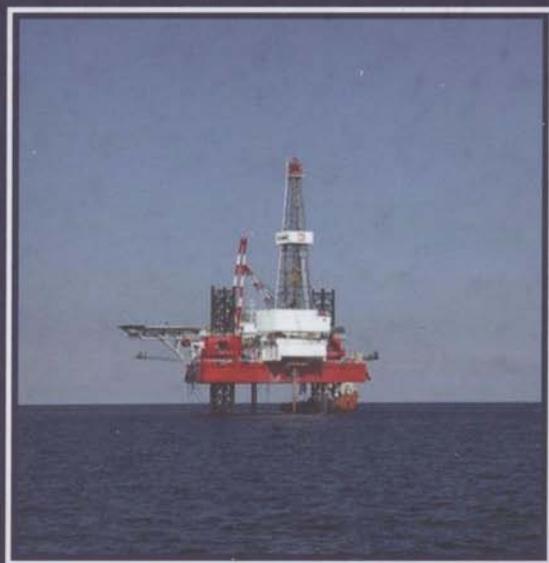


127011

В. И. Гаврилов Н. Б. Гибшман С. М. Карнаухов
В. А. Холодилов М. Л. Цемкало Ю. В. Шамалов

Биостратиграфия и литофации нефтегазоносных отложений Баренцево-Карского региона



В. П. Гаврилов Н. Б. Гибшман С. М. Карнаухов
В. А. Холодилов М. Л. Цемкало Ю. В. Шамалов

Биостратиграфия и литофации нефтегазоносных отложений Баренцево-Карского региона



МОСКВА
НЕДРА
2010

УДК 550.831
ББК 26.22
Г12

Гаврилов В.П., Гибшман Н.Б., Карнаухов С.М., Холодилов В.А., Цемкало М.А., Шамалов Ю.В.

Г12 Биостратиграфия и литофация нефтегазоносных отложений Баренцево-Карского региона. – М.: ООО «Издательский дом Недра», 2010. – 255 с.: ил.

ISBN 978-5-8365-0349-9

Системно изложены материалы биостратиграфии палеозойских и мезозойских отложений Баренцево-Карского региона. Учтены данные по основным пробуренным скважинам и естественным обнажениям прилегающей континентальной суши и островов. На основе биостратиграфического и фациального анализа составлены литофациальные карты по основным комплексам палеозоя и мезозоя. Предложена оригинальная геодинамическая модель эволюции островов Новая Земля и сопредельных акваторий Баренцева и Карского морей. Даны рекомендации по перспективам нефтегазоносности региона.

Для широкого круга специалистов, изучающих геологию и нефтегазоносность Баренцево-Карского региона, а также для студентов, магистрантов и аспирантов геологического профиля.

ISBN 978-5-8365-0349-9

© Гаврилов В.П., Гибшман Н.Б., Карнаухов С.М.,
Холодилов В.А., Цемкало М.А., Шамалов Ю.В., 2010
© Оформление.
ООО «Издательский дом Недра», 2010

Введение

Баренцево-Карский регион охватывает акватории Баренцева и Карского морей и прилегающую сушу Крайнего Севера России. Это типичный шельфовый бассейн, расположенный на арктическом шельфе материковой окраины Северного Ледовитого океана. С севера естественная граница региона контролируется основными поднятиями архипелагов Шпицберген, Земля Франца-Иосифа и Северная Земля. На юге естественной границей Баренцева моря является материковая плита Тимано-Печорской провинции, а Карского – Западно-Сибирская плита. Восточную границу Баренцева моря и западную Карского моря контролируют острова Новая Земля, которые являются границей между этими акваториями (рис. 1).

Большое внимание к геологии и нефтегазоносности Баренцево-Карского региона, проявляющееся в последние годы, объясняется открытием в породах мезозоя гигантских по запасам месторождений газа, таких как Штокмановское в Баренцевом море, Бованенковское, Новопортовское (п-ов Ямал), Русановское и Ленинградское в Карском море, а также группы газовых месторождений в Обской и Тазовской губах.

Крупные нефтяные залежи выявлены в палеозойских отложениях (Приразломное, Долгинское и др.) Печорского моря. В пределах Баренцева моря палеозойские отложения практически не изучены, но их региональная нефтегазоносность в прилегающей с юга Тимано-Печорской провинции позволяет высоко оценить их нефтегазовый потенциал и в пределах самого Баренцева моря.

По оценке ряда исследователей потенциальные ресурсы углеводородов Баренцева и Карского морей оцениваются в 100 млрд т н.э., что позволяет рассматривать их как крупнейшие нефтегазоносные провинции, которые в среднесрочной и более отдаленной перспективе будут обеспечивать отечественные потребности в нефти и газе. В частности, уже к 2020 г. планируется добывать только со дна Баренцева моря до 30 млн т нефти и 130 млрд м³ газа в год.

Большой вклад в дело изучения геологии и нефтегазоносности Баренцево-Карского региона внесли труды многих ученых и, прежде всего, И.С. Грамберга, М.Д. Белонина, Н.П. Лаверова, О.И. Супруненко, И.Ф. Глумова, Ю.К. Бурлина, В.П. Гаврилова, Е.В. Захарова, Л.И. Ровнина, А.Э. Конторовича, О.М. Прищепы, Ю.Н. Григоренко и др.

Несмотря на возрастающую роль Баренцево-Карского региона как нового перспективного нефтегазоносного региона России, единой биостратиграфической увязки продуктивных мезозойских и палеозойских разрезов, вскрытых в пробуренных скважинах и изученных в обнаже-

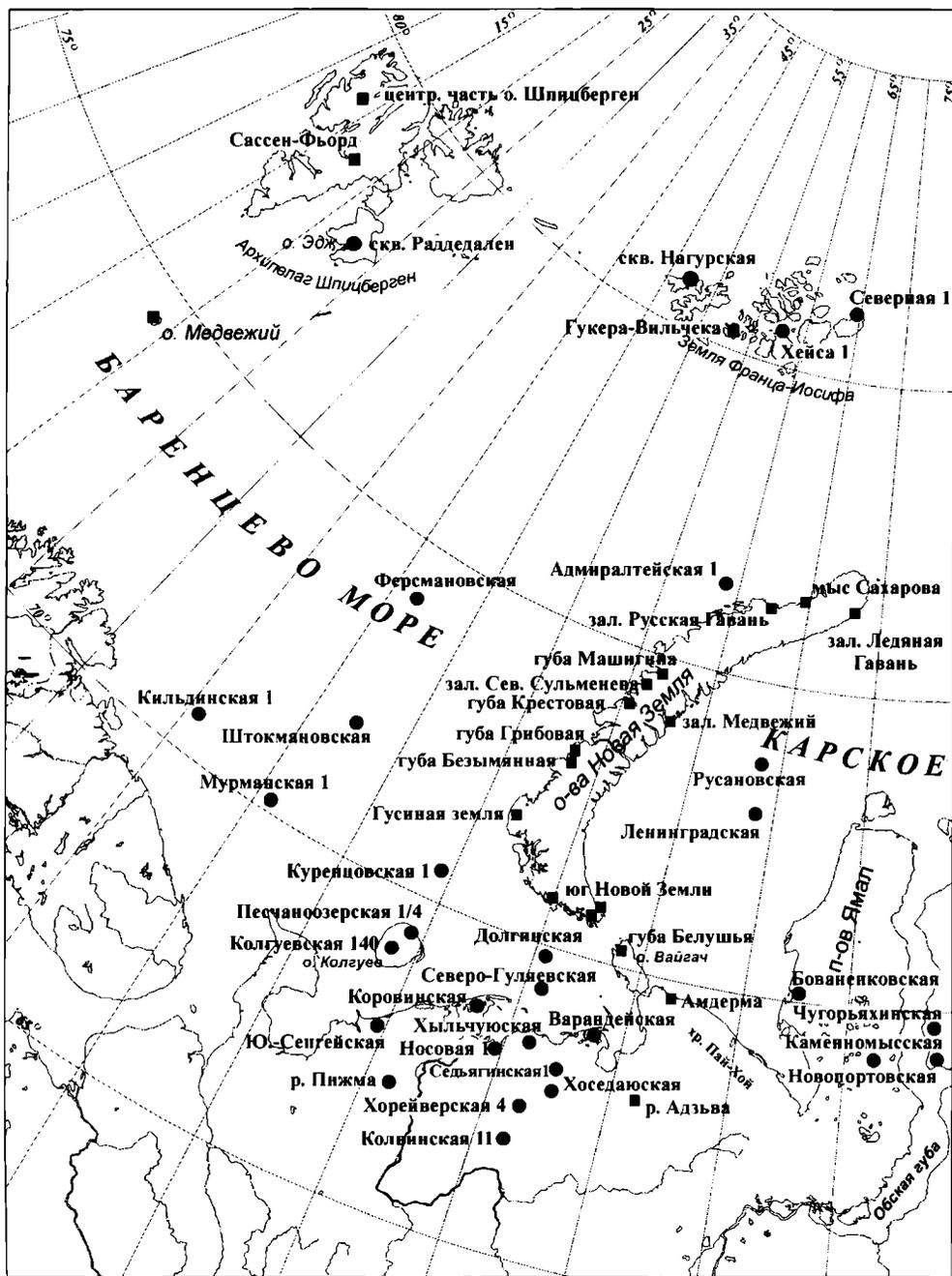
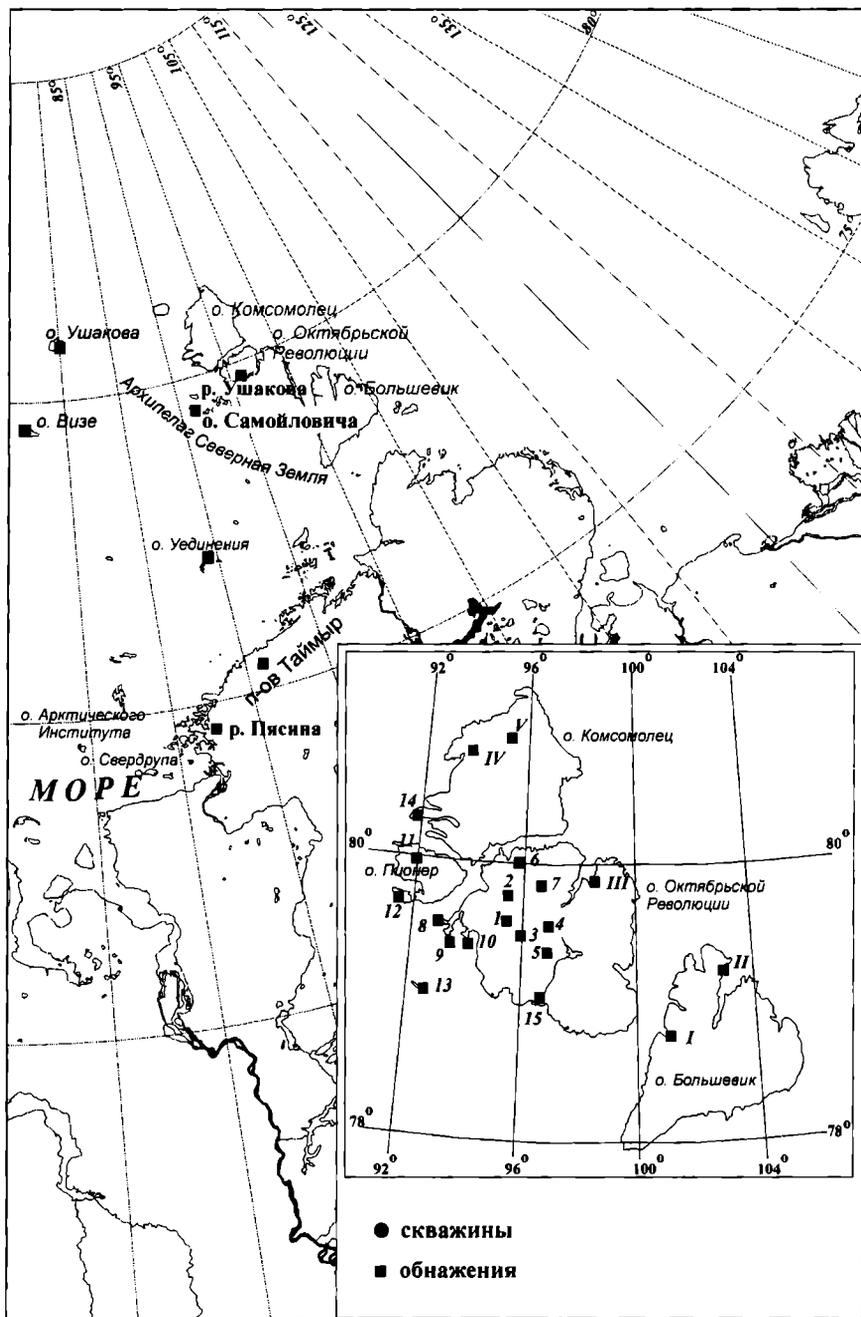


Рис. 1. Обзорная карта района исследования и 1-15 – разрезы ордовика-девона: 1 – река Ушакова, 2 – река Матусевича, 3 – река Стройная, Безымянный, Домашний, 9 – о. Фигурный, 10 – о. Восточный, 11 – о. Пяснер, 12 – о. Крупжанка; I-V – разрезы карбона-перми: 1 – зал. Тельмана, II – зал.



