодой стадии (табл. I, фиг. 6-12) уже демонстрируют в различной степени выраженные синус и возвышение. Возвышение состоит из двух крупных округленных складок, а в синусе присутствует одна аналогичная складка. Резко возрастает выпуклость брюшной створки. У взрослых особей (табл. I, фиг. 13; табл. II, фиг. 1-7) срединные складки обычно расщепляются тонкими бороздками в средней и передней части раковины. У части экземпляров можно наблюдать заложение боковых складок. Наблюдается дальнейшее возрастание выпуклости брюшной створки.

Морфологическая изменчивость вида также значительна. Очертания раковины варьируют от округло-субтреугольных до округленно-пятиугольных, реже удлиненных и округлых. В изученной популяции преобладает морфотип с отношением длины к ширине

0,8-1,0 (Рисунок 2.14, 2.17) и коэффициентом выпуклости раковин (отношение длины к толщине, ширины к толщине), которой меняется в пределах 1,2 - 1,6 (Рисунок 2.15; 2.16; 3.18; 3.19). Не смотря на широкую изменчивость анализируемых параметров раковин *Ivdelinia acutolobata* (Sandberger, 1842), массовые выборки демонстрируют непрерывные ряды переходов между различными морфотипами, что отражают линейные тренды с очень высокими коэффициентами детерминации (Рисунок 2.14-2.16).

Непостоянен характер складчатости раковин. В нашей коллекции (из Малосалаиркинского карьера) преобладают особи, описанные на Урале В.П. Сапельниковым как *Ivdelinia acutolobata* f. *biplicatifera* Sap. [Сапельников, Мизенс, 1984, с. 11, табл. II, фиг. 3, 4; Сапельников, Мизенс, 2000, с. 33, табл. X, фиг. 1, 2] с гладкими боковыми частями обеих створок, тогда как общее количество боковых складок на брюшных створках варьирует от 0 до 4 с каждой стороны от седла (Рисунок 2.20-2.23). Характер складчатости не обнаруживает зависимости от морфотипа раковины, т.е. в онтогенезе и среди одновозрастных особей наблюдаются формы с различным количеством боковых складок (Рисунок 2.21-2.26). Полиномиальные тренды с чрезвычайно низкими коэффициентами детерминации свидетельствуют об отсутствии взаимосвязи морфологических характеристик раковины (длины, ширины, высоты брюшной створки) с количеством боковых складок на брюшных створках (Рисунок 2.24-2.26). В качестве видоспецифичного для данной группы пентамерид этот признак следует использовать с большими ограничениями.

Сравнение. Наиболее близки к описываемому виду *Ivdelinia (Ivdelinia) ivdelensis* (Khod.) и *Ivdelinia (Ivdelinia) procerula* (Barr.).

Ivdelinia ivdelensis (Khod.) [Ходалевич, 1951, с. 22, табл. VI, фиг. 3, 4] происходит из эйфельского яруса Урала и ранее рассматривалась Ф.Н. Чернышевым [Чернышев, 1893, с. 7] как *Pentamerus acutolobatus*. Отличается от *Ivdelinia acutolobata* большим числом срединных складок, крутопадающими боковыми склонами и дугообразным язычком переднего края.

Ivdelinia (Ivdelinia) procerula (Barr.) (= *Pentamerus acutolobatus* Barrande, 1847 (non Sandb.)) из нижнего девона чешского Баррандиена [Barrande, 1847, табл. 21, фиг. 14-18] «отличается главным образом наличием глубокой синусовидной вдавленности на возвышении ... и более резкими складками, рассеченными у переднего края широкими бороздками» [Ржонсницкая, 1975, с. 48].

Замечания. Трудность видовой идентификации таких видов, как *Ivdelinia belticostata* (Khod.), *I. mesoplicata* Rzhon., *I. anfracta* (Khod. et M. Breiv.), *I. levilata* (Khod. et M. Breiv.), *I. multiplicata* (Roemer), морфологически близких к *Ivdelinia acutolobata*

(Sandb.) ранее уже отмечалась: «Несмотря на достаточно четкие различия между типовыми экземплярами названных видов, их систематизация на практике часто вызывает значительные затруднения, как субъективного, так и объективного свойства. Причиной этого является большая индивидуальная и географическая изменчивость этих видов и, в частности, самой *I. acutolobata*...» [Сапельников, Мизенс, 2000, с. 35]. Иными словами, между многими из вышеперечисленных видов присутствуют переходные формы. Это продемонстрировала коллекция анализируемых акутолобат из пестеревских слоев Салаира, что нашло отражение в синонимизации ряда видов. Описанные на небольшом фактическом материале, эти виды (см. синонимику вида) можно рассматривать как экоморфы *Ivdelinia acutolobata* (Sandb.) – вида с широким диапазоном полиморфизма (см. раздел «Изменчивость»).

Распространение. Вид широко распространен географически и характеризует отложения верхнего эмса - эйфеля Салаира (верхненешандинские (зона *serotinus*) и пестеревские слои (зоны *costatus- australis*), эйфеля Германии (ромершаймерские слои Эйфельских мульд), Горного Алтая, Урала и Средней Азии.

Фациальная приуроченность. Описанные представители вида происходят из светло-серых, серых, розовато и зеленовато-серых, мелко- и тонкокристаллических криноидных известняков, в которых раковины *Ivdelinia acutolobata* (Sandb.) образуют банковые скопления. Эти известняки можно рассматривать как отложения относительно неглубокого моря, периодически подвергавшиеся активному гидродинамическому воздействию. Большое морфологическое разнообразие изученных представителей вида объясняется разнообразием микрофациальных обстановок.

Местонахождение и стратиграфическое положение. Северо-восточный Салаир, окрестности г. Гурьевска, Малосалаиркинский карьер. Средний девон, эйфельский ярус (зоны *costatus - australis*), мамонтовский горизонт, пестеревские слои: обн. Я896 (= Б885) - 111 экз., обн. Б843 (11 экз.), обн. И1222 (5 экз.), обн. Я891, Я892, Я893, Я894, Я125, Я126, Я127, Я111, Я881 (аналоги Я896) - 26 экз.

Подсемейство Conchidiellinae Rzhonsnitskaia, 1961

Род *Zdimir* Barrande, 1881

Zdimir bashkircicus (Verneuil, 1845)

Табл. V, фиг. 1-4; Рисунок 2.27-2.43

Pentamerus bashkircicus: Verneuil, 1845, с. 117, табл. VII, фиг. 3.

Pentamerus bashkircicus: Чернышев, 1885, с. 54, табл. VIII, фиг. 107; табл. IX, фиг. 109; Чернышев, 1887, с. 100; Петц, 1901, с. 168.

- Pentamerus baschkiricus* var. *sinuatus*: Чернышев, 1885, с. 54, табл. VIII, фиг. 105.
- Pentamerus pseudobaschkiricus*: Чернышев, 1885, с. 55, табл. IX, фиг. 108, 110; Чернышев, 1887, с. 100; Петц, 1901, с. 169, табл. IV, фиг. 3.
- Pentamerus fasciculatus*: Чернышев, 1885, с. 53, табл. VII, фиг. 93.
- Conchidium baschkiricus*: Наливкин, 1930, с. 45, табл. III, фиг. 7, 12; Наливкин, 1947, с. 81, табл. XVII, фиг. 1.
- Conchidium pseudobaschkiricus*: Наливкин, 1930, с. 46, табл. II, фиг. 10; Наливкин, 1947, с. 81, табл. XVII, фиг. 2.
- Conchidium* ex gr. *baschkiricus*: Наливкин, 1930, с. 47, табл. III, фиг. 2, 3.
- Conchidium fasciculatus*: Наливкин, 1930, с. 48, табл. III, фиг. 8.
- Conchidium celsiseptosum*: Халфин, 1948, с. 262, табл. XIV, фиг. 1-4; табл. XVII, фиг. 3; Грацианова и др., 1960, с. 426, табл. Д-65, фиг. 1, 2.
- Conchidium trigonale*: Халфин, 1948, с. 263, табл. 14, фиг. 5.
- Conchidiella baschkirica*: Андронов, 1961, с. 101, табл. XXI, фиг. 6; Тяжева, 1962, с. 13, табл. I, фиг. 8.
- Conchidiella pseudobaschkirica*: Ходалевич и др., 1959, с. 28, табл. X, фиг. 1-3; табл. XI, фиг. 1-3; табл. XII, фиг. 1-2; табл. XV, фиг. 6; Грацианова и др., 1960, с. 427, табл. Д-65, фиг. 3, 4; Андронов, 1961, с. 102, табл. XVIII, фиг. 1-3; табл. XXIV, фиг. 1-5; табл. XXV, фиг. 1-2; табл. XXVI, фиг. 1-2; табл. XXVII, фиг. 2-3; табл. XXVIII, фиг. 2-5; табл. XXIX, фиг. 2-3; табл. XXX, фиг. 3.
- Conchidiella* aff. *pseudobaschkirica*: Ходалевич и др., 1959, с. 31, табл. II, фиг. 3; табл. IV, фиг. 3-5; Андронов, 1961, с. 103, табл. XXI, фиг. 1-2; табл. XXV, фиг. 3, 4; Тяжева, 1962, с. 16, табл. III, фиг. 2.
- Conchidiella pseudobaschkirica sibirica*: Ржонсницкая, 1960а, с. 298, табл. 75, фиг. 1-5; Иванова, 1962, с. 46, табл. XI, фиг. 1-4, рис. 19, 21.
- Conchidiella pseudobaschkirica tschumyschensis*: Ржонсницкая, 1960а, с. 300, табл. 76, фиг. 1-3.
- Conchidiella strachovi*: Андронов, 1961, с. 104, табл. XXIII, фиг. 1-6.
- Conchidiella tumida*: Андронов, 1961, с. 104, табл. XXII, фиг. 1-3.
- Conchidiella* aff. *tumida*: Андронов, 1961, с. 105, табл. XIX, фиг. 1-3.
- ? *Conchidiella soswaensis*: Андронов, 1961, с. 106, табл. XIX, фиг. 4-6; табл. XX, фиг. 1-5.
- Conchidiella striata*: Андронов, 1961, с. 107, табл. XVIII, фиг. 4-6.
- Conchidiella* aff. *striata*: Андронов, 1961, с. 108, табл. XX, фиг. 8, 9.
- Conchidiella vagranica*: Андронов, 1961 (part.), с. 95, табл. XV, фиг. 10, 11 (non 1-9).

Conchidiella kedrowensis: Андронов, 1961, с. 97, табл. XVI, фиг. 1-4.

Conchidiella conspecta: Тяжева, 1962 (part.), с. 17, табл. IV, фиг. 1; табл. V, фиг. 1, 2 (non табл. III, фиг. 5).

Conchidiella conspecta var. *contracta*: Тяжева, 1962, с. 19, табл. IV, фиг. 2.

Conchidiella pseudobaschkirica pseudobaschkirica: Тяжева, 1962, с. 14, табл. II, фиг. 1-4; табл. III, фиг. 1.

Zdimir pseudobaschkiricus: Малыгина, Сапельников, 1973, с. 124, табл. XXXVI, фиг. 1-3; табл. XXXVII, фиг. 1-4; табл. XLIV, фиг. 1; Ржонсницкая, 1975, с. 12; Сапельников и др., 1987, с. 81, табл. VI, фиг. 1, 2; Сапельников, Мизенс, 2000, с. 41, табл. XVI, фиг. 1-4; Сапельников и др., 2004, с. 71; Ким, 2011, табл. III, фиг. 8, 9 (без описания).

Zdimir baschkiricus: Малыгина, Сапельников, 1973, с. 127, табл. XXXVIII, фиг. 1; табл. XXXIX, фиг. 1-3; Язиков, 1990, с. 95, табл. XX, фиг. 1-4; Кульков, 2009, с. 19, рис. 1 (а, б), 2 (а-в).

Zdimir cf. *conspectus*: Малыгина, Сапельников, 1973, с. 129, табл. XXXIII, фиг. 1.

Zdimir conspectus: Сапельников, Мизенс, 2000, с. 38, табл. XVI, фиг. 5.

Zdimir pseudobaschkiricus sibiricus: Ржонсницкая, 1975, с. 13, табл. I, фиг. 1-6; табл. II—V, фиг. 1, 2.

Zdimir pseudobaschkiricus tschumyschensis: Ржонсницкая, 1975, с. 15, табл. I, фиг. 7-9; табл. V, фиг. 3.

Лектотип. Предложен С.М. Андроновым в 1961 г. Музей горного института, Санкт-Петербург (номер не указан). Западный склон Южного Урала, Саткинская пристань, бийские слои (зоны *s. patulus* - *s. partitus* [Барышев, 1983]). Изображен Ф.Н. Чернышевым [Чернышев, 1885, с. 54, табл. VIII, фиг. 107].

Материал. 116 целых раковин и 356 отдельных створок хорошей сохранности.

Описание. Раковины средних и крупных размеров, по очертаниям от удлиненных, округло-субтреугольных до округлых и поперечно-овальных (Рисунок 2.27-2.34), ребристые с изогнутым замочным краем. Шов створок на переднем крае иногда дугообразно изогнут в сторону брюшной или спинной створки. Поверхность створок покрыта многочисленными довольно грубыми неправильными, реже правильными ребрами, обычно округленно-угловатыми, полукруглыми или плоскоокругленными, реже угловатыми (существуют экземпляры, несущие одновременно все типы ребер). Ребра увеличиваются в числе дихотомированием, реже вставлением, а при нарушениях роста наблюдается пучкообразность в их заложении. Количество ребер на 1 см ширины в 2 см

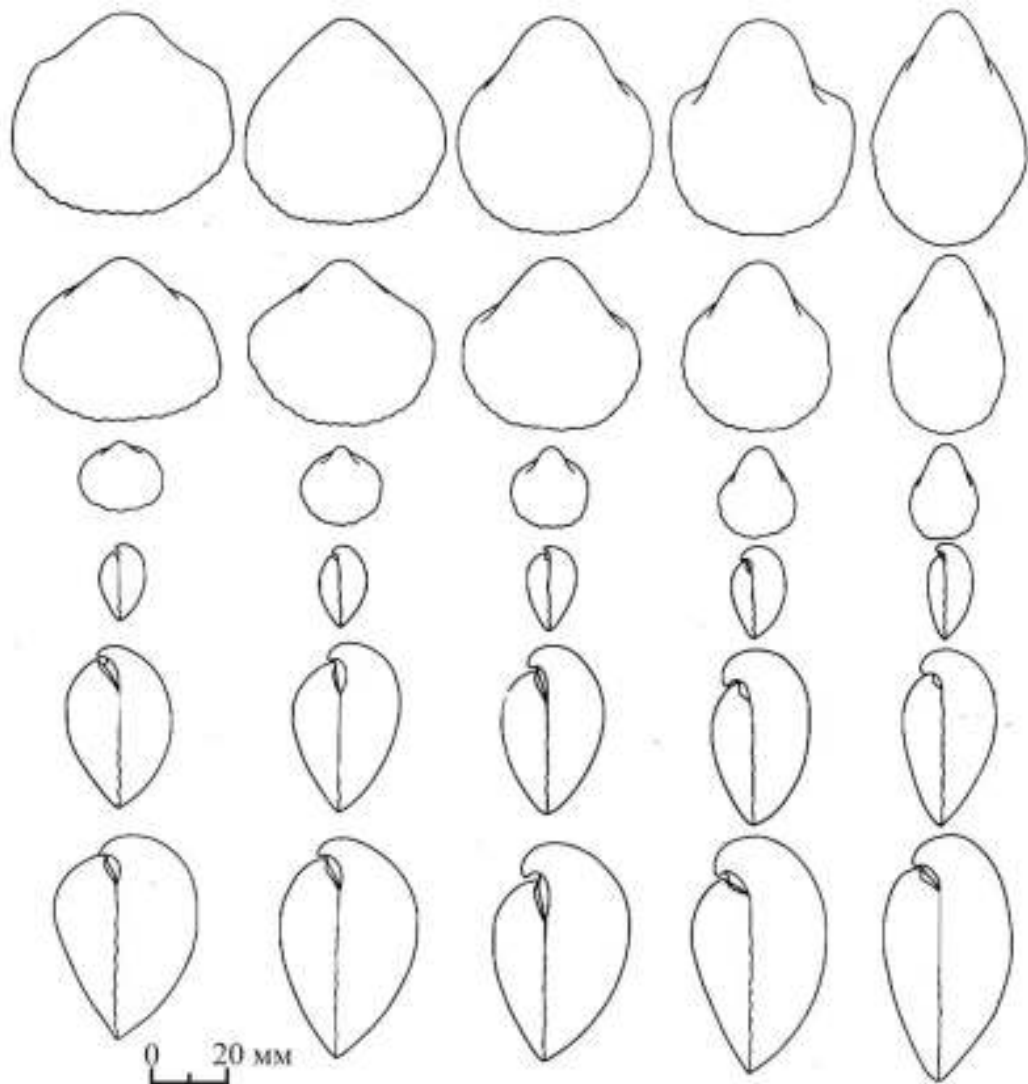


Рисунок 2.27 - *Zdimir baschkiricus* (Verneuil, 1845); ряды изменчивости очертаний раковины и характера макушки (по вертикали - онтогенетической, по горизонтали - внутривидовой на одинаковых стадиях роста). Верхняя половина рисунка - вид на раковины со стороны брюшной створки, нижняя - вид сбоку.

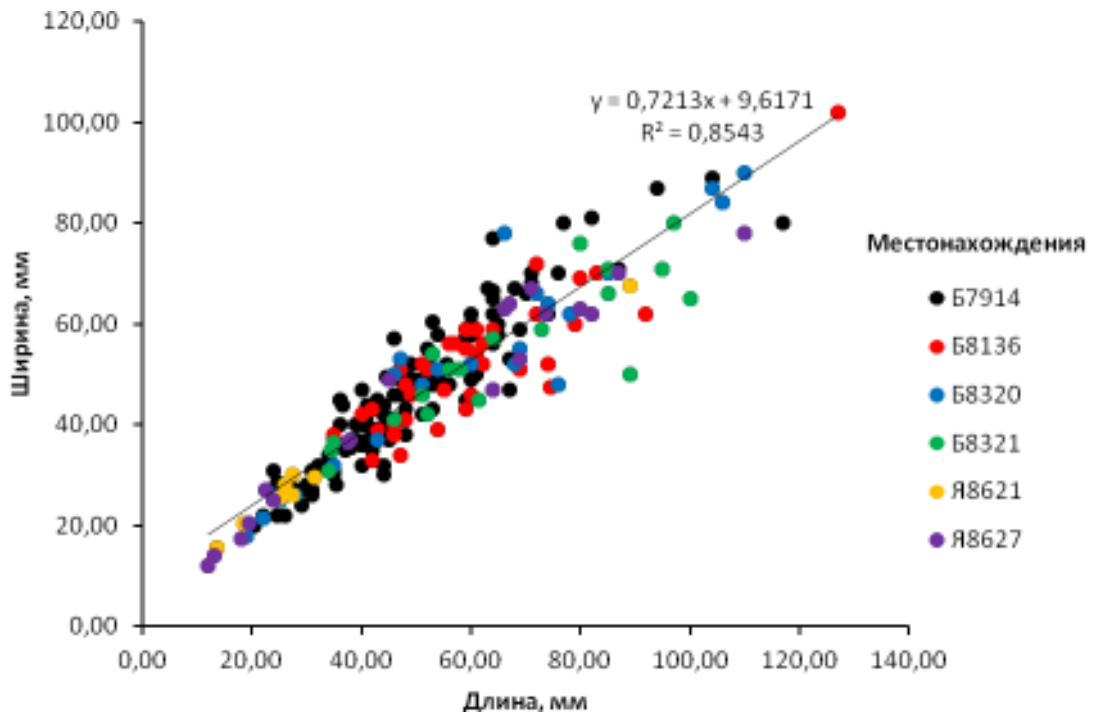


Рисунок 2.28 - Параметрические характеристики *Zdimir baschkiricus* (Verneuil, 1845) по 6 местонахождениям. Соотношение длины и ширины, линия тренда и коэффициент детерминации

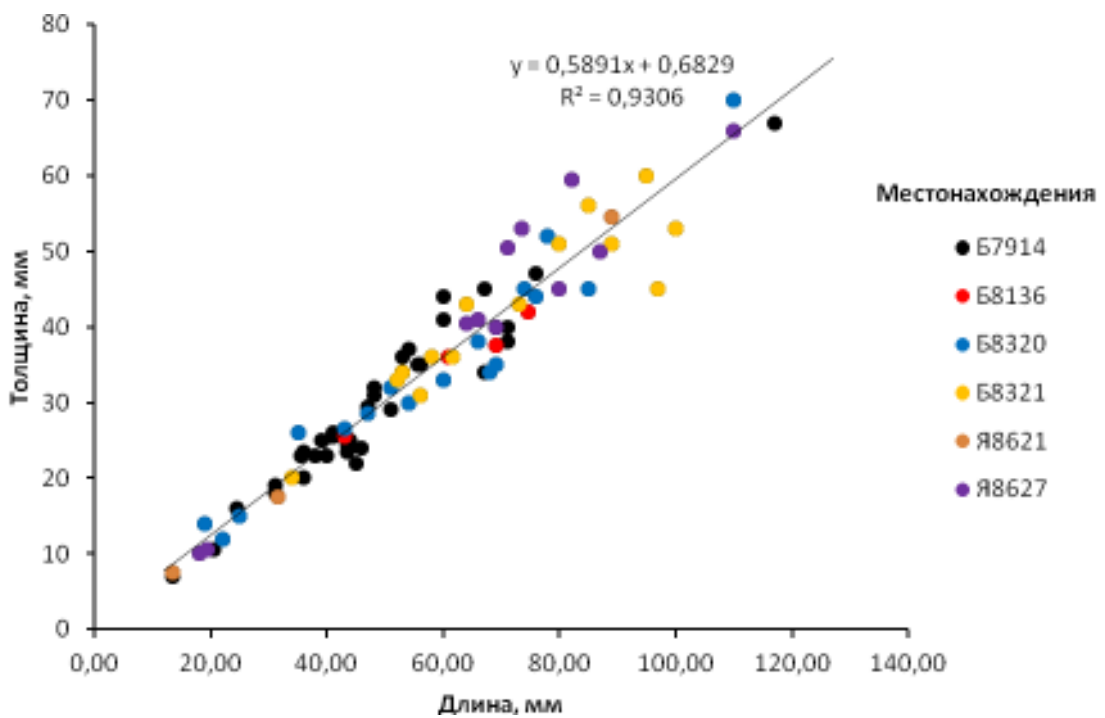


Рисунок 2.29 - Параметрические характеристики *Zdimir baschkiricus* (Verneuil, 1845) по 6 местонахождениям. Соотношение длины и толщины, линия тренда и коэффициент детерминации

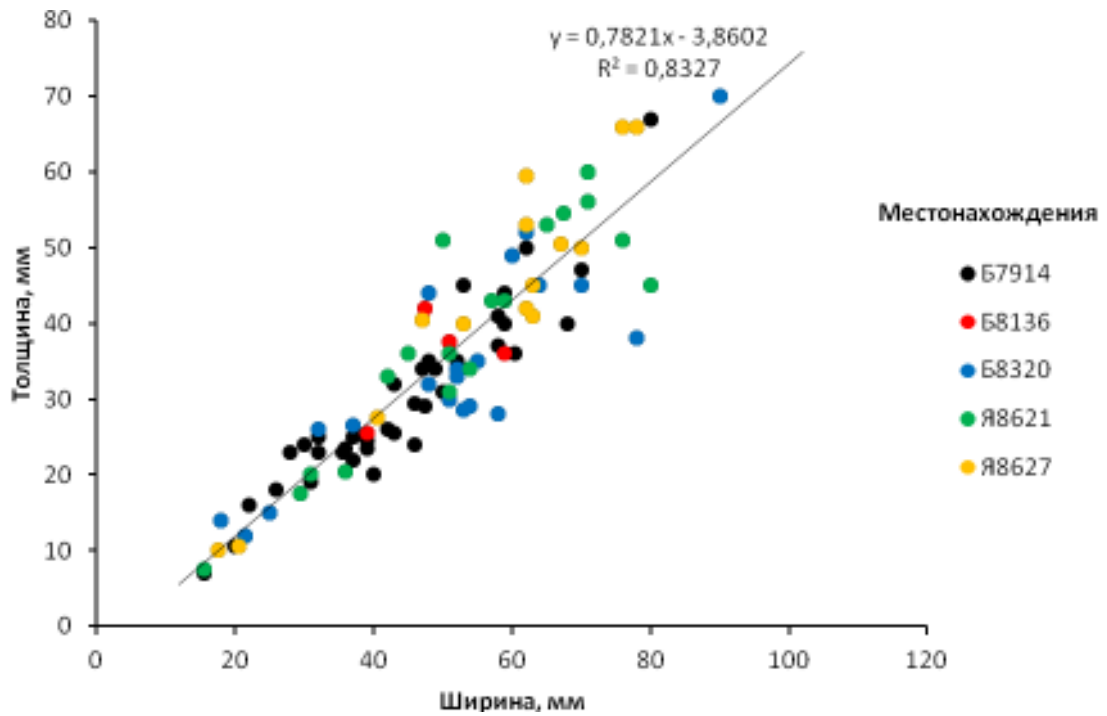


Рисунок 2.30 - Параметрические характеристики *Zdimir baschkiricus* (Verneuil, 1845) по 5 местонахождениям. Соотношение ширины и толщины, линия тренда и коэффициент детерминации

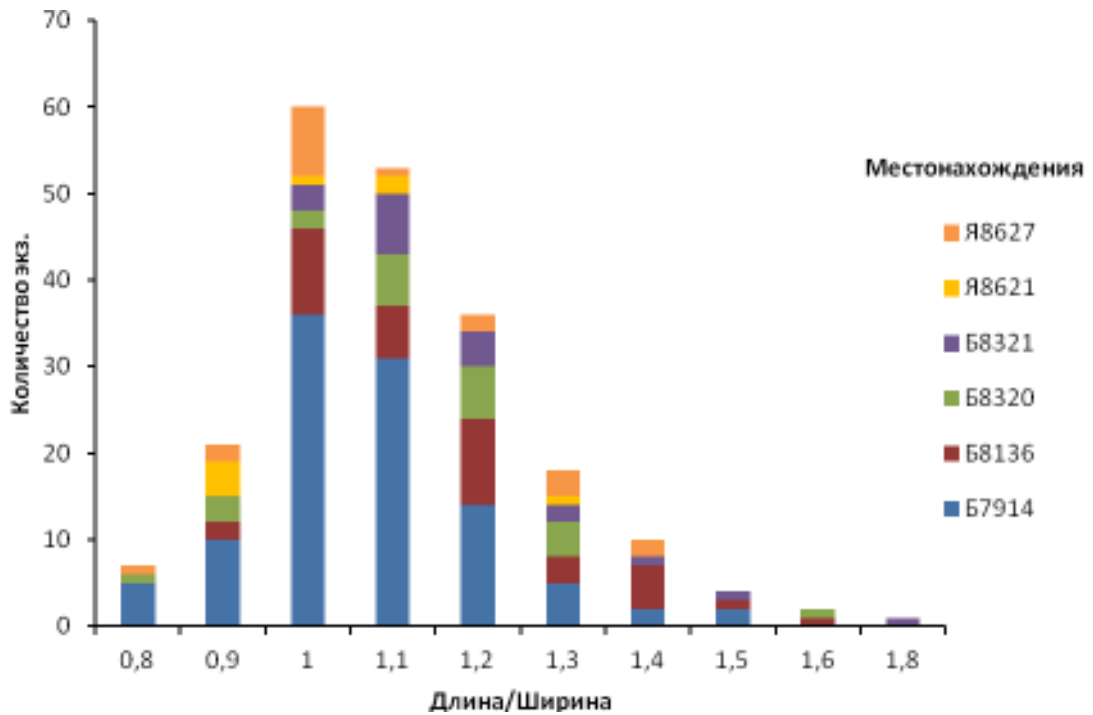


Рисунок 2.31 - Изменчивость формы раковин *Zdimir baschkiricus* (Verneuil, 1845): отношение длины к ширине по 6 местонахождениям

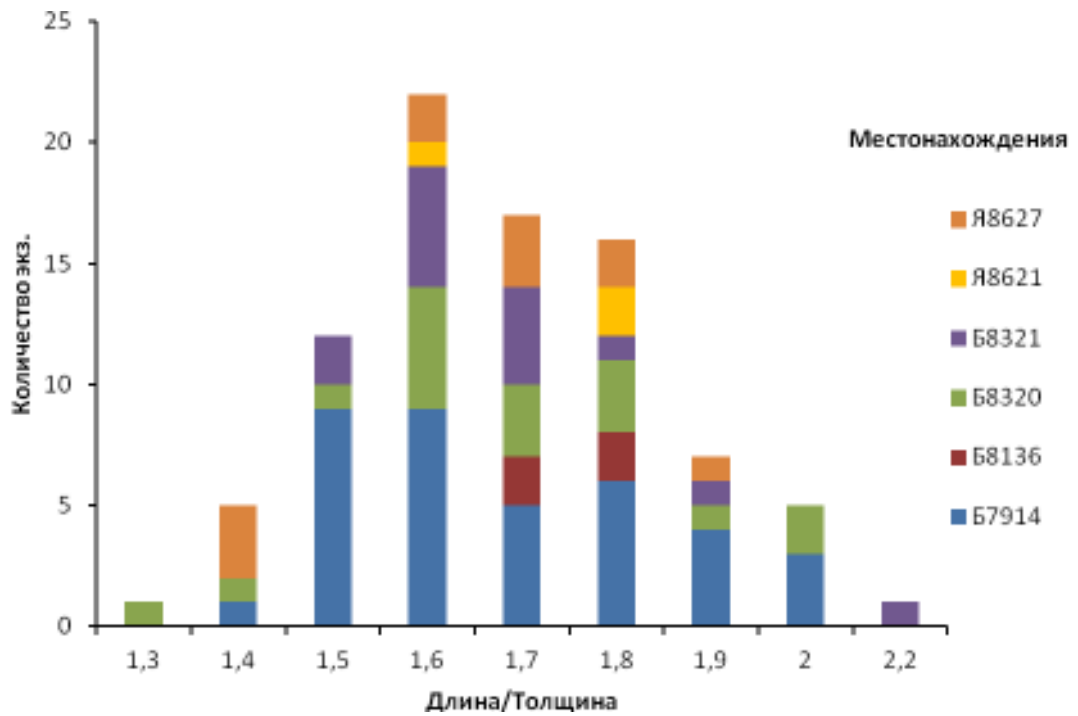


Рисунок 2.32 - Изменчивость формы раковин *Zdimir baschkiricus* (Verneuil, 1845):
отношение длины к толщине по 6 местонахождениям

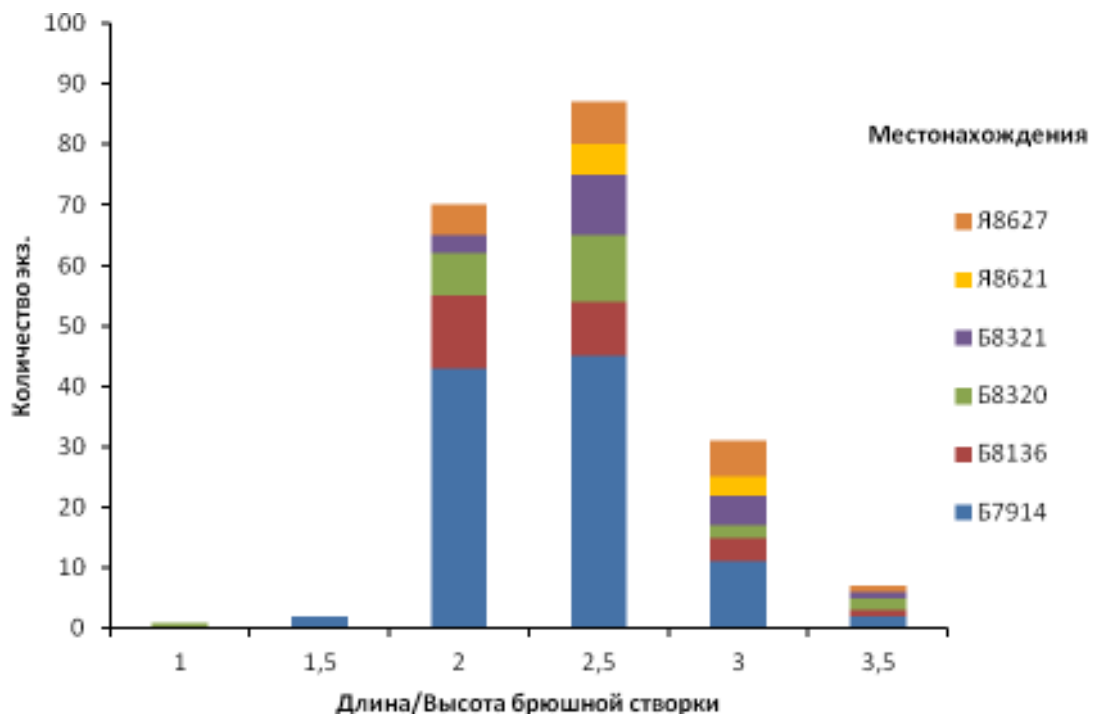


Рисунок 2.33 - Изменчивость формы раковин *Zdimir baschkiricus* (Verneuil, 1845):
отношение длины к высоте брюшной створки по 6 местонахождениям

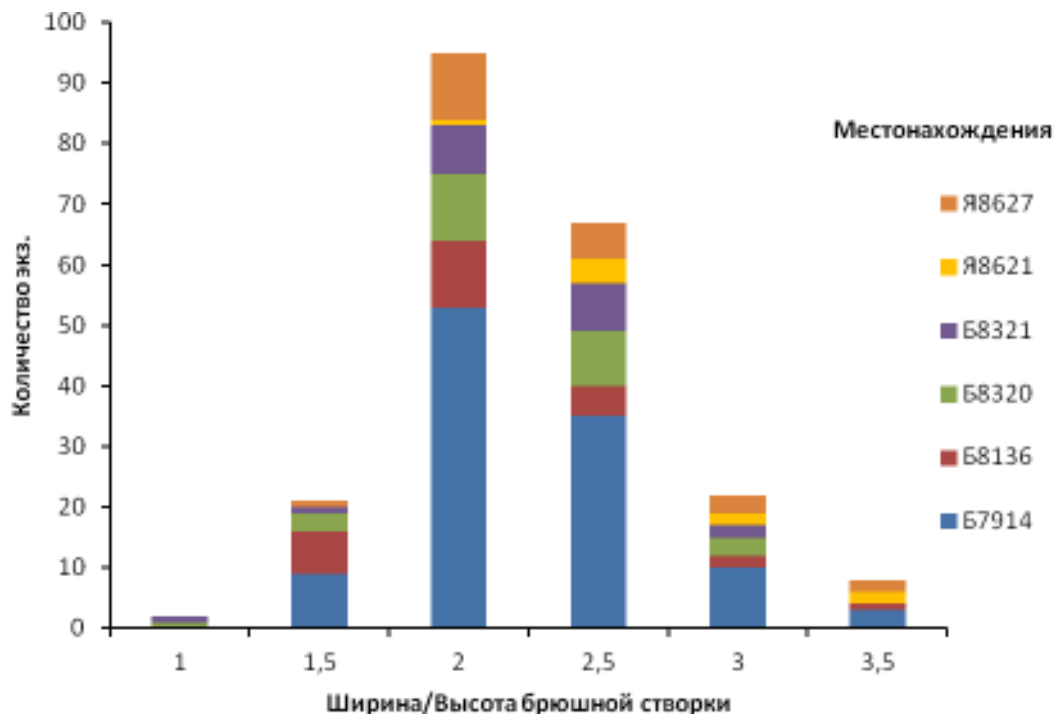


Рисунок 2.34 - Изменчивость формы раковин *Zdimir baschkiricus* (Verneuil, 1845): отношение ширины к высоте брюшной створки по 6 местонахождениям