положение разрезов, названных в тексте:

4 – река Спокойная, 5 – бухта Красная, 6 – оз. Фиордовое, 7 – река Белая, 8 – о-ва Средний, ской, 13 – о. Длинный (о. Самойловича), 14 – юго-западная часть о. Комсомолец, 15 – р. Сне-Ахматова, III – зал. Матусевича, IV – руч. Слабый, V – река Снеговая

ниях, не существует. Это затрудняет сопоставление разрезов, изучение их литолого-фациальных особенностей и, в конечном итоге, правильную оценку их нефтегазоносности, подсчёт ресурсов и запасов углеводородного сырья.

С целью восполнения недостающего звена в области биостратиграфической увязки разрезов мезозоя и палеозоя Баренцево-Карского региона, изучения их литолого-фациальной характеристики и была выполнена настоящая работа. Увязка разрезов производилась на основе единой методики. В процесс исследования были вовлечены практически все скважины, пробуренные в регионе, и все естественные обнажения, изученные предыдущими авторами.

Особое внимание было уделено статьям и монографиям, в которых изложены результаты детальных стратиграфических, литологических и палеонтологических исследований с указанием конкретных разрезов. Именно по этим работам можно было восполнить недостающие сведения о строении разрезов с чёткой картиной последовательности появления остатков ископаемых организмов. Все эти первоисточники явились основой фактического материала при составлении конкретных разрезов с наиболее полной стратиграфической последовательностью отложений палеозоя и мезозоя.

Из большого объёма исходных данных по палеозою Баренцево-Карского региона нами были выбраны следующие разрезы по обнажениям и скважинам палеозоя.

Акватория Баренцева моря: скважина Адмиралтейская 1 (Фефилова, 1997); острова Новая Земля, обнажения: мыс Сахарова (Бондарев и др., 1985; Модзалевская, 1989); залив Ледяная Гавань (Матвеев и др., 1989; Соболев и др., 2002); залив Русская Гавань (Андреева, Бондарев и др., 1979; Соболев и др., 1979, 1982; Модзалевская, 1989; Лахов, 1985; Нехорошева, 1985); залив Сульменева, губа Машигина (Андреева, Бондарев, 1983; Модзалевская, 1989; Модзалевская, Черкесова, 1989); губа Грибовая, губа Безымянная (Бондарев, Андреева и др., 1979, 1983; Соболев, 1979; Соболев и др., 2002; Лахов, 1985; Модзалевская, 1989; Матвеев, Чувашев, 2003), залив Медвежий (Нехорошева, Патрунов, 1979); мыс Сухой Нос (Устрицкий, 1970; Сосипартова, 1981); архипелаг Шпицберген – скважина Раddeдален 1, о. Медвежий и северо-западная часть архипелага (Грамберг и др., 1988; Шварц, 1981; Nilsson, 1993); Земля Франца-Иосифа: скважина Нагурская 1 (Грамберг и др., 1988); о. Колгуев: скважина Песчаноозёрская 1/4 (Бро и др., 1979; Давыдов, 1995).

Тимано-Печорская провинция: скважины наиболее приближенные к акватории Баренцева моря, с глубоким проникновением в породы палеозоя и относительно регулярным отбором керна: скв. Сенгейская 1 (Понкратов и др., 1987), Западно-Хыльчюуская 50 (Соенко и др., 1989), Колвинская 11, Хорейверская 4 и Варандейская 2 (Султанаев и Тихий, 1979; Мельников, 1988, 1996, 1997; Мельников в кн.: Жемчугова и др., 2001).

Островное обмрачение Карского моря: архипелаг Северная Земля (Марковский и Смирнова, 1982; Хапилин, 1982; Дибнер, 1982; Грамберг, Ушаков, 2000; Матвеев и др., 2007). Малые острова Карского моря: о. Самойловича (Самойлович и др., 1981), Вайгач и юг о-вов Новая Земля, хребет Пай-Хой (Бондарев, Демочкидов и др., 1970; Грамберг, Польшкин и др., 1970; Черкесова, 1970; Журавлёв, 1992; Модзалевская, Безнослова, 1992), Западный Таймыр (Бондарев, Демочкидов и др., 1970; Гор, 1981).

Из большого объёма исходных данных по мезозою Баренцево-Карского региона, пересмотренных и проанализированных нами и предыдущими исследователями (Басов, 1968; Басов, Соколов, 1979; Басов и др., 1997; Басов и др., 2002; Басов, Василенко, 1999; Корчинская, 1970, 1977, 1985, 1997, 2000; Варюхина, 1986; Василевская, 1972, 1980, 1983, 1985, 1986, 1997; Василенко, 2001; Ершова, 1980; Касаткина, 1985; Куприянова, 1997, 2000; Павлов и др., 1985; Павлов, Короткевич, 1979, Репин и др., 2007; Фефилова, 1990, 1997, 2001, Черкесов и др., 1979, 1981; Ярошенко и др., 1991), были выбраны следующие разрезы по обнажениям и скважинам.

Акватория Баренцева моря, скважины: Адмиралтейская 1 (Фефилова, 1997), Штокмановская 1, Ледовая 1 (Грамберг и др., 2004); Мурманская 1 (Василенко, 2001; Репин и др., 2007); Кильдинская 80, 82 (Фефилова, 1997), Арктическая 1 (Чирва и др., 1990).

Архипелаг Шпицберген, обнажение Сассен-Фьорд (Василевская, 1980, 1983; Фефилова, 2001; Лившиц, Пчелина, 2000; Корчинская, 1970, 1972, 1977, 1986), скважина Раддедален 1 (Грамберг и др., 1988).

Земля Франца-Иосифа, скважины Нагурская 1, Хейса 1, Северная 1 (Касаткина, 1985; Куприянова, 1997; Преображенская и др., 1985; Корчинская 1985; Фефилова 2000, 2003; Василевская, 1985; Репин и др., 2007).

О-ва Новая Земля (Василевская, 1997; Фефилова, 1997).

О. Колгуев (Варюхина, 1986, Бро и др., 1985; Ярошенко и др., 1991).

Тимано-Печорская провинция и Печорское море (Ярошенко и др., 1991).

Малые острова Карского моря (Самойлович, 1981); п-ов Ямал: скважины Новопортовская, Чуторьяхинская (Грамберг и др., 2004; Скоробогатов и др., 2003); Обская губа (Драцов, Чурикова, 2007; Дзюбло, Тугулукова, 2007); Таймыр и Северная Земля (Ронкина, Басов и др., 1967).

Авторская методика исследования заключается в том, что перечисленный выше фактический материал по Баренцево-Карскому региону анализировался по трём взаимосвязанным направлениям.

1. Биостратиграфия конкретных разрезов палеозоя и мезозоя с использованием наиболее значимых групп ископаемых организмов.

2. Выделение наиболее типичных фациальных комплексов (силурийский – раннемеловой этапы) с использованием данных литологического состава пород и всех содержащихся в породах ископаемых организмов, а также толщины отложений.

3. Реконструкция обстановок осадконакопления отложений от силурийского до раннемелового этапов на основе комплексного использования результатов биостратиграфических и фациальных исследований. При этом имелось в виду, что Баренцево-Карский регион принадлежит широкому поясу арктического шельфа Евразии и в палеозое был расположен в низких, а в мезозое – в средних и высоких широтах (Грамберг и др., 1988).

4. Прогнозирование обстановок осадконакопления на акватории Баренцева и Карского морей на основе построения графиков изменения относительного уровня моря для каждого конкретного разреза – последовательность, отражающая эволюцию фациальных комплексов в геологическом времени.

При анализе исходных материалов использовалась методика, применяемая одним из авторов (Н.Б. Гибшман) при многолетнем изучении отложений палеозоя и мезозоя по керну скважин Прикаспийского нефтегазодобывающего региона.

Монография состоит из четырёх частей. Первая: «Палеозой Баренцево-Карского региона» содержит результаты биостратиграфических исследований отложений палеозоя. Вторая часть: «Мезозой Баренцево-Карского региона» посвящена биостратиграфии отложений мезозоя. В третьей части: «Фациальные комплексы и обстановки осадконакопления Баренцево-Карского региона» анализируются фациальные комплексы и обстановки осадконакопления от силурийского до раннемелового этапов включительно. В четвертой части: «Геодинамическая модель формирования Баренцево-Карского региона» представлена геодинамическая модель эволюции исследуемого региона, составленная на основе анализа фациальных комплексов и обстановок осадконакопления.

Авторы монографии надеются, что данный труд будет способствовать дальнейшему познанию геологии и нефтегазоносности недр Баренцево-Карского региона. Представляя себе всю сложность и многогранность поставленной проблемы, дискуссионность многих затронутых вопросов, авторы рассчитывают получить конструктивный отклик коллег и всех заинтересованных специалистов. Поступившие замечания и пожелания будут учтены в последующих исследованиях.

Авторы выражают искреннюю признательность доценту кафедры геологии Е.А. Леоновой за помощь в оформлении и подготовке монографии к изданию.

Биостратиграфия типовых разрезов палеозоя Баренцево-Карского региона

Фундаментальная основа биостратиграфии отложений палеозоя России, и Баренцево-Карского региона в том числе, была заложена в первой половине прошлого века и направлена в значительной степени на цели интенсивного и рационального освоения нефтегазовых ресурсов Волго-Уральской и Тимано-Печорской нефтегазоносных провинций. К этому времени многие наиболее важные для стратиграфии группы ископаемых организмов были изучены и детально описаны. Примерно к концу семидесятых и началу восьмидесятых годов прошлого века для нефтегазоносных регионов России были разработаны и утверждены Межведомственным Стратиграфическим Комитетом (МСК) унифицированные стратиграфические схемы для всех систем палеозоя и мезозоя (Решения..., 1980, 1990). В схемах были суммированы и использованы многочисленные данные о послойном изучении строения палеозоя по множеству конкретных разрезов обнажений и скважин, изучено таксономическое разнообразие и стратиграфическое значение различных групп ископаемых организмов, обнаруженных в конкретных разрезах – стратотипы и их возрастные аналоги. Эти унифицированные стратиграфические схемы широко используются при детальном стратиграфическом расчленении отложений палеозоя и мезозоя Баренцевоморского и Карского региона.

При описании разнофациальных отложений Баренцево-Карского региона в качестве основы были использованы стратиграфические схемы палеозоя и мезозоя Русской платформы (Решение..., 1990), а также учтены региональные стратиграфические схемы о-вов Новая Земля (Черкесова, 1973, 1979; Черкесова и др., 1988; Соболев и др., 1982, 2002), Тимано-Печорской провинции (Дуркина, 1984, 1997, 1999, 2002; Коновалова, 1991; Мельников, 1988, 1996, 1997; Мельников, 2002 в кн.: Жемчутова, 2002), арх. Северная Земля (Марковский, Смирнова, 1982; Хапилин, 1982; Дибнер, 1982) и др.