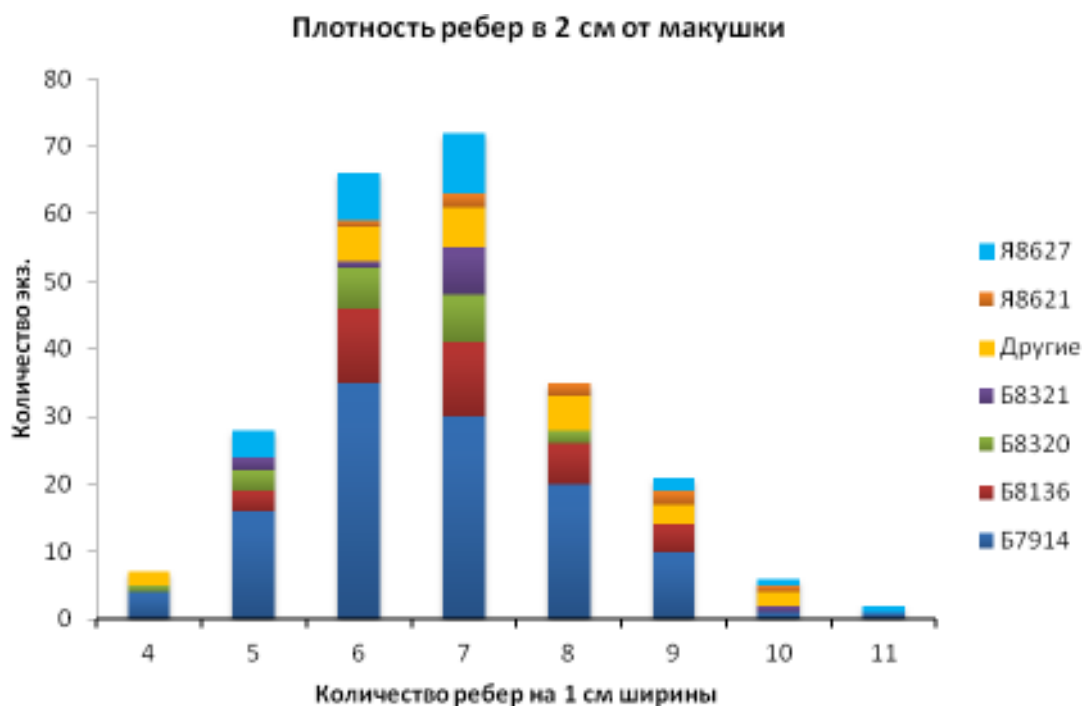


Рисунок 2.35 - Дисперсия плотности ребер (2 см от макушки) *Zdimir baschkiricus* (Verneuil, 1845) по всем местонахождениям

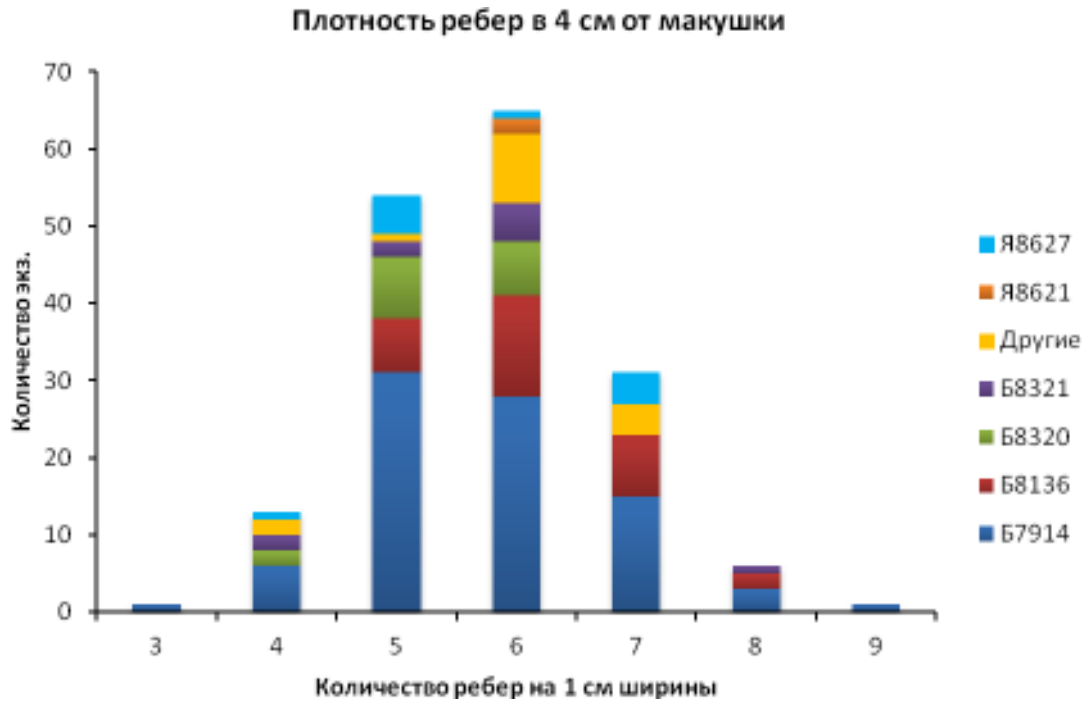


Рисунок 2.36 - Дисперсия плотности ребер (4 см от макушки) *Zdimir baschkiricus* (Verneuil, 1845) по всем местонахождениям

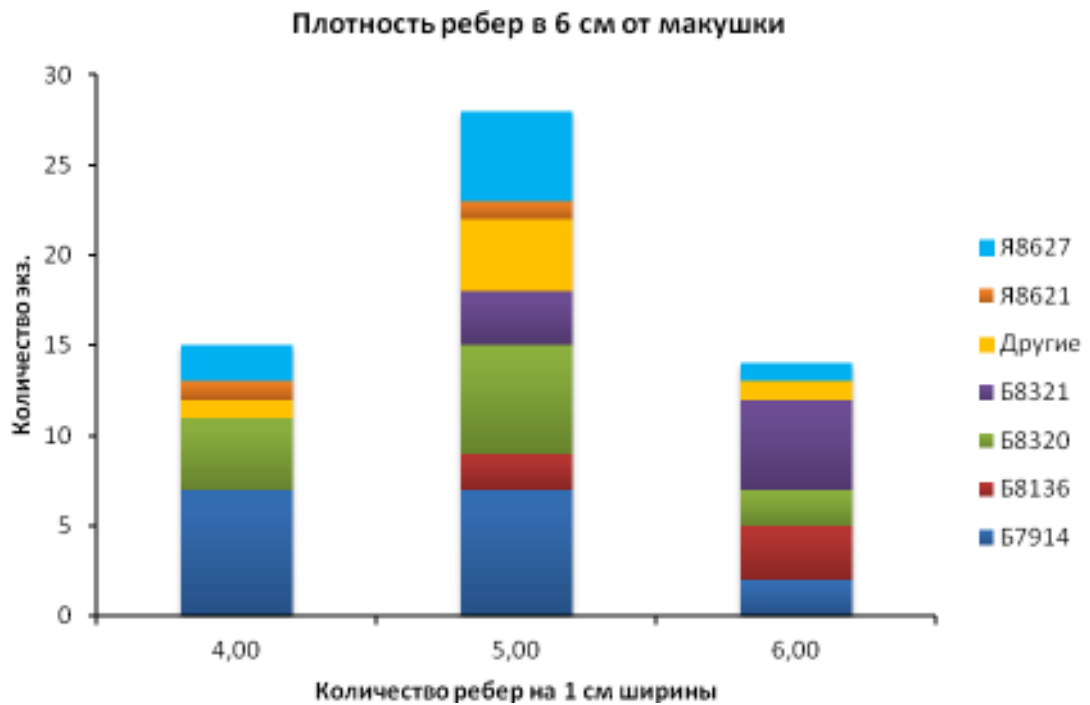


Рисунок 2.37 - Дисперсия плотности ребер (6 см от макушки) *Zdimir baschkiricus* (Verneuil, 1845) по всем местонахождениям

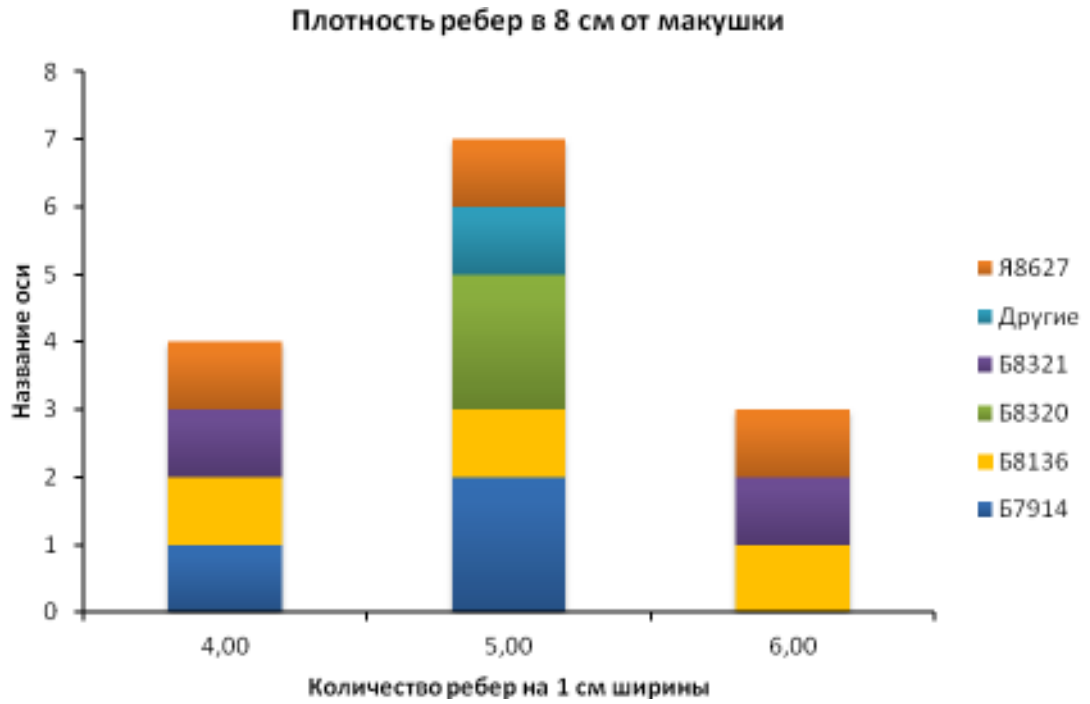


Рисунок 2.38 - Дисперсия плотности ребер (8 см от макушки) *Zdimir baschkiricus* (Verneuil, 1845) по всем местонахождениям

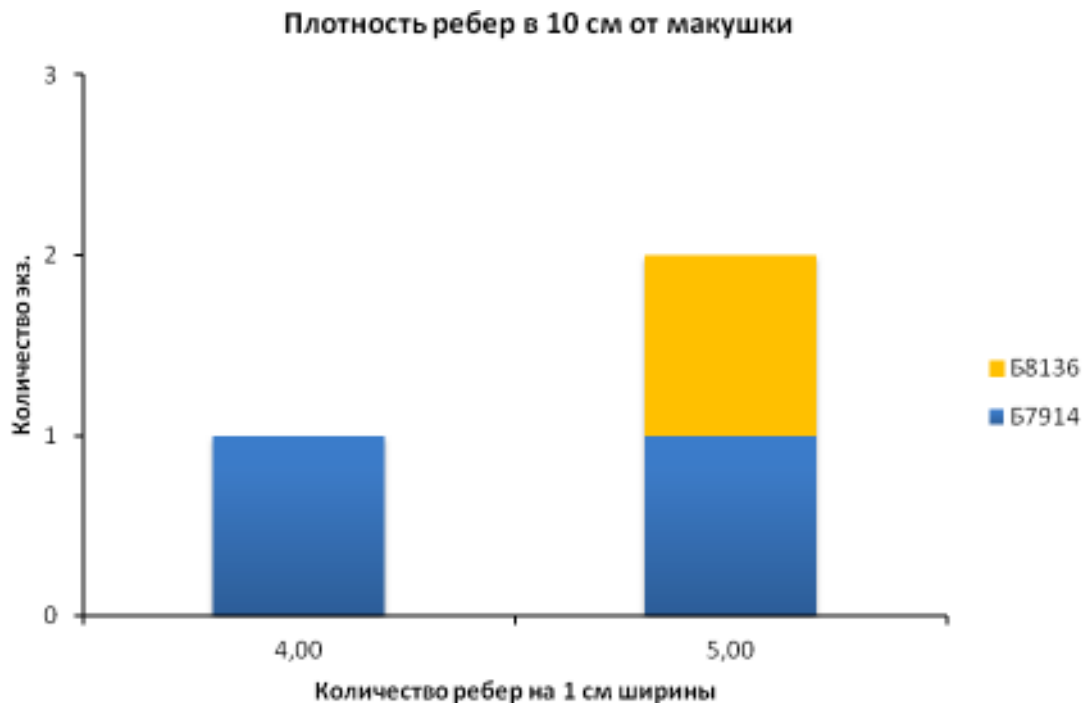


Рисунок 2.39 - Дисперсия плотности ребер (10 см от макушки) *Zdimir baschkiricus* (Verneuil, 1845) по двум местонахождениям

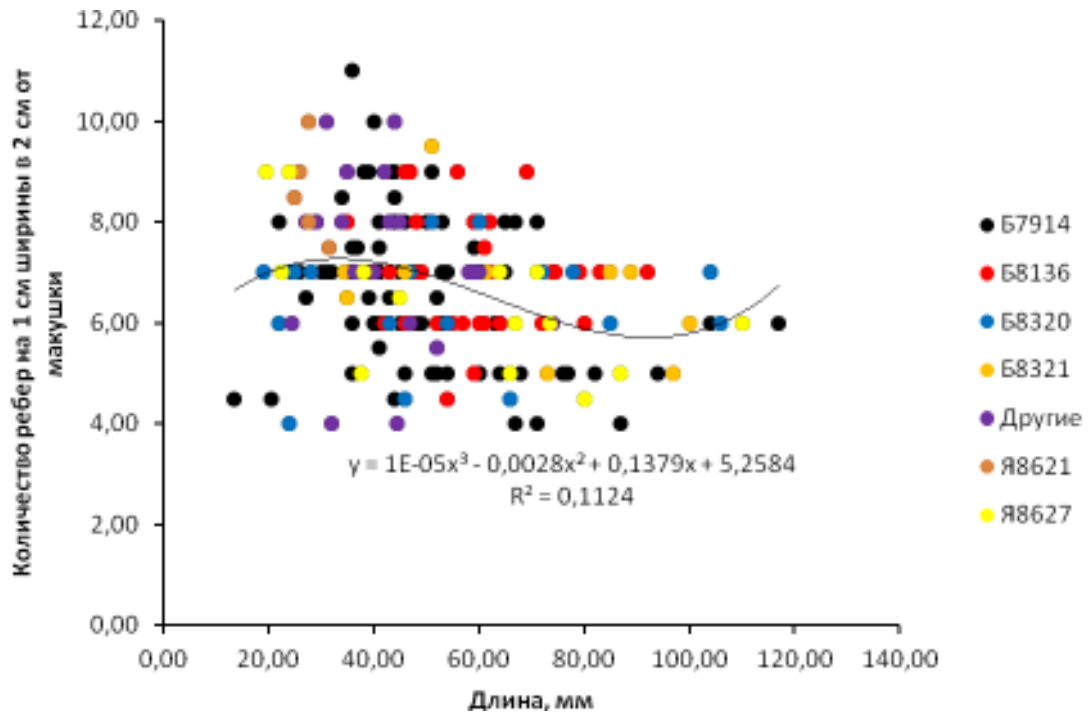


Рисунок 2.40 - Параметрические характеристики раковин *Zdimir baschkiricus* (Verneuil, 1845) по всем местонахождениям. Соотношение плотности ребер и толщины, линия тренда и коэффициент детерминации

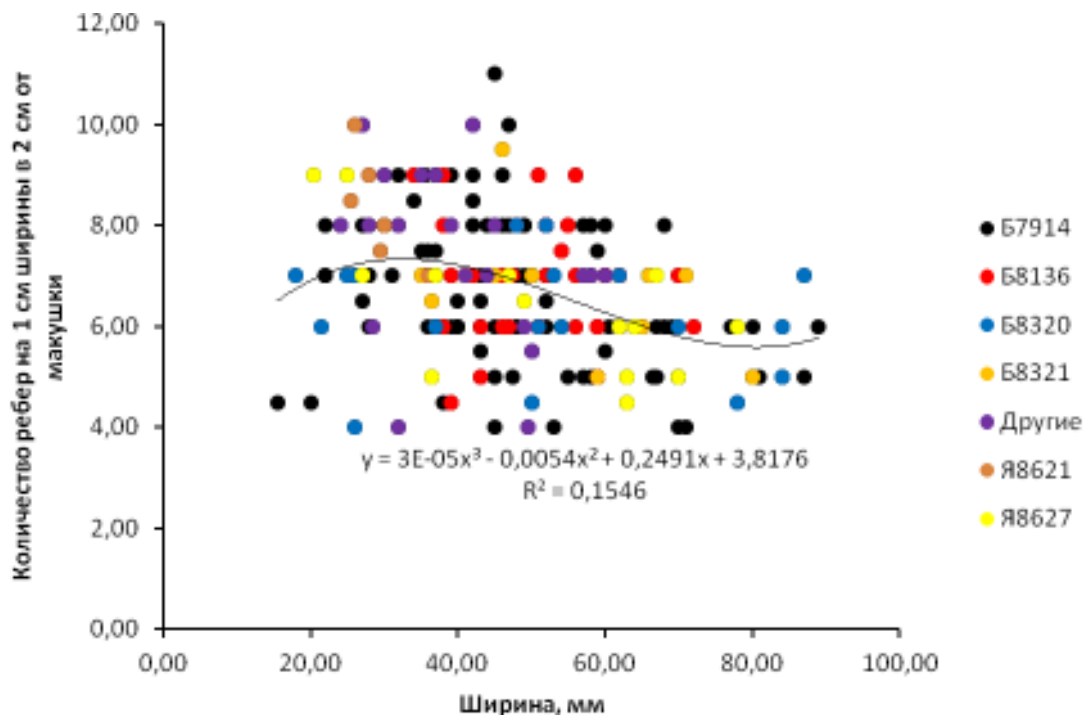


Рисунок 2.41 - Параметрические характеристики раковин *Zdimir baschkiricus* (Verneuil, 1845) по всем местонахождениям. Соотношение плотности ребер и ширины, линия тренда и коэффициент детерминации

от конца макушки составляет от 4 до 11, в 4 см - от 3 до 9, в 6 и 8 см - от 4 до 6 и в 10 см на нескольких экземплярах можно наблюдать 4-5 ребер (Рисунок 2.35-2.41). Концентрические линии нарастания малозаметны, а знаки остановок роста уступчатые, расположены неравномерно, иногда имеют пластинчатый характер. Их количество и степень выраженности на разных раковинах различны, но, как правило, к переднему краю происходит их сгущение.

Брюшная створка от умеренно выпуклой до вздутой (Рисунок 2.27; 2.34) обычно равномерно выпуклая, реже с уплощением в средней или передней части раковины. Иногда присутствует неясно ограниченная синусовидная вдавленность в передней части. Макушка обычно высокая, загнутая, нависающая над противоположной створкой или касающаяся ее. Макушечный угол от 70 до 140°. Арея широкая, хорошо развитая, реже низкая, неясно ограниченная.

Спинная створка меньше брюшной, главным образом умеренно выпуклая (Рисунок 2.27), равномерно выпуклая или с уплощением у переднего края. Макушка спинной створки обычно тупая, плотно закрывающая дельтирий брюшной створки. Макушечный угол от 90 до 155°.

Внутреннее строение. В брюшной створке хорошо развитые соединенные зубные пластины, образующие спондилей дуплекс и сходящиеся к септе под углом 40-90° (Рисунок 2.42-2.43). Септа довольно высокая, протягивающаяся вперед на расстояние до 1/3 длины раковины, реже до половины, передний конец септы дугообразно вырезан. Спондилей длиннее септы.

В спинной створке относительно низкие, разобщенные септальные пластины, отклоненные к бокам раковины, сближенные в примакушечной части и постепенно расходящиеся в переднем направлении, протягиваются на расстояние до 1/3-1/2 длины створки. Брахиальные пластины широкие, дугообразные в сечении, отогнутые к бокам раковины, короче септальных (Рисунок 2.42-2.43). Основания брахиальных отростков слегка выпуклые, широкие. Брахиальное утолщение [Ржонсницкая, 1975, с. 14] выражено не у всех экземпляров. Задняя часть брахиофория погружена, как правило, в отложения вторичного раковинного вещества, мощность которых резко падает в переднем направлении.

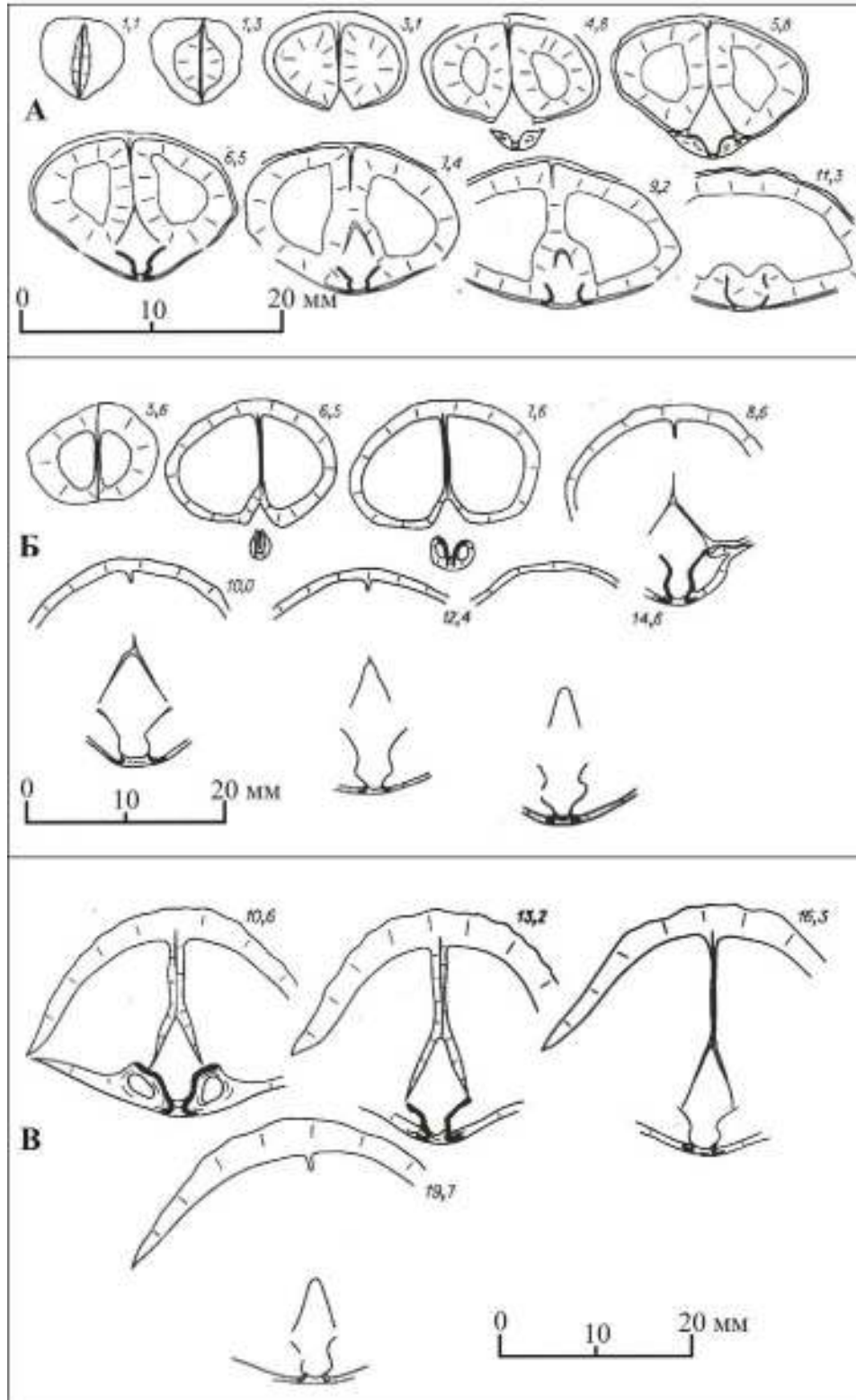


Рисунок 2.42 - *Zdimir baschkiricus* (Verneuil, 1845); последовательные поперечные сечения раковин трех возрастных стадий изометричного морфотипа. А - ЦСГМ, № 890-7; длина раковины 22 мм; Салаир, Акчарачкинский карьер, девон, эмс, шандинский горизонт, верхненешандинские слои; Б - ЦСГМ, № 890-8; длина раковины 40 мм; там же; В - ЦСГМ, № 890-9; длина раковины 58 мм; там же. Цифрами указано расстояние (мм) от конца макушки брюшной створки

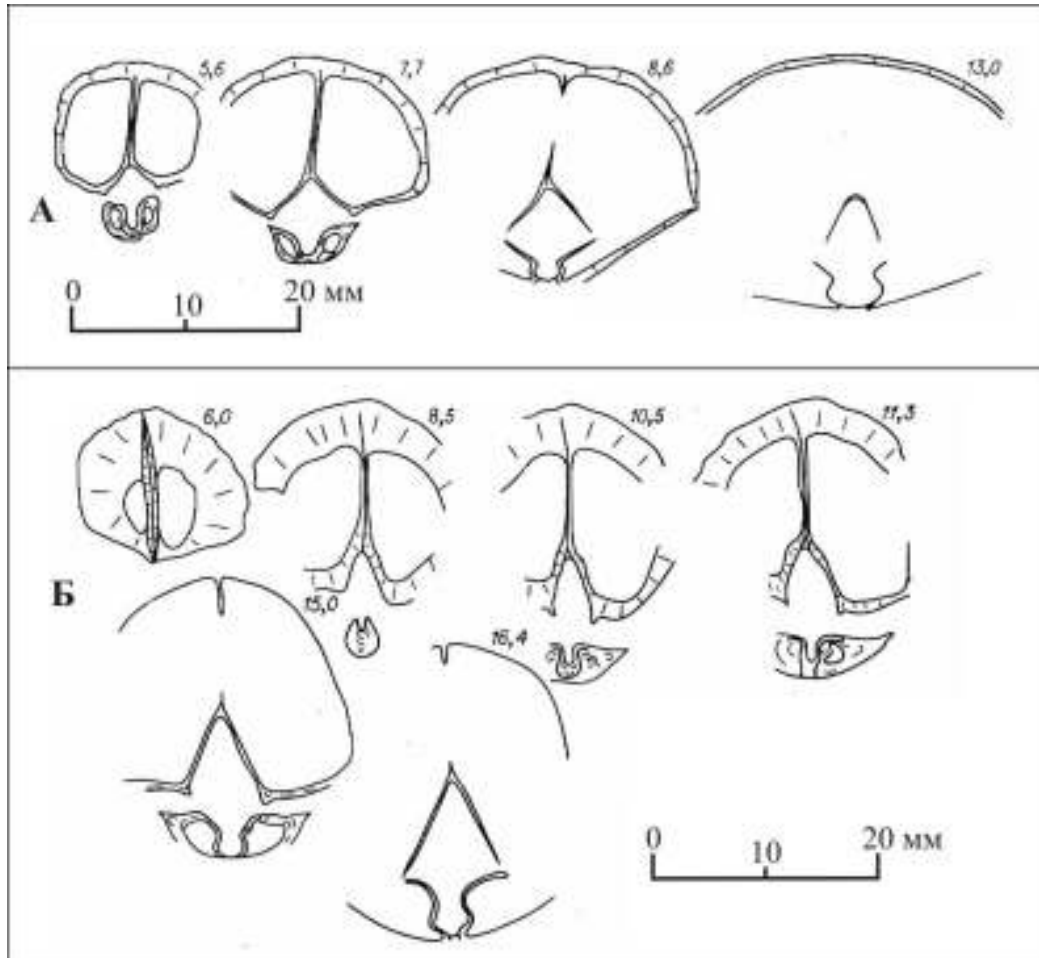


Рисунок 2.43 - *Zdimir baschkiricus* (Verneuil, 1845); последовательные поперечные сечения раковин двух крайних морфотипов: поперечно-овального и продольно-удлиненного. А - ЦСГМ, № 890-6, длина раковины 45 мм; Салаир, Акарачкинский карьер, девон, эмс, шандинский горизонт, верхнешандинские слои; Б - ЦСГМ, № 890 - 5; длина раковины 60 мм; там же. Цифрами указано расстояние (мм) от конца макушки брюшной створки

Изменчивость. В онтогенезе морфология раковины меняется существенно. С ростом раковины происходит, как обычно, увеличение ее длины, ширины и толщины. На ранних стадиях развития брюшная створка лишь незначительно превосходит спинную в размерах и выпуклости. При дальнейшем росте у большинства особей происходит резкое возрастание выпуклости брюшной створки, а за счет развития макушки - ее значительное удлинение. В результате этого на взрослой стадии брюшная створка оказывается по всем параметрам значительно больше, нежели спинная (Рисунок 2.27). Следует отметить, что степень описанных изменений различна для индивидов, обитавших в разных обстановках, отразившихся на составе заполнения раковин. Раковины, заполненные чистым светлым известняком, уже на юной стадии значительно вытянуты в длину при относительно

небольшой ширине, в то время как у других, с глинисто-известняковым заполнением, эти параметры приблизительно равны.

Изменения внутреннего строения створок в онтогенезе были исследованы на представителях трех возрастных стадий наиболее многочисленного морфотипа (Рисунок 2.42). Установлено, что заложение как септалия, так и брахиофория происходит на самых ранних стадиях, а дальнейший их рост прямо пропорционален общему росту раковины.

Экологическая изменчивость вида также значительна. Очертания раковины варьируют от поперечно-овальных до округленно-треугольных, вытянутых в длину и сжатых с боков (Рисунок 2.27-2.34). В изученной популяции преобладает изометричный морфотип (Рисунок 2.28; 2.31) с отношением длины к ширине 1,0-1,2. Не столь контрастно выражено изменение степени выпуклости раковин (Рисунок 2.29; 2.32), коэффициент которой (отношение длины к толщине, ширины к толщине) меняется в пределах 1,30 - 2,20; более наглядна степень выпуклости брюшных створок (Рисунок 2.33-2.34) с достаточно резким доминированием экземпляров с коэффициентом 2,0-2,5 при общем разбросе 1,0-3,5. Не смотря на широкую изменчивость анализируемых параметров раковин *Zdimir baschkiricus* (Verneuil, 1845), массовые выборки демонстрируют непрерывные ряды переходов между различными морфотипами, что отражают линейные тренды с очень высокими коэффициентами детерминации (Рисунок 2.28-2.30).

Изменчива высота и изогнутость примакушечной части брюшной створки. У одних экземпляров она низкая и уплощенная, у других сильно вздута и приподнята. Клюв макушки брюшной створки может нависать над дорзальной макушкой, касаться ее или отгибаться вбок, нарушая тем самым симметрию раковины. Соответственно изменчивы ширина и степень выраженности ареи. Обычно она хорошо развитая, но у форм поперечно-овальных, со слабо обособленной брюшной макушкой (Рисунок 2.27) она низкая, неясно ограниченная.

Непостоянна ширина ребер и промежутков между ними. В 2 см от кончика макушки насчитывается от 4 до 11 ребер на 1 см ширины раковины (60% всех раковин несет 6-7 ребер (Рисунок 2.35)), в 4 см - разброс составляет 3-9 ребер на 1 см ширины, при резком преобладании (около 70%) раковин с 5-6 ребрами на том же интервале (Рисунок 2.36), в 6 см от кончика макушки насчитывается от 4 до 6 ребер на 1 см с менее выраженным преобладанием экземпляров, обладающих 5 ребрами (Рисунок 2.37). Старческие формы в 8 и 10 см от конца макушки несут обычно 4-6 ребер на 1 см ширины раковины в районе плоскости симметрии (Рисунок 2.38-2.39). Характер радиальной скульптуры (при анализе плотности ребер) не обнаруживает зависимости от морфотипа раковины, т.е. в онтогенезе и среди одновозрастных особей наблюдаются формы с

разнообразной ребристостью (Рисунок 2.40-2.41). Полиномиальный тренд с чрезвычайно низким коэффициентом детерминации свидетельствует об отсутствии взаимосвязи морфологических характеристик раковины (длины и ширины) с плотностью ребер (Рисунок 2.40-2.41). В качестве видоспецифичного для данной группы пентамерид этот признак следует использовать с большими ограничениями.

Ребра обычно начинаются вблизи макушки, но у отдельных экземпляров примакушечные части гладкие, очевидно, вследствие прижизненной абразии скульптуры при обитании на твердом грунте. В поперечном сечении ребра варьируют от округленно-угловатых, реже угловатых, до плоскоокругленных и полукруглых. Соответственно изменчивы и межреберные бороздки: у большей части экземпляров они уже ребер и с округленным дном, но ряд раковин имеет бороздки угловатого профиля, почти равные по ширине ребрам. Несколько десятков раковин с отчетливыми остановками роста, имеющими вид концентрических уступчатых перегибов поверхности створок. На этом перегибе ребра обрываются и могут начинаться несколько смещенными. Большая часть раковин с остановками роста имеет удлиненную форму, некоторые несут следы укусов и других локальных повреждений, при этом рост ребер также нарушается, вплоть до пучкообразного их заложения. В ряде случаев любая из створок имеет синусовидную уплощенность расплывчатых очертаний, чаще всего сдвинутую относительно плоскости симметрии. Несомненно, такое явление связано с экологическими факторами (большая плотность поселения, наличие предметов и организмов, мешающих нормальному росту и т.д.).

С целью изучения вариаций внутреннего строения раковин были пришлифованы взрослые экземпляры двух крайних морфотипов (поперечно-овального и продольно вытянутого) (Рисунок 2.32), а также представители трех возрастных стадий наиболее многочисленного изометричного морфотипа (Рисунок 2.31). В результате выяснились следующие тенденции развития.

1. Между углом схождения зубных пластин и шириной раковины существует прямая коррелятивная связь. Угол схождения зубных пластин у форм поперечно-овальных достигает иногда 90° , тогда как у ряда продольно вытянутых экземпляров он бывает всего 40° , преобладают же формы с зубными пластинами, сходящимися под углом $50-70^\circ$.

2. Среди представителей одной возрастной стадии, но разных морфотипов более длинной септой обладают формы продольно вытянутые при общем разбросе длины септы от $1/3$ до $1/2$ общей длины раковины.

3. У форм, обнаруженных в более глинистых разностях известняков или на литологической границе известняк - аргиллит (на окраинах и в зонах контакта массивного известнякового тела с фациально замещающими его терригенными породами), мощность вторичных раковинных отложений в примакушечных частях створок, а также толщина стенок раковины значительно меньше (вплоть до полного отсутствия отложений вторичного раковинного вещества), чем у экземпляров, собранных из массивных известняков.

Размеры экземпляров наилучшей сохранности в табличной форме отражены ниже (желтым цветом помечены восстановленные размеры раковин с учетом их двусторонней симметрии).

№ экз.	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм	Высота брюшной створки, мм
Б7912-20/1	60,00	60,00	37,00	20,00
Б7912-20/2	58,00			23,00
Б7914-12	32,00	31,00		14,00
Б7914-14/1	40,00	47,00		18,00
Б7914-14/2	59,00	59,00		28,00
Б7914-14/3	51,00	42,00		22,00
Б7914-14/4	65,00	58,00		30,00
Б7914-16	60,00	62,00		31,00
Б8014-13-15/1		57,00		27,00
Б8014-13-15/2	37,00	35,00		15,00
Б8014-2	59,00	45,00		
Б8014-23/1	60,00	52,00		34,00
Б8014-23/1	45,00	41,00		22,00
Б8014-23/1	38,00	35,50		16,00
Б8014-23/1				27,00
Б8014-31	82,00	81,00		38,00
Б8136/1	127,00	102,00		
Б8136/1	61,00	59,00	36,00	22,00
Б8136/10	48,00	41,00		23,00
Б8136/11	59,00	43,00		31,00
Б8136/12	49,00	46,00		18,00
Б8136/13	62,00	52,00		31,00
Б8136/14	59,00	55,00		21,00
Б8136/15	59,00	59,00		27,00
Б8136/16	92,00	62,00		39,00
Б8136/17	54,00	39,00		
Б8136/18	69,00	51,00	37,50	29,00
Б8136/19	42,00	43,00		15,00
Б8136/2	46,00	38,00		

№ экз.	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм	Высота брюшной створки, мм
Б8136/2	74,50	47,50	42,00	35,00
Б8136/20	46,00	38,00		24,00
Б8136/21	55,00	47,00		19,00
Б8136/22	47,00	34,00		21,00
Б8136/23	40,00	42,00		21,00
Б8136/24	35,00	38,00		13,00
Б8136/25	48,00	48,00		13,00
Б8136/26	42,00	33,00		20,00
Б8136/27	62,00	56,00		25,50
Б8136/28	83,00	70,00		35,00
Б8136/29	47,00	51,00		26,00
Б8136/3	74,00	52,00		
Б8136/30	43,00	39,00	25,50	17,00
Б8136/31	56,00	56,00		25,00
Б8136/32	51,00	52,00		
Б8136/33	64,00	59,00		29,00
Б8136/34	79,00	60,00		30,00
Б8136/35	46,00	40,00		19,00
Б8136/36	61,00	54,00		
Б8136/4	72,00	62,00		
Б8136/5	60,00	46,00		
Б8136/6	57,00	56,00		
Б8136/7	52,00	51,00		
Б8136/8	72,00	72,00		
Б8136/9	80,00	69,00		
Б8214-27/1		60,00		24,00
Б8214-27/2		62,00	50,00	30,00
Б8214-30+31z/1	61,00	50,00		32,00
Б8214-30+31z/10	41,00	37,00		18,00
Б8214-30+31z/11	60,00	49,00		32,00
Б8214-30+31z/12	36,00	40,00	20,00	15,00
Б8214-30+31z/13	46,00	46,00	24,00	24,00
Б8214-30+31z/14	31,00	31,00	19,00	12,00
Б8214-30+31z/15	64,00	56,00		23,00
Б8214-30+31z/16	52,00	52,00		24,00
Б8214-30+31z/17	48,00	38,00		20,00
Б8214-30+31z/18	44,00	38,00		18,00
Б8214-30+31z/2	56,00	48,00	35,00	19,00
Б8214-30+31z/22	42,00	39,00		19,00
Б8214-30+31z/24	41,00	40,00		16,00
Б8214-30+31z/25	26,00	22,00		
Б8214-30+31z/28	44,00	30,00	24,00	15,00

№ экз.	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм	Высота брюшной створки, мм
Б8214-30+31z/3	59,00	57,00		27,00
Б8214-30+31z/30	47,00	46,00	29,50	19,00
Б8214-30+31z/31	53,00	43,00		21,00
Б8214-30+31z/32	65,00	60,00		27,00
Б8214-30+31z/33	53,00	48,00		25,00
Б8214-30+31z/34	40,00	36,00		23,00
Б8214-30+31z/35	36,00	36,00	23,50	14,00
Б8214-30+31z/36	40,00	36,00		17,00
Б8214-30+31z/37	48,00	46,00		25,00
Б8214-30+31z/38	43,00	43,00		21,00
Б8214-30+31z/39	47,00	41,00		16,00
Б8214-30+31z/5	30,00	28,00		10,00
Б8214-30+31z/6	51,00	47,50	29,00	21,00
Б8214-30+31z/7	45,00	37,00	22,00	15,00
Б8214-30+31z/8	41,00	36,00		16,00
Б8214-30+31z/9	54,00	50,00		23,00
Б8214z/1	50,00	49,00		24,50
Б8214z/2	35,00	31,00		18,00
Б8214z/3	43,50	39,00	24,50	17,00
Б8320-1/1	104,00	87,00		52,50
Б8320-1/2	60,00	52,00	33,00	18,00
Б8320-1/3	54,00	51,00	30,00	22,00
Б8320-1/4	51,00	48,00	32,00	20,00
Б8320-1/5	85,00	70,00	45,00	37,00
Б8320-1/6	72,00	66,00		37,00
Б8320-1/7	76,00	48,00	44,00	34,00
Б8320-1/8	25,00	25,00	15,00	11,00
Б8320-2/1	106,00	84,00		45,00
Б8320-2/2	28,00	26,00		23,00
Б8320-2/3	68,00	52,00	34,00	24,50
Б8320-2/4	78,00	62,00	52,00	35,00
Б8320-2/5		60,00	49,00	35,00
Б8320-2/6	110,00	90,00	70,00	42,00
Б8320-3/1	19,00	18,00	14,00	9,00
Б8320-3/10	66,00	78,00	38,00	27,00
Б8320-3/11		58,00	28,00	21,50
Б8320-3/12	35,00	32,00	26,00	17,00
Б8320-3/13	24,00	26,00		13,00
Б8320-3/2	74,00	64,00	45,00	31,00
Б8320-3/3	43,00	37,00	26,50	14,50
Б8320-3/4	69,00	55,00	35,00	21,00
Б8320-3/5	22,00	21,50	12,00	8,50

№ экз.	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм	Высота брюшной створки, мм
Б8320-3/6		84,00		42,00
Б8320-3/7		54,00	29,00	20,00
Б8320-3/8	46,00	50,00		19,00
Б8320-3/9	47,00	53,00	28,50	18,00
Б8321-1/1	61,50	45,00	36,00	23,00
Б8321-1/2	51,00	46,00		21,00
Б8321-1/3	100,00	65,00	53,00	44,00
Б8321-1/4	85,00	66,00		36,00
Б8321-1/5	56,00	51,00	31,00	20,00
Б8321-1/6	34,00	31,00	20,00	11,00
Б8321-1/7	46,00	41,00		18,00
Б8321-2/1	58,00	51,00	36,00	22,00
Б8321-2/10	89,00	50,00	51,00	41,00
Б8321-2/11	80,00	76,00	51,00	31,00
Б8321-2/2	85,00	71,00	56,00	36,00
Б8321-2/3	95,00	71,00	60,00	40,00
Б8321-2/4	73,00	59,00	43,00	25,50
Б8321-2/5	34,50	35,00		16,00
Б8321-2/6	97,00	80,00	45,00	30,00
Б8321-2/7		71,00	60,00	38,00
Б8321-2/8	35,00	36,50		16,00
Б8321-2/9	52,00	42,00	33,00	16,00
Б8321-3/1	53,00	54,00	34,00	18,00
Б8321-3/2	64,00	57,00	43,00	28,00
Б842-2z/1	27,00	28,00		18,00
Б842-2z/2	43,00	45,00		17,00
Б851z/1			75,00	53,00
Б851z/2				41,00
Б851z/3	74,00	62,00		39,00
Б851z/4	44,00	42,00	28,00	19,00
Б851z/5	59,00	57,00		33,00
Б851z/6	31,00	27,00		11,00
Б851z/7	42,00	36,00	29,00	21,00
Е8210/1	117,00	80,00	67,00	51,00
Е8210/10			44,00	28,00
Е8210/11	43,00	37,00		12,00
Е8210/12	36,00	45,00		18,00
Е8210/13	49,00	52,00		25,00
Е8210/14	53,00	60,50	36,00	19,00
Е8210/15	44,00	42,00		18,00
Е8210/16	22,00	22,00		13,00
Е8210/17	34,00	34,00		18,00
Е8210/18	29,00	27,00		13,00

№ экз.	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм	Высота брюшной створки, мм
E8210/19	44,00	44,00		17,00
E8210/2	104,00	89,00		50,00
E8210/20	27,00	27,00		10,00
E8210/3	39,00	37,00	25,00	18,50
E8210/4	44,00	32,00	25,00	16,00
E8210/5	39,00	37,00		18,00
E8210/6	48,00	50,00	31,00	19,00
E8210/7	24,00	31,00		9,00
E8210/8	60,00	58,00	41,00	32,00
E8210/9	40,00	32,00	23,00	18,00
E829-2z/1	64,00	65,00		24,00
E829-2z/10	63,00	67,00		33,50
E829-2z/11	52,00	55,00		26,00
E829-2z/2	43,00	45,00		23,50
E829-2z/3	24,50	22,00	16,00	12,00
E829-2z/4	76,00	70,00	47,00	35,00
E829-2z/5	41,00	44,00		15,00
E829-2z/6	54,00	58,00	37,00	26,50
E829-2z/7	60,00	59,00		23,50
E829-2z/8		28,00		10,00
E829-2z/9		60,00		
E829-3z/1	68,00	67,00		28,00
E829-3z/10	70,00	66,00		32,00
E829-3z/11		48,00		17,00
E829-3z/12	49,00	52,00		22,00
E829-3z/13	87,00	71,00		34,00
E829-3z/14	40,00	40,00		17,00
E829-3z/15	36,00	45,00		18,00
E829-3z/16	67,00	53,00	45,00	36,00
E829-3z/17		68,00		31,00
E829-3z/18	64,00	62,00		25,00
E829-3z/19		45,00		19,00
E829-3z/2		64,00		21,00
E829-3z/20	39,00	40,00		
E829-3z/21	54,50	48,00		19,00
E829-3z/22	13,50	15,50	7,00	4,50
E829-3z/3	77,00	80,00		25,00
E829-3z/4	46,00	57,00		21,00
E829-3z/5	64,00	77,00		25,00
E829-3z/6	55,50	52,00	35,00	22,00
E829-3z/7	94,00	87,00		50,00
E829-3z/8	64,00	66,50		26,00

№ экз.	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм	Высота брюшной створки, мм
Е829-3z/9	71,00	70,00		32,00
Е8614z/1	41,00	43,00	25,50	15,00
Е8614z/2	31,00	26,00	18,00	12,00
Е8614z/3	20,50	20,00	10,50	5,50
Я854-1/1	42,00	35,00		18,00
Я854-1/2	34,00	32,00		19,50
Я854-1/3	32,00	32,00		22,00
Я854-1/4	35,00	30,00		18,00
Я8614-30+31z/1	69,00	59,00	40,00	26,00
Я8614-30+31z/10	60,00	59,00	44,00	22,00
Я8614-30+31z/11	43,50	39,00	23,50	18,00
Я8614-30+31z/2	35,50	28,00	23,00	15,00
Я8614-30+31z/3	67,00	47,00	34,00	26,00
Я8614-30+31z/4	53,00	49,00	34,00	25,00
Я8614-30+31z/5	71,00	68,00	40,00	32,00
Я8614-30+31z/6	48,00	43,00	32,00	23,00
Я8614-30+31z/7	38,00	35,50	23,00	16,00
Я8614-30+31z/8	71,00		38,00	28,00
Я8614-30+31z/9	41,00	42,00	26,00	17,00
Я861z/1	45,00	39,00	30,00	20,00
Я861z/2	44,50	49,50	29,00	18,00
Я861z/3	36,50	44,00	24,00	16,50
Я861z/4	24,50	28,50	17,00	8,00
Я861z/5	40,00	41,00	21,00	15,00
Я861z/6	51,00	52,00	34,00	22,00
Я8621-1+2z/1		36,00	20,50	13,00
Я8621-1+2z/2			26,00	15,00
Я8621-4/1	89,00	67,50	54,50	33,50
Я8621-4/2			46,00	31,00
Я8621-4/3	13,50	15,50	7,50	4,50
Я8621-4/4	31,50	29,50	17,50	11,50
Я8621-4/5	27,50	30,00		11,00
Я8621-4/6	27,50	26,00		10,00
Я8621-4/7	18,50	20,50		6,00
Я8621-4/8	25,00	25,50		10,00
Я8621-4/9	26,00	28,00		10,00
Я8627-1/1	110,00	78,00	66,00	41,00
Я8627-1/2		76,00	66,00	40,00
Я8627-1/3			63,50	47,50
Я8627-2/1	64,00	47,00	40,50	28,50
Я8627-2/2	18,00	17,50	10,00	6,00
Я8627-2/3	19,50	20,50	10,50	7,00

№ экз.	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм	Высота брюшной створки, мм
Я8627-2/4				11,50
Я8627-2/5				18,50
Я8627-2/6				14,00
Я8627z/1	80,00	63,00	45,00	28,00
Я8627z/10	66,00	63,00	41,00	25,00
Я8627z/11	45,00	49,00		15,00
Я8627z/12			34,50	22,50
Я8627z/13	67,00	64,00		29,50
Я8627z/14		40,50	27,50	17,50
Я8627z/15	69,00	53,00	40,00	26,00
Я8627z/16	73,50	62,00	53,00	34,00
Я8627z/17	12,00	12,00		4,00
Я8627z/18				11,00
Я8627z/19				12,00
Я8627z/2			58,00	31,00
Я8627z/20	13,00	14,00		4,00
Я8627z/21	24,00	25,00		12,50
Я8627z/22		27,00		13,00
Я8627z/23				9,50
Я8627z/24	22,50	27,00		10,50
Я8627z/3	82,00	62,00	59,50	29,50
Я8627z/4	37,50	36,50		16,00
Я8627z/5			55,50	42,00
Я8627z/6	87,00	70,00	50,00	34,00
Я8627z/7	71,00	67,00	50,50	30,00
Я8627z/8	38,00	37,00		20,00
Я8627z/9		62,00	42,00	24,00
Я8628z	35,00	37,00	21,00	12,00
Я864z/1	47,00	49,00		27,00
Я864z/2	52,00	50,00		23,00
Я864z/3	29,00	24,00		9,00
Я865z/1	46,00		27,00	16,00
Я865z/2		58,00	34,00	18,00

Сравнение. Наиболее близок к описываемому виду *Zdimir rossica* (Karpinsky in Tschernyschew, 1893) [Ходалевич и др., 1959, с. 36, табл. XVII, фиг. 1, 2; табл. XVIII, фиг. 1-4; табл. XIX, фиг. 1-5; табл. XX, фиг. 1-3; табл. V, фиг. 7-8], отличающийся более грубой ребристостью (1-2 ребра на 1 см ширины раковины в районе плоскости симметрии). *Z. calvatus* (Khodalevich, Breivel, 1959) [Ходалевич и др., 1959, с. 33, табл. VII, фиг. 1-3; табл.

VIII, фиг. 2-4; табл. IX, фиг. 2, 3] отличают слабовыраженные, тонкие, широко расставленные ребра.

Замечания. На Салаире представители вида *Zdimir baschkiricus* описывались разными авторами под различными названиями (см. синонимию: Петц, 1901; Грацианова и др., 1960; Ржонсницкая, 1960, 1975). Объясняется это тем, что такие признаки, как форма раковины, ее размер, характер ребристости, наличие или отсутствие синусовидной вдавленности на створках, возводились в ранг видоспецифичных. Как показано выше (см. раздел "Изменчивость"), для всех этих признаков отмечается достаточно широкий спектр изменчивости. Поэтому критерием валидности вида должен быть не сам факт присутствия того или иного признака, а конкретные статистически осмысленные рамки его возможного изменения в онтогенезе и среди одновозрастных особей данного вида. Для этого необходимы статистически приемлемые выборки, измеряемые, по крайней мере, десятками экземпляров. Логично заметить, что приведенные выше численные характеристики вариативности отдельных признаков (очертание, степень выпуклости раковины и отдельных створок, характер ребристости) свойственны лишь данной палеопопуляции и не исключено, что пределы изменчивости данного вида могут расширяться при привлечении дополнительных данных.

Для представителей рода *Zdimir* одним из важных признаков можно принять поперечный профиль ребер и межреберных бороздок. Однако наряду с достаточно широким спектром изменчивости этого признака (см. раздел «Изменчивость») существует еще одно осложняющее анализ условие - это степень сохранности ребер и межреберных бороздок. Выделяется ряд факторов, существенно влияющих на сохранность скульптуры у представителей данного вида, а именно: возможность прижизненной абразии скульптуры (в условиях активной гидродинамики), абразия в процессе захоронения раковин, видоизменение характера скульптуры при литификации осадка (возможность частичного растворения, перекристаллизация, деформирование раковины и т.п.), абразия скульптуры в процессе извлечения из породы. Кстати, эти же факторы накладывают отпечаток ограничения и на информацию о структуре популяций [Veervers, 1959, p. 889]. Учитывая сказанное, следует подчеркнуть, что характер очертаний ребер и межреберных бороздок в поперечном сечении для целей систематики этой группы брахиопод нужно использовать с большой осторожностью. По крайней мере, для этого необходим материал очень хорошей сохранности.

Распространение. Вид широко распространен географически и характеризует отложения верхнего эмса - (?) низов эйфеля: Салаира (верхненешандинские слои (зона

serotinus)), Урала, Средней Азии, Закавказья, юга и северо-востока Сибири, Монголии, ? Центрального Китая и Японии.

Фациальная приуроченность. Описанные представители вида происходят из светло-серых, серых, мелко- и тонкокристаллических известняков, которые можно рассматривать как отложения относительно неглубокого моря, периодически подвергавшиеся активному гидродинамическому воздействию. Большое морфологическое разнообразие изученных представителей вида *Zdimir baschkiricus* объясняется разнообразием микрофациальных обстановок. На жестком субстрате, в условиях большой плотности поселений развивались формы с продольно вытянутой раковиной, с частыми знаками остановок роста, резорбированной скульптурой в примакущечной части брюшной створки. На более мягком, глинисто-карбонатном дне затишных участков бассейна преобладали представители поперечно-овального морфотипа с меньшей плотностью поселений. У этих форм более тонкостенные раковины и лучшая сохранность скульптуры. Промежуточные обстановки обуславливали благоприятное развитие формам с раковиной, близкой к изометричной.

Местонахождение и стратиграфическое положение. Северо-восточный Салаир, окрестности г. Гурьевска, Акарачкинский карьер, северо-восточная стенка. Нижний девон, верхний эмс (зона *serotinus*), шандинский горизонт, верхнешандинские слои (более детальную привязку обнажений см. в [Стратотипические ..., 1986, 1987]): обн. Б7914 (= Б8014 = Б8214 = Я8614) - 99 экз., обн. Б8136 (47 экз.), обн. Б8138 (20 экз.), обн. Е829 (аналоги Б7914) - 58 экз., обн. Е8210 (аналоги Б7914) - 23 экз., обн. Б8320 (81 экз.), обн. Б851 (7 экз., осыпь стенки карьера), обн. Я854 (4 экз.), обн. Я861 (6 экз., осыпь стенки карьера), обн. Я864 (3 экз., осыпь стенки карьера), обн. Я865 (4 экз.; осыпь стенки карьера), обн. Е8614 (аналоги Б7914) - 3 экз. (осыпь стенки карьера), обн. Я8621 (13 экз.), обн. Я8627 (102 экз.), обн. Я8628 (1 экз.; осыпь стенки карьера).

Отряд Atrypida Rzhonsnitskaia, 1960

Подотряд Davidsoniina Copper, 1996

Надсемейство Palaferelloidea Spriestersbach, 1942

Семейство Palaferellidae Spriestersbach, 1942

Род *Gruenewaldtia* Chernyshev, 1885

Gruenewaldtia latilinguis (Schnur, 1851)

Табл. VI, фиг. 1-11; табл. VII, фиг. 1-7; табл. VIII, фиг. 1-5;

табл. IX, фиг. 1-4; табл. X, фиг. 1.1-1.12; табл. XI, фиг. 1, 2; Рисунок 2.44-2.51

Terebratulula latilinguis: Schnur, 1853, с. 183, табл. XXV, фиг. 1.

Atrypa reticularis var. *latilinguis*: Kayser, 1871, с. 545.

? *Palaferella rhenana*: Spriestersbach, 1942, с. 187, табл. 7, фиг. 1 (? фиг. 2-7).

? *Gruenewaldtia rhenana*: Struve, 1955, с. 232.

Gruenewaldtia latilinguis: Struve, 1955, с. 211, табл. 1, фиг. 1; табл. 4, фиг. 22, 23; Biernat, 1964, с. 332, табл. XIV, фиг. 1-6, 8, 9; Copper, 1964, фиг. 1 B; Copper, 1965, с. 369, табл. 47, фиг. 1-3, текст-фиг. 8; Copper, 1967а, табл. I, фиг. 21-23; Copper, 1967б, табл. 154, фиг. 1, 3, текст-фиг. 2; Комаров, 1997, с. 172, табл. VI, фиг. 8, 9; Сапельников, Мизенс, 2000, с. 93, табл. XXXV, фиг. 6, 7; Сапельников и др., 2004, с. 122, табл. XIX, фиг. 1-3.

Gruenewaldtia latilinguis latilinguis: Struve, 1955, с. 228, табл. 2, фиг. 3; табл. 4, фиг. 20, 21.

Gruenewaldtia latilinguis var. P: Struve, 1955, с. 228, табл. 4, фиг. 18.

Gruenewaldtia latilinguis helenae: Ржонсницкая, 1960б, с. 48, табл. I, фиг. 1-6; Ржонсницкая, 1964, с. 104, табл. II, фиг. 1-5.

Gruenewaldtia latilinguis elegans: Struve, 1961, с. 335, табл. 3, фиг. 13.

Gruenewaldtia apsaklina: Struve, 1961, с. 335, табл. 3, фиг. 14-16.

Gruenewaldtia sibirica: Иванова, 1962, с. 74, табл. XII, фиг. 1-10; табл. XIII, фиг. 1-9.

Gruenewaldtia helenae: Ржонсницкая, 1975, с. 168, табл. XXXIV, фиг. 4-8.

Материал. 87 целых раковин и 5 отдельных створок хорошей сохранности.

Описание. Раковины взрослых особей средних и крупных размеров, двояковыпуклые, обычно изометричные, слегка продольно или поперечно вытянутые, округлых очертаний, реже округленно-пятиугольные, вытянутые в длину (табл. VI, фиг. 1-11; табл. VII, фиг. 1-7; табл. VIII, фиг. 1-5; табл. IX, фиг. 1-4; Рисунок 2.44-2.49). Замочный край изогнутый, значительно короче наибольшей ширины раковины, которая смещена к средней части раковины. Передний край от ровного до дорзально дугообразно изогнутого (Рисунок 2.50-2.51).

Брюшная створка в различной степени вздутая, с крупной, торчащей и загнутой макушкой, обычно соприкасающейся с макушкой спинной створки. В передней половине створки может быть развита широкая депрессия. Арея узкая, вогнутая, слабо развитая. Дельтирий широкий, треугольный; форамен субмезотиридное, ограничен спереди двумя сросшимися дельтидиальными пластинами.

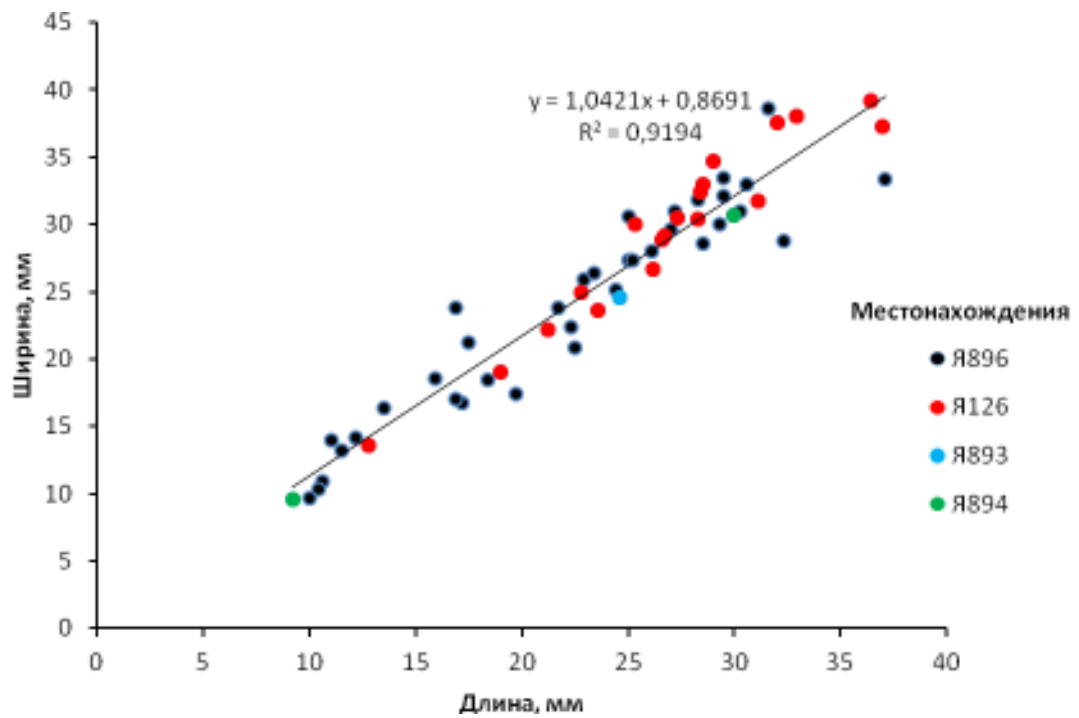


Рисунок 2.44 - Параметрические характеристики *Gruenewaldtia latilinguis* (Schnur, 1851) по 4 местонахождениям. Соотношение длины и ширины, линия тренда и коэффициент детерминации

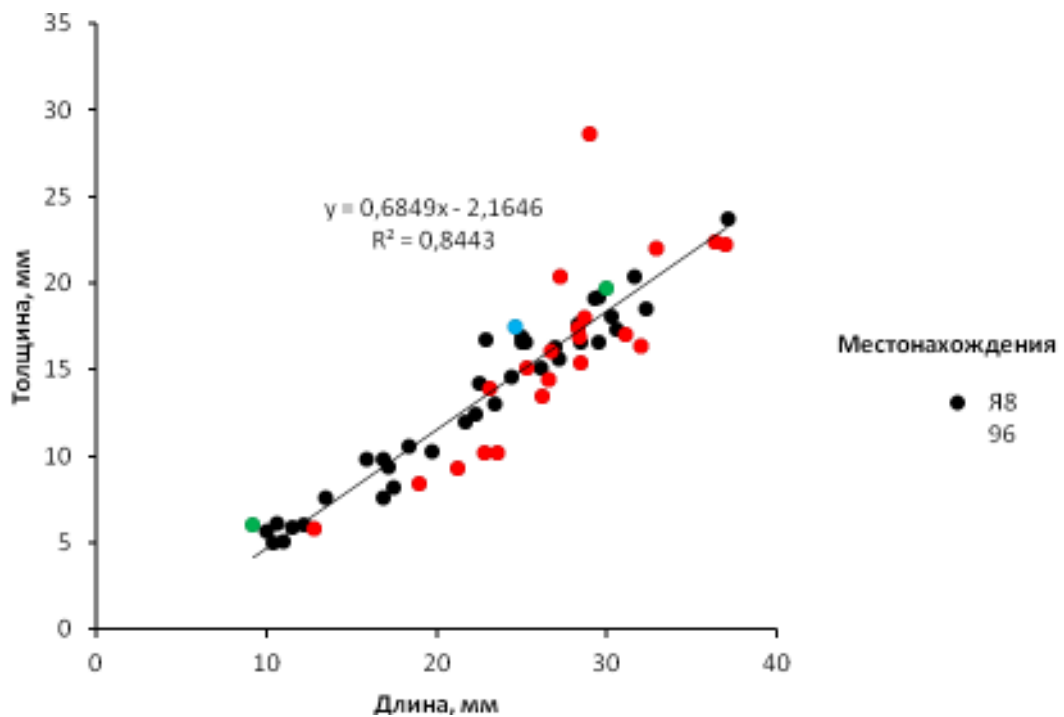


Рисунок 2.45 - Параметрические характеристики *Gruenewaldtia latilinguis* (Schnur, 1851) по 4 местонахождениям. Соотношение длины и толщины, линия тренда и коэффициент детерминации

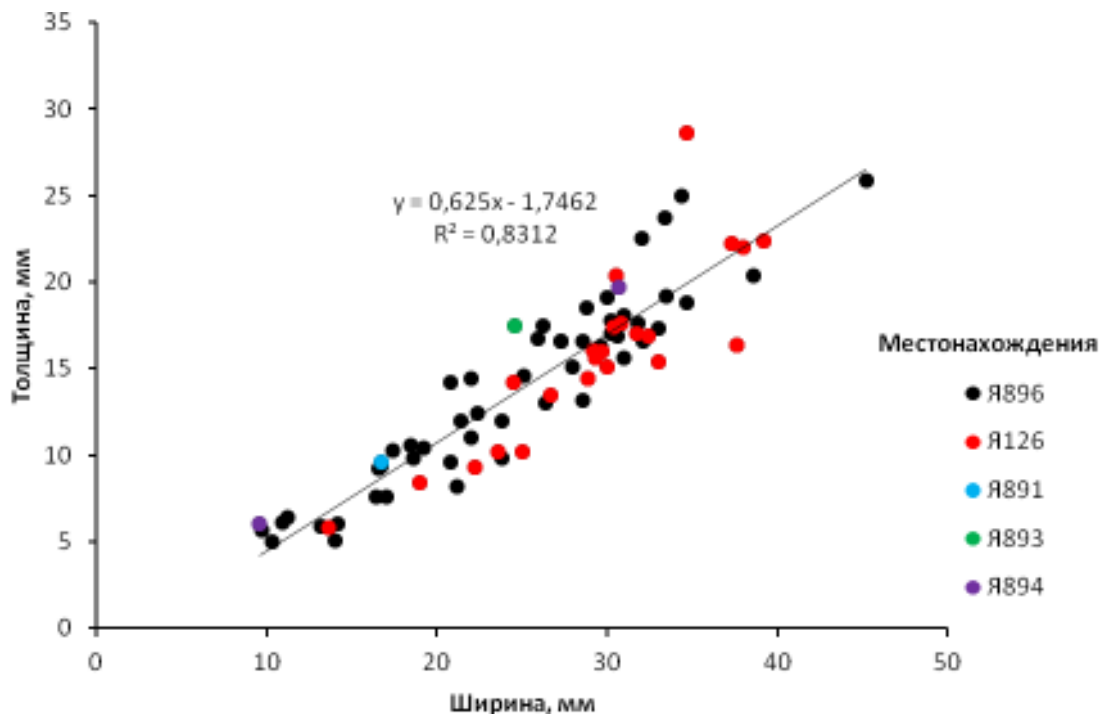


Рисунок 2.46 - Параметрические характеристики *Gruenewaldtia latilinguis* (Schnur, 1851) по 5 местонахождениям. Соотношение ширины и толщины, линия тренда и коэффициент детерминации

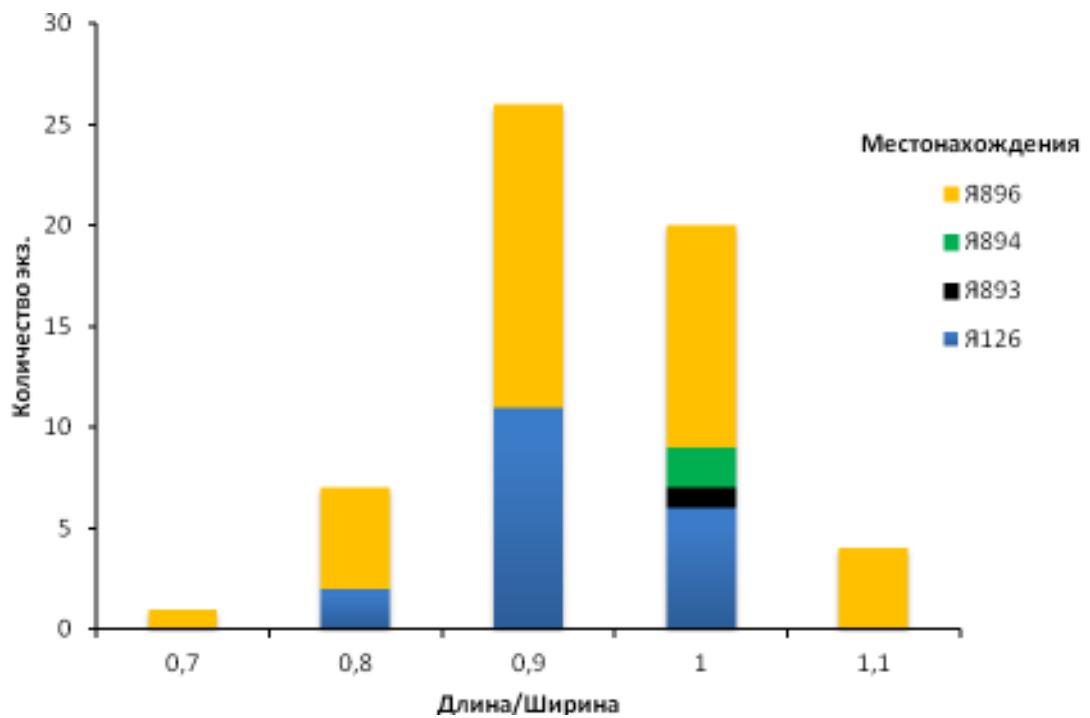


Рисунок 2.47 - Изменчивость формы раковин *Gruenewaldtia latilinguis* (Schnur, 1851): отношение длины к ширине по 4 местонахождениям

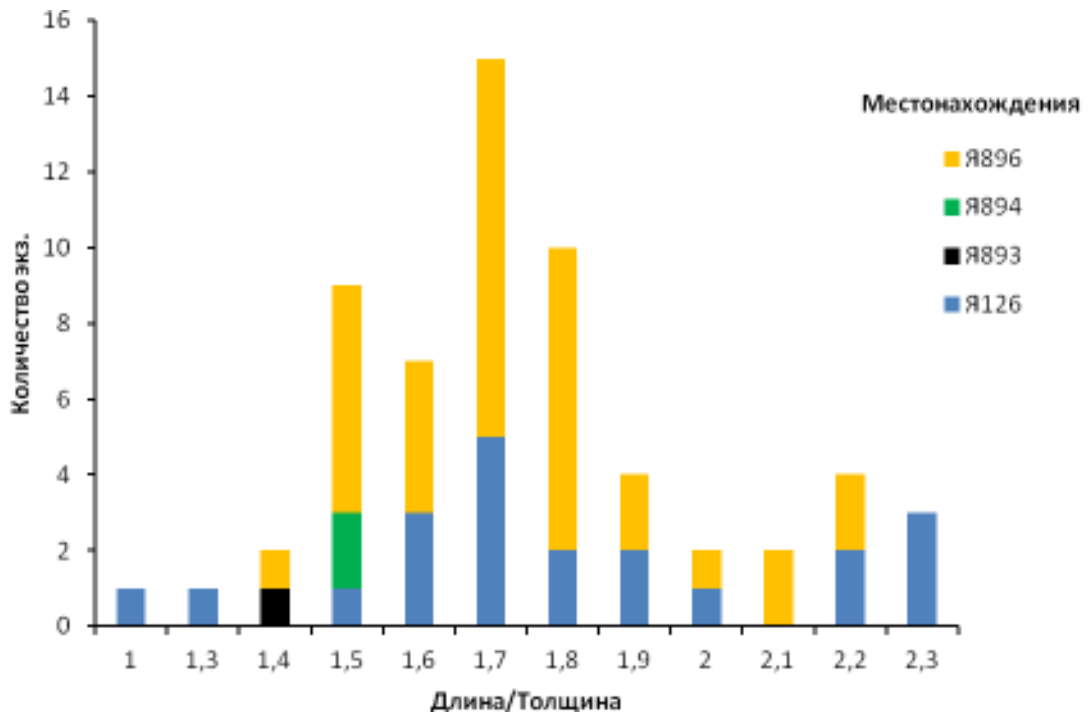


Рисунок 2.48 - Изменчивость формы раковин *Gruenewaldtia latilinguis* (Schnur, 1851):
отношение длины к толщине по 4 местонахождениям