На основе детального описания наиболее типичных разрезов палеозоя Баренцево-Карского и Карского регионов предлагается оценить отличительные особенности и общие черты строения осадочного чехла двух крупнейших и неоднородных по геологическому строению нефтегазоносных территорий России.

1.1. Баренцевский регион

Баренцевский регион, как указано выше, объединяет, помимо морской акватории, островные территории: о-ва Новая Земля, о. Колгуев, арх. Шпицберген, о-ва Земля Франца-Иосифа и северо-восточную окраину Тимано-Печорской провинции.

Острова Новая Земля

Острова Новая Земля (рис. 2) наиболее хорошо изучены по обнажениям палеозоя и приняты в качестве эталона при описании и последующей биостратиграфической увязке – корреляции, отложений по наиболее полным разрезам указанных выше территорий. Разрезы и их характеристика составлены по литературным данным. Среди них Русская Гавань (Андреева и др., 1979а; Соболев и др., 1982; Лахов, 1985; Нехорошева, 1985), мыс Сахарова (Бондарев и др., 1985), залив Ледяная Гавань (Матвеев и др., 1989), дополняя друг друга, демонстрируют строение палеозоя от силурийской до нижнепермской системы включительно. Разрезы Сульменева и Машигина (Андреева и др., 1983; Соболев и др., 1982), залив Медвежий (Нехорошева, Патрунов, 1979) и губы Безымянная – Грибовая (Андреева и др., 1979б; Соболев, 1979; Соболев и др., 1982) повторяют стратиграфию Русской Гавани, но отражают иные фации.

Разрез Русская Гавань и Ледяная Гавань

Разрезы Русская Гавань, Ледяная Гавань, дополненные разрезами мыс Сахарова и скв. Адмиралтейская 1 находятся на северо-западе Северного о-ва Новая Земля. Сочетание этих разрезов отражает строение осадочного чехла палеозоя от силурийской до пермской системы включительно.

Силурийская система

Система разделена на два отдела и четыре яруса: лландоверийский, венлокский (нижний отдел), лудловский и пржидольский (верхний отдел).

Лландоверийский ярус в разрезе Русская Гавань не обнажён. Породы выходят на поверхность вдоль мыса Сахарова, который находится к северу от Русской Гавани (см. рис. 2). В этом обнажении лландоверийский ярус – анненская свита (Бондарев, Андреева и др., 1985), залегает согласно на породах верхнего ордовика (рис. 3). Отложения представлены переслаиванием алевролитов, песчаников микрозернистых и алевролитов чёрного цвета, с включениями известняковых конкреций и прослоев брекчий карбонатного состава. Многочисленные остатки граптолитов *Monograptus sedgwickii*, *M. marri*, *Logarograptus* sp., *Pristiograptus nudus* определяют нижнелландоверийский возраст пород, а выше по разрезу граптолиты *Monograptus halli*, *M. veles* определяют верхнелландоверийский возраст пород. Описание по обнажению Русская Гавань приведено выше.

Венлокский ярус в разрезе Русская Гавань (чаевская свита) представлен алевролитами зеленовато-серыми и песчаниками (обнажение сильно разрушено и коренные породы наблюдаются в развалах вдоль ледника). Породы не имеют палеонтологической характеристики. Суммарная толщина нижнего силура ~300 м.

Лудловский ярус (усачевская свита) (Андреев, Бондарева и др., 1979а) в нижней части слагают известняки органогенные – водорослевые, с табулятами *Mesofavosites fleximurinus*, *Favosites* sp. и брахиоподами *Brooksina koljugula*. По латерали органогенные известняки замещены глинистыми сланцами и алевролитами и содержат глыбы органогенных известняков (интересный факт при реконструкции обстановок осадконакопления). Верхняя часть разреза представлена слоистыми известняками и доломитами и содержит тела и глыбы водорослевых известняков и массовые скопления пентамерид *Pachilites* sp., брахиопод *Brooksina* sp. и табулят *Favosites similis*, *Springerina* sp. Толщина ~750 м.

Пржидольский ярус в разрезе Русская Гавань (усачевская свита) (Андреев, Бондарева и др., 1979а, Модзалевская и др., 1989) представлен известняками доломитовыми, толстоплитчатыми с прослоями алевролитов с остатками табулят *Favosites pactum*, *F. aff. favositififormis* и брахиопод *Conchidium* sp. Толщина 120–150 м.

Девонская система

Система разделена на три отдела и семь ярусов: лохковский, пражский, эмсский (нижний отдел), эйфельский, живетский (средний отдел), франкий, фаменский (верхний отдел).

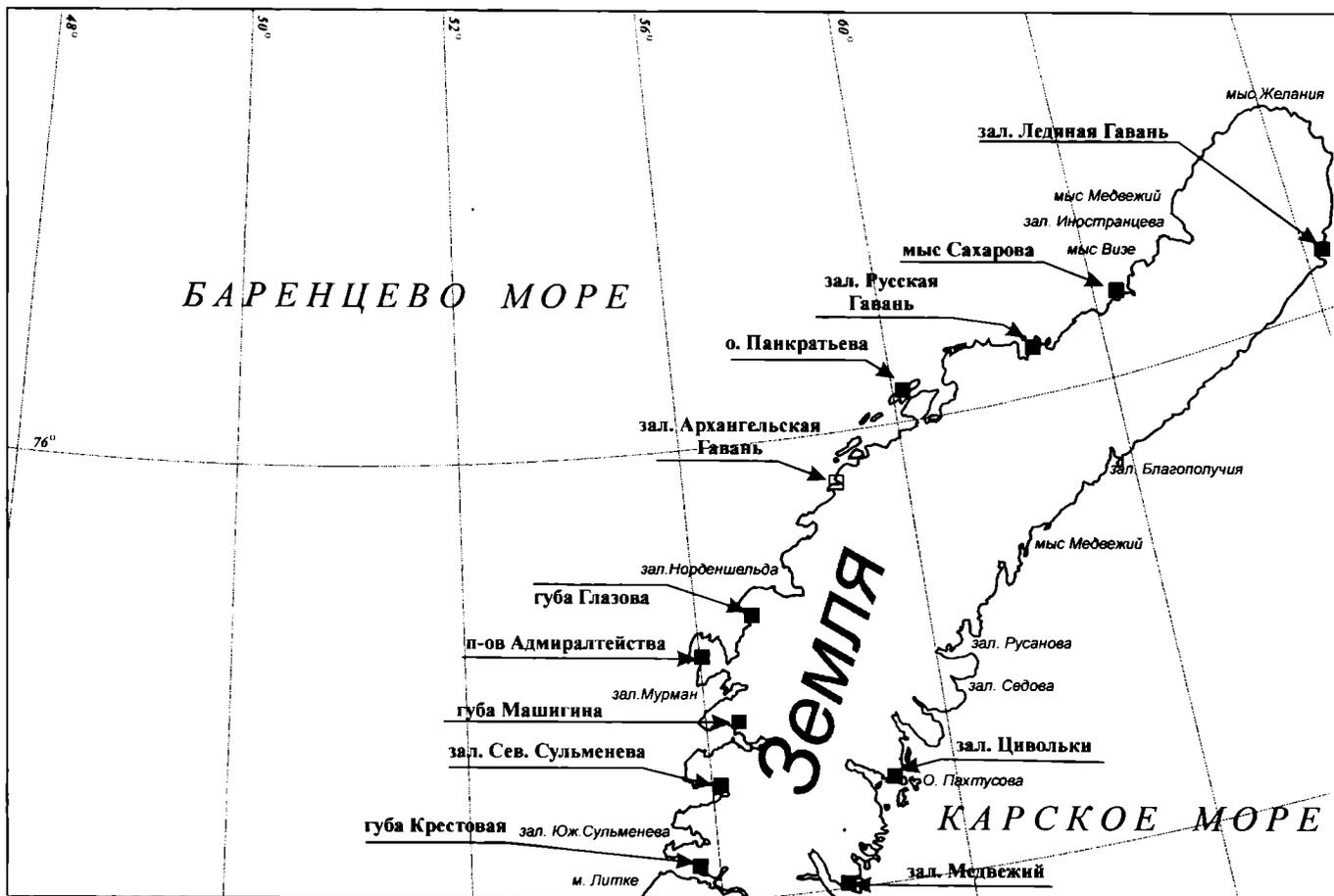
Лохковский ярус – ермолаевская свита (Андреева, Бондарев, 1979а) в нижней части представлен известняками и глинистыми сланцами, в средней – пестроцветными алевролитами и песчаниками, в верхней – ритмичным переслаиванием пестроцветных песчаников, алевролитов и доломитов (рис. 4). Толщина 600 м.

Пражский ярус – каньонная свита (Андреева, Бондарев, 1979а) слагают глинистые сланцы, песчаники и кварциты, переходящие в нижней части разреза в кремнистые и глинистые сланцы. Толщина – 250 м.

Эмсский ярус в нижней части (веселогорская свита) слагают терригенные и карбонатные породы: пестроцветные песчаники, алевролиты и доломиты, в средней – пестроцветные песчаники и фрагменты костей рыб *Pterasperidae*, *Cephalaspis* sp., *Acanthodii*, в верхней (ретовская свита) – известняки доломитовые реликтово водорослевой структуры, с реликтами табулят. Суммарная толщина 600 м.

Эйфельский ярус – чухновская свита (Андреева, Бондарев, 1979а, Нехорошева, 1985) представлен чередованием глинисто-сланцевых пород с линзами и глыбами известняков (рис. 5). В известняках наблюдаются брахиоподы, бухуоли и редко – наутилоидеи. Толщина – 500 м.

Живетский ярус – конгломератовая свита представлен в нижней части известняками мелкозернистыми с прослоями чёрных аргиллитов и глыбами органогенных известняков (25 на 5 м), часто встречаются мшанки *Heliophyllum tscherkesovae*, *Tamnopora cervicornis* (Нехорошева, 1985), табуляты *Favosites goldfussi* и брахиоподы. Верхняя часть отличается появлением конгломератов, сформированных глыбами известняков и сложнорасчлененными и разбитыми трещинами пород. Толщина – 300 м.