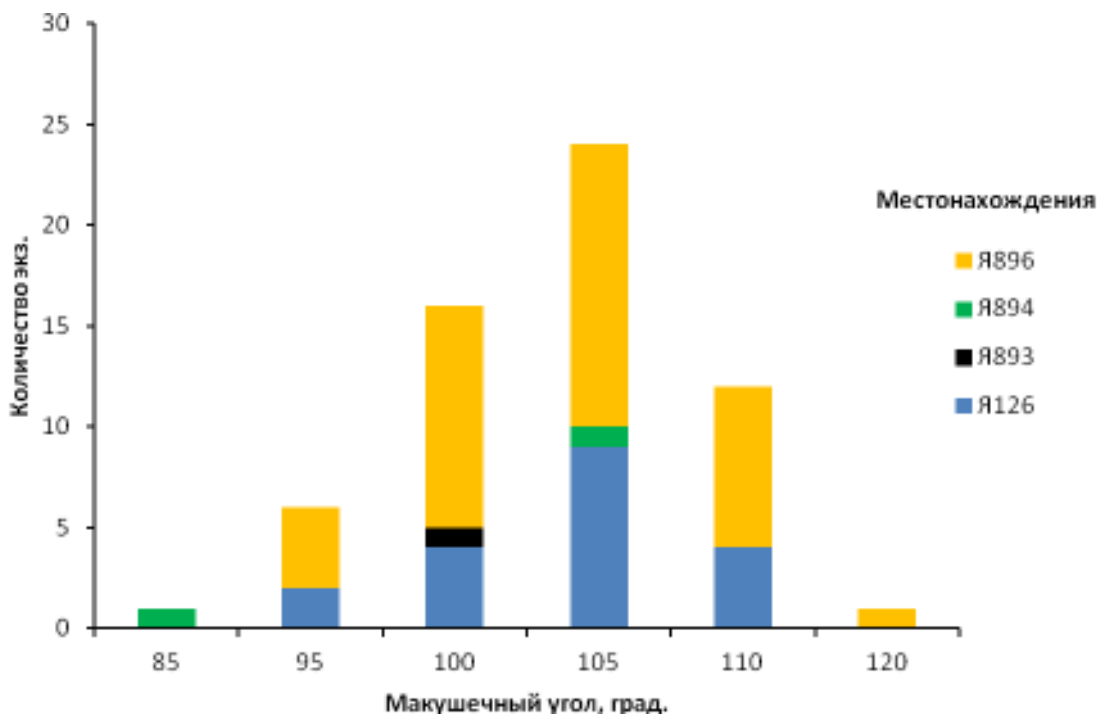


Рисунок 2.49 - Изменчивость формы раковин *Gruenewaldtia latilinguis* (Schnur, 1851):
дисперсия макушечного угла брюшных створок по 4 местонахождениям

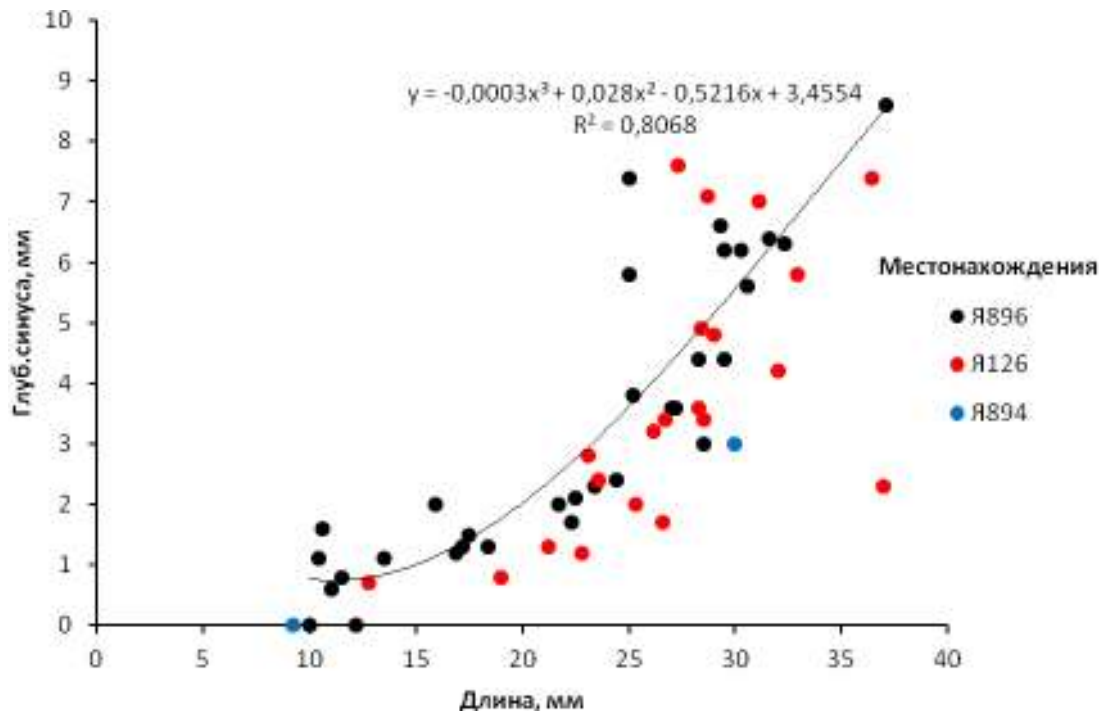


Рисунок 2.50 - Параметрические характеристики раковин *Gruenewaldtia latilinguis* (Schnur, 1851) по 3 местонахождениям. Соотношение длины раковин с глубиной синуса, линия тренда и коэффициент детерминации

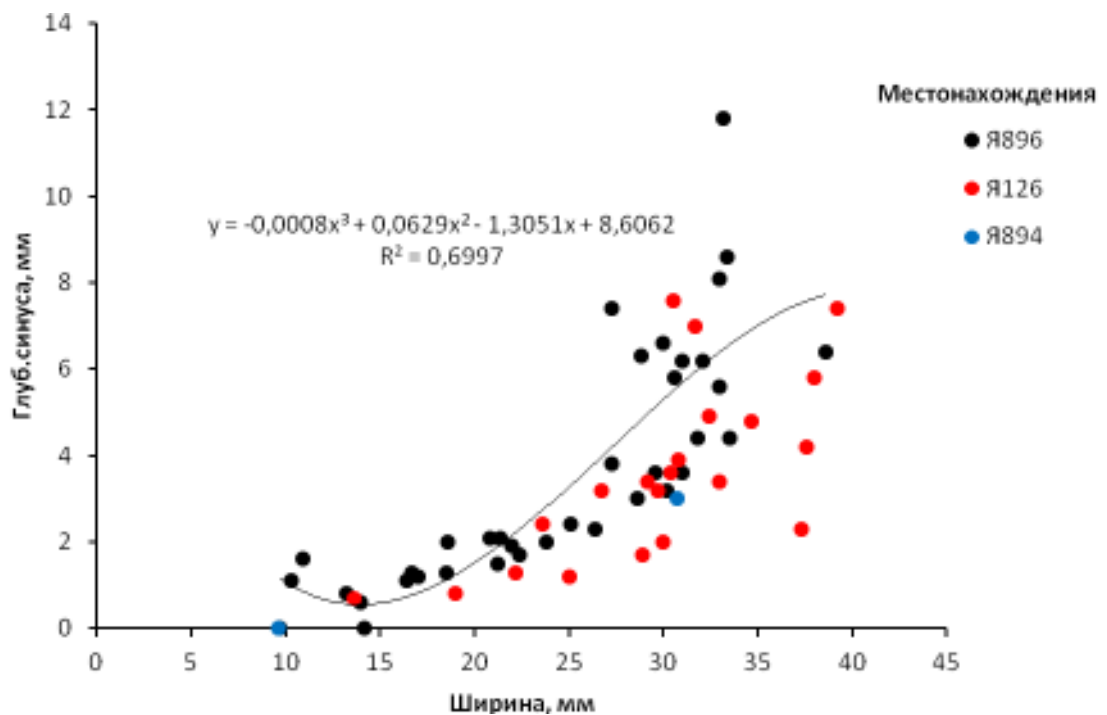


Рисунок 2.51 - Параметрические характеристики раковин *Gruenewaldtia latilinguis* (Schnur, 1851) по 3 местонахождениям. Соотношение ширины раковин с глубиной синуса, линия тренда и коэффициент детерминации

Спинная створка менее или более вздутая, чем брюшная, обычно с возвышением у переднего края, развитым в различной степени.

Поверхность раковины покрыта тонкими, резкими, сильно дихотомирующими и интеркалирующими ребрами, в 15 мм от макушки на расстоянии в 5 мм насчитывается около 8 ребер, на переднем крае раковин взрослых особей – около 10. Концентрическая скульптура не выражена, кроме редких, нерезких линий роста у переднего края.

Внутреннее строение (табл. X, фиг. 1.1-1.12; табл. XI, фиг. 1, 2).

В брюшной створке присутствует ножной воротничок, массивные зубы и слабо развитые зубные пластины (иногда зубы прикреплены непосредственно к стенкам раковины). Стенки раковины толстые, в них внедрена мускульная платформа, которая срастается со стенкой створки в примакушечной части, а на уровне появления зубов отделяется от стенки и поддерживается септальными перегородками (от трех до семи).

В спинной створке наблюдаются тонкие прямочные пластины, расходящиеся к бокам раковины круры и первичные пластины. Мускульная платформа появляется на уровне первичных пластин и поддерживается двумя-семью септальными перегородками.

Размеры экземпляров наилучшей сохранности в табличной форме отражены ниже (желтым цветом помечены восстановленные размеры раковин с учетом их двусторонней симметрии).

№ экз.	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм
Б885-1/1	25,00	27,30	16,60
Б885-1/2		29,60	
Б885-2/1	22,90	25,90	16,70
Б885-2/10	11,00	14,00	5,10
Б885-2/11	19,70	17,40	10,30
Б885-2/12	10,60	10,90	6,10
Б885-2/13	12,20	14,20	6,00
Б885-2/14		34,70	18,80
Б885-2/15		33,20	
Б885-2/16		32,00	22,50
Б885-2/17	22,50	20,80	14,20
Б885-2/18	28,50	28,60	16,60
Б885-2/19	29,30	30,00	19,10
Б885-2/2	25,00	30,60	16,90
Б885-2/20	26,10	28,00	15,10
Б885-2/21	15,90	18,60	9,80
Б885-2/3		26,20	17,50
Б885-2/4		20,80	9,60
Б885-2/5	27,00	29,60	16,30
Б885-2/6		30,20	17,80
Б885-2/7	24,40	25,10	14,60

№ экз.	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм
Б885-2/8		11,20	6,40
Б885-2/9	13,50	16,40	7,60
Б885-3/1		34,40	25,00
Б885-3/10		25,60	
Б885-3/11			14,80
Б885-3/12		21,40	12,00
Б885-3/13	17,50	21,20	8,20
Б885-3/2		33,00	
Б885-3/3		45,20	25,90
Б885-3/4		30,20	17,00
Б885-3/5	32,30	28,80	18,50
Б885-3/6	28,30	31,80	17,60
Б885-3/7	30,30	31,00	18,10
Б885-3/8	27,20	31,00	15,60
Б885-3/9	22,30	22,40	12,40
Я126/1		30,80	17,60
Я126/10	26,60	28,90	14,40
Я126/11	26,20	26,70	13,50
Я126/12	36,40	39,20	22,40
Я126/13	37,00	37,30	22,20
Я126/14	32,90	38,00	22,00
Я126/15	28,50	33,00	15,40
Я126/16	23,10		13,90
Я126/17	22,80	25,00	10,20
Я126/18	21,20	22,20	9,30
Я126/19	23,60	23,60	10,20
Я126/2	29,00	34,70	28,60
Я126/20	26,70	29,20	16,10
Я126/21		29,70	16,00
Я126/22		24,50	14,20
Я126/23	19,00	19,00	8,40
Я126/24		29,30	15,60
Я126/25	28,4	32,40	16,90
Я126/3	32,00	37,60	16,40
Я126/4	27,30	30,50	20,40
Я126/5	31,10	31,70	17,00
Я126/6	28,70		18,00
Я126/7	25,30	30,00	15,10
Я126/8	28,30	30,40	17,40
Я126/9	12,80	13,60	5,80
Я891/2		16,70	9,60
Я893	24,60	24,60	17,50
Я894/1	30,00	30,70	19,70
Я894/2	9,20	9,60	6,00

№ экз.	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм
Я896-0/1		28,40	
Я896-0/10	16,90	23,80	9,80
Я896-0/11	11,50	13,20	5,90
Я896-0/12	10,40	10,30	5,00
Я896-0/2		14,80	
Я896-0/3		22,00	11,00
Я896-0/4		19,20	10,40
Я896-0/5	17,20	16,70	9,40
Я896-0/6		15,80	
Я896-0/7		16,60	9,20
Я896-0/8	18,40	18,50	10,60
Я896-0/9	16,90	17,00	7,60
Я896-2/1	37,10	33,40	23,70
Я896-2/2		28,60	13,20
Я896-2/3	31,60	38,60	20,40
Я896-2/4	10,00	9,70	5,70
Я896-3/1	25,20	27,30	16,60
Я896-3/2		22,00	14,40
Я896-4/1	29,50	32,10	16,60
Я896-4/2	30,60	33,00	17,30
Я896-4/3	29,50	33,50	19,20
Я896-4/4	23,40	26,40	13,00
Я896-4/5		34,40	
Я896-4/6			10,60
Я896-4/7	21,70	23,80	12,00

Изменчивость. В онтогенезе морфология раковин изменяется незначительно. Юные особи (табл. VI, фиг. 1-5) и экземпляры молодой стадии (табл. VI, фиг. 6-8) лишь менее изометричные – округленно каплевидные, обычно без синуса и возвышения. С общим пропорциональным ростом у взрослых особей (табл. VI, фиг. 9-11; табл. VII, фиг. 1-7; табл. VIII, фиг. 1-5; табл. IX, фиг. 1-4) лишь возрастает выпуклость раковин и появляется в передней части депрессия и возвышение.

Внутривидовая изменчивость более значительна. Очертания раковины варьируют от округлых, слегка продольно или поперечно вытянутых, до округленно-пятиугольных и вытянутых в длину. В изученной популяции преобладает морфотип с отношением длины к ширине 0,9 - 1,0 (Рисунок 2.44; 2.47) и макушечным углом 100-110° градусов (Рисунок 2.49). Более вариативен коэффициент выпуклости раковин (отношение длины и ширины к толщине), который меняется в пределах 1,0 - 2,3 (Рисунок 2.45; 2.46; 2.48). Не смотря на широкую изменчивость анализируемых параметров раковин *Gruenewaldtia latilinguis* (Schnur, 1851), выборки демонстрируют непрерывные ряды переходов между различными

морфотипами, что отражают линейные тренды с очень высокими коэффициентами детерминации (Рисунок 2.44-2.46).

Присутствие синуса и его глубина на брюшной створке (соответственно высота возвышения на спинной) не обнаруживает линейной зависимости от размера раковины (Рисунок 2.50-2.51), но с высоким коэффициентом детерминации отражаются квадратичными полиномиальными трендами. Это вполне объяснимо, поскольку на ранних стадиях онтогенеза синус у *Gruenewaldtia latilinguis* (Schnur, 1851) отсутствует и его развитие наблюдается лишь у взрослых особей.

Сравнение. Популяционная изменчивость выборки салаирских грюнвальдий охватывает объем почти всех ранее выделенных видов и подвидов этого рода, что позволяет их рассматривать в качестве экоморф рассматриваемого вида. Исключение составляет *Gruenewaldtia latilinguis matutina* Struve, 1955 [Struve, 1955, с. 212, табл. 2, фиг. 4-8; табл. 3, фиг. 9-16], обладающая более грубой радиальной скульптурой. Раковины с подобной ребристостью в анализируемой коллекции отсутствуют.

Замечания. Вид *Gruenewaldtia rhenana* Spriestersbach, 1942 [Spriestersbach, 1942, с. 187, табл. 7, фиг. 1 (? фиг. 2-7)] внесен в синонимию *Gruenewaldtia latilinguis* (Schnur, 1851) под знаком «?», поскольку основан на крайне ограниченном материале и недостаточно фотоиллюстрирован (возможно является политаксонным).

Распространение. Вид широко распространен географически и характеризует отложения эйфеля Салаира (пестеревские слои (зоны *costatus- australis*), Германии (ромершаймерские слои), Бельгии, Англии (аналоги слоев Юнкенберг), Польши (скальские слои), Закавказья, Южного Тянь-Шаня (новихушские слои) и Урала (афонинский горизонт). Требуют уточнения находки в живецких отложениях северо-западной окраины Кузбасса (обособленный выход, причлеваемый к мазалово-китатским слоям) и в формации Папилио (обнажения Брокен риве) Австралии.

Фациальная приуроченность. Описанные представители вида происходят из светло-серых, серых, розовато и зеленовато-серых, мелко- и тонкокристаллических криноидных известняков, в которых раковины *Gruenewaldtia latilinguis* (Schnur, 1851) образуют банковые скопления. Эти известняки можно рассматривать как отложения относительно неглубокого моря, периодически подвергавшиеся активному гидродинамическому воздействию. Большое морфологическое разнообразие изученных представителей вида объясняется разнообразием микрофациальных обстановок.

Местонахождение и стратиграфическое положение. Северо-восточный Салаир, окрестности г. Гурьевска, Малосалаиркинский карьер. Средний девон, эйфельский ярус

(зоны *costatus - australis*), мамонтовский горизонт, пестеревские слои: обн. Я896 (= Б885) - 61 экз., обн. Я891, Я893, Я894, Я126 (аналоги Я896) - 31 экз.

Отряд Spiriferida Waagen, 1883

Подотряд Spiriferidina Waagen, 1883

Надсемейство Adolfoidea Sartenaer, 1966

Семейство Echinospiriferidae Liashenko, 1973

Род *Indospirifer* Grabau, 1931

Indospirifer padaukpinensis (Reed, 1908)

Табл. XII, фиг. 1-9; табл. XIII, фиг. 1-7; табл. XIV, фиг. 1,2; Рисунок 2.51-2.65.

Spirifer williamsi: Петц, 1901, с. 93, табл. IV, фиг.6.

Spirifer padaukpinensis: Reed, 1908, с. 101, табл. XV, фиг.12-15.

Spirifer padaukpinensis var. *dagon*: Reed, 1908, с. 102, табл. XV, фиг. 16.

Spirifer (Indospirifer) padaukpinensid var. *maoerhchuanensis*: Grabau, 1931, с. 360, табл. XXXVII, фиг. 8, 9; табл. XXXVIII, фиг. 1-5.

Spirifer (Indospirifer) padaukpinensid var. *pigmaeus*: Grabau, 1931, с. 365, табл. XXXVIII, фиг. 10, 11.

Spirifer (Indospirifer) pseudowilliamsi: Ржонсницкая, 1937, с. 115, табл. III, фиг.2-7.

Indospirifer padaukpinensis: Anderson et al., 1969, с. 148, табл. 8, фиг.7-15; Johnson, 2005, с. 1714 (без описания), табл. 1120, фиг.2; Кульков, Перегоедов, 2010, с. 262 (без описания).

Indospirifer cf. *padaukpinensis* var. *dagon*: Ржонсницкая, 1937, с. 137 (без описания), табл. III, фиг.1.

Indospirifer pseudowilliamsi: Наливкин, 1947, с. 113, табл. XXVI, фиг.6; Ржонсницкая, 1952, с. 93, табл. XIV, фиг.1-9; Иванова, 1960, табл. LVIII, фиг.1, 2 (без описания).

Материал. 25 целых раковин и 58 отдельных створок хорошей и удовлетворительной сохранности.

Описание. Раковины поперечно-овальной, реже треугольно-округлой формы (табл. XII, фиг. 1-6; табл. XIII, фиг. 1-7; Рисунок 2.52-2.56). Углы между замочным и боковым краями тупые, сильно округленные. Замочный край короче наибольшей ширины, которая

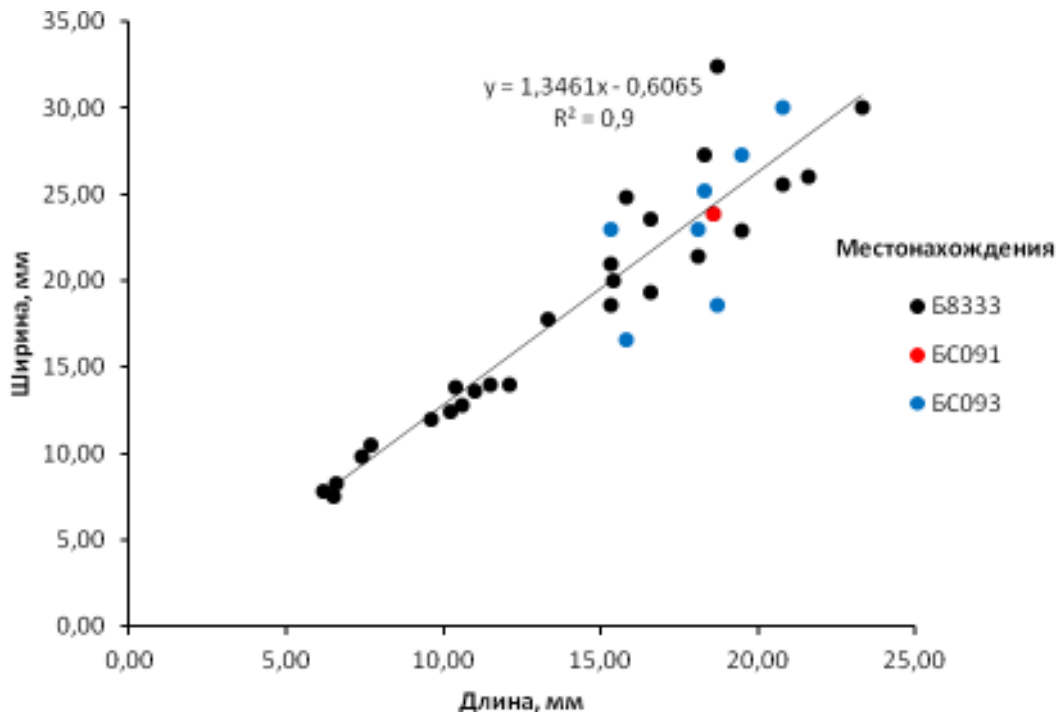


Рисунок 2.52 - Параметрические характеристики *Indospirifer padaukpinensis* (Reed, 1908) по 3 местонахождениям. Соотношение длины и ширины, линия тренда и коэффициент детерминации

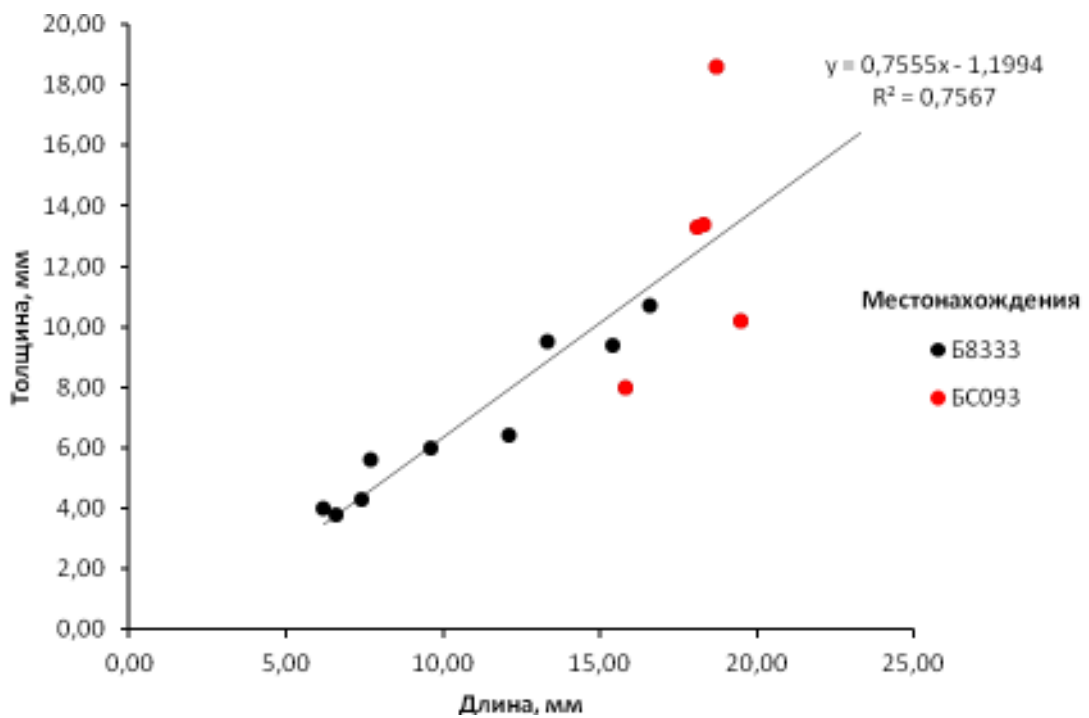


Рисунок 2.53 - Параметрические характеристики *Indospirifer padaukpinensis* (Reed, 1908) по 2 местонахождениям. Соотношение длины и толщины, линия тренда и коэффициент детерминации

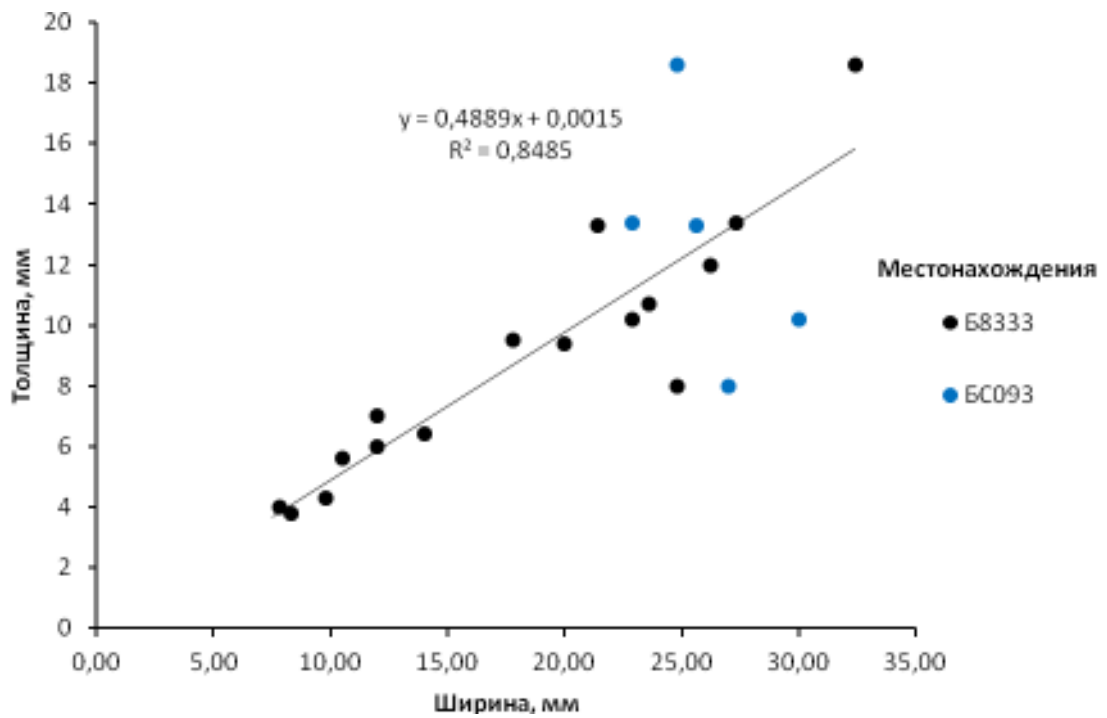


Рисунок 2.54 - Параметрические характеристики *Indospirifer padaukpinensis* (Reed, 1908) по 3 местонахождениям. Соотношение ширины и толщины, линия тренда и коэффициент детерминации

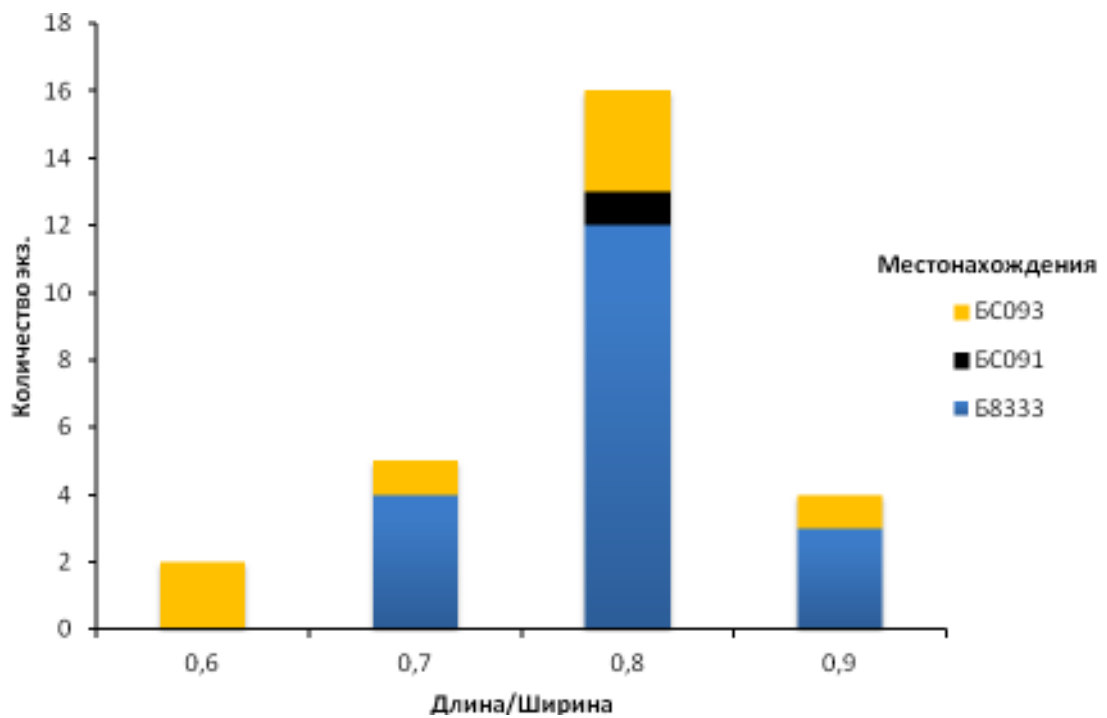


Рисунок 2.55 - Изменчивость формы раковин *Indospirifer padaukpinensis* (Reed, 1908): отношение длины к ширине по 3 местонахождениям

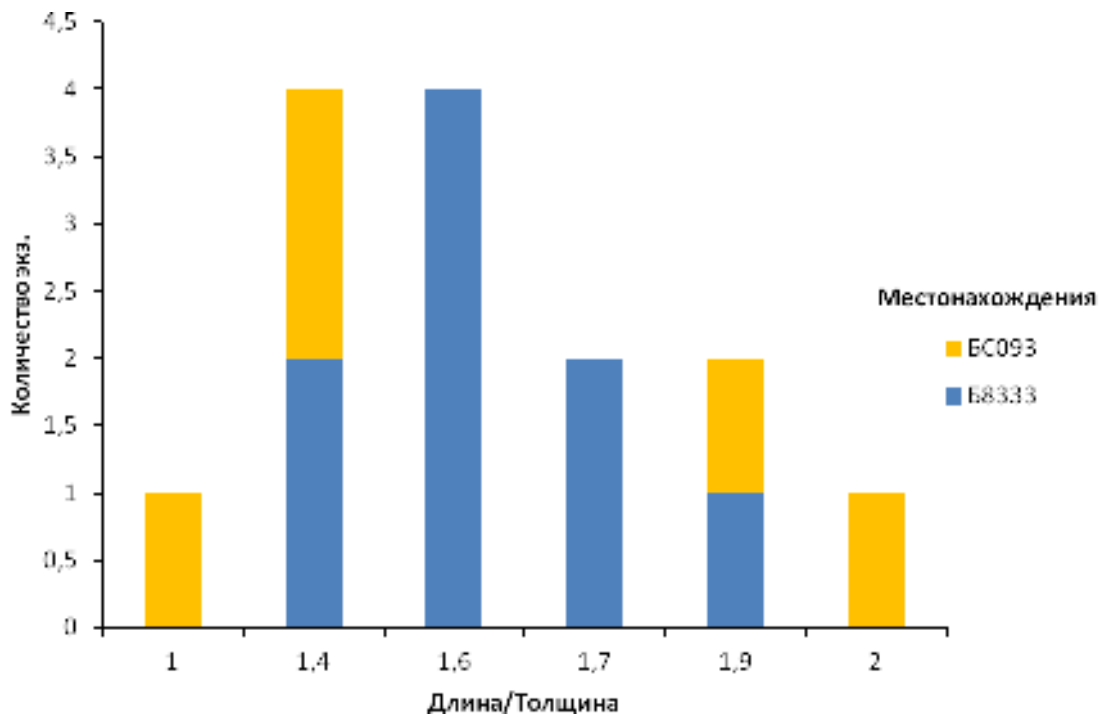


Рисунок 2.56 - Изменчивость формы раковин *Indospirifer padaukpinensis* (Reed, 1908):
отношение длины к толщине по 3 местонахождениям