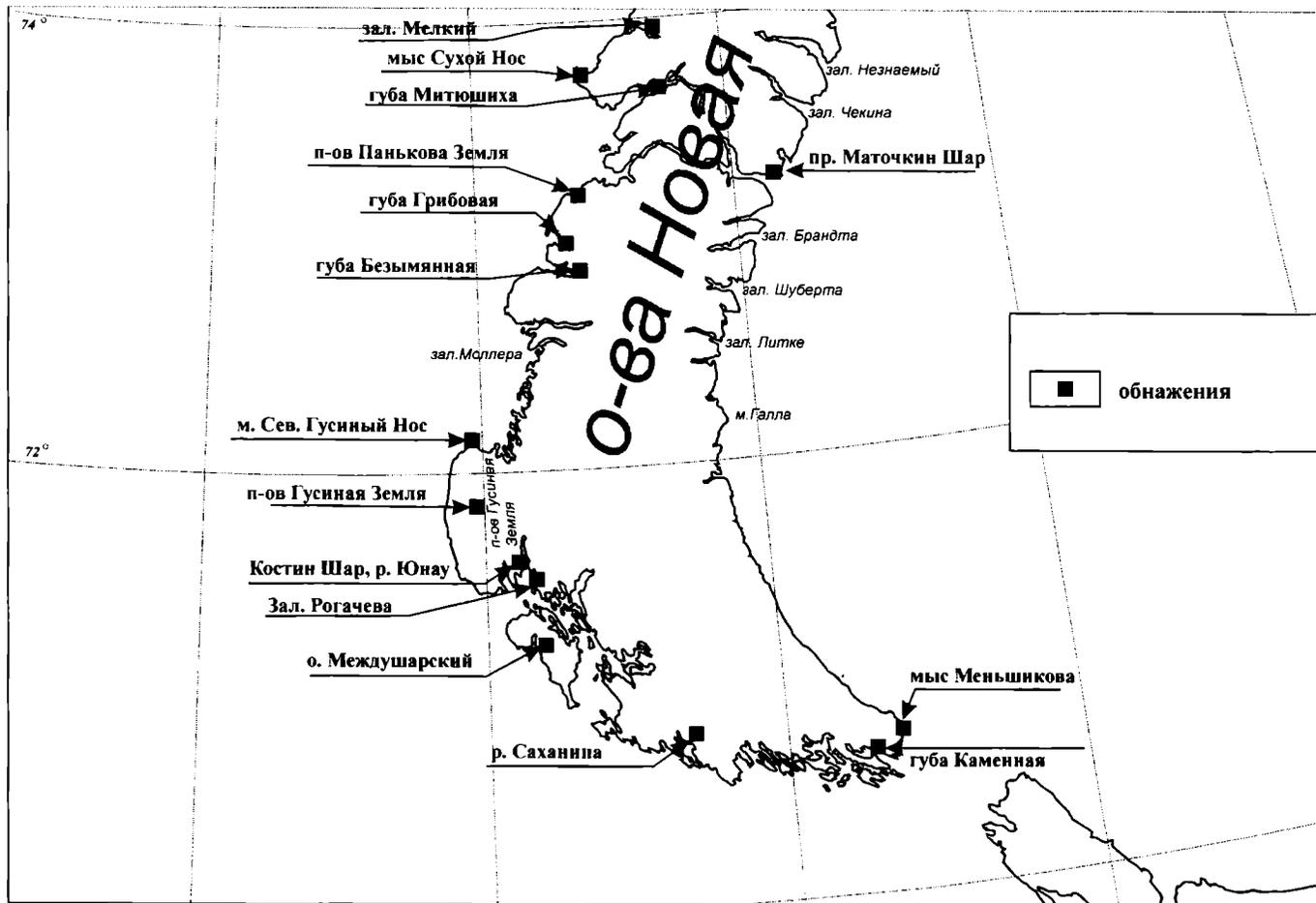


Рис. 2. Обзорная карта о-вов Новая Земля и положение разрезов, названных в тексте

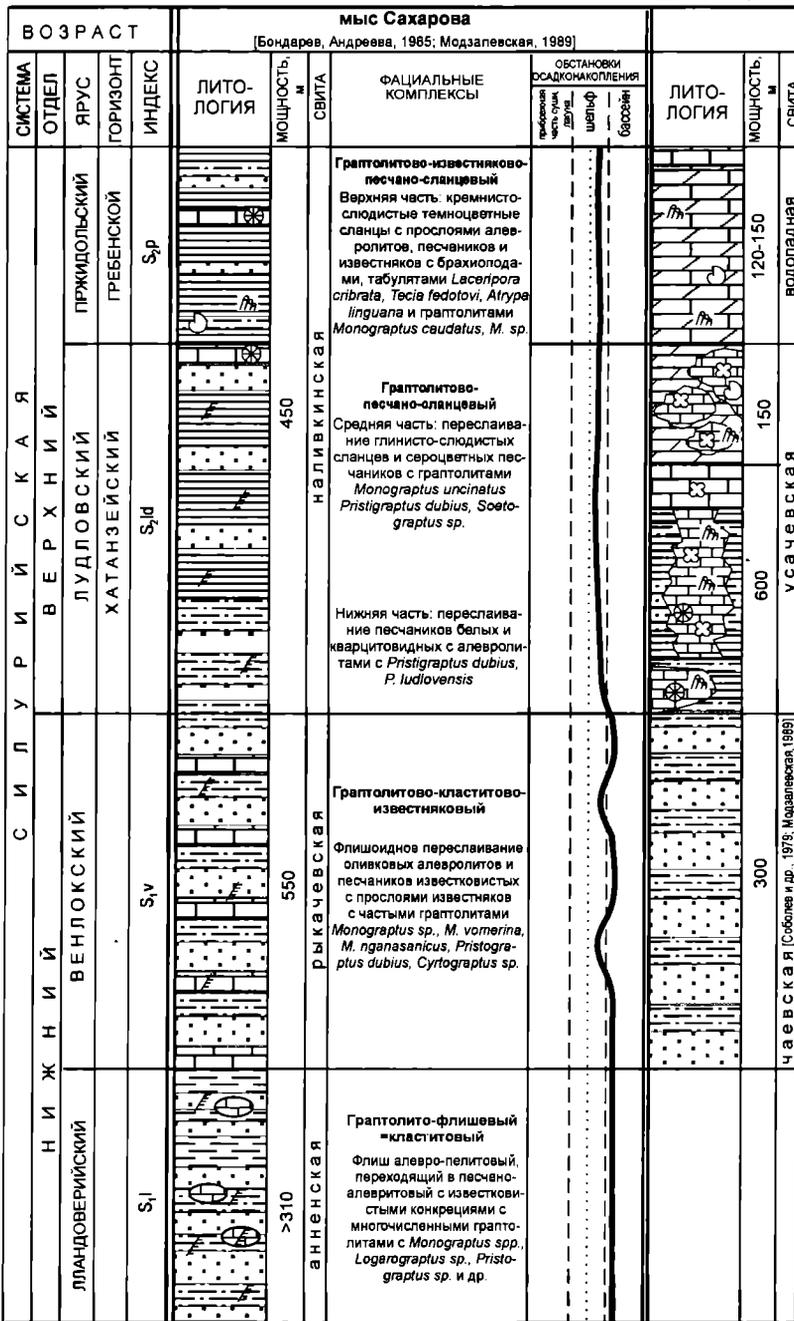


Рис. 3. Разрезы, фациальные комплексы и обстановки осад

зал. Русская Гавань [Андреева и др., 1979; Соболев и др., 1978; Модзалевская, 1989; Матвеев и др., 1989; Соболев, Матвеев, 2002]		зал. Сев. Сульменова, губа Машигина [Андреева и др., 1983; Модзалевская, 1983, 1989]							
ФАЦИАЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ	ОБСТАНОВКИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ	ЛИТОЛОГИЯ	МОЩНОСТЬ, м	СЕРИЯ	СВИТА	ФАЦИАЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ	ОБСТАНОВКИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ	ЛИТОЛОГИЯ	МОЩНОСТЬ, м
	красноватая глина, глина, шуга, шуга, басын						красноватая глина, глина, шуга, басын		
<p>Доломитово-известняковый</p> <p>Известняки толстоплитчатые, алевролитовые; известняки доломитизированные и брекчированные известняки с табюльтатами <i>Favosites rectum</i>, <i>F. aff. favositiformis</i>, брахиоподами <i>Conchidium sp.</i></p>			~150			<p>Песчано-глинистый</p> <p>Песчаники, алевролиты, редко прослой известняка с брахиоподами <i>Collarochynis sp.</i></p>			20-30
<p>Водорослево-доломитовый</p> <p>Слоистые известняки и доломиты с телами известняков водорослевых с массовым детритом пентамерид <i>Pachylites sp.</i>, <i>Brooksina sp.</i> и табюльтата <i>Favosites similis</i>, <i>Spingerina sp.</i></p> <p>Органогенно-терригенный</p> <p>Известняки водорослевые с включением детрита табюльтат <i>Favosites sp.</i> и брахиопод <i>Brooksina konjugata</i>, глинистые сланцы и алевролиты, включающие глыбы органогенных известняков.</p> <p>В подошве встречаются <i>Mesofavosites fleximunnus</i>, <i>Halisites latus</i></p>			240-300	Ц В Е Т Н И С К А Я МАШИГИНСКАЯ (= ЕГОРОВСКАЯ)		<p>Пестроцветный терригенно-карбонатный</p> <p>12) красноватые песчаники, 11) пестроцветные песчаники и доломиты с табюльтатами, 10) валуно-галечные конгломераты с эффузивами, с брахиоподами, 9) известняки с табюльтатами и брахиоподами <i>Favosites sp.</i>, <i>Ooboliticus sp.</i>, 2) песчаники и известняки скрытокристаллические: 1) известняки кристаллические и водорослевые с табюльтатами <i>Favosites ertelovi</i>, <i>Evenkielina sp.</i></p>			>180
<p>Алевролитово-песчанниковый</p> <p>Алевролиты зеленоватосерые и песчаники (коренных обнажений нет, развалы вдоль ледника)</p>			200-450	конгломератовая		<p>Конгломератово-песчано-гравелитовый (хаотические брекчи)</p> <p>По простиранию: кварцево-мелкогалечные конгломераты переходят через песчаные конгломераты в кварцевые песчаники, алевролиты и сланцы</p>			
			300	доломитовая		<p>Известняково-доломитовый</p> <p>Доломитизированные известняки с фауной</p>			
			480	ледниковая		<p>Песчано-известняковый</p> <p>9) известняки с прослоями известняков песчаных; 8) известняки с многочисленными табюльтатами, брахиоподами и криноидеями <i>Rafinesquina sp.</i>; 7) известняки доломитизированные; 6) кварцито-песчаники; 5) переслаивание изв. песчаных и известняков с кораллами, брахиоподами и криноидеями; 4) кварциты; 3) изв. переслаивание с Салепоро; 2) переслаивание кварцевых песчаных и крупнокристаллических доломитизированных известняков с криноидеями; 1) кварцитовые песчаники красные</p>			

конакопления силурийского этапа на о-вах Новая Земля

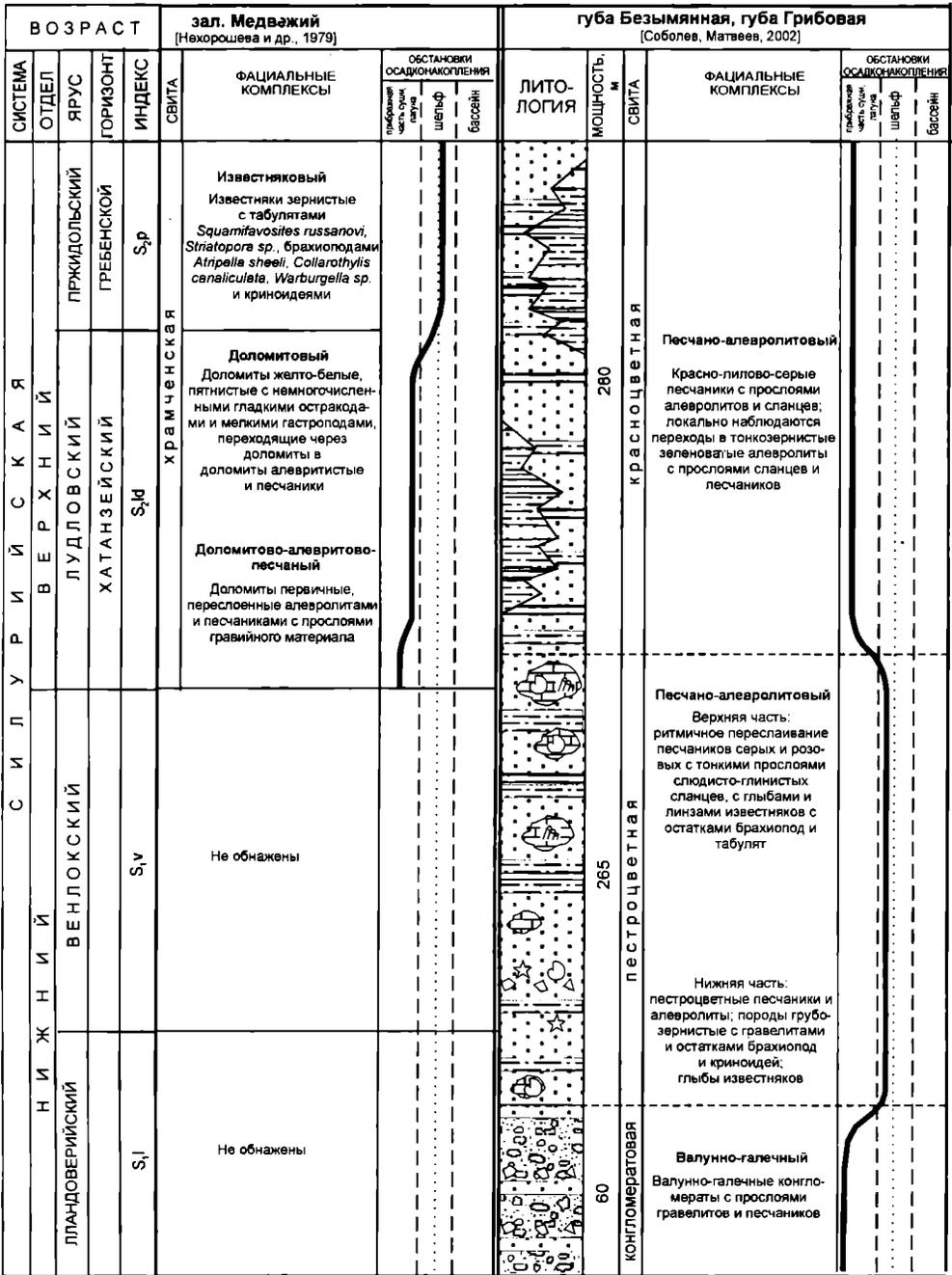


Рис. 3. Продолжение

Франский ярус (конгломератовая свита) (Соболев и др., 1982; Лахов, 1985) в нижней части представлен песчаниками и гравелитами с глыбами и линзами известняков с прослоями конгломератов. Породы содержат остатки растений *Archeopteris roemeriana* и брахиоподы *Cyrtospirifer tenticulum*. Верхняя часть разреза – вороничская свита, представлена доломитами и известняками органогенными и органогенно-детритовыми с остатками кораллов *Disphyllum* sp. *Hexagonaria* sp., табулят и мшанок. В самой верхней части разреза встречаются фораминиферы *Eonodosaria evlanensis*, *Geinitzina devonica* (рис. 6). Суммарная толщина ~600–700 м.

Фаменский ярус (карбасниковская свита) представлен известняками и вторичными доломитами с остатками брахиопод *Cyrtospirifer barumensis*, *C. archaci*. Толщина ~400 м.

Каменноугольная система

Система состоит из двух отделов и содержит семь ярусов: турнейский, визейский, серпуховский (нижний отдел), башкирский, московский, касимовский, гжельский (верхний отдел).

На Северном о-ве Новая Земля отложения каменноугольной системы наиболее полно представлены и детально изучены (Матвеев, 1989; Соболев, Матвеев, 2002) по обнажению Ледяная Гавань.

Турнейский ярус (спокойнинская свита), в разрезе Ледяная Гавань представлен в нижней части известняками водорослевыми, мраморизованными с прослоями алевролитов и горизонтами оолитовых руд, с остатками брахиопод *Syringotiris hannibalensis*, *Chonetes sargensis*. В верхней части обнажены аргиллиты алевритистые с включениями кремней и прослоями известняков с фораминиферами *Eoendothyranopsis transita*, *Eotextularia diversa* турнейского возраста (рис. 7). Толщины 380–420 м.

Визейский ярус – ледяногорская свита, нижняя половина, в нижней части характеризуют известняки с прослоями алевролитов и с фораминиферами *Pseudolituotubella pseudoglomospiroides*, *Planoarhaediscus* sp. Верхняя часть представлена доломитами с прослоями коралловых и брахиоподовых известняков с фораминиферами, характерными для верхнего визе. Толщина менее 360 м (совместно с вышележащими породами серпуховского яруса).

Серпуховский ярус – ледяногорская свита, верхняя половина, представлен в нижней части разреза доломитами с брахиоподами *Striatifera* sp., а в верхней – известняками с прослоями алевролитов и остатками фораминифер *Neoarchaediscus gregorii*, *Eostaffella pseudostruvei*.

Башкирский и московский ярусы – спорнаволоцкая свита, в нижней части наиболее типичны известняки плитчатые, детритовые с фораминиферами *Eostaffella postmosquensis* и брахиоподами *Krotovia rarituberculata*. В верхней – известняки с прослоями аргиллитов и песчаников с брахиоподами *Avonia tashastensis*, *Kozlowskia fimanensisiformis*. Толщина 260 м.

Касимовский и гжельский ярусы (не расчленены) в верхней части (нижняя часть отсутствует) представлены чередованием карбонатных и терригенных пород: песчаники кварцевые, известняки песчаные, алевролиты известковистые, сланцы глинистые с включениями кремней. Встречены фораминиферы *Schubertella lata*, *Fusulinella usvae*, конодонты *Streptognathodus excelsus*, брахиоподы *Krotovia pseudoaculeata*. Толщина ~45 м.

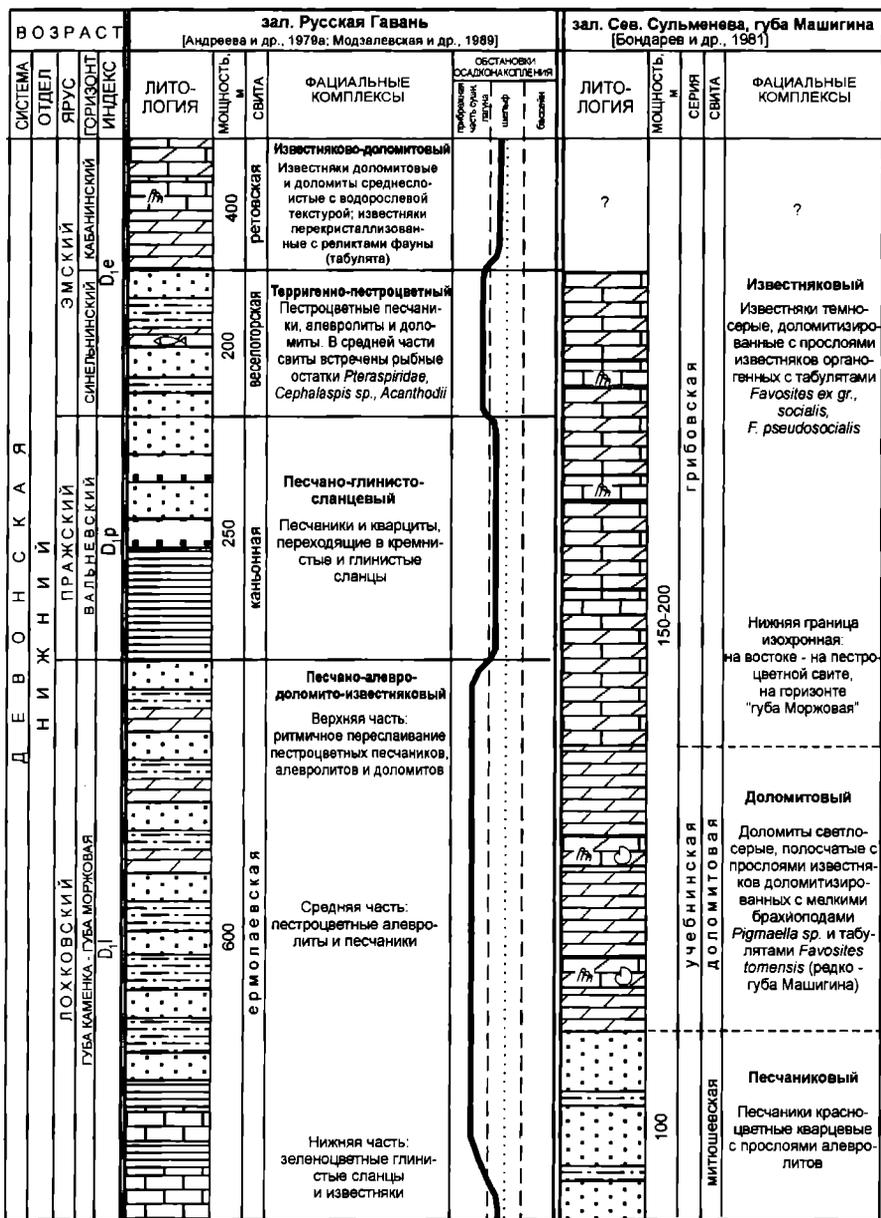
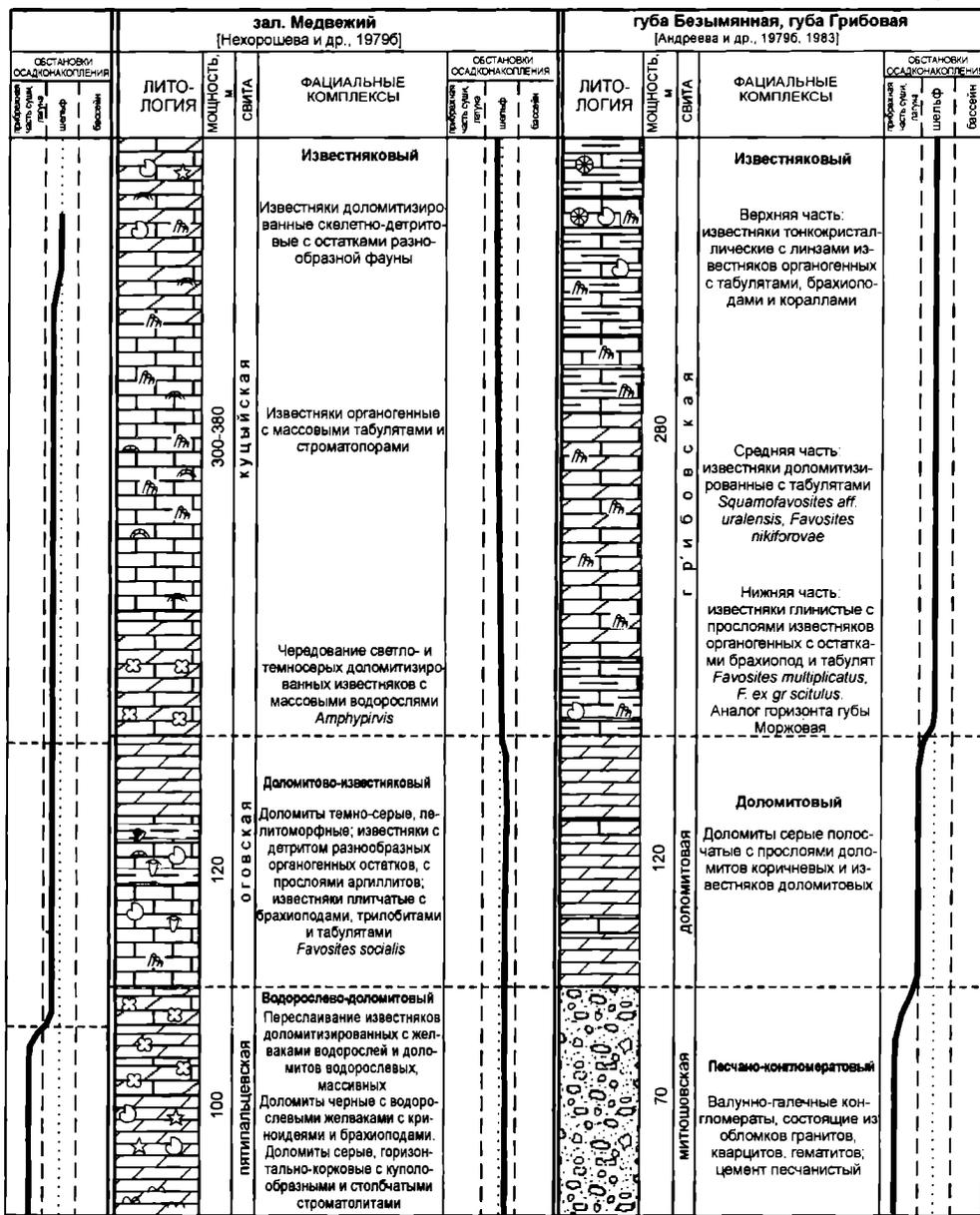


Рис. 4. Разрезы, фациальные комплексы и обстановки осад

Пермская система

Система состоит из нижнего и верхнего отделов и содержит ассельский, сакмарский, артинский, кунгурский (нижний отдел), уфимский, казанский и татарский (верхний отдел) ярусы.