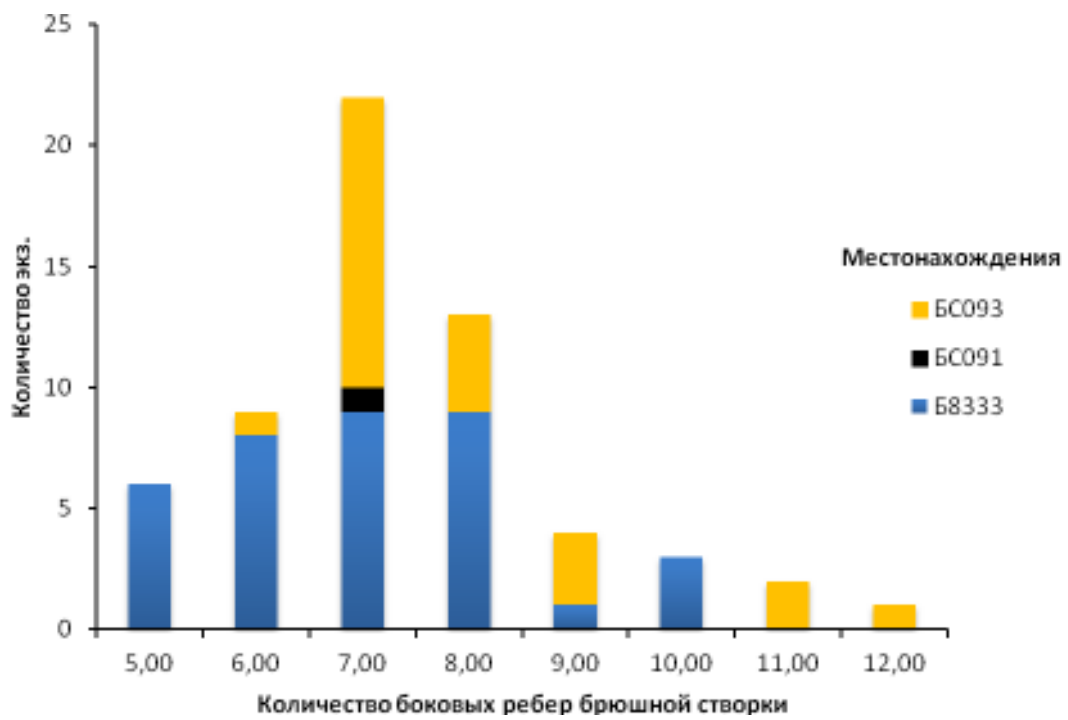


Рисунок 2.57 - Изменчивость скульптуры *Indospirifer padaukpinensis* (Reed, 1908):
дисперсия количества боковых ребер брюшной створки по 3 местонахождениям

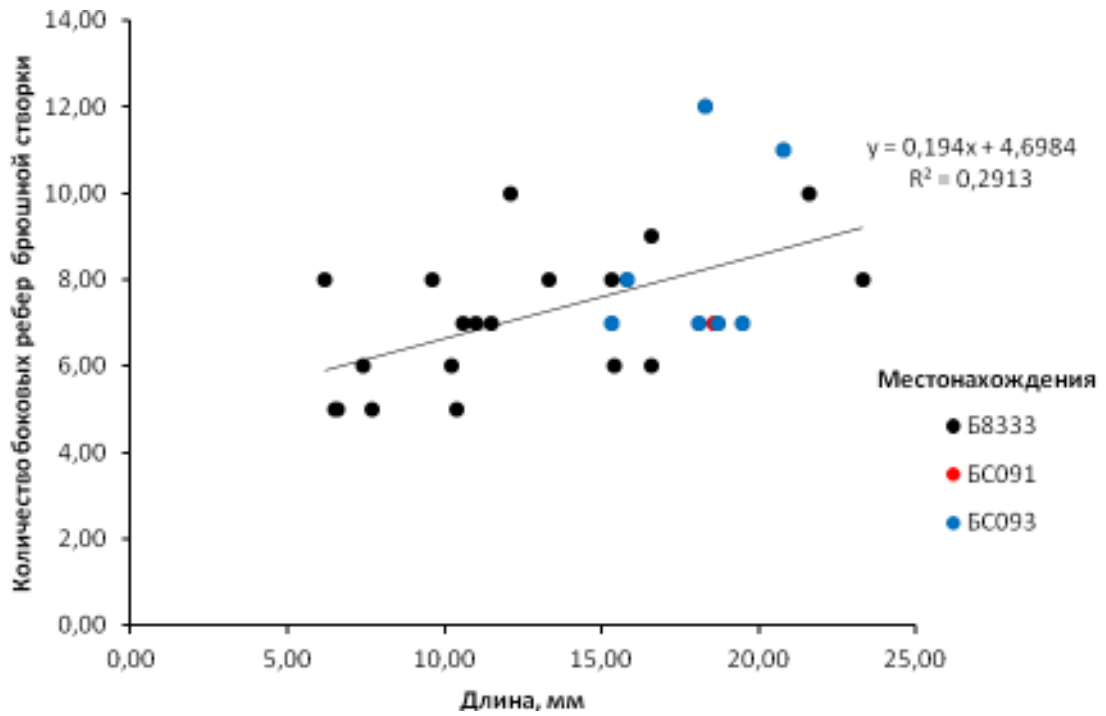


Рисунок 2.58 - Параметрические характеристики раковин *Indospirifer padaukpinensis* (Reed, 1908) по 3 местонахождениям. Соотношение длины с количеством боковых ребер, линия тренда и коэффициент детерминации

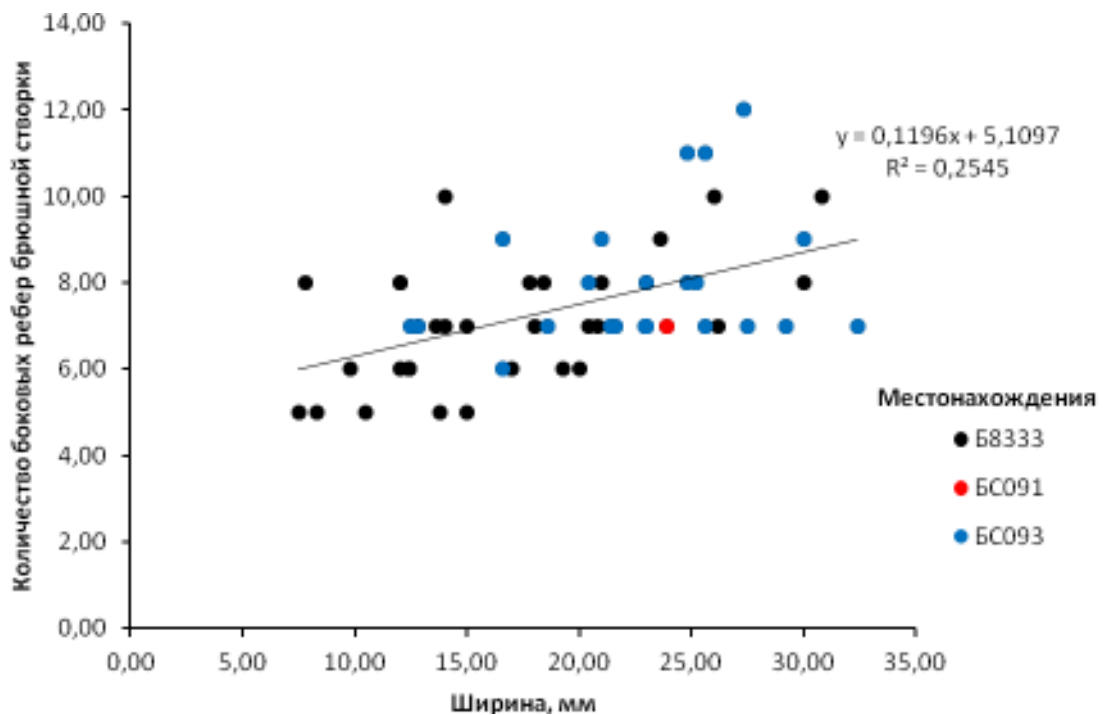


Рисунок 2.59 - Параметрические характеристики раковин *Indospirifer padaukpinensis* (Reed, 1908) по 3 местонахождениям. Соотношение ширины с количеством боковых ребер, линия тренда и коэффициент детерминации

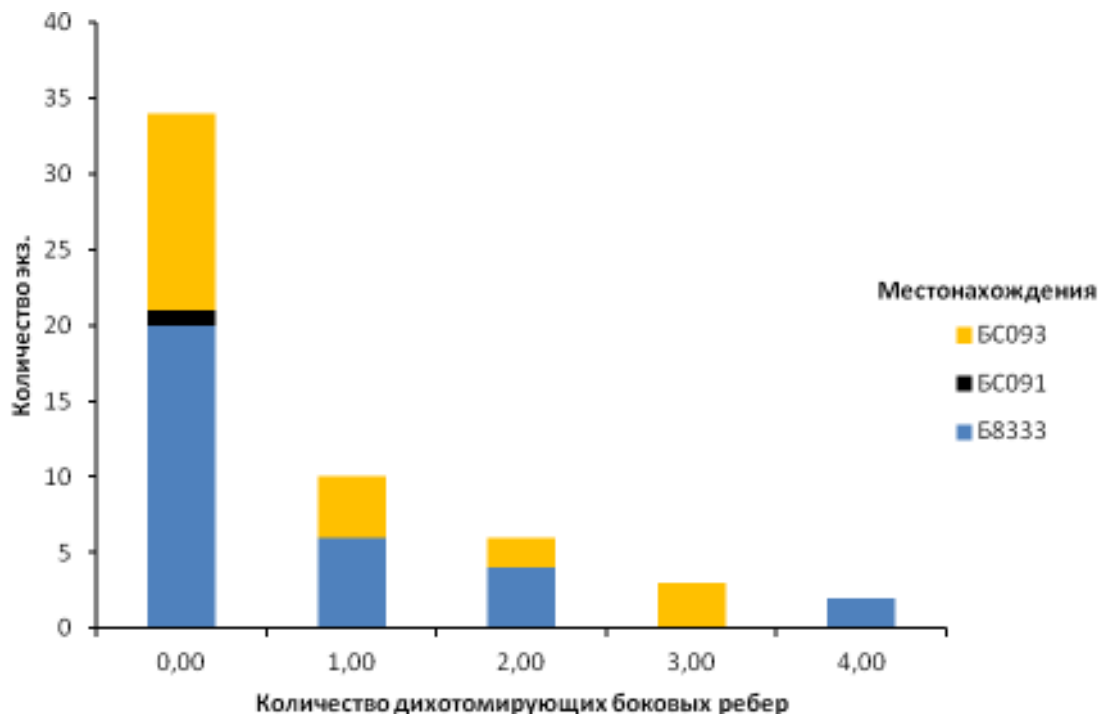


Рисунок 2.60 - Дисперсия количества дихотомизирующих боковых ребер брюшной створки *Indospirifer padaukpinensis* (Reed, 1908) по 3 местонахождениям

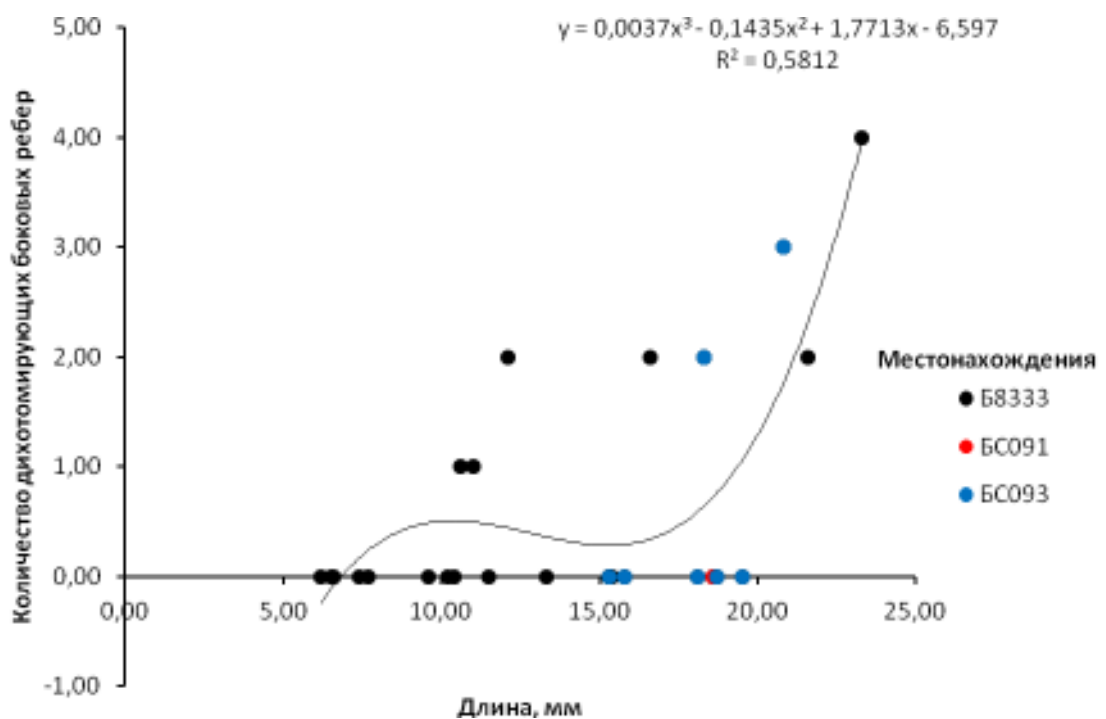


Рисунок 2.61 - Параметрические характеристики раковин *Indospirifer padaukpinensis* (Reed, 1908) по 3 местонахождениям. Соотношение длины с количеством дихотомизирующих боковых ребер, линия тренда и коэффициент детерминации

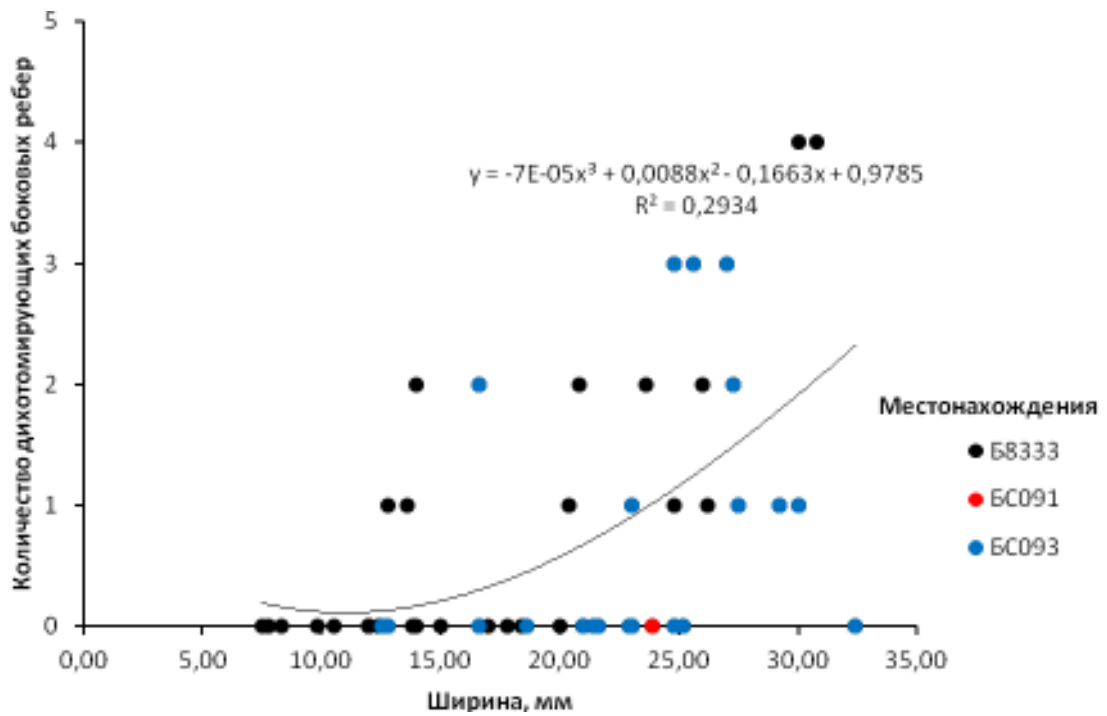


Рисунок 2.62 - Параметрические характеристики раковин *Indospirifer padaukpinensis* (Reed, 1908) по 3 местонахождениям. Соотношение ширины с количеством дихотомизирующих боковых ребер, линия тренда и коэффициент детерминации

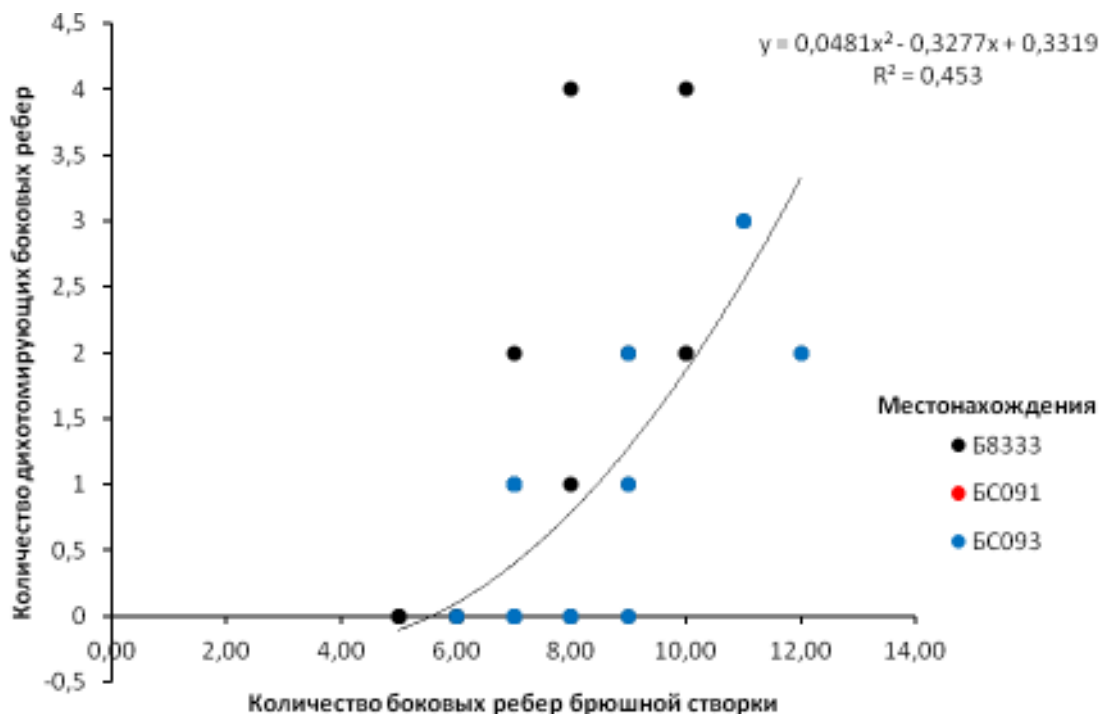


Рисунок 2.63 - Параметрические характеристики раковин *Indospirifer padaukpinensis* (Reed, 1908) по 3 местонахождениям. Соотношение количества боковых ребер с количеством дихотомизирующих боковых ребер, линия тренда и коэффициент детерминации

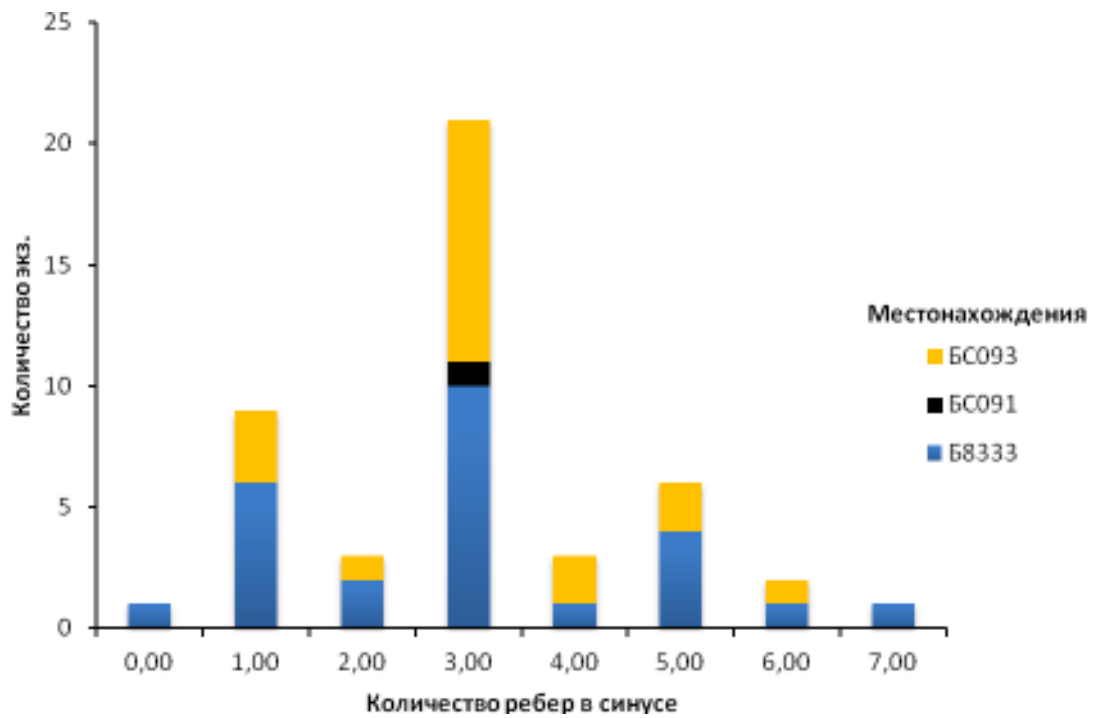


Рисунок 2.64 - Дисперсия количества ребер в синусе брюшной створки *Indospirifer padaukpinensis* (Reed, 1908) по 3 местонахождениям

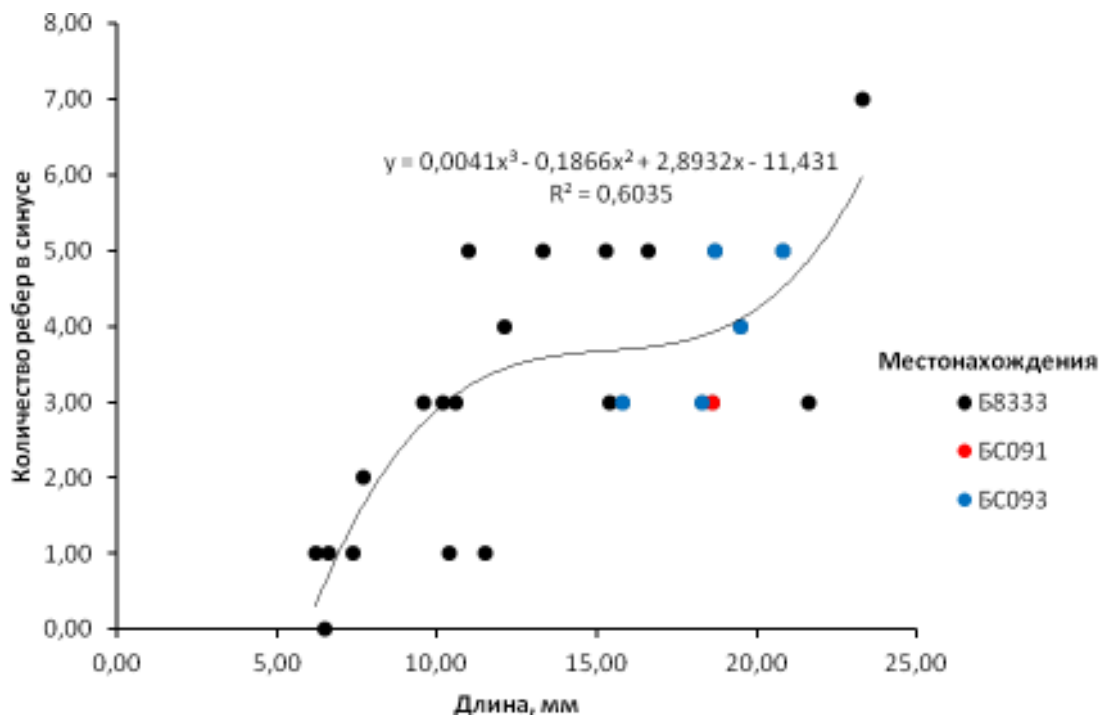


Рисунок 2.65 - Параметрические характеристики раковин *Indospirifer padaukpinensis* (Reed, 1908) по 3 местонахождениям. Соотношение длины с количеством ребер в синусе, линия тренда и коэффициент детерминации.

приурочена к средней части раковины. Язычок высокий, дугообразный, удлиняет синус и раковину.

Брюшная створка более вздута, чем спинная, с высокой загнутой макушкой. Ареа хорошо выражена, слегка вогнутая, с широким треугольным дельтирием. Синус, обычно широкий, округленный, реже угловатый, начинающийся от самой макушки, быстро расширяющийся вперед и ограниченный двумя резкими ребрами. В синусе может располагаться до 7 более или менее резких ребер (Рисунок 2.64). Количество ребер в синусе обнаруживает зависимость от возрастной стадии раковины (Рисунок 2.65).

Спинная створка более плоская, чем брюшная, с небольшой, не выдающейся макушкой. Срединное возвышение округленное, хорошо выраженное (особенно у переднего края). Посередине возвышения всегда протягивается четко выраженная бороздка, по бокам от которой могут присутствовать еще две или даже четыре более короткие бороздки.

Боковые части раковины покрыты резкими, округленными ребрами в количестве от 5 до 12 по каждую сторону синуса и возвышения (Рисунок 2.57), которые у ряда экземпляров могут дихотомировать. Количество боковых ребер не обнаруживает прямой зависимости от возрастной стадии раковины (Рисунок 2.58-2.59), о чем свидетельствуют очень низкие коэффициенты детерминации соответствующих линейных трендов. Не выявляется связь и между количеством боковых ребер с их дихотомией (Рисунок 2.63).

Радиальная микроскульптура раковин представлена тонкими бугорчатыми струйками, веерообразно расходящимися из межреберных бороздок на ребра (табл. XII, фиг. 7, 8). У некоторых экземпляров, кроме того, иногда наблюдаются концентрические линии нарастания, которые хорошо заметны вблизи переднего края.

Внутреннее строение (табл. XII, фиг. 9; табл. XIV, фиг. 1, 2).

В брюшной створке присутствуют протягивающиеся на треть (реже до половины) длины створки резко выраженные зубные пластины, поддерживающие края дельтириума и расходящиеся ко дну створки.

В спинной створке наблюдается струйчатый замочный отросток и две короткие круральные пластины.

Размеры экземпляров наилучшей сохранности в табличной форме отражены ниже (желтым цветом помечены восстановленные размеры раковин с учетом их двусторонней симметрии).

№ экз.	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм
Б8333-4/1		23,00	

№ экз.	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм
Б8333-4/2	6,20	7,80	4,00
Б8333-7/1	13,30	17,80	9,50
Б8333-7/2		26,20	
Б8333-7/3		30,80	
БС091-7/1(сб. 2012)	18,60	23,90	
БС091-7/2(сб. 2012)		29,40	
БС093-0-2z/1 (сб. 2011)		20,40	
БС093-0-2z/2 (сб. 2011)		27,50	
БС093-0-2z/3 (сб. 2011)		28,60	
БС093-0-2z/4 (сб. 2011)		23,00	
БС093-1		12,50	
БС093-13z/1		23,00	
БС093-13z/2		16,60	
БС093-2	15,30	18,60	
БС093-2/1 (сб. 2011)		23,00	
БС093-2/2 (сб. 2011)		25,20	
БС093-2/3 (сб. 2011)	15,80	24,80	8,00
БС093-2/4 (сб. 2011)	18,70	32,40	18,60
БС093-2z/1 (сб. 2011)	18,10	21,40	13,30
БС093-2z/2 (сб. 2011)	18,30	27,30	13,40
БС093-2z/3 (сб. 2011)		27,00	
БС093-2z/4 (сб. 2011)		24,80	
БС093-2z/5 (сб. 2011)		25,60	
БС093-2z/6 (сб. 2011)	19,50	22,90	10,20
БС093-2z/7 (сб. 2011)		29,20	
БС093-2z/8 (сб. 2011)		20,40	
БС093-2z/9 (сб. 2011)		16,60	
БС093-3		30,00	
БС093-3/1 (сб. 2011)		12,80	
БС093-3/2 (сб. 2011)		21,60	
БС093-4		21,00	
БС093-5-7z (сб. 2011)	20,80	25,60	
И109/5/1	21,60	26,00	
И109/5/10	10,60	12,80	
И109/5/11	10,40	13,80	
И109/5/12		12,40	
И109/5/13		17,00	
И109/5/14	6,50	7,50	
И109/5/15	9,60	12,00	6,00
И109/5/2	12,10	14,00	6,40
И109/5/3		15,00	
И109/5/4		15,80	
И109/5/5		18,40	
И109/5/6		12,00	

№ экз.	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм
И109/5/7		18,00	
И109/5/8		20,40	
И109/5/9	11,00	13,60	
Я132/1		24,80	
Я132/10			
Я132/11	7,70	10,50	5,60
Я132/12	6,60	8,30	3,80
Я132/13	7,40	9,80	4,30
Я132/2		26,20	12,00
Я132/3	15,40	20,00	9,40
Я132/4	16,60	23,60	10,70
Я132/5	16,60	19,30	
Я132/6			
Я132/7	11,50	14,00	
Я132/8	10,20	12,40	
Я132/9		12,00	7,00
Я133/1	23,30	30,00	
Я133/2		20,80	
Я133/3			
Я133/4	15,30	21,00	
Я133/5		15,00	

Изменчивость. Очертания раковины в онтогенезе меняются незначительно: молодые экземпляры этого вида обычно имеют лишь слегка поперечно-вытянутый, округленный контур раковины и несут преимущественно простые (не дихотомирующие) ребра. Дальнейший (пропорциональный) рост раковин происходит по хорошо выраженному линейному тренду с очень высокими коэффициентами детерминации (Рисунок 2.52-2.54), хотя изменчивость морфологии достаточно широка (Рисунок 2.55-2.56). Иначе ведет себя радиальная скульптура раковин: при общем разбросе от 5 до 12 боковых ребер на створке (Рисунок 2.57), зависимость числа ребер от возрастной стадии не проявляется (Рисунок 2.58-2.59). Аналогично, не наблюдается связь между дихотомией ребер, шириной раковины и количеством ребер на створке (Рисунок 2.62-2.63). Тем не менее, количество дихотомирующих ребер (Рисунок 2.60) обнаруживает некоторую зависимость от возрастной стадии (Рисунок 2.61). Количество ребер в синусе варьирует от 0 до 7 (Рисунок 2.64), но их количественная взаимосвязь с процессом роста раковины по кубическому полиномиальному тренду обнаруживается (Рисунок 2.65).

Сравнение. *Indospirifer padaukpinensis* (Reed) обнаруживает большое морфологическое сходство с группой близкородственных видов *I. orestes* (Hall, Whitfield), *I. anomala* (Cooper, Dutro), *I. exfoliata* (Cooper, Dutro), *Indospirifer* aff. *I. orestes* (Hall and

Whitfield) и *Indospirifer strigosus* (Meek) из верхнедевонских отложений Нью Мексико, Аризоны и Невады (США). К сожалению, авторы [Beus, 1978; Cooper, Dutro, 1982] не приводят изображения микроскульптуры вышеперечисленных видов, что не исключает их отнесение к роду *Adolfia* Gurich, 1909 широко распространенного в отложениях верхнего девона.

Представители *Indospirifer changuliensis* Grabau, 1931 [Grabau, 1931, с. 366, табл. XXXVIII, фиг. 6-9], имеющие лишь одно ребро в синусе, небольшие размеры и всего 5-6 боковых ребер внешне напоминают молодых особей *Indospirifer padaukpinensis* (Reed). Тем не менее, А.В. Грэбо обосновывает принадлежность своих экземпляров к взрослой стадии. Возможно, это обусловлено неблагоприятными условиями среды обитания и мы имеем дело с угнетенной популяцией *I. padaukpinensis*, но этот вопрос требует дополнительных исследований.

Замечания. При выделении вида *Indospirifer pseudowilliamsi* М.А. Ржонсницкая отмечала, что «единственным отличием его от всех известных видов *Indospirifer* является тенденция к дихотомированию ребер» [Ржонсницкая, 1937, с. 115]. Авторская коллекция индоспириферов происходит с тех же разрезов, что и коллекция М.А. Ржонсницкой. Статистический анализ показывает, что в среди топотипов «*I. pseudowilliamsi*» преобладают экземпляры, у которых дихотомия боковых ребер отсутствует (Рисунок 2.60). Не выявляется зависимость между шириной раковины, количеством боковых ребер и количеством дихотомизирующих ребер (Рисунок 2.62-2.63), т.е. дихотомия проявляется спорадически на разных стадиях онтогенеза раковин. Тем не менее, вероятность возникновения дихотомизирующих ребер выше у взрослых форм (Рисунок 2.61). Автор склонен рассматривать дихотомию ребер у индоспириферов, как признак, обусловленный экологическими обстановками (например, расщепление ребра при возникновении препятствия в процессе роста раковины).

Распространение. Вид широко распространен географически и характеризует отложения верхнего эйфеля – нижнего живета Салаира (сафоновские слои (зоны *kockelianus* – *Lower varcus*), Закавказья, Китая, Мьянмы (Бирмы) и Индии.

Фациальная приуроченность. Описанные представители вида происходят из серых, коричневатых-серых органогенно-обломочных известняков, известковистых алевроаргиллитов и мелкозернистых песчаников. Эти отложения можно рассматривать как отложения неглубокого моря, периодически подвергавшиеся активному гидродинамическому воздействию.

Местонахождение и стратиграфическое положение. Западная окраина Кузнецкого бассейна. Сафоновские слои, верхний эйфель – нижний живет (зоны

kockelianus – *Lower varcus*): с. Заречное Беловского района Кемеровской области (стратотип), обн. Б8333 (=И109/5, Я132, Я133) - 51 экз.; западная окраина г. Прокопьевска, небольшой карьер у коттеджного поселка. обн. БС093 - 26 экз.; западная окраина г. Прокопьевска, правый борт левого притока р. Егос, обн. БС091 – 6 экз.

Надсемейство Ambocoelioidea George, 1931

Семейство Ambocoeliidae George, 1931

Подсемейство Rhynchospiriferinae Paulus, 1957

Род *Rhynchospirifer* Paulus, 1957

Rhynchospirifer hians (v. Buch, 1837)

Табл. XV, фиг. 1-12; табл. XVI, фиг. 1, 2; Рисунок 2.66-2.71

Spirifer hians: Buch, 1837, с. 67, табл. 1, фиг. 10-12; Raackelmann, 1922, с. 62, фиг. 10.

Ilmenia subhians: Ржонсницкая, 1952 (см. синонимию), с. 156, табл. XXV, фиг. 10-18.

Rhynchospirifer hians: Paulus, 1957, с. 59, табл. 1, фиг. 3, 8; Racki, 1993, с. 314 (без описания), фиг. 23D-F, M-N, 24E; Мизенс, Мизенс, 2012, с. 35, 38 (без описания).

Ilmenia (Ilmenia) subhians: Navlicek, 1959, с. 183 (без описания).

Ilmenia (Ilmenia) hians: Navlicek, 1959, с. 183 (без описания).

Ilmenia hians semihians: Dvorak, Navlicek, 1961, с. 7, табл. II, фиг. 1-7.

Ilmenia hians: Balinski, 1973 (см. синонимию), с. 281, табл. VIII, фиг. 4-6; табл. IX, фиг. 1-11.

Rhynchospirifer hians semihians: Navlicek, 1978, с. 80 (без описания), табл. VI, фиг. 3-5; Galle et al., 1995, с. 238 (без описания).

Материал. 13 целых раковин и более 200 отдельных створок преимущественно хорошей сохранности.

Описание. Взрослые раковины небольших размеров, неравносторчатые, по очертаниям преимущественно округленного, поперечно-удлиненного и удлиненно-овального очертания (табл. XV, фиг. 1-12; Рисунок 2.66-2.71). Замочный край с округленными углами, немного короче наибольшей ширины, которая расположена в средней части раковины. Передний край обычно ровный, реже (у геронтических экземпляров) слегка дугообразно изогнут в сторону спинной створки (табл. XV, фиг. 9д). Часто посередине створок проходит узкая продольная бороздка.