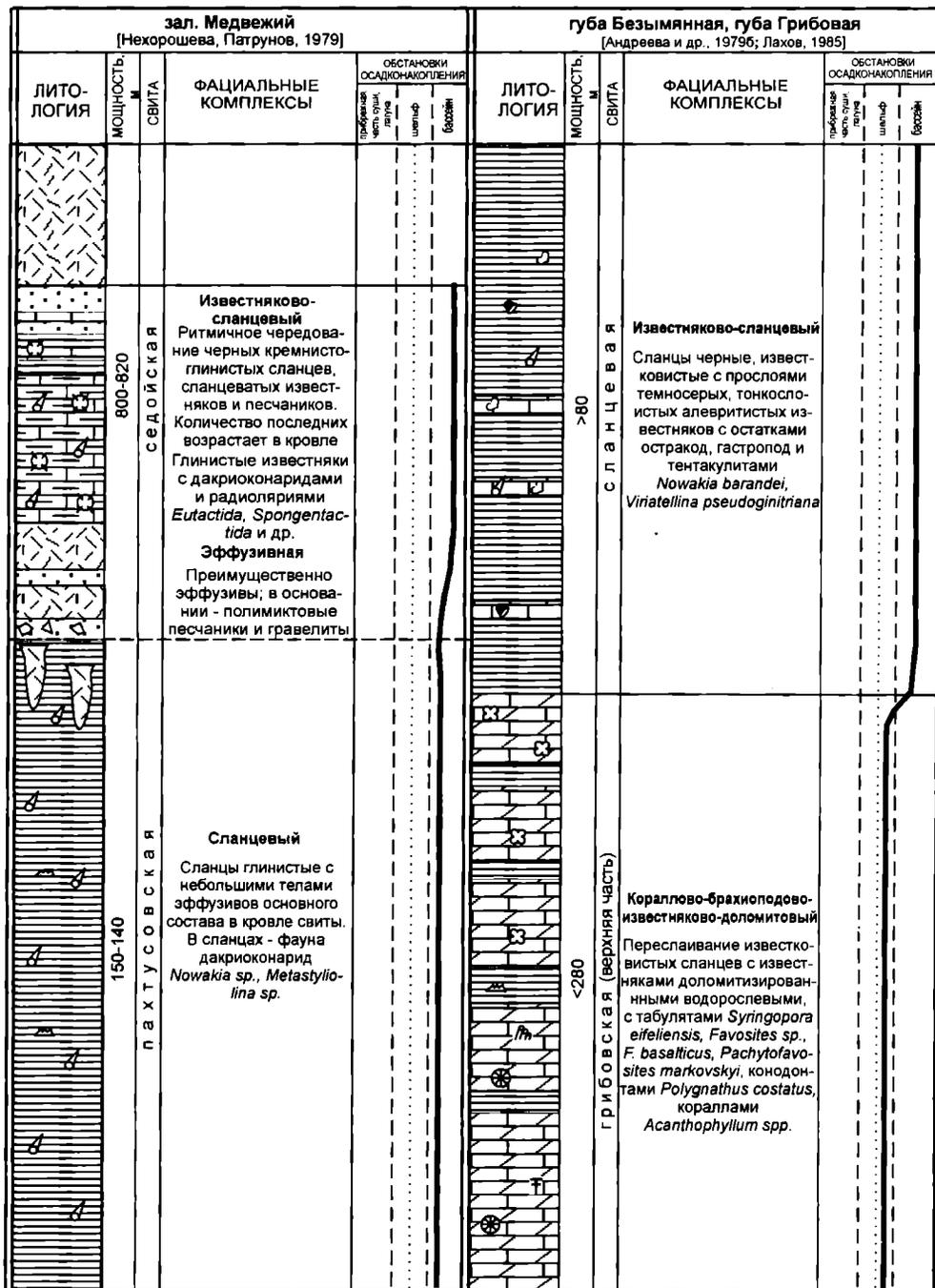


конакопления раннедевонского этапа на о-вах Новая Земля

Ассельский и сакмарский ярусы – эксовская свита, верхняя часть (Матвеев и др., 1989), в разрезе Ледяная Гавань слагают сланцы глинистые чёрные (см. рис. 7) с прослоями и пачками красноцветных алевролитов, песчаников и мелкогалечных кварцевых конгломератов; по всему разрезу наблюдаются обломки разнообразной фауны, раковины двустворок,

ВОЗРАСТ				зал. Русская Гавань [Андреева и др., 1979а; Лахов, 1985; Нехорошева, 1985]						
СИСТЕМА	ОТДЕЛ	ЯРУС	ГОРИЗОНТ	ЛИТОЛОГИЯ	МОЩНОСТЬ, м	СВИТА	ФАЦИАЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ	ОБСТАНОВКИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ		
								прибрежная	шельфовая	бассейн
ДЕВОНСКАЯ	СРЕДНИЙ	ЭЙФЕЛЬСКИЙ	КАВАНИНСКИЙ	D _{2ef}	500	ч у х н о в с к а я	Глинисто-сланцевый Чередование глинистых сланцев, аргиллитов, алевролитов, линзы и глыбы известняков. В известняках брахиоподы, бухиолы, наутилоидеи. Эйфельский возраст определяет <i>Uncinulus parallelipipeda</i>	—	—	—
ДЕВОНСКАЯ	СРЕДНИЙ	ЖИВЕТСКИЙ	ЧЕРНОГУБСКИЙ	D _{2zv}	300	к о н г л о м е р а т о в а я	Отложения сложно диспозированы и разбиты трещинами, последовательность осадконакопления нарушена Конгломератово-песчанниковый Конгломераты с песчаным цементом, состав обломков разнообразен, в т.ч. глыбы известняка Кораллово-мшанковый (для тел известняков 25 x 5 м). Известняки мелкозернистые с прослоями черных аргиллитов, с кораллами и мшанками <i>Heliophyllum tscherkesovae</i> , <i>Tarnopora cervicornis</i> , брахиоподы и табулятами <i>Favosites goldfussi</i> (эйфельский вид)	—	—	—

Рис. 5. Разрезы, фациальные комплексы и обстановки осадко



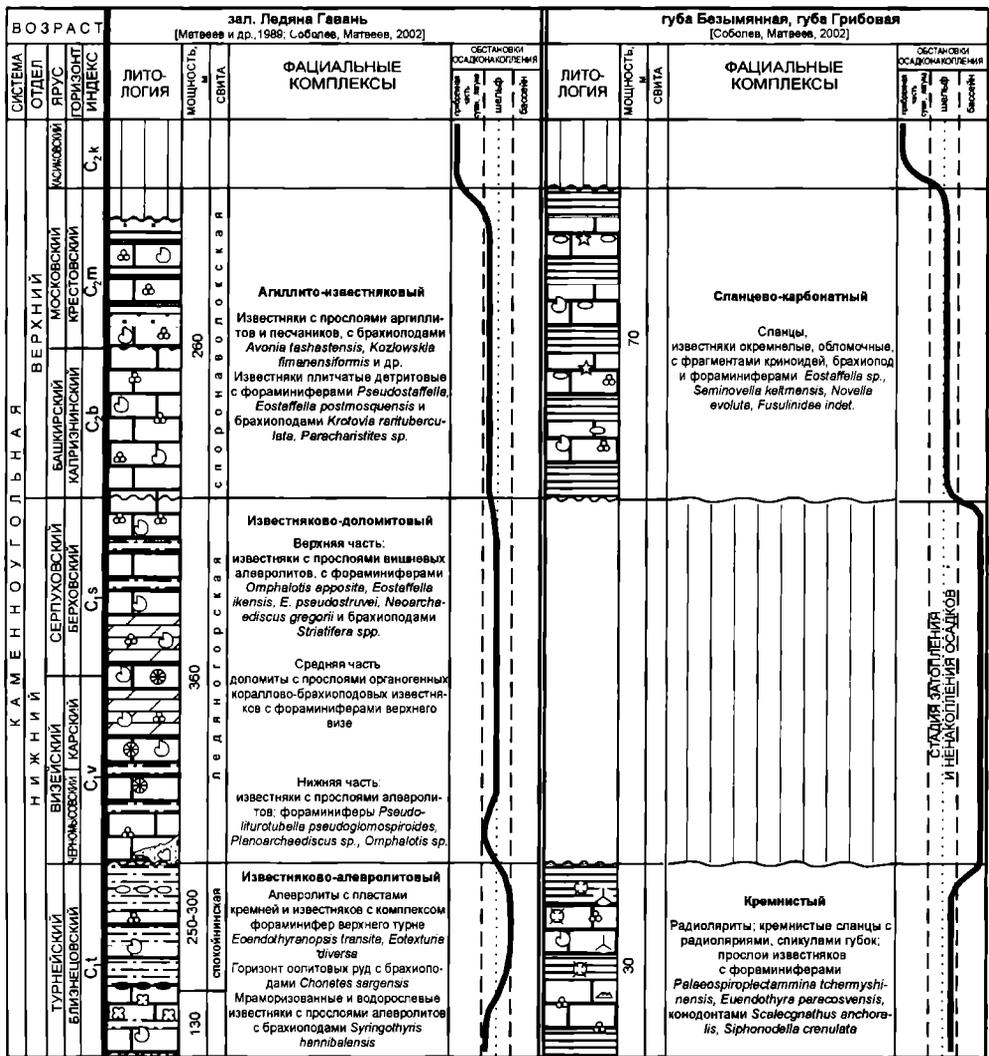
накопления среднедевонского этапа на о-вах Новая Земля

СИСТЕМА		ВОЗРАСТ				зал. Русская Гавань (Соболев и др., 1982; Лахов, 1985)				зал. Архангельская Гавань, Сев. Сульменева, губы Машигина, Глазова (Соболев и др., 1982; Лахов, 1985)					
ОТДЕЛ	ЯРУС	ПОДЪЯРУС	ГОРИЗОНТ	ИНДЕКС	ЛИТОЛОГИЯ	МОЩНОСТЬ м	ФАЦИАЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ	ОБСТАНОВКИ ОСАДКОАКОПЛЕНИЯ		ЛИТОЛОГИЯ	МОЩНОСТЬ м	ФАЦИАЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ	ОБСТАНОВКИ ОСАДКОАКОПЛЕНИЯ		
								профилирование поверхности платуш	шельф				профилирование поверхности платуш	шельф	
ДЕВОНСКАЯ (D)															
ВЕРХНИЙ															
ФРАНКСКИЙ		ФАМЕНСКИЙ		ВЕРХНИЙ	ХАРЛОВСКИЙ	400	карбасниковская свита	Бразилоподово-известково-доломитовый. известняки, вторичные доломиты с брахиоподами <i>Syrtospirifer barumensis</i> , <i>S. archiaci</i>	шельфовый	Кондоитово-радиолитовый: Ритмичное переслаивание известняков пелитоморфных, кремнистых пород и радиолитов. Радиолиты, слюпки конodontы	50-100	Известняки глинистые, тонкослоистые	шельфовый	Бассейн	
		НИЖНИЙ	САХАНИНСКИЙ	$D_3fm_2 ch$											
ФРАНКСКИЙ		ВЕРХНИЙ		МЕНЬШИКОВСКИЙ	$D_3f_2 m$	300	вороничская свита	Фораминиферо-брахиоподовый: известняки с фораминиферами <i>Eopodospira evlanensis</i> , <i>Goniatina devonica</i> , доломиты с прослоями песчаника, с брахиоподами <i>Cytospirifer tentaculum</i>	шельфовый	Гонимитово-кондоитовый: известняки средне-тонкозернистые с гонимититами <i>Mantiosceras arman</i> , <i>Mantiosceras cordatum</i> , <i>Mintumescens Crisckites expectatus</i> , конodontы <i>Anciroguthus triangularis</i> , <i>A. asymmetricus</i>	200-300		шельфовый	Бассейн	
		НИЖНИЙ	ЖАНДРОВСКИЙ	$D_3f_1 zh$											
ФРАНКСКИЙ		НИЖНИЙ			$D_3f_1 zh$	100-300	конгломератовая свита	Терригенный песчаники и гравелиты с глыбами известняков с линзами и прослоями конгломератов с остатками флоры <i>Archaeopteris goetzeliana</i>	шельфовый	Брахиоподовый: известняки мелкозернистые, песчаные, глаукролиты, брахиоподовые раувейхины	300	Чермская толща	шельфовый	Бассейн	
		НИЖНИЙ	ЖАНДРОВСКИЙ												$D_3f_1 zh$
ФРАНКСКИЙ		НИЖНИЙ			$D_3f_1 zh$	450-500	нансенская толща	Песчаниково-туфогонимый: песчаники, кварциты, конгломераты, лавобрекчи туфы, спещиес туфы основного или среднего состава	шельфовый	Песчаниково-туфогонимый: песчаники, кварциты, конгломераты, лавобрекчи туфы, спещиес туфы основного или среднего состава	450-500	нансенская толща	шельфовый	Бассейн	
		НИЖНИЙ	ЖАНДРОВСКИЙ												$D_3f_1 zh$

Рис. 6. Разрезы, фациальные комплексы и обстановки осадко
Условные обозна

мшанки, брахиоподы *Spiriferella praesaranae* и фораминиферы *Protonodossaria rauserae*, *Glomospira* sp. В основании разреза встречены кварцево-фосфатные конкреции (рис. 8). Толщина – 250 м.