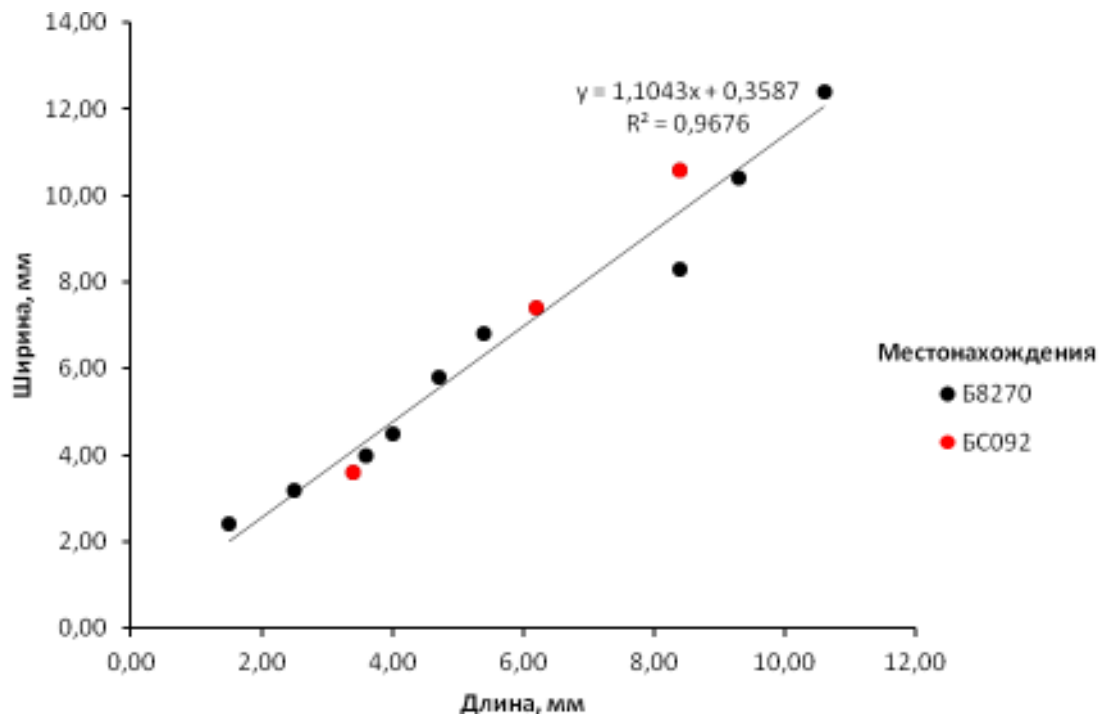


Рисунок 2.66 - Параметрические характеристики *Rhynchospirifer hians* (v. Buch, 1837) по 2 местонахождениям. Соотношение длины и ширины, линия тренда и коэффициент детерминации

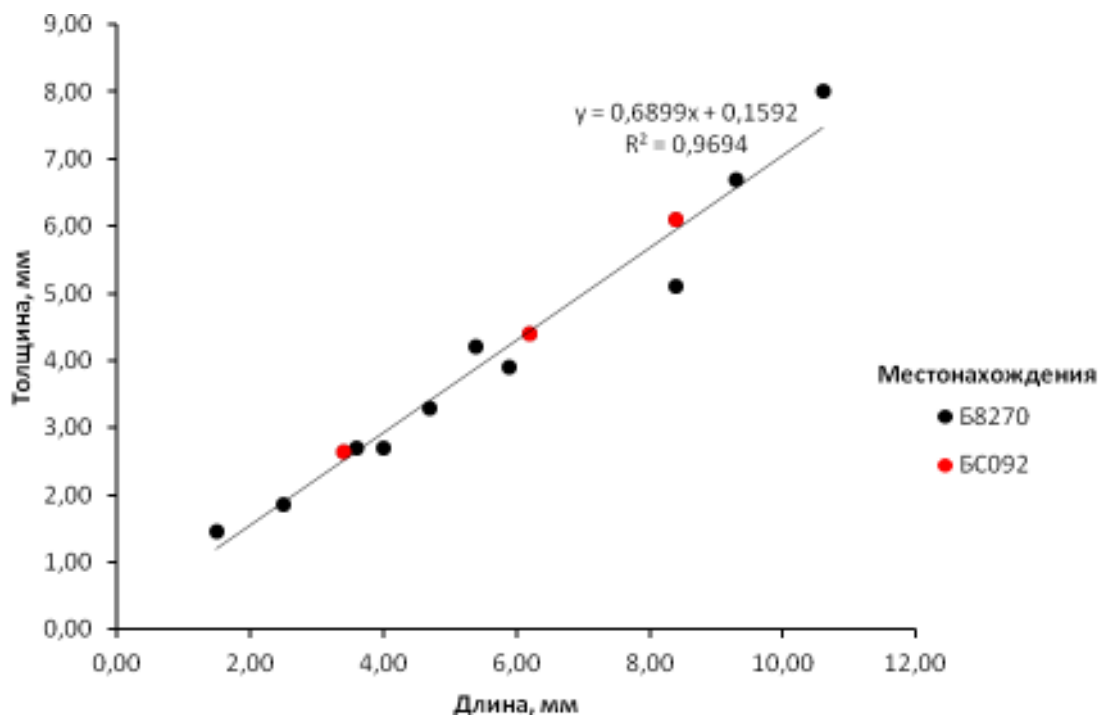


Рисунок 2.67 - Параметрические характеристики *Rhynchospirifer hians* (v. Buch, 1837) по 2 местонахождениям. Соотношение длины и толщины, линия тренда и коэффициент детерминации

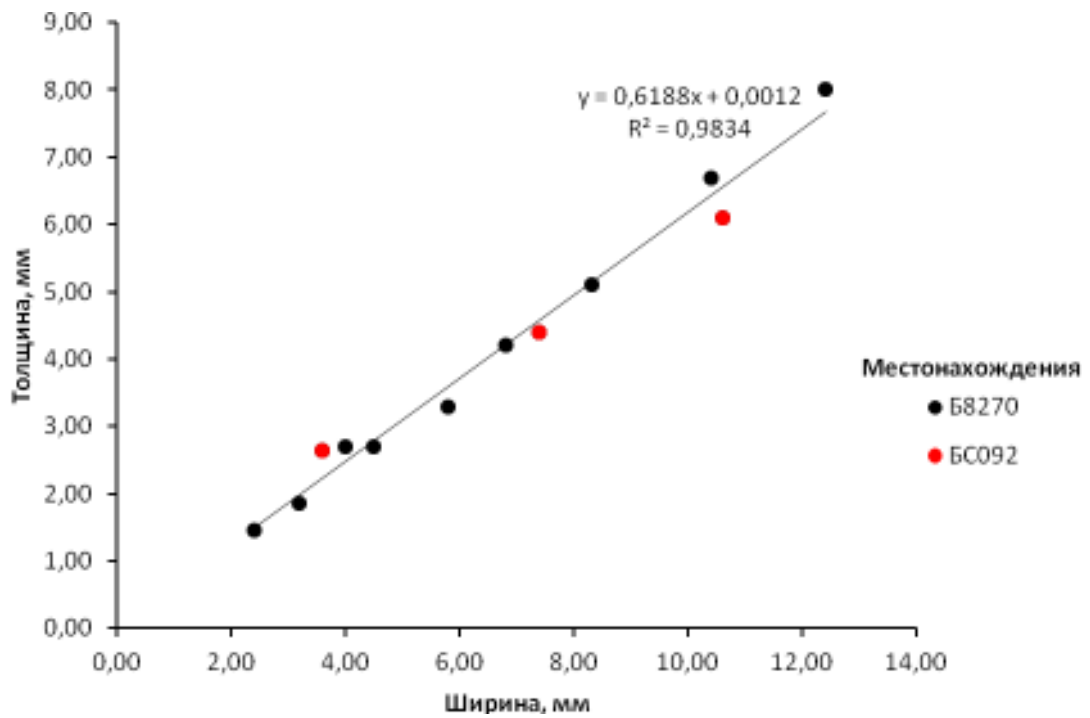


Рисунок 2.68 - Параметрические характеристики *Rhynchospirifer hians* (v. Buch, 1837) по 2 местонахождениям. Соотношение ширины и толщины, линия тренда и коэффициент детерминации

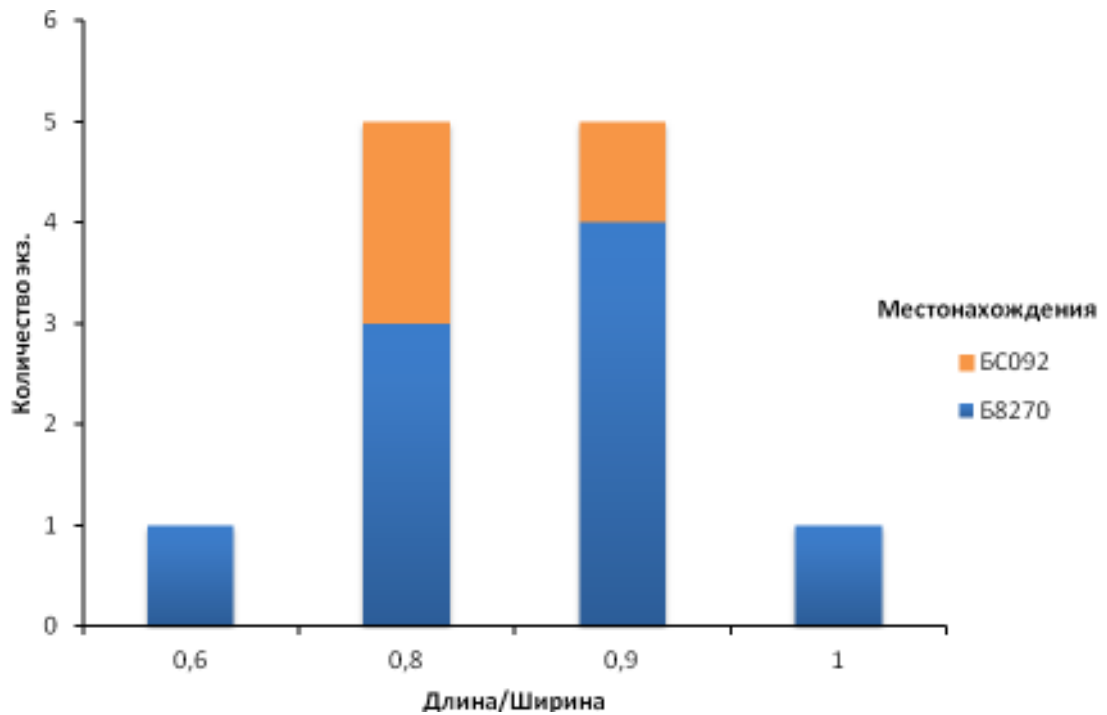


Рисунок 2.69 - Изменчивость формы раковин *Rhynchospirifer hians* (v. Buch, 1837): отношение длины к ширине по 2 местонахождениям

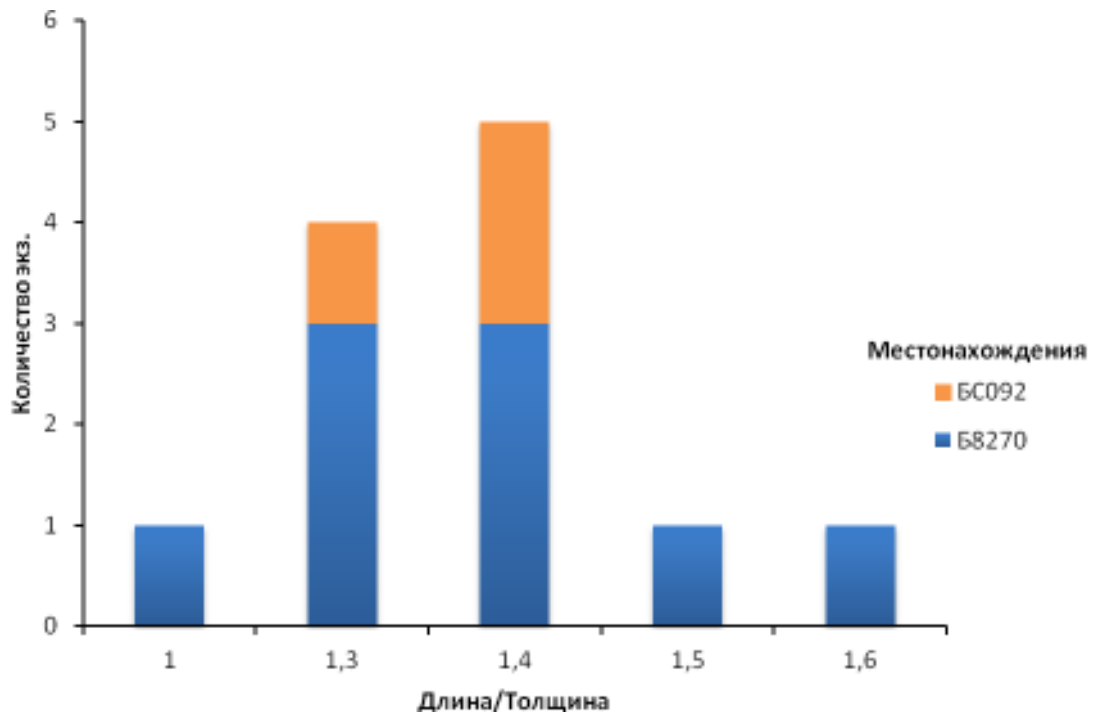


Рисунок 2.70 - Изменчивость формы раковин *Rhynchospirifer hians* (v. Buch, 1837): отношение длины к толщине по 2 местонахождениям

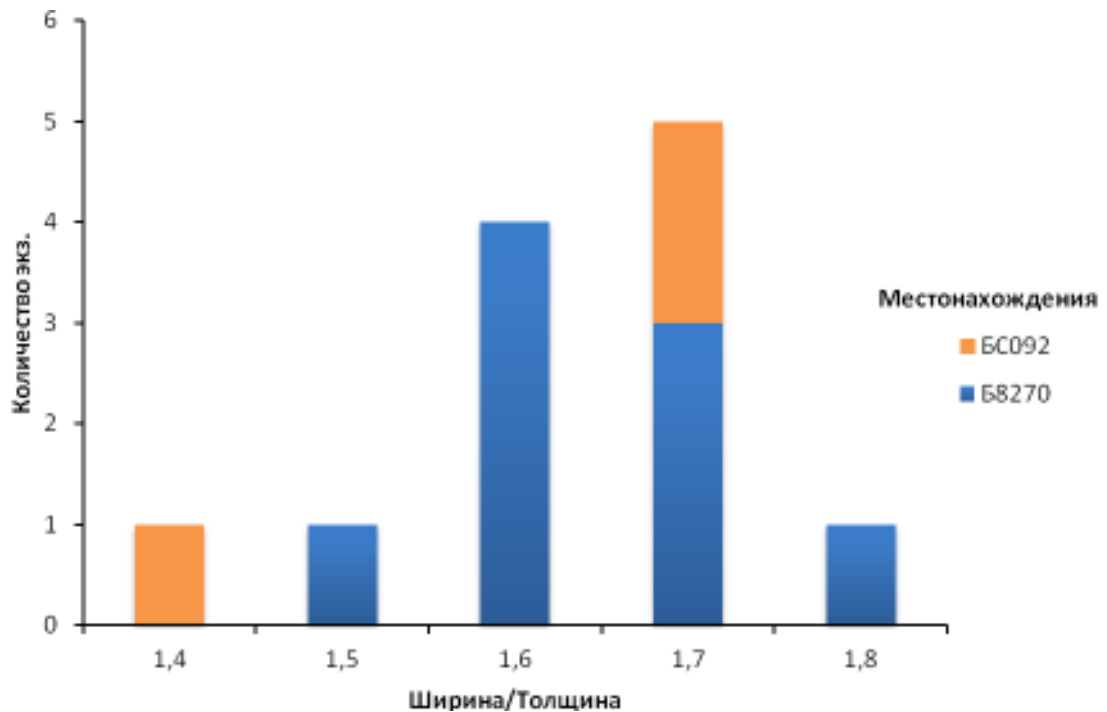


Рисунок 2.71 - Изменчивость формы раковин *Rhynchospirifer hians* (v. Buch, 1837): отношение ширины к толщине по 2 местонахождениям

Брюшная створка умеренно и значительно вздутая, удлиненная за счет сильно возвышающейся над замочным краем макушки, в различной степени загнутой. Ареа высокая, вогнутая, треугольная, с открытым треугольным дельтирием.

Спинная створка более уплощенная, чем брюшная, поперечно овального очертания, с небольшой макушкой. Ареа невысокая, треугольная, с открытым нототирием.

Скульптура представлена многочисленными тонкими радиальными струйками (5-7 на 1мм), пересекающимися с резко выраженными концентрическими линиями нарастания.

Внутреннее строение (табл. XVI, фиг. 1, 2).

В брюшной створке присутствуют массивные короткие зубные пластины и изогнутые зубы.

В спинной створке наблюдается замочный отросток в основании замочной пластины. Круральные пластины сливаются у дна створки и поддерживаются низкой срединной септой. Следы спиралей на изученных экземплярах не обнаружены.

Изменчивость. Юные экземпляры *Rhynchospirifer hians* (v. Buch, 1837) характеризуются почти одинаково выпуклыми, поперечно-овальными створками и несколько отогнутой от замочного края макушкой брюшной створки. С ростом раковины значительно возрастает выпуклость прежде всего брюшной створки, очертания приобретают более округленный облик. Рост происходит по хорошо выраженному линейному тренду с очень высокими коэффициентами детерминации (Рисунок 2.66–2.68). У ювенильных экземпляров (до 1мм), по данным исследований А. Балински [Balinski, 1973, с. 284], зубные пластины отсутствуют, но замочный отросток, круральные пластины и круры уже развиты.

Внутривидовая изменчивость выражается в существенных вариациях параметров раковин. В изученных палеопопуляциях преобладал морфотип с отношением длины к ширине 0,8 - 0,9 (Рисунок 2.66; 2.69). Более вариативен коэффициент выпуклости раковин (отношение длины и ширины к толщине), который меняется в пределах 1,0 - 1,6; 1,4 - 1,8 соответственно (Рисунок 2.67; 2.68; 2.70; 2.71). Не смотря на широкую изменчивость анализируемых параметров раковин *Rhynchospirifer hians* (v. Buch, 1837), выборки демонстрируют непрерывные ряды переходов между различными морфотипами, что отражают линейные тренды с очень высокими коэффициентами детерминации (Рисунок 2.66-2.68).

А. Балински, анализируя выборку *Rhynchospirifer hians* (v. Buch, 1837) численностью в несколько тысяч экземпляров, отмечает изменчивость внутреннего строения раковин. По его данным, «...зубные пластины могут быть очень редуцированы,

выступая как утолщения внутренних дельтириальных гребней, или быть массивными и короткими. В спинных створках длина круралиума колеблется в пределах 13-25%. У аномальных (патологических ?) форм круралий может быть ассиметричным или неразвитым, и в этом случае присутствуют только круральные пластины.» [Balinski, 1973, с. 284].

Размеры экземпляров наилучшей сохранности в табличной форме отражены ниже (желтым цветом помечены восстановленные размеры раковин с учетом их двусторонней симметрии).

№ экз.	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм
Б8170z	8,40	8,30	5,10
Б8270-3/1	10,60	12,40	8,00
Б8270-3/2	5,40	6,80	4,20
Б8270-3/3	5,90		3,90
Б8270-6/1	9,30	10,40	6,70
Б8270-6/2	4,70	5,80	3,30
Б8270-6/3	3,60	4,00	2,70
Б8270-9/1	4,00	4,50	2,70
Б8270-9/2	2,50	3,20	1,85
Б8270-9/3	1,50	2,40	1,45
БС092-8/1	3,40	3,60	2,65
БС092-9/1	8,40	10,60	6,10
БС092-9/2	6,20	7,40	4,40

Сравнение. К *Rhynchospirifer hians* (v. Buch, 1837) морфологически очень близок вид *R. altus* M. et I. Breivel, 1972 из живетских отложений Урала [Брейвель, Брейвель, 1972, с. 147], который отличают присутствие более резко выраженных, широко расставленных и заостренных макушек створок.

Замечания. При выделении вида *Ilmenia subhians* М.А. Ржонсницкая отмечала, что «От типичных западноевропейских *Sp. hians* Buch ... описываемый вид отличается большею загнутостью макушки брюшной створки и более ясно выраженными бороздками посредине обеих створок» [Ржонсницкая, 1952, с. 158]. Авторская коллекция «*Ilmenia subhians*» происходит с тех же разрезов, что и коллекция М.А. Ржонсницкой и демонстрирует различную степень загнутоости макушки брюшной створки (табл. 15, фиг. 1в-9в), равно как и выраженность бороздок, которая зависит от степени сохранности раковин.

Ревизия вида, проведенная А. Балински на большом (несколько тысяч экземпляров) фактическом материале из Польши, существенно расширила понимание изменчивости *Rhynchospirifer hians* [Balinski, 1973, с. 281-285]. Наши данные показывают, что

салаирская «*Ilmenia subhians*» не выходит за пределы изменчивости европейской *R. hians* (v. Buch, 1837) и поэтому рассматривается как младший синоним.

Распространение. *Rhynchospirifer hians* (v. Buch, 1837) широко распространен географически и характеризует отложения живета Салаира (керлегешские слои (зоны Middle varcus - *disparilis* (?)), Европы (Германии, Бельгии, Польши, Словакии), Урала, Новой Земли, Новосибирских островов. Ареал вида может стать гораздо шире после ревизии видового состава родов *Emanuella* Grabau и *Ilmenia* Nalivkin, по внешней морфологии очень близких к ринхоспириферам.

Фациальная приуроченность. Представители вида массово (в виде ракушняковых скоплений) встречены в коричневато-серых алевроаргиллитах, реже - в серых, коричневато-серых органогенных (кораллово-строматопоровых) известняках. Эти отложения можно рассматривать как отложения неглубокого моря, редко подвергавшиеся активному гидродинамическому воздействию.

Местонахождение и стратиграфическое положение. Западная окраина Кузнецкого бассейна, керлегешские слои, живетский ярус (зоны Middle varcus - *disparilis* (?)): карьер в 2-х км южнее ст. Баскусан, обн. Б8170 (= Б8270) - 66 экз.; западная окраина г. Прокопьевска, правый борт левого притока р. Егос, обн. БС092 - 138 экз.; западная окраина г. Прокопьевска, небольшой карьер у коттеджного поселка, обн. БС093 - 4 экз. Северо-западная окраина Кузнецкого бассейна, с. Лебедянка окрестностей г. Анжеро-Судженска Кемеровской области, небольшой затопленный карьер на южной окраине села; поздний живет, алчедатские слои, обн. Е8211 - (?) 2 экз.

Подотряд Delthyridina Ivanova, 1972

Надсемейство Delthyridoidea Phillips, 1841

Семейство Hysterolitidae Termier & Termier, 1949

Подсемейство Hysterolitinae Termier & Termier, 1949

Род *Euryspirifer* Wedekind, 1926

Euryspirifer pseudocheehiel (Hou Hun-fe, 1959)

Табл. XVII, фиг. 1-9; табл. XVIII, фиг. 1,2; Рисунок 2.72-2.76

Spirifer Chechiel: Stuckenberg, 1886, с. 9, табл. 1, фиг. 4; табл. 2, фиг. 1-7.

Spirifer Chechiel var. *alata*: Stuckenberg, 1886, с. 10, табл. 1, фиг. 1-3.

Spirifer undiferus: Stuckenberg, 1886, с. 8, табл. 2, фиг. 10; табл. 3, фиг. 14; табл. 4, фиг. 14.

Spirifer Kayseri: Stuckenberg, 1886, с. 11, табл. 3, фиг. 13.

Spirifer cheehiel var. *mesoloba*: Халфин, 1935, фиг. 7.

Spirifer cheehiel: Халфин, 1936, с. 411; Чернышева, 1937, с. 43, табл. 3, фиг. 16, 17.

Spirifer (Hysterolites) cheehiel: Халфин, 1936, табл. 1, фиг. 1а-с; табл. 2, фиг. 6, 11, 12; табл. 3, фиг. 16, 17, 18, 19, 21; табл. 4, фиг. 24-26, 29-32; табл. 5, фиг. 33; Халфин, 1937, с. 108-110, табл. 4, фиг. 44-47; табл. 5, фиг. 53, 55.

Spirifer (Hysterolites) bidevexus: Халфин, 1936, табл. 1, фиг. 2; табл. 5, фиг. 34; Халфин, 1937, с. 111, табл. 5, фиг. 52.

Spirifer (Hysterolites) mesolobus: Халфин, 1936, табл. 1, фиг. 3; табл. 4, фиг. 28; Халфин, 1937, с. 111, табл. 5, фиг. 48-50.

Spirifer (Hysterolites) semicostalis: Халфин, 1936, табл. 1, фиг. 4, 5; табл. 2, фиг. 7; Халфин, 1937, с. 112, табл. 5, фиг. 51, 54.

Spirifer (Hysterolites) mirabilis: Халфин, 1936, с. 422, табл. 2, фиг. 8, 10.

Spirifer (Hysterolites) orthogonalis: Халфин, 1936, табл. 2, фиг. 9; Халфин, 1937, с. 114, 116, табл. 6, фиг. 58.

Spirifer (Hysterolites) cheehiel var. *altaica*: Халфин, 1936, табл. 3, фиг. 13, 14, 15, 20; табл. 4, фиг. 23, 27.

Spirifer (Hysterolites) cultrijugatiformis: Халфин, 1936, табл. 5, фиг. 35.

Spirifer (Hysterolites) cheehiel var. *alata*: Халфин, 1937, с. 110, табл. 5, фиг. 56.

Spirifer (Hysterolites) mirus: Халфин, 1937, с. 113, табл. 6, фиг. 57, рис. 4.

Spirifer (Elytha?) cheehiel: Наливкин, 1938, с. 86, табл. 2, фиг. 3.

Acrospirifer cheehiel: Наливкин, 1947, с. 109, табл. 25, фиг. 4, 5; Грацианова, 1955, с. 259, табл. 59, фиг. 5; табл. 60, фиг. 1, 2, 5.

Euryspirifer cheehiel: Ржонсницкая, 1952, с. 84, табл. 10, фиг. 1-3, рис. 3, фиг. 5; Грацианова и др., 1960, с. 468, табл. D-74, фиг. 6, 7; Иванова, 1960, табл. 62, фиг. 10, 11, рис. 379-380; Модзалевская, 1969, с. 119, табл. 54, фиг. 1-4.

Euryspirifer cheehiel var. *alata*: Ржонсницкая, 1952, с. 87, табл. 11, фиг. 3.

Euryspirifer cheehiel var. *orthogonalis*: Ржонсницкая, 1952, с. 88, табл. 11, фиг. 1, 2.

Euryspirifer cheehiel var. *mesoloba*: Ржонсницкая, 1952, с. 88, табл. 10, фиг. 4.

Euryspirifer cheehiel var. *semicostalis*: Ржонсницкая, 1952, с. 89, табл. 10, фиг. 5.

Euryspirifer cheehiel var. *mirabilis*: Ржонсницкая, 1952, с. 89, табл. 12, фиг. 5.

Acrospirifer pseudocheehiel: Хоу Хунфей, 1959, с. 149, табл. 4, фиг. 4.

Euryspirifer pseudocheehiel: Иванова, 1962, с. 103, табл. 7, фиг. 5; табл. 8, фиг. 1, 2; Иванова, 1964, табл. 7, фиг. 2, 3; Мендбаяр, 1976, с. 350, табл. 1, фиг. 1-4, рис. 1; Алексеева, 1993, табл. 7, фиг. 11-14; Оленева, 2000, с. 112, табл. 13, фиг. 13-15; Кульков, 2002, с. 134, табл. 50, фиг. 8, 9; Афанасьева, Оленева, 2006, с. 142, табл. 22, фиг. 6; табл. 23, фиг. 1-4; Кульков и др., 2009, с. 32, табл. 1, фиг. 10-16.

Euryspirifer pseudocheehiel alatus: Иванова, 1962, табл. 7, фиг. 1-4, рис. 44; Оленева, 2000, с.114, табл. 14, фиг. 1-3.

Euryspirifer orthogonalis: Иванова, 1962, табл. 8, фиг. 3, табл. 9, фиг. 3, 4.

Euryspirifer pseudocheehiel semicostalis: Иванова, 1962, табл. 9, фиг. 1, 2.

Euryspirifer alatus: Грацианова и др., 1987, с. 111, рис. 3; Афанасьева, Оленева, 2006, с.144, табл. 22, фиг. 1-5.

Euryspirifer mesolobus: Оленева, 2000, с.115, табл. 13, фиг. 16.

Голотип. Предложен Хоу Хун-феем [1959, с. 150]. ЦНИГР, молодой экземпляр [Ржонсницкая, 1952, табл. X, фиг. 1], средний девон (живет); Кузбасс, р. Алчедат, вост. конец с. Лебедянского, алчедатские слои.

Материал. 18 целых раковин и более 60 отдельных створок преимущественно хорошей сохранности.

Диагноз. Эврисириферы с раковиной крупных размеров различных очертаний (от субпрямоугольных до широкотреугольных), груборебристые, с широкими межреберными пространствами, гладким синусом и возвышением. Иногда в синусе присутствует тонкое ребро или плоский валик (у переднего края), а возвышение может быть островерхим. Микроскульптура состоит из тонких коротких шипиков, тесно расположенных по краю концентрических пластин нарастания. Макушечные утолщения значительные. Зубные пластины короткие. Круральные пластины рудиментарные.

Описание. Взрослые раковины средних и крупных размеров (Рисунок 2.72-2.74), по очертаниям преимущественно от широко-треугольных до субпрямоугольных и округленно-пятиугольных, с длинным замочным краем. Замочные углы у большинства раковин вытянуты в хорошо развитые, острые ушки (обычно обломаны), реже округленные. Соответственно, наибольшая ширина раковины совпадает с длиной замочного края, но иногда слегка смещена в сторону переднего края.

Брюшная створка умеренно выпуклая с широкой загнутой макушкой. Наибольшая выпуклость створки приурочена к задней трети, реже середине длины раковины. Арея длинная, узкая, слегка вогнутая, апсаклиная, с широким треугольным дельтирием. Синус, обычно широкий, округленный, реже уплощенный, начинается от самой макушки, быстро расширяется вперед и отчетливо ограничен двумя боковыми ребрами. На дне синуса иногда может присутствовать низкое, широкое срединное ребро, отчетливо выраженное лишь у переднего края. Язычок дугообразный, реже округленно-угловатый.

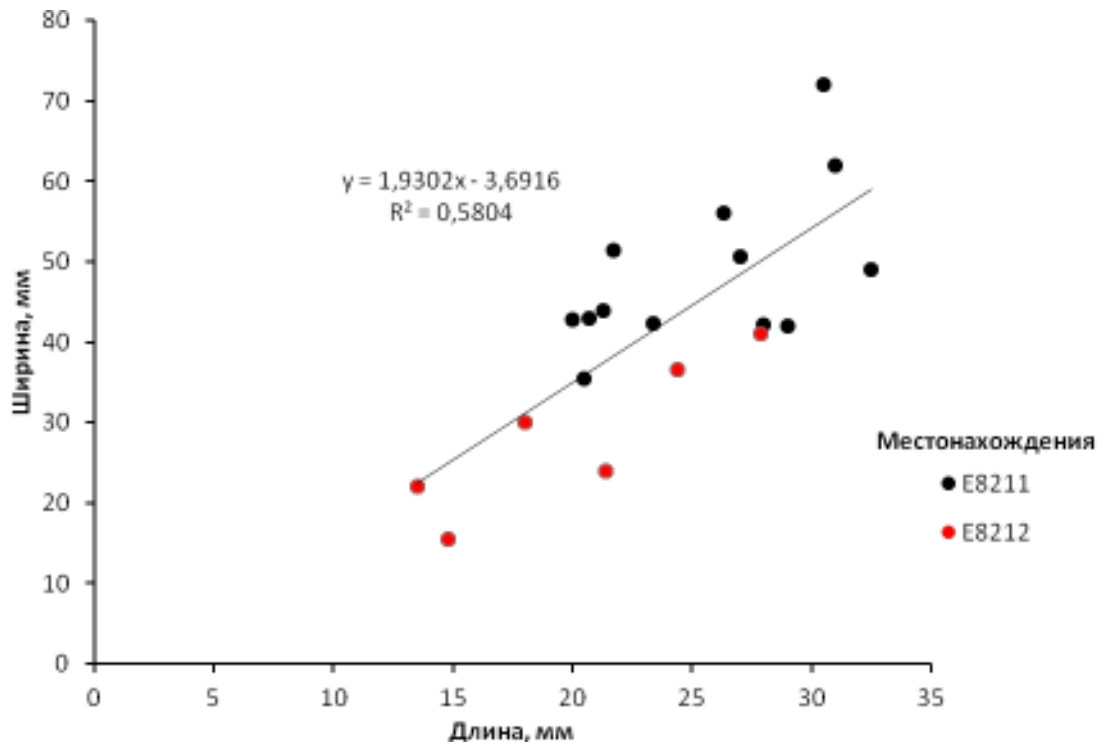


Рисунок 2.72 - Параметрические характеристики *Euryspirifer pseudocheehiel* (Ноу, 1959) по 2 местонахождениям. Соотношение длины и ширины, линия тренда и коэффициент детерминации

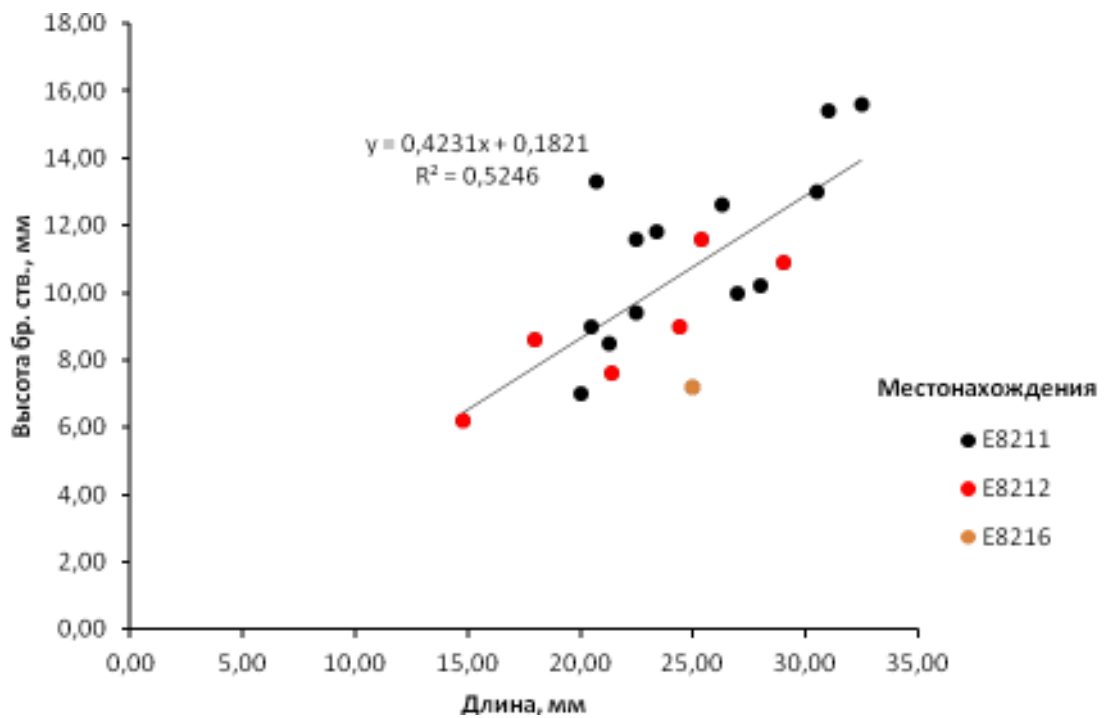


Рисунок 2.73 - Параметрические характеристики *Euryspirifer pseudocheehiel* (Ноу, 1959) по 3 местонахождениям. Соотношение длины и высоты брюшной створки, линия тренда и коэффициент детерминации

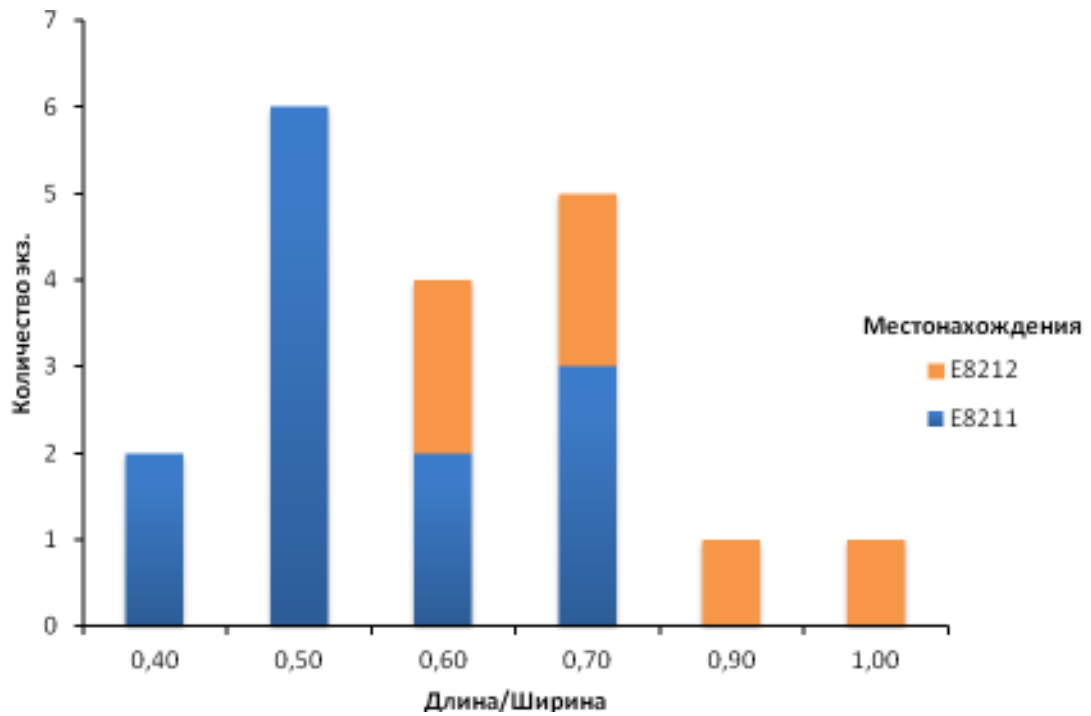


Рисунок 2.74 - Изменчивость формы раковин *Euryspirifer pseudocheehiel* (Ноч, 1959):
отношение длины к ширине по 2 местонахождениям

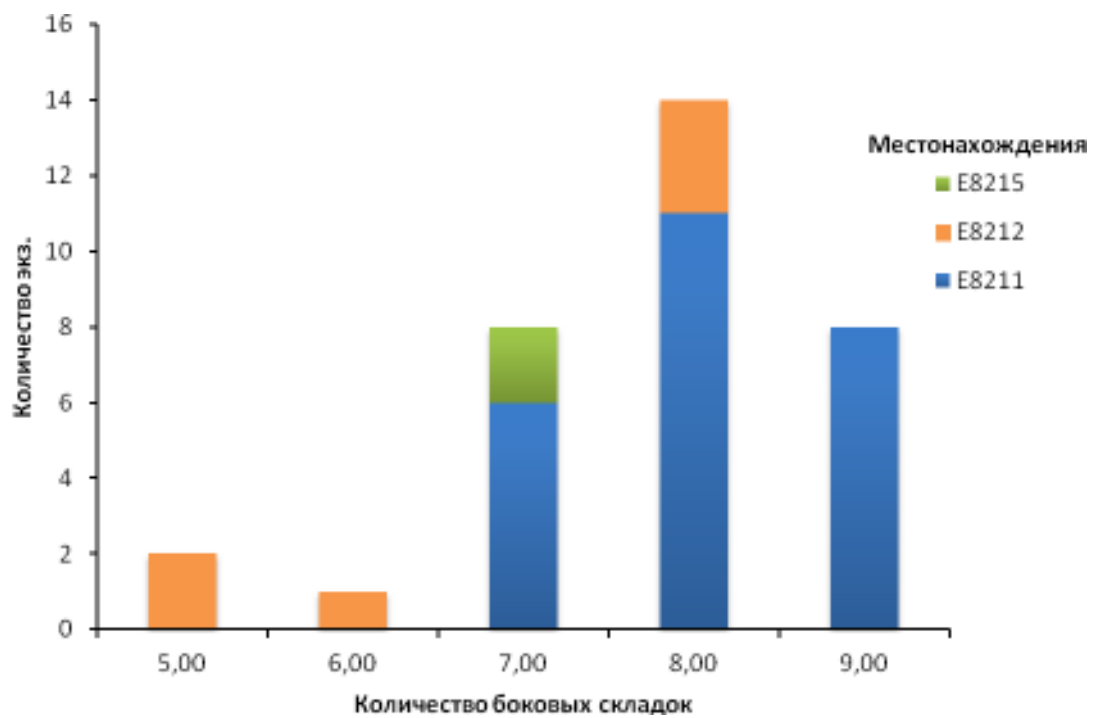


Рисунок 2.75 - Изменчивость скульптуры раковин *Euryspirifer pseudocheehiel* (Ноч, 1959)
по 3 местонахождениям

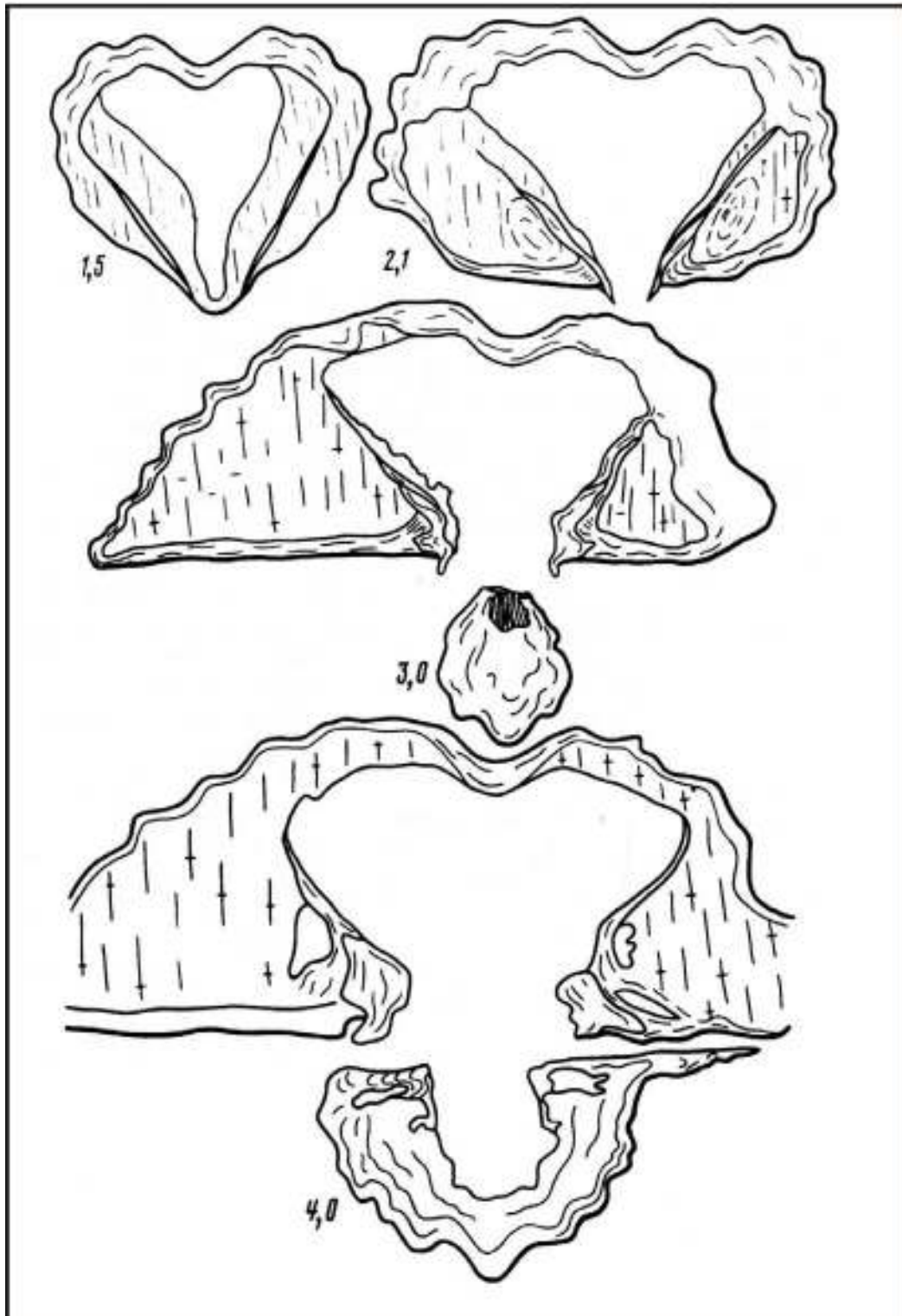


Рисунок 2.76 - Внутреннее строение *Euryspirifer pseudocheehiel* (Ноч, 1959); ЦСГМ № 798-20; последовательные шлифовки раковины в примакушечной части (x3,5); северо-западная окраина Кузнецкого бассейна, с. Лебедянка окрестностей г. Анжеро-Судженска Кемеровской области, небольшой затопленный карьер на южной окраине села; поздний живет, алчедатские слои. Цифры в левом нижнем сегменте зарисовок обозначают расстояние в мм от заднего края раковины

Спинная створка равно- или более выпуклая, чем брюшная, с более широкой и низкой макушкой. Наибольшая выпуклость приурочена к задней половине длины створки. Арея ортоклинная и анаклинная, слегка вогнутая. Седло начинается от макушки, высокое, округленное или округленно-угловатое в сечении.

Боковые части раковины покрыты простыми, низкими, иногда слегка уплощенными ребрами в количестве от 5 до 9 по каждую сторону синуса и возвышения, более широкими, чем межреберные пространства.

Микроскульптура состоит из тонких коротких шипиков (бугорков), тесно расположенных (3-5 на 1 мм ширины) по краю концентрических пластин нарастания, плотность которых варьирует (даже в пределах одной раковины) от 2 до 5 на 1 мм длины.

Внутреннее строение (табл. XVIII, фиг. 1,2; Рисунок 2.76).

Внутри брюшной створки присутствуют массивные, сравнительно короткие, погруженные в апикальное утолщение, расходящиеся к основанию раковины зубные пластины. Вентральный мускульный бугор значительных размеров, овально-грушевидной формы. Отпечатки дидукторов занимают почти все мускульное поле и покрыты радиальной штриховкой. Узкие отпечатки аддукторов расположены в понижении срединной части мускульного поля.

В спинной створке имеется замочный отросток и рудиментарные круральные пластины.

Размеры экземпляров наилучшей сохранности в табличной форме отражены ниже (желтым цветом помечены восстановленные размеры раковин с учетом их двусторонней симметрии). Экземпляры, происходящие из алевроаргиллитов, как правило, деформированы (по ним замеры не производились: обн. Е 8212 и Е8215).

№ экз.	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм
Е8211-12-14z/1 (сб. 2011)	29,00	42,00	
Е8211-12-14z/11 (сб. 2011)	32,50	49,00	25,80
Е8211-12-14z/12 (сб. 2011)	27,00	50,60	21,20
Е8211-12-14z/14 (сб. 2011)	22,50		17,60
Е8211-12-14z/18 (сб. 2011)	21,30	44,00	16,20
Е8211-12-14z/5 (сб. 2011)	23,40	42,40	
Е8211-13/II/1	30,50	72,00	
Е8211-13/II/2	28,00	42,20	
Е8211-13/II/3	21,70	51,50	
Е8211-13/III/2	20,70	43,00	15,30
Е8211-13-14z/2 (сб. 2011)	20,50	35,50	
Е8211-13-14z/6 (сб. 2011)	26,30	56,00	

№ экз.	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм
E8211-13-14z/8 (сб. 2011)	20,00	42,80	
E8211z/3	31,00	62,00	
E8212-1/1	27,90	41,00	
E8212-1/2	24,40	36,60	17,00
E8212-1/3	18,00	30,00	15,40
E8212-2/1	25,40		19,40
E8212-2/2	21,40	24,00	11,40
E8212-2/5	13,50	22,00	
E8212-4	14,80	15,50	
E8216/2/1, сб. 1982	25,00		14,40

Изменчивость. Юные экземпляры *Euryspirifer pseudocheehiel* (Ноч, 1959) по сравнению с взрослыми обычно обладают менее вздутыми раковинами со слабо загнутой макушкой, треугольной арка, тонкими ребрами и относительно узким синусом и возвышением. С ростом раковины значительно возрастает выпуклость обеих створок, загнутость макушки брюшной створки, а синус и возвышение значительно расширяются по направлению к переднему краю. У старческих форм замочная арка становится с почти параллельными краями, а в синусе близ переднего края может развиваться утолщение в виде срединного валика.

Внутривидовая изменчивость выражается в существенных вариациях параметров раковин. В изученных палеопопуляциях преобладал морфотип с отношением длины к ширине 0,5 - 0,7 (Рисунок 2.72; 2.74). Соответственно варьируют очертания раковины, а также характер и выраженность синуса и возвышения. Непостоянна выпуклость раковин (Рисунок 2.73), хотя экземпляры из тонко-терригенных пород, как правило, деформированы (сплющены) и из анализа исключены. Количество боковых ребер на створках меняется от 5 до 9, хотя явно доминируют раковины с 7-9 ребрами (Рисунок 2.75). Не смотря на широкую изменчивость анализируемых параметров раковин *Euryspirifer pseudocheehiel* (Ноч, 1959), выборки демонстрируют непрерывные ряды переходов между различными морфотипами, что отражают линейные тренды с достаточно высокими коэффициентами детерминации (Рисунок 2.72-2.73).

Сравнение. Близкий вид *Euryspirifer tonkinensis* (Mansuy, 1908) из эмских отложений Южного Китая, отличается от *Euryspirifer pseudocheehiel* (Ноч, 1959) слабо развитыми макушечными утолщениями, длинными зубными пластинами и наличием в спинной створке лишь круральных оснований.

«Типичные» *Euryspirifer cheehiel* (Koninck, 1846) из Южного Китая отличаются слабо выпуклой спинной створкой, узкими межреберными пространствами и тонкими длинными зубными пластинами, достигающими почти половины длины створки.

Замечания. Проводя ревизию сибирских представителей рода *Euryspirifer* Wedekind P.T. Грацианова, Дж.А. Талент и А.Ю. Язиков [Грацианова и др., 1987] пришли к выводу, что в позднеживетских бассейнах Сибири обитал лишь один вид. Рассматривая его название, отвечающее правилам Международного кодекса зоологической номенклатуры [Международный..., 1966], авторы указали, что «в соответствии со статьей 23 (а) (III) вид *E. pseudocheehiel* (Ноч) впредь следует называть *E. alatus* (Stuckenberg, 1886), так как при переименовании сибирского „*Sp. cheehiel*“ Хоу Хунфэй не учел, что в первоописании вида варьирующие широкие формы его А. А. Штукенбергом были названы *alata*. В таких случаях при ревизии, отбрасывая невалидные названия вида, следует присвоить ему название первого из вариантов, если они есть» [Грацианова и др., 1987, с. 110]. По названию вида и слою, которые содержат *E. alatus*, вместо «чиелевых» предлагалось именовать «алатовыми» [Сенников и др., 2001].

Тем не менее, по-видимому, следует согласиться с Н.П. Кульковым [Кульков, 2002; Кульков и др., 2009], по мнению которого, «*E. pseudocheehiel* (Ноч, 1959) валиден, так как ст. 23 Международного кодекса постулирует принцип приоритета и отношения к вариантам не имеет. Хунфэй Хоу в названии нового вида отразил то, что есть настоящий *E. cheehiel* (Кон.), встречающийся только в более древних эйфельских отложениях Китая» [Кульков и др., 2009, с. 21].

Распространение. Вид широко распространен географически в отложениях верхнего живета («чиелевые» слои) Северного Китая, Забайкалья, Монголии, Минусинского прогиба, Горного Алтая, хребта Тарбагатай, окраин Кузнецкого бассейна. На Салаире и в разрезах северо-западной окраине Кузбасса *Euryspirifer pseudocheehiel* (Ноч, 1959) зафиксирован в изылинских, реже вассинских слоях раннего и среднего франа [Язиков и др., 2012 а, б; 2013].

Фациальная приуроченность. Вид полифациален. Его представители массово (в виде ракушняковых скоплений) встречены в коричневато-серых алевроаргиллитах, алевропесчаниках, реже - в серых, коричневато-серых органогенно-обломочных известняках. Эти отложения можно рассматривать как осадки различных микрофаций неглубокого моря, находящиеся как в зоне активной гидродинамики, так и в затишных участках.

Местонахождение и стратиграфическое положение. Северо-западная окраина Кузнецкого бассейна, с. Лебедянка окрестностей г Анжеро-Судженска Кемеровской

области, живетский ярус, алчедатские слои: небольшой затопленный карьер на южной окраине села, обн. E8211 – более 50 экз.; правый берег р. Алчедат, напротив западной окраины с. Лебедянка, типовые выходы, обн. E8212 – 12 экз.; пограничные слои живета и франа, правый берег р. Мазаловый Китат, в 500 м ниже устья рч. Бернатова, обн. E8215 – 10 экз.; пограничные слои живета и франа, правый берег р. Мазаловый Китат, в 1,2 км выше устья рч. Бернатова, обн. E8216 – 2 экз.; западная окраина Кузнецкого бассейна, западная окраина г. Прокопьевска, небольшой карьер у коттеджного поселка. обн. БС093 верхняя часть сафоновских слоев, (?) нижний живет – (? sp.) 1 экз. из структуры элювия.

Отряд Terebratulida Waagen, 1883

Подотряд Terebratulidina Waagen, 1883

Надсемейство Stringocephaloidea King, 1850

Семейство Stringocephalidae King, 1850

Подсемейство Rensselandiinae Cloud, 1942

Род *Subrensselandia* Cloud, 1942

Subrensselandia ? salairica (Ržonsnickaja, 1955)

Табл. XIX, фиг. 1-6; Рисунок 2.77-2.80

Chascothyris salairica: Наливкин, 1947, с. 134, табл. XXXIII, фиг. 2, 3; Ржонсницкая, 1955, с. 255, табл. LVII, фиг. 9, 10; табл. LVIII, фиг. 1, 2; Крылова, 1962, с. 91, табл. XV, фиг. 10-14.

Голотип. М.А. Ржонсницкой не указан. По данным Крыловой [1962, с. 91], «Хранится в Ленинграде во ВСЕГЕИ, сборы М. А. Ржонсницкой. Происходит из керлегешских слоев живетского яруса юго-западной окраины Кузнецкого бассейна».

Материал. 2 частично целые раковины и 32 створки удовлетворительной сохранности.

Описание. Взрослые раковины средних и крупных размеров, по очертаниям преимущественно округленные, овальные, реже удлиненные, гладкие, умеренно двояковыпуклые (Рисунок 2.77-2.80). Замочный край длинный, изогнутый. Синус и возвышение отсутствуют. Стенки раковины пористые. Передний край ровный, ректимаргинатный.

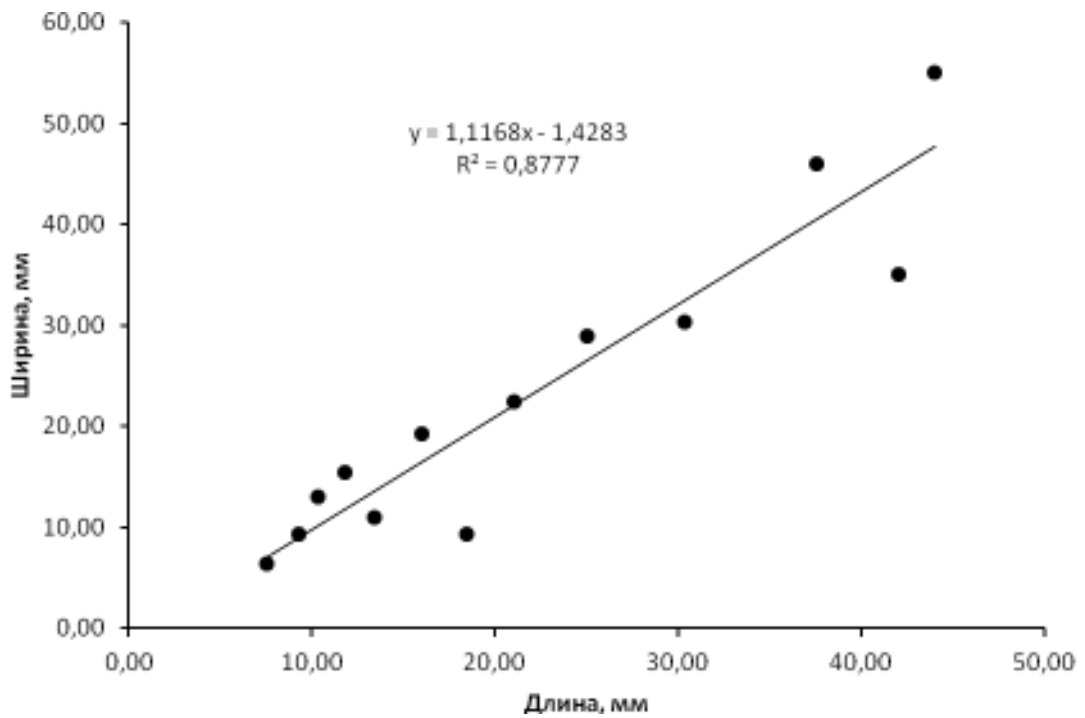


Рисунок 2.77 - Параметрические характеристики *Subrensselandia ? salairica* (Ržonsnickaja, 1955). Соотношение длины и ширины, линия тренда и коэффициент детерминации

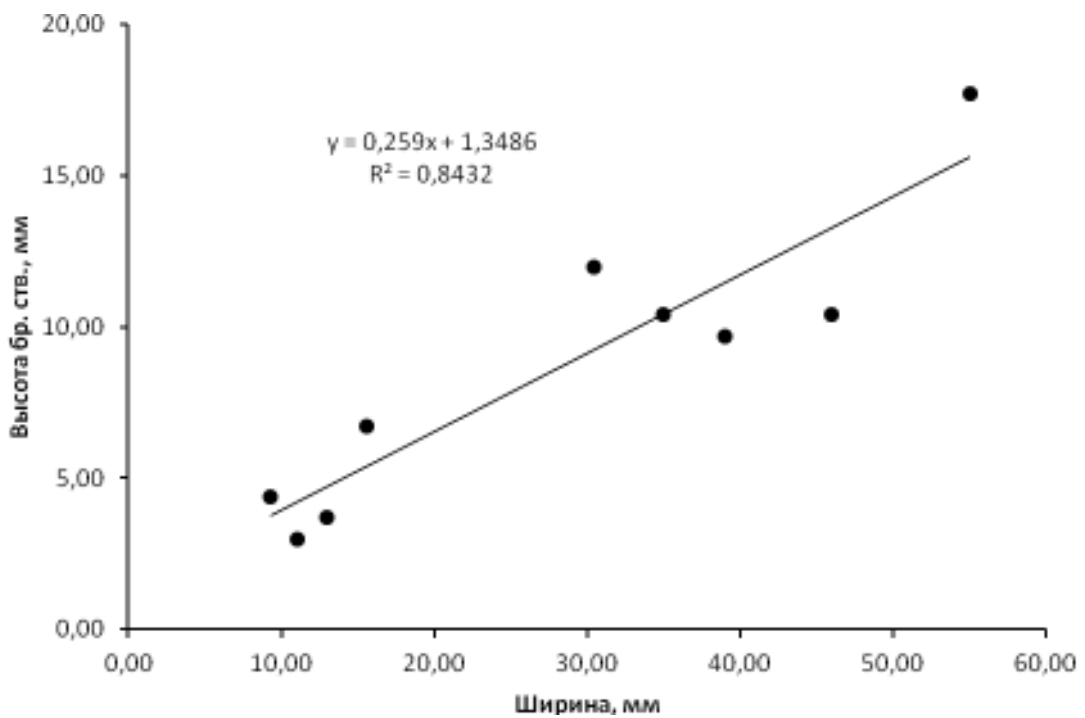


Рисунок 2.78 - Параметрические характеристики *Subrensselandia ? salairica* (Ržonsnickaja, 1955). Соотношение ширины и высоты брюшной створки, линия тренда и коэффициент детерминации

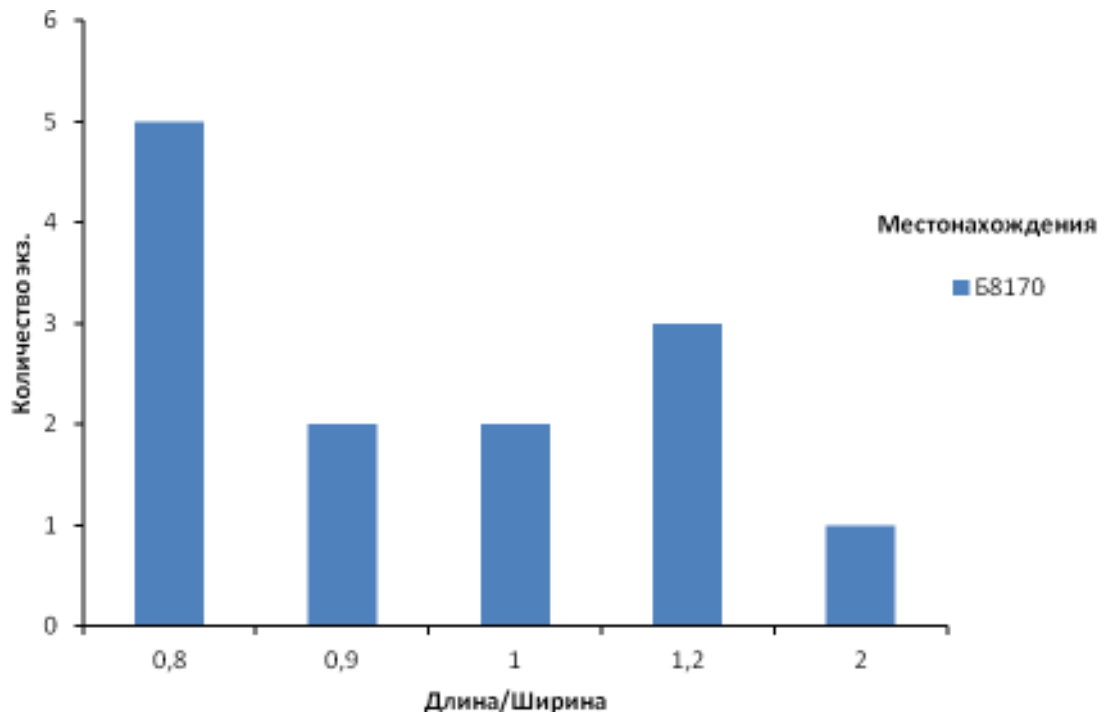


Рисунок 2.79 - Изменчивость формы раковин *Subrensselandia ? salairica* (Ržonsnickaja, 1955): отношение длины к ширине

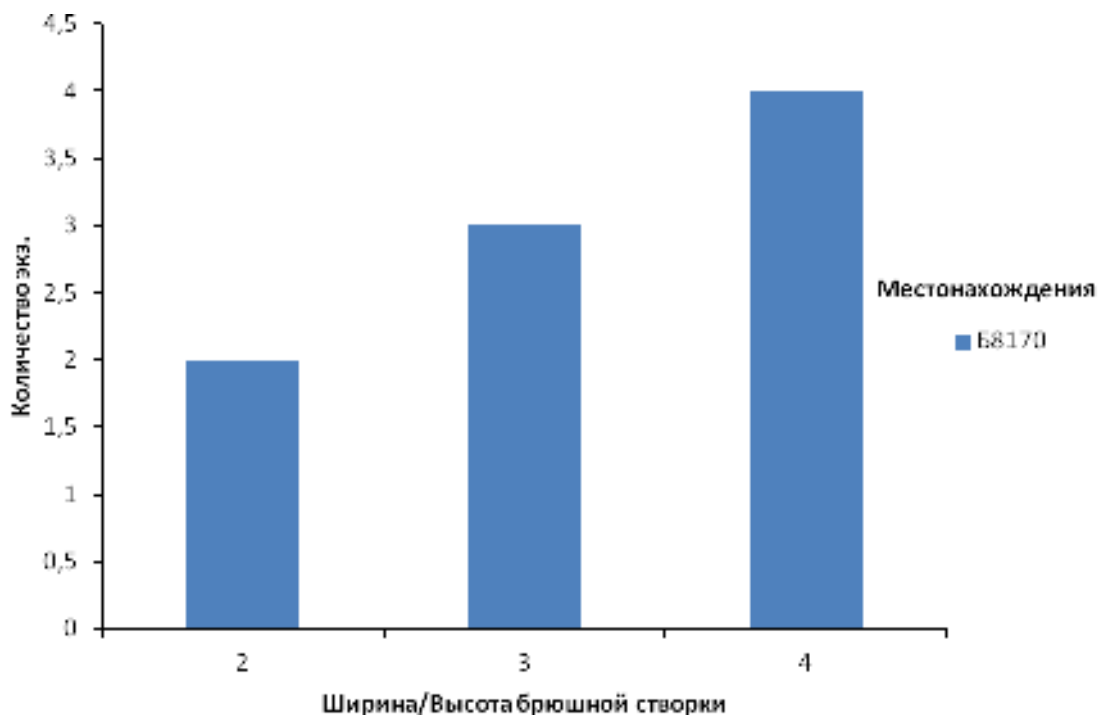


Рисунок 2.80 - Изменчивость формы раковин *Subrensselandia ? salairica* (Ržonsnickaja, 1955): отношение длины к высоте брюшной створки

Брюшная створка более выпуклая, чем спинная, с острой или притупленной, торчащей или слабо загнутой макушкой. Арея с большим открытым треугольным дельтирием.

Спинная створка округленная, овальная, слабовыпуклая, с небольшой макушкой, прижатой к замочному краю.

Внутреннее строение (табл. XIX, фиг. 5, 6).

Несмотря на значительные разрушения кардиналия изученных экземпляров, в брюшной створке можно наблюдать короткие расходящиеся ко дну створки зубные пластины. В спинной створке видны мощные прямочные пластины и слитые с ними круральные пластины, расположенные горизонтально и сначала утончающиеся, а по мере приближения к плоскости симметрии раковины увеличивающиеся в размерах (основания круп). Возможно присутствие срединного валика (табл. XIX, фиг. 6.4).

Изменчивость. Анализируемая выборка раковин является недостаточной для корректного статистического анализа. Единичные молодые раковины имеют округленные очертания, тогда как взрослые особи представлены раковинами преимущественно округленными, овальными, реже удлинёнными (Рисунок 2.77-2.80), с отношением длины к ширине от 0,8 до 2,0.

Варьирует форма макушек брюшных створок от заостренных, прямых до затупленных и загнутых в различной мере.

Размеры экземпляров наилучшей сохранности в табличной форме отражены ниже (желтым цветом помечены восстановленные размеры раковин с учетом их двусторонней симметрии).

№ экз.	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм
Б8170-3/1	37,50	46,00	
Б8170-3/2	7,50	6,40	
Б8170-3/3		31,00	
Б8170-3/4	18,40	9,30	8,30
Б8170-3/5		15,60	11,70
Б8170-3/6		13,00	6,00
Б8170-3/7	16,00	19,20	
Б8170-3/8		32,00	
Б8170-3/9	21,00	22,40	
Б8170-4/1	42,00	35,00	
Б8170-4/2	44,00	55,00	
Б8170-4/3	30,30	30,40	
Б8170-4/4		39,00	
Б8170-4/5	10,30	13,00	

№ экз.	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм
Б8170-4/6		19,50	
Б8170-4/7	11,80	15,40	
Б8170-4/8	9,30	9,30	
Б8170-4/9	13,40	11,00	
Б8170z/1		31,00	
Б8170z/2		28,60	
Б8170z/3		43,00	
Б8170z/4	25,00	29,00	

Сравнение. *Subrensselandia ? salairica* (Ržonsnickaja, 1955) по внешней морфологии и внутреннему строению имеет практически полное сходство с уральскими *Chascothyris tschernyschevi* [Holzapfel, 1895, с. 237, табл. 19, фиг. 6,7; Ходалевич, Брейвель, 1972, с. 154, табл. LIV, фиг. 2, 3, 5]. Сравнивая эти виды М.А. Ржонсницкая отмечала, что выделяемый ею вид «отличается менее широкой раковиной и более плоской спинной створкой» [Ржонсницкая, 1955, с. 255]. А.Н. Ходалевич и М.Г. Брейвель [1972, с. 156] к отличиям салаирских хаскотирисов добавили «торчащую макушку» [Ходалевич, Брейвель, 1972, с. 156]. Не смотря на ограниченность коллекции, собранной автором из керлегешских слоев восточного склона Салаира, в ней присутствуют раковины различного габитуса, с варьирующими по форме и степени загнутой макушками, что заставляет усомниться в валидности *Subrensselandia ? salairica* (Ržonsnickaja, 1955). Однако для синонимизации сравниваемых видов требуется анализ более представительной коллекции.

Среди «хаскотирисов», не обладающих синусом и возвышением, к салаирскому виду близок *Chascothyris holzapfeli* Torley, 1934, у которого раковины поперечно-вытянутые, с почти равновыпуклыми створками и широкой, менее обособленной, более массивной, менее острой макушкой брюшной створки [Torley, 1934, с. 104, табл. 6, фиг. 15].

Замечания. В диагнозе рода *Chascothyris* Holzapfel, 1895, к которому ранее относился рассматриваемый вид, отмечается присутствие на раковинах синуса и возвышения [Lee, 2006, с. 2007]. Салаирские «хаскотирисы» этими характерными чертами не обладают и, поэтому, формально должны быть исключены из данного рода. Ранее автором уже отмечалась противоречивость и несовершенство существующей систематики семейства *Stringocephalidae* [Язиков, 2012; Yazikov, 2013]. Фактически, присутствие синуса и возвышения – это единственный признак, отличающий род *Chascothyris* от близкородственных *Newberria* и *Subrensselandia*. Насколько этот признак устойчив для банковых полиморфных видов – вопрос, требующий специальных исследований на

большом фактическом материале. К сожалению, автор таким материалом не располагает. Однако ранее А.Н. Ходалевиц и М.Г. Брейвель при описании близкородственного вида *Chascothyris tchernyschevi* Holzapfel указывали, что «Среди многочисленных экземпляров, имеющих в нашем распоряжении, отмечаются формы, обладающие едва заметным синусом на брюшной створке. У одного из экземпляров, ...синус выражен наиболее четко» [Ходалевиц, Брейвель, 1972, с. 156]. Таким образом, признак присутствия синуса (и соответственно возвышения) может оказаться у данной группы стрингоцефаллид обусловленным внутривидовой изменчивостью, т.е. иметь адаптивный характер.