Артинский ярус представлен глинистыми сланцами с брахиоподами *Spiriferella saranae* и др. Толщина – 150 м.



алевролитов, аргиллитов и песчаников. В средней части разреза песчаники обогащены включениями пирита, а в верхней наблюдаются включения прослоев углей.

Казанский ярус (2932–2403 м, толщина 529 м) в основании представлен аргиллитами, а выше по разрезу наблюдается чередование пачек аргиллитов и песчаников. Песчаники обогащены включениями пирита.

Татарский ярус (2403–1807 м, толщина 596 м) представлен преимущественно песчаниками с прослоями алевролитов, в кровле доминируют аргиллиты. Песчаники обогащены включениями пирита.

Сравнительно с разрезом Ледяная Гавань, фациальное разнообразие и отличительные особенности строения отложений пермской системы о-вов Новая Земля в направлении с севера на юг (см. рис. 2) демонстриру-

Рис. 7. Разрезы, фациальные комплексы и обстановки осадконакопления каменноугольного этапа на о-вах Новая Земля



ют конкретные разрезы полуостровов Адмиралтейства, губа Глазовая, мыс Сухой Нос и о. Междушарский (см. рис. 8).

Залив Северный Сульменева и губа Машигина

Разрезы залива Северный Сульменева и губы Машигина расположены (см. рис. 2) на западе Северного о-ва Новая Земля. Сочетание этих обнажений демонстрирует строение осадочного чехла палеозоя от нижнего силура до эмсского яруса – частично, нижнего девона. Он существенно отличается от описанного выше разреза Русская Гавань. Это отличие особенно ярко выражено в нижнем силуре. Для Северного Сульменева и губы Машигина

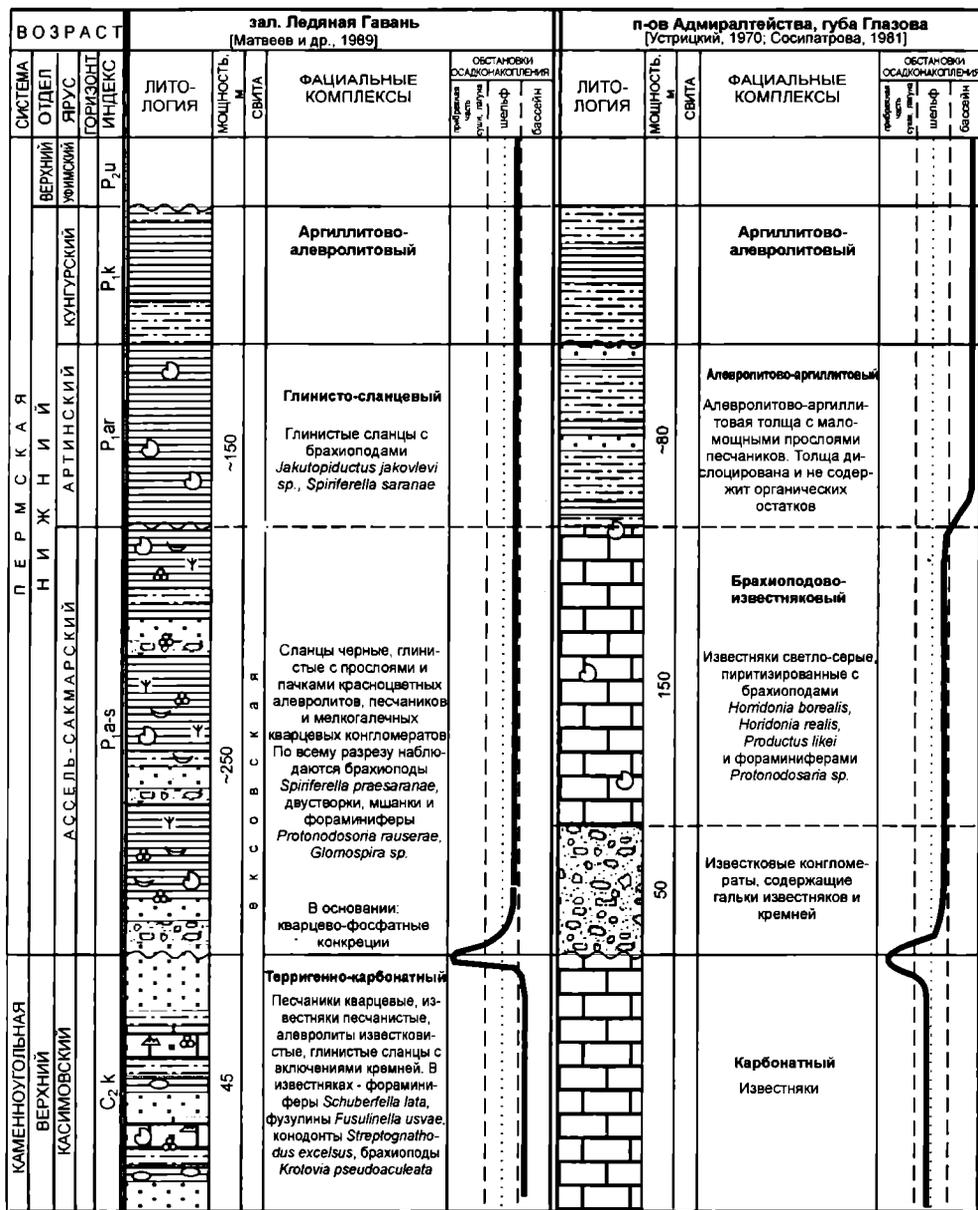
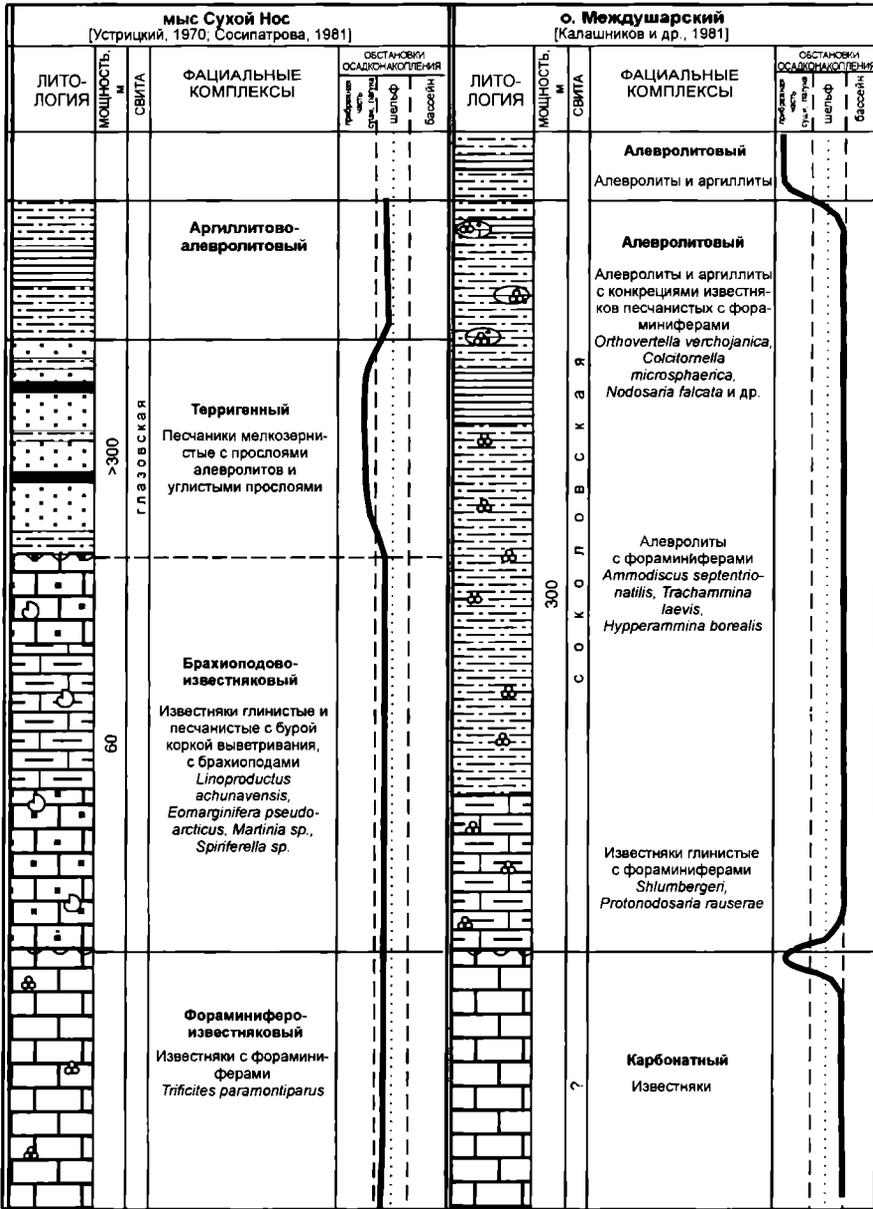


Рис. 8. Разрезы, фациальные комплексы и обстановки осадконакопления камен
Усл. обозначения

наиболее типичны карбонатные породы с обильными разнообразными палеонтологическими остатками, а в верхнем силуре, в отличие от Русской Гавани, наиболее типичны пестроцветные терригенные и карбонатные по-



ноутольного (касимовский век) и раннепермского этапов на о-вах Новая Земля. см. на схеме 1

роды с нечастыми брахиоподами и табулятами. Разнофациальный характер разрезов Русская Гавань, Сульменова и Машигина сохраняется вплоть до конца эмского яруса (см. рис. 3).

Залив Медвежий

Залив Медвежий расположен на востоке Северного о-ва Новая Земля. Разрез палеозоя представлен породами от верхнего силура (лудловский и пржидольский ярусы) до среднего девона включительно (см. рис. 3–5). По географическому положению (см. рис. 1) разрез демонстрирует строение отложений палеозоя побережья Карского моря.