Тем не менее, придерживаясь современной систематики [Treatise..., 2006] салаирские «хаскотирисы» по нюансам внутреннего строения и внешней морфологии должны быть переведены в род *Subrensselandia* Cloud, хотя отнесение к роду *Newberria* Hall in Whiteaves также не исключается. Эти два рода требуют коренной ревизии на типовой основе и не исключена их синонимизация. В последнем случае приоритет получит род *Newberria*.

Распространение. Керлегешские слои восточного склона Салаира, мазалово-китатские слои северо-западной окраины Кузбасса, живетский ярус (зоны *varcus - disparilis* (?)). Живетский ярус Северо-востока России. Близкородственные виды (см раздел «Сравнения») характеризуют живетские отложения Урала и Западной Европы.

Фациальная приуроченность. Представители вида массово (в виде ракушняковых скоплений) встречены в серых, коричневато-серых органогенных (кораллово-строматопоровых) известняках. Эти отложения можно рассматривать как отложения неглубокого моря, подвергавшиеся активному гидродинамическому воздействию.

Местонахождение и стратиграфическое положение. Западная окраина Кузнецкого бассейна, керлегешские слои, живетский ярус (зоны *varcus - ? disparilis*): карьер в 2-х км южнее ст. Баскусан, обн. Б8170 - 34 экз.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИМ ТАБЛИЦАМ

Все фотографии образцов, подписанные в верхнем левом сегменте изображения прописными буквами, даны в натуральную величину, строчными – с увеличением, оговоренным в объяснениях. При приведении изображений раковин брахиопод в нескольких положениях буквами обозначены: а – вид со стороны брюшной створки, б – со стороны спинной створки, в – вид сбоку, г – со стороны замочного края и д – вид со стороны переднего края. Цифра в правом нижнем сегменте фотоизображения последовательных шлифовок раковин обозначает расстояние в мм от переднего края образца. Номера экземпляров включают полный индекс разреза, слоя (реже подслоя), из которого они происходят. Оригинальным идентификатором образца является последняя цифра, после косой (слэш) черты.

Фотографирование раковин выполнено автором с использованием цифровых камер Sony и Canon, изображения шлифованных поверхностей получены с использованием фотосканера Epson. Фотоизображения частично обработаны с использованием программ Adobe Photoshop и Corel Photo-Paint, монтаж фототаблиц выполнен в программе CorelDraw.

Оригиналы образцов хранятся в лаборатории палеонтологии и стратиграфии палеозоя (№ 321) Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук. Коллекция раковин вида *Zdimir baschkiricus* (Verneuil, 1845) хранится в Центральном Сибирском геологическом музее (ЦСГМ) при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения РАН под № 890.

Таблица I

Фиг. 1-13. *Ivdelinia (I.) acutolobata* (Sandberger, 1842). Возрастные стадии раковин вида: от ювенильных до взрослых.

Тринадцать раковин в пяти положениях: 1 – экз. № Я896-0/27, 2 – экз. № Я896-0/32, 3 – экз. № Я896-0/25, 4 – экз. № Я896-0/21, 5 – экз. № Я896-0/10, 6 – экз. № Я896-0/17, 7 – экз. № Я896-0/18, 8 – экз. № Я896-0/23, 9 – экз. № Я896-0/14, 10 – экз. № Я896-0/3, 11 – экз. № Я896-0/12, 12 – экз. № Я892/3, 13 – экз. № Я896-6/1; Салаир, окрестности г. Гурьевска, Малосалаиркинский карьер; эйфель, пестеревские слои.

Таблица II

Фиг. 1-7. *Ivdelinia (I.) acutolobata* (Sandberger, 1842).

1 – экз. № Б885-7/1, брюшная створка с частично выщелоченной скульптурой в двух положениях, 2 – экз. № Я126/4, брюшная створка с выщелоченной скульптурой в двух положениях, 3 – экз. № Б885-2/1 брюшная створка в двух положениях, 4 – экз. № Б885-3/2, брюшная створка с частично выщелоченной скульптурой в двух положениях, 5 – экз. № Я896-2/2, раковина с деформированным передним краем в трех положениях, 6 – экз. № Б885-7/1, с частично выщелоченной скульптурой в трех положениях, 7 – экз. № Я896-2/1, раковина с выщелоченной скульптурой в двух положениях; Салаир, окрестности г. Гурьевска, Малосалаиркинский карьер; эйфель, пестеревские слои.

Таблица III

Фиг. 1-2. *Ivdelinia (I.) acutolobata* (Sandberger, 1842).

Серия последовательных (от замочного к переднему краю) пришлифовок раковины: 1.1-1.5 – экз. № Б885-7/1, х 2,5; 2.1-2.4 – экз. № Я891/6, х 3,0; Салаир, окрестности г. Гурьевска, Малосалаиркинский карьер; эйфель, пестеревские слои.

Таблица IV

Фиг. 1-2. *Ivdelinia (I.) acutolobata* (Sandberger, 1842).

Серия последовательных (от замочного к переднему краю) пришлифовок раковины: 1.1-1.6 – экз. № Я896-0/14, х 3,0; 2.1-2.3 – экз. № Я892/4, х 4,0; Салаир, окрестности г. Гурьевска, Малосалаиркинский карьер; эйфель, пестеревские слои.

Таблица V

Фиг. 1-4. *Zdimir baschkiricus* (Verneuil, 1845). Экологические морфы взрослых особей.

Четыре раковины в трех положениях, х 1,3: 1 – экз. № Б8214-30+31z/28 (ЦСГМ № 890-1), 2 – экз. № Б8214-30+31z/7 (ЦСГМ № 890-2), 3 – экз. № Б8214-30+31z/30 (ЦСГМ № 890-3), 4 – экз. № Е8614z/1 (ЦСГМ № 890-4); Салаир, окрестности г. Гурьевска, Акарачкинский карьер; поздний эмс, верхнешандинские слои.

Таблица VI

Фиг. 1-11. *Gruenewaldtia latilinguis* Schnur, 1851. Возрастные стадии раковин вида: от ювенильных до молодых.

Одиннадцать раковин в пяти положениях: 1 – экз. № Я896-2/4, 2 – экз. № Я896-0/12, 3 – экз. № Б885-2/10, 4 – экз. № Я896-0/11, 5 – экз. № Я126/9, 6 – экз. № Я896-0/5, 7 – экз. № Я126/23, 8 – экз. № Я896-0/8, 9 – экз. № Я896-4/7, 10 – экз. № Я126/19, 11 – экз. № Я126/17; Салаир, окрестности г. Гурьевска, Малосалаиркинский карьер; эйфель, пестеревские слои.

Таблица VII

Фиг. 1-7. *Gruenewaldtia latilinguis* Schnur, 1851. Возрастные стадии (от молодых к взрослым) и морфологическая изменчивость раковин вида.

Шесть раковин в пяти и одна раковина в четырех положениях: 1 – экз. № Я896-4/4, 2 – экз. № Б885-2/1, 3 – экз. № Я896-3/1, 4 – экз. № Я126/20, 5 – экз. № Я894/1, 6 – экз. № Я126/25, 7 – экз. № Б885-2/19; Салаир, окрестности г. Гурьевска, Малосалаиркинский карьер; эйфель, пестеревские слои.

Таблица VIII

Фиг. 1-5. *Gruenewaldtia latilinguis* Schnur, 1851. Морфологическая изменчивость взрослых раковин вида.

Пять раковин в пяти положениях: 1 – экз. № Б885-3/8, 2 – экз. № Я896-4/1, 3 – экз. № Я896-4/2, 4 – экз. № Я896-4/3, 5 – экз. № Я126/2; Салаир, окрестности г. Гурьевска, Малосалаиркинский карьер; эйфель, пестеревские слои.

Таблица IX

Фиг. 1-4. *Gruenewaldtia latilinguis* Schnur, 1851. Морфологическая изменчивость взрослых раковин вида.

Четыре раковины в пяти положениях: 1 – экз. № Я896-2/1, 2 – экз. № Я126/13, 3 – экз. № Я126/12, 4 – экз. № Я896-2/3; Салаир, окрестности г. Гурьевска, Малосалаиркинский карьер; эйфель, пестеревские слои.

Таблица X

Фиг. 1. *Gruenewaldtia latilinguis* Schnur, 1851.

1.1-1.12 – экз. № Б885-2/14, серия последовательных (от замочного к переднему краю) пришлифовок раковины, х 3,0; Салаир, окрестности г. Гурьевска, Малосалаиркинский карьер; эйфель, пестеревские слои.

Таблица XI

Фиг. 1-2. *Gruenewaldtia latilinguis* Schnur, 1851.

1.1-1.9 – экз. № Я126/19, серия последовательных (от замочного к переднему краю) пришлифовок раковины, х 4,0, 2.1 – экз. № Я896-0/1, пришлифовка обломанной (косой срез) целой раковины, х 3,0; Салаир, окрестности г. Гурьевска, Малосалаиркинский карьер; эйфель, пестеревские слои.

Таблица XII

Фиг. 1-9. *Indospirifer padaukpinensis* Reed, 1908. Возрастные стадии (от молодых к взрослым) и морфологическая изменчивость раковин вида.

Шесть раковин в пяти положениях, х 2,0: 1 – экз. № Б8333-4/2, 2 – экз. № Я132/12, 3 – экз. № Я132/13, 4 – экз. № Я132/11, 5 – экз. № И109-5/15, 6 – экз. № И109-5/2; западная окраина Кузнецкого бассейна, с. Заречное Беловского района Кемеровской области; поздний эйфель – ранний живет, сафоновские слои, стратотип.

7 - экз. № БС091-7/1, фрагмент раковины с микроскульптурой, х 6,0; западная окраина г. Прокопьевска, левый борт левого притока р. Егос; поздний эйфель – ранний живет, сафоновские слои, неостратотип.

8 - экз. № Я133/4, фрагмент раковины с микроскульптурой, х 6,0; 9 - экз. № И109-5/4, вид изнутри на призамочную часть целой раковины, х 2,0; западная окраина Кузнецкого бассейна, с. Заречное Беловского района Кемеровской области; поздний эйфель – ранний живет, сафоновские слои, стратотип.

Таблица XIII

Фиг. 1-7. *Indospirifer padaukpinensis* Reed, 1908. Возрастные стадии (от молодых к взрослым) и морфологическая изменчивость раковин вида.

1 – экз. № Б8333-7/1, крупный фрагмент целой раковины в двух положениях, 2 – экз. № Я132/3, слегка деформированная раковина в пяти положениях, 3 – экз. № Я132/4, раковина в пяти положениях; западная окраина Кузнецкого бассейна, с. Заречное Беловского района Кемеровской области; поздний эйфель – ранний живет, сафоновские слои, стратотип.

4 – экз. № БС093-2z/1, деформированная раковина в пяти положениях, 5 – экз. № БС093-3/1,2, брюшная и спинная створки, 6 – экз. № БС093-2z/2, слегка деформированная раковина в пяти положениях, 7 – экз. № БС093-2/4, раковина в трех положениях (передняя часть - сильно деформирована); западная окраина г. Прокопьевска, небольшой карьер у коттеджного поселка; поздний эйфель – ранний живет, сафоновские слои.

Таблица XIV

Фиг. 1-7. *Indospirifer padaukpinensis* Reed, 1908.

Серия последовательных (от замочного к переднему краю) шлифовок раковины: 1.1-1.10 – экз. № БС093-2/4 (левая половина брюшной створки деформирована), х 2,0; западная окраина г. Прокопьевска, небольшой карьер у коттеджного поселка; поздний эйфель – ранний живет, сафоновские слои; 2.1-2.8 – экз. № Я132/4 (боковая часть - перекристаллизована), х 3,0; западная окраина Кузнецкого бассейна, с. Заречное Беловского района Кемеровской области; поздний эйфель – ранний живет, сафоновские слои, стратотип.

Таблица XV

Фиг. 1-12. *Rhynchospirifer hians* (v. Buch, 1837).

Девять раковин в пяти положениях, х 2,0. Возрастные стадии (от ювенильных к взрослым) и морфологическая изменчивость раковин вида: 1 – экз. № Б8270-9/3, 2 – экз. № Б8270-9/2, 3 – экз. № Б8270-6/3, 4 – экз. № Б8270-9/1, 5 – экз. № Б8270-6/2, 6 – экз. № Б8270-3/2, 7 – экз. № БС092-9/2, 8 – экз. № Б8270-6/1, 9 – экз. № Б8270-3/1; 1-6, 8, 9 – западная окраина Кузнецкого бассейна, карьер в 2-х км южнее ст. Баскусан, живет, керлегешские слои; 7 - западная окраина г. Прокопьевска, правый борт левого притока р. Егос; живет, керлегешские слои.

Характер захоронения раковин (ракушняковые скопления), х 1,5: 10 – обр. № БС092-10/2, 11 – обр. № БС092-7/1, 12 – обр. № БС092-10/1; западная окраина г. Прокопьевска, правый борт левого притока р. Егос; живет, керлегешские слои.

Таблица XVI

Фиг. 1-2. *Rhynchospirifer hians* (v. Buch, 1837).

Серия последовательных (от замочного к переднему краю) пришлифовок раковины, х 7,0: 1.1-1.9 – экз. № БС092-9/2, западная окраина г. Прокопьевска, правый борт левого притока р. Егос; живет, керлегешские слои; 2.1-2.5 – экз. № Б8270-3/1, западная окраина Кузнецкого бассейна, карьер в 2-х км южнее ст. Баскусан, живет, керлегешские слои.

Таблица XVII

Фиг. 1-9. *Euryspirifer pseudocheehiel* (Hou, 1959).

Два крупных фрагмента целых раковин в пяти положениях: 1 - экз. № E8211-12-14z/12, 2 - экз. № E8211-13-III/2; северо-западная окраина Кузнецкого бассейна, с. Лебедянка окрестностей г. Анжеро-Судженска Кемеровской области, небольшой затопленный карьер на южной окраине села; поздний живет, алчедатские слои.

3 – экз. № E8211-13-III/1, брюшная створка; там же, 4 – экз. № E8212-1/1, замочный край деформированной раковины; северо-западная окраина Кузнецкого бассейна, окрестности г. Анжеро-Судженска Кемеровской области, правый берег р. Алчедат, напротив западной окраины с. Лебедянка; поздний живет, алчедатские слои, типовые выходы.

Три брюшные створки взрослых особей: 5 - экз. № E8211-13-II/3, 6 - экз. № E8211-13-II/2, 7 - экз. № E8211z/3; северо-западная окраина Кузнецкого бассейна, с. Лебедянка окрестностей г. Анжеро-Судженска Кемеровской области, небольшой затопленный карьер на южной окраине села; поздний живет, алчедатские слои.

8А – экз. № E8216-2/2, брюшная створка, 8а – тот же экземпляр, микроскульптура, х 5,0; северо-западная окраина Кузнецкого бассейна, 3 км севернее с. Лебедянка окрестностей г. Анжеро-Судженска Кемеровской области, правый берег р. Мазаловый Китат, в 1,2 км выше устья рч. Бернатова; поздний живет, алчедатские слои.

9 - экз. № E8211-13-II/1, брюшная створка; северо-западная окраина Кузнецкого бассейна, с. Лебедянка окрестностей г. Анжеро-Судженска Кемеровской области, небольшой затопленный карьер на южной окраине села; поздний живет, алчедатские слои.

Таблица XVIII

Фиг. 1,2. *Euryspirifer pseudocheehiel* (Hou, 1959).

Серии последовательных (от замочного к переднему краю) пришлифовок раковины, х 3,0: 1.1-1.5 – экз. № E8211-12-14z/11, 2.1-2.4 – экз. № E8211-12-14z/18; северо-западная окраина Кузнецкого бассейна, с. Лебедянка окрестностей г Анжеро-Судженска Кемеровской области, небольшой затопленный карьер на южной окраине села; поздний живет, алчедатские слои.

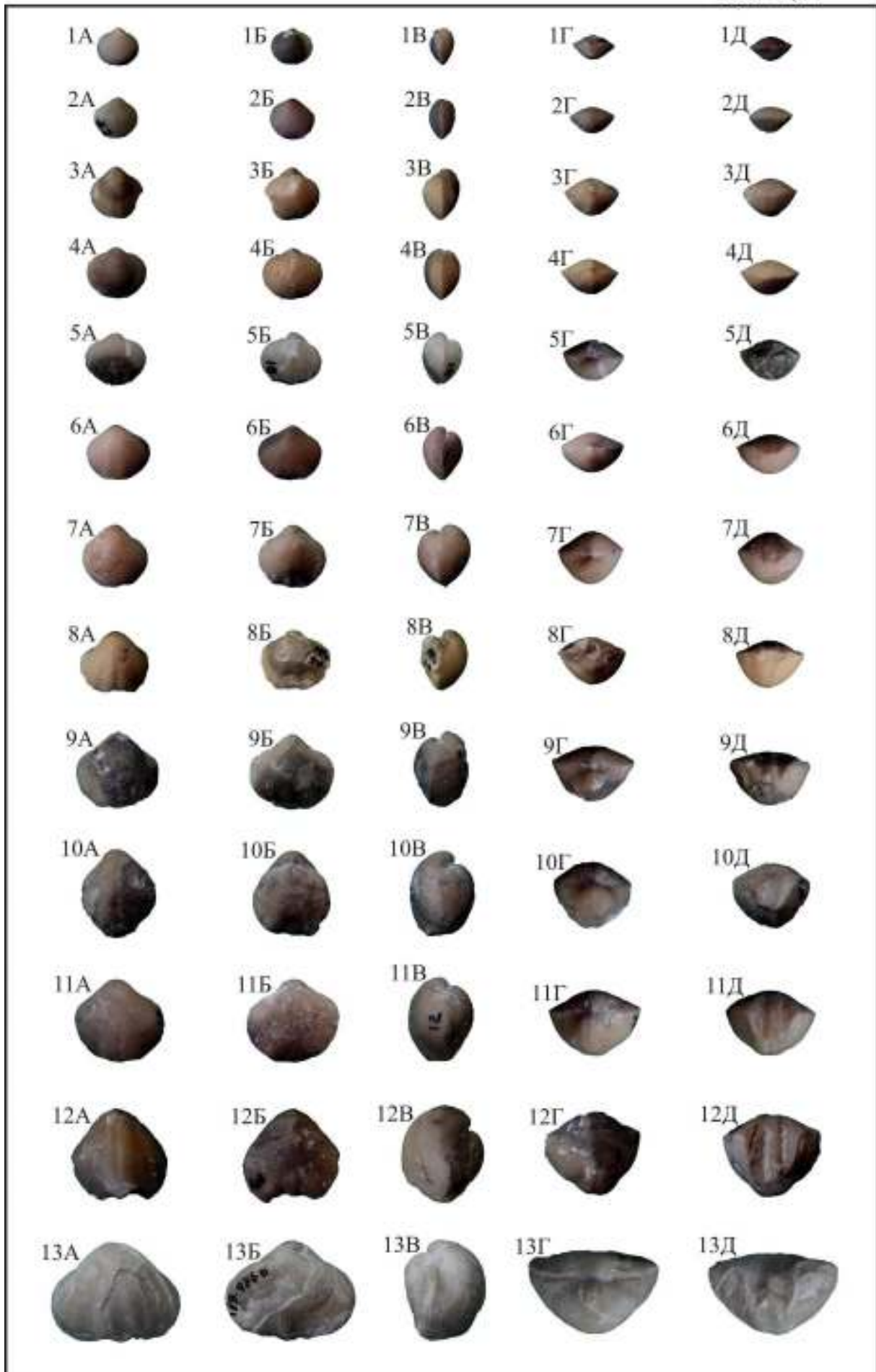
Таблица XIX

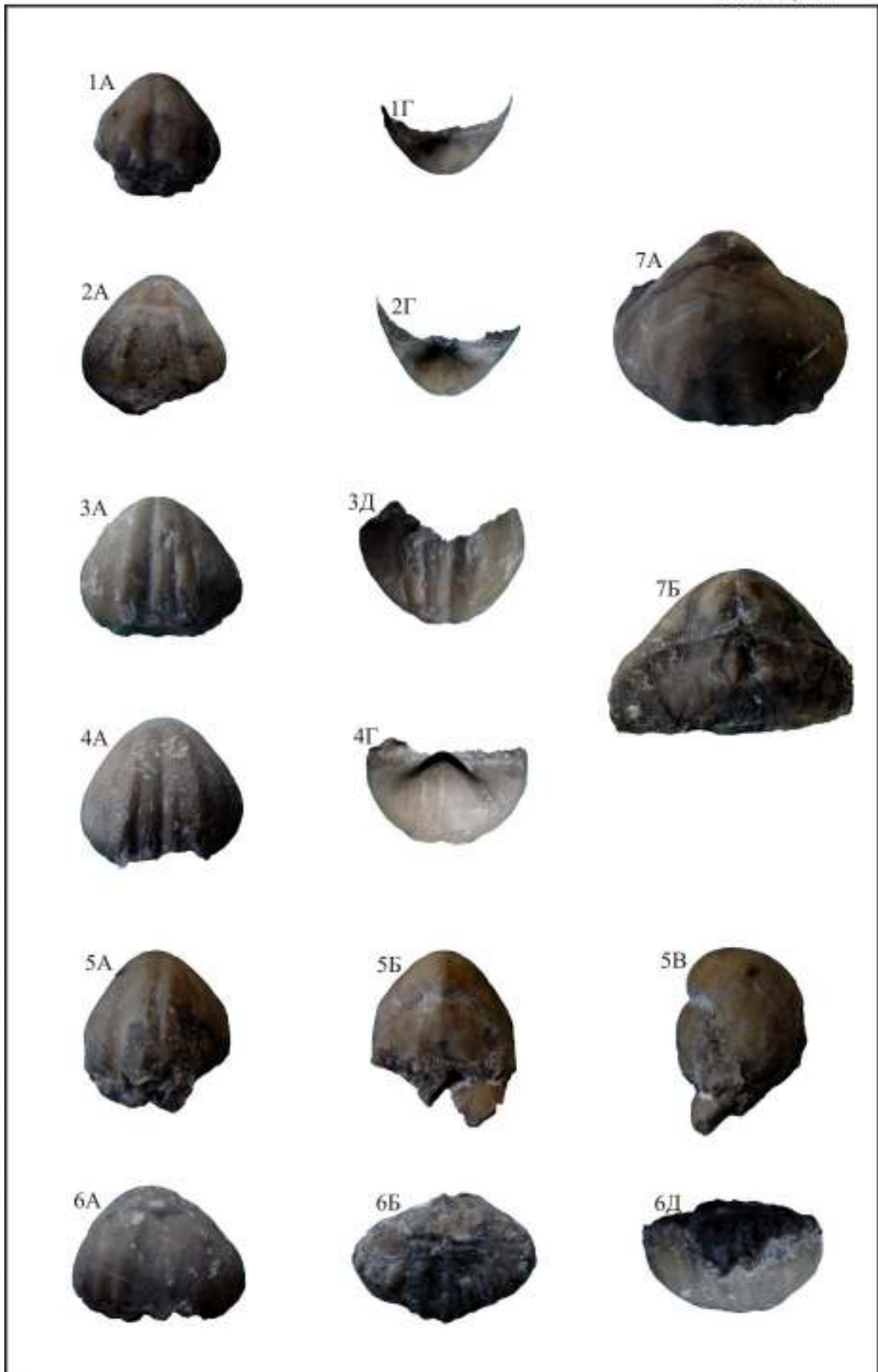
Фиг. 1-6. *Subrensselandia ? salairica* (Ržonsnickaja, 1955).

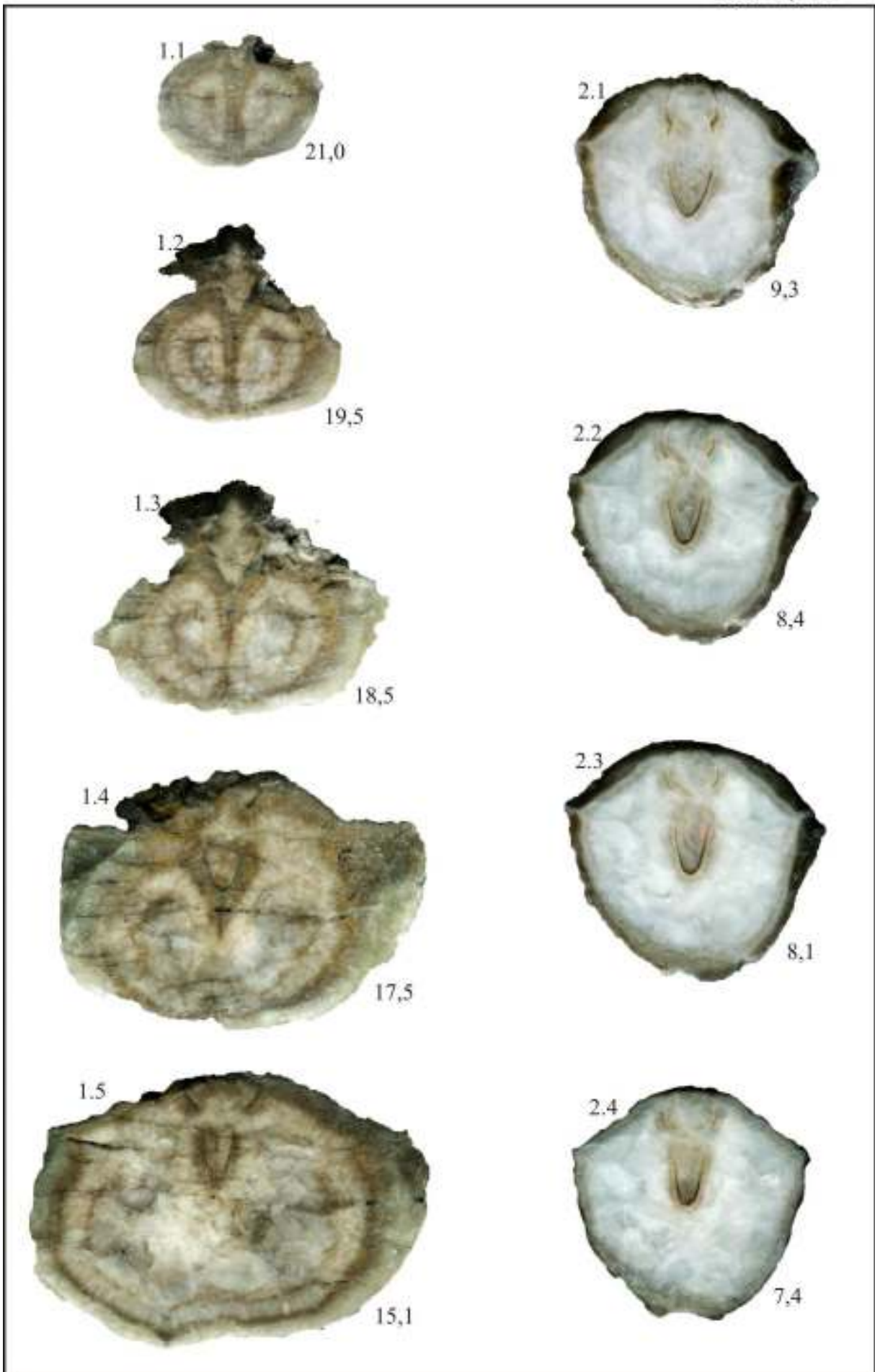
1 - экз. № Б8170-3/5, целая раковина (разрушен передний край) в четырех положениях, х 2,0; 2 - экз. № Б8170-3/6, целая раковина (с пришлифованной замочной частью) в пяти положениях, х 2,0; 3 - экз. № Б8170-3/1, брюшная створка с пришлифованной макушкой; 4 - экз. № Б8170-4/2 и № Б8170-4/3, характер захоронения – створки вложены друг в друга; 5.1-5.2 – экз. № Б8170-3/1, последовательные (от замочного к переднему краю) пришлифовки раковины, х 2,0; 6.1-6.4 – экз. № Б8170-3/5, серия последовательных (от замочного к переднему краю) пришлифовок раковины, х 4,0; западная окраина Кузнецкого бассейна, карьер в 2-х км южнее ст. Баскускан, живет, керлегешские слои.

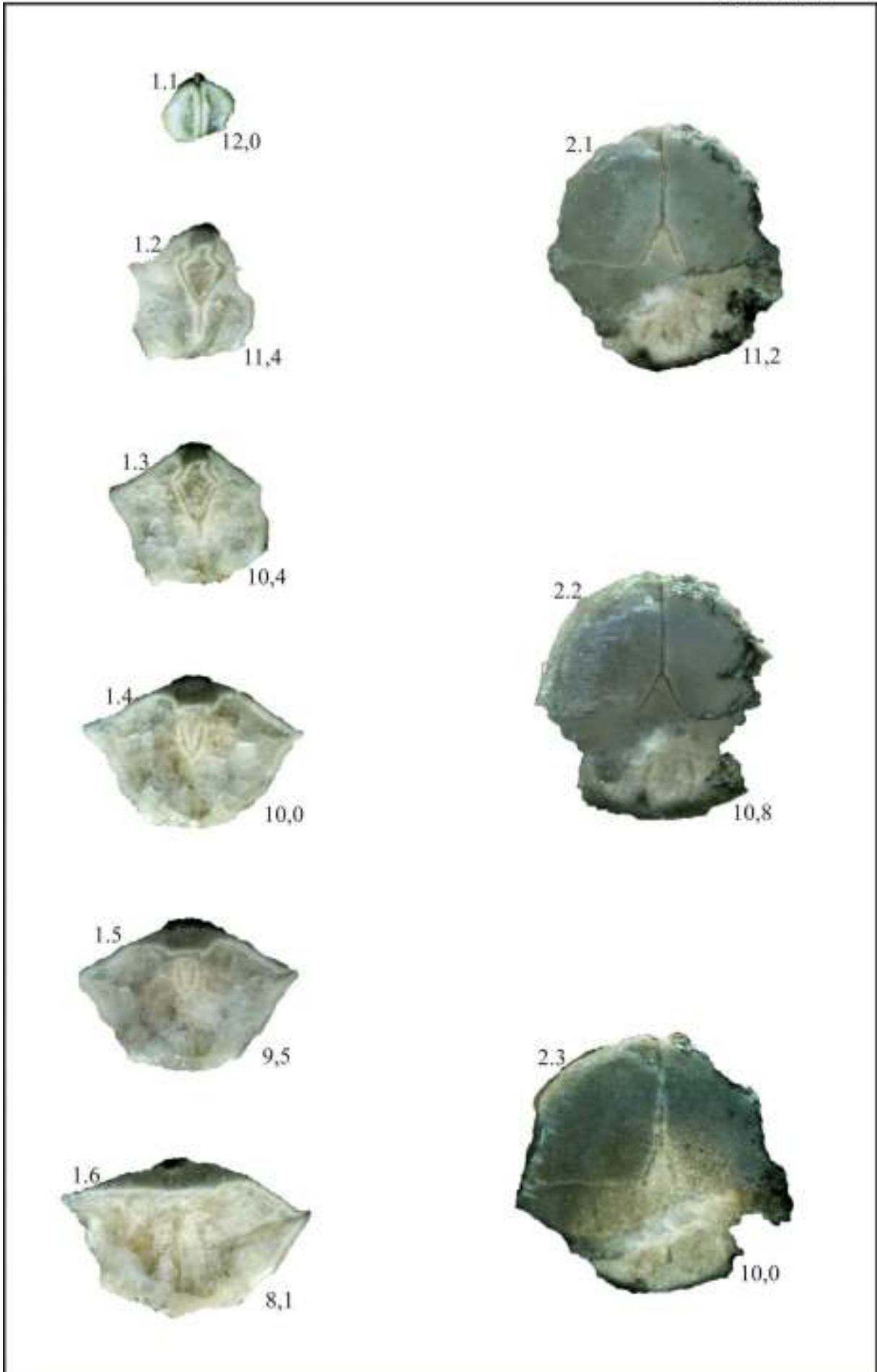
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ I - XIX

Таблица I









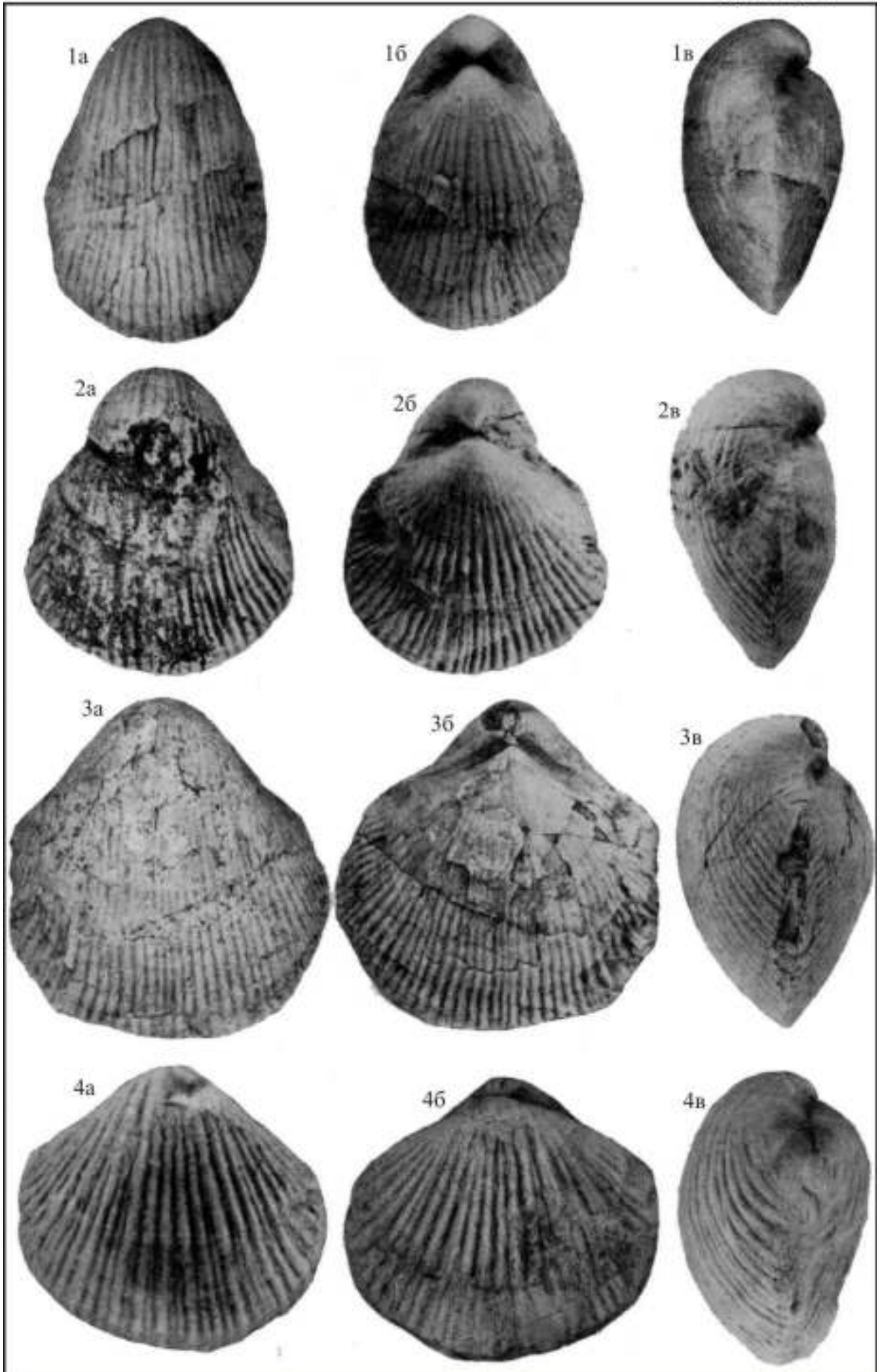


Таблица VI