Лудловский–пржидольский ярус (храмченская свита), в стратотипе (северное побережье залива Медвежий) описана (Нехорошева, Патрунов, 1979б) последовательность, состоящая из семи слоёв. Слои 1 – развалы доломитовых песчаников с прослоями и линзами гравийного материала и брекчий (толщина 8 м). Слои 2 – небольшие гравки и развалы тёмно-серых доломитов (толщина 6 м). Слои 3 – доломиты тонкозернистые с тонкими прослоями, наполненными детритом скелетных организмов (толщина 6 м). Слои 4 – тонкозернистые алевролитовые доломиты тонкослойные (толщина 50 м). Слои 5 – доломиты онколитовые (толщина 5 м). Слои 6 – доломиты слоистые с включениями гладкостенных остракод и гастропод (толщина 30 м). Слои 7 – известняки органогенно-детритовые с остатками табулят *Squameofavosites rusanovi*, *S. fungites*, *S. favositifomis*, *Syringopora adzvaensis*, ругоз, брахиопод *Atripella* sp., криноидей, наутилоидей, остракод *Herrmannia* sp. и трилобитов (толщина 30 м). Перечисленные палеонтологические остатки (слои 7) имеют пржидольский возраст (см. рис. 3). Толщина храмченской свиты – 180 м.

Девонская система

Система состоит из трёх отделов и включает лохковский, пражский, эмский, эйфельский, живетский, франкий и фаменский ярусы.

Лохковский ярус, нижняя часть – пятипальцевская свита – отнесена (Нехорошева, Патрунов, 1979б) к нижнему девону по положению в разрезе между известняками пржидольского яруса и породами вышележащей оговской свиты. В стратотипе, который находится на п-ове Пять Пальцев, пятипальцевская свита состоит из следующих слоёв. Слои 1 – водорослевые доломиты, залегающие согласно на известняках храмченской свиты, содержат характерные куполообразные и столбчатые строматолиты (толщина 12 м). Слои 2 – известняки чёрные доломитизированные с водорослевыми желваками, криноидеями и мелкими брахиоподами (толщина 5 м). Слои 3 – известняки органогенные – водорослевые, доломитизированные – водорослевые биогермы (толщина до 50 м). Слои 4 – пачка, представленная переслаиванием известняков доломитизированных с водорослевыми желваками и онколитами и прослоями тонкослоистых доломитизированных известняков (толщина 20 м). Суммарная толщина пятипальцевской свиты – 100 м.

Лохковский ярус, средняя часть – оговская свита. Породы оговской свиты залегают согласно на отложениях пятипальцевской свиты. Нижняя граница принята по подошве органогенных известняков с остатками остракод, табулят и пеллеципод. Стратотип оговской свиты (южное побережье залива Храмченко) имеет следующее строение. Слои 1 – известняки толстоплитчатые, органогенные с включениями многочисленных трилобитов и остракод (толщина 5 м). Слои 2 – известняки органогенно-детритовые и

шламовые с остатками мелких остракод *Podocopida*, с криноидеями, гастроподами, табулятами и водорослями с тонкими прослоями чёрных глинисто-карбонатных сланцев. В основании слоя – массовые скопления остракод *Podocopida*, *Herrmannia* sp., колонии табулят *Favosites socialis* и многочисленные членики криноидей мелкого размера. Слой 3 – известняки органогенные с остракодами *Herrmannia* sp., *Nezamyslia* sp., *Corniklodella* sp., брахиоподами *Howellella laeviplicata*, *H. minima* и конодонтами *Pelekysgnathus* sp. Суммарная толщина нижней части оговской свиты – 50 м. Слой 4 – доломиты тонкослоистые с включениями скелетного шлама и детрита (толщина 70 м). Лохковский возраст оговской свиты определяют табуляты *Favosites socialis* и названные выше остракоды. Толщина оговской свиты 120 м.

Лохковский (верхняя часть), пражский и эмсский ярусы (куцийская свита). В стратотипе (северное побережье залива Медвежий) породы куцийской свиты залегают согласно на подстилающих отложениях оговской свиты. Нижняя граница проходит по подошве слоя с амфипорами, не встреченными ниже. Свита – нижняя часть, состоит из следующих слоёв. Слой 1 – переслаивание доломитов и доломитизированных известняков, в прослоях известняков – линзовидные скопления *Amphipora* sp., *Thamnopora* sp. и отпечатки табулят – *Favosites* sp. (толщина 10 м). Слой 2 – известняки доломитизированные с тонкими прослоями иловых чёрных известняков с многочисленными включениями обломков скелетной фауны, представленной члениками криноидей, обломками колоний ругоз и амфипор (толщина 25 м). Слой 3 – известняки доломитовые с многочисленными члениками криноидей, редкими брахиоподами, строматопорами и разнообразными табулятами *Favosites* sp., *Squameofavosites cribratus* и *Thamnopora rigens*, *T. sp.*, *Caliaapora* sp., *Syringopora* sp., характерными для верхней части лохковского яруса и самой нижней – пражского (толщина 30 м). Суммарная толщина нижней части куцийской свиты 65 м. Куцийская свита – средняя часть, представлена известняками органогенными с многочисленными и разнообразными по составу скелетными остатками и среди них табуляты *Coenutes inventus*, *Lamellaeoorella superba*, *Favosites* sp., *Alveolitella* sp., строматопоры, крупные колонии одиночных ругоз. Слои органогенных известняков перекрывают тонкие прослои (0,5–1 м) известняков зернистых (толщина 40 м). Пржидольский возраст куцийской свиты определяют перечисленные выше палеонтологические остатки. Суммарная толщина – 120 м. Самая верхняя часть куцийской свиты состоит из следующих слоёв. Слой 1 – чередование серых и тёмно-серых доломитизированных известняков с единичными включениями детрита табулят и строматопор и некрупными скоплениями криноидей (толщина 50 м). Слой 2 – известняки доломитизированные массивные с редкими включениями колоний табулят и единичными веточками *Striatopora* sp. (толщина 20 м). Слой 3 – известняки доломитизированные тонкослоистые с единичными раковинами наутилоидей, с редкими ядрами брахиопод и члениками криноидей, с прослоями тентакулитовых известняков (толщина 70 м). Суммарная толщина верхней части куцийской свиты – 140 м. Эмский возраст описанных слоёв определён по комплексу тентакулитов. Суммарная толщина куцийской свиты – 350 м, её возраст – от лохковского (верхняя часть) до эмского яруса включительно.

Эйфельский и живетский ярусы – пахтусовская и седойская свиты. Их общая толщина свыше 1000 м. Положение границ ярусов не ясно.

Эйфельский ярус (пахтусовская свита) согласно перекрывает породы кудийской свиты. Нижняя граница принята (Нехорошева, Патрунов, 1979б) по появлению прослоев глин. Разрез слагают (см. рис. 5) эффузивные, карбонатные и кремнисто-сланцевые породы. Большая средняя часть пахтусовской свиты представлена известково-глинистыми сланцами доманикового типа с прослоями известняков (основание свиты) и тонкими покровами эффузивов. В сланцах и известняках встречены гониатиты и конодонты. В стратотипе, который находится на северном побережье залива Медвежий, разрез слагают известняки чёрные глинистые с многочисленными ископаемыми организмами: тентакулитами *Nowakia* sp., *Metastyliolina* sp., гониатитами *Anetoceras* sp., *Erbenoceras* sp. *Mimogoniatites fecundus*, *M. kolymensis* и конодонтами *Polygnathus gronbergi*, *P. ibversus*, *P. laticostatus*, *P. inversus*, *P. serotinus*, *P. serotinus*, а также присутствуют пелециподы, наутилоидеи (суммарная толщина 60 м). Эмский возраст самой нижней части пахтусовской свиты определяют конодонты *Polygnathus gronbergi*, *P. laticostatus*, *P. serotinus*. Верхняя часть пахтусовской свиты представлена сланцами, среди которых наблюдаются тела эффузивов основного состава. Эйфельский возраст пород определяют тентакулиты *Nowakia* sp., *Metastyliolina* sp. Суммарная толщина пахтусовской свиты – 200 м.

Живетский (?) ярус, седойская свита. Отложения изучены на северном побережье залива Медвежий, на мысе Седой. Контакт с породами пахтусовской свиты согласный. Разрез имеет следующее строение. Нижняя часть – линзовидные песчаники и мелкогалечные конгломераты (толщина 20 м) выше – пластовые диабазы, базальтовые туфы и порфириты с тонкими линзовидными пластами известняков глинистых с тентакулитами и радиоляриями *Entactina* sp., *Spongentactina* sp. (толщина нижней части 120 м). Средняя часть имеет следующее строение: 1) сланцы чёрные кремнисто-глинистые, ритмично переслоенные со сланцеватыми тонкозернистыми, локально мраморовидными известняками; 2) чёрные сланцеватые известняки и известняки глинистые с реликтами скелетных организмов; 3) тонкозернистые известняки и чёрные глинистые сланцы, ритмично переслоенные с горизонтами фосфатных конкреций, пластами жёлто-зелёного кремня и разнообразными радиоляриями. Верхняя часть имеет следующее строение: вулканогенные породы – андезиты и диабазы, пиритовые диабазы с тонкими прослоями глинисто-кремнистых сланцев, горизонтами фосфатных конкреций и с радиоляриями, толщина средней и верхней части – 700 м. Живетский возраст седойской свиты определён условно, при этом её принадлежность к эйфельскому ярусу не исключается.

Губа Грибовая, губа Безымянная и п-ов Гусиная Земля

Разрезы Грибовая и Безымянная и п-ва Гусиная Земля находятся на западе Южного о. Новая Земля. Сочетание этих обнажений демонстрирует строение осадочного чехла палеозоя (Андреева, Бондарев и др., 1979б) от силура до верхнего карбона (Грибовая и Безымянная) и от верхней пермской системы до триаса (п-ов Гусиная Земля) юго-восточного побережья Баренцева моря.

Силурийская система

Система состоит из двух отделов и включает лландоверийский, венлокский (нижний отдел), лудловский и пржидольский (верхний отдел) ярусы.

Лландоверийский и венлокский ярусы представлены валунно-галечными породами и состоят из конгломератов с прослоями гравелитов и песчаников. Породы залегают несогласно на терригенных отложениях кембрия. Толщина ~80 м (Андреева, Бондарев и др., 1979б).

Венлокский ярус – пестроцветная свита (верхняя часть) в нижней части представлен пестроцветными песчаниками, алевролитами с включениями гравелитов. В породах наблюдается детрит брахиопод и криноидей. Выше по разрезу – ритмичное чередование песчаников, алевролитов и аргиллитов. В песчаниках встречены глыбы и линзы известняков с детритом табулят и брахиопод. Толщина ~285 м.

Лудловский ярус (красноцветная свита – нижняя часть) слагают породы песчано-алевролитового состава, красно-лиловые и серые песчаники с прослоями и врезами алевролитов и сланцев.

Пржидольский ярус (красноцветная свита – верхняя часть) наследует характер пород лудловского яруса. Толщина 280 м.

Девонская система

Система состоит из трёх отделов и включает лохковский, пражский, эмсский, эйфельский, живетский, франский и фаменский ярусы.

Лохковский ярус – митюшевская свита, в нижней части представлен терригенными породами песчано-конгломератового состава с песчаным цементом. Наблюдаются (см. рис. 4) валунно-галечные конгломераты, обломки гранитов, гематитов, кварцитов. Вверх по разрезу – доломитовая свита, появляются доломиты серые полосчатые с прослоями доломитовых известняков.

Пражский и эмсский ярус (грибовская свита – нижняя половина) в нижней части представлен известняками глинистыми с прослоями известняков органогенных, содержащих брахиоподы и табуляты *Favosites multiplicatus*, *F. ex gr. scitulus*. Примерно в средней части разреза обнажены известняки доломитизированные с остатками табулят *Squamofavosites aff. uralensis*, *Favosites nikiforovae*. Верхняя часть разреза представлена известняками тонкокристаллическими с линзами известняков органогенных, в которых наблюдаются массовые скопления табулят, кораллов и брахиопод (см. рис. 4). Толщина всего нижнего девона 470 м.

Эйфельский ярус (грибовская свита – верхняя половина) представлен толщей переслаивания известковых сланцев и известняков доломитизированных – водорослевых, с остатками кораллов *Acanthophyllum sp.*, табулят *Syringopora eifeliensis*, *Favosites sp.*, *F. basalticus*, *Pachytofavosites markovskyi* и конодонтами *Polygnathus costatus*. Толщина ~280 м.

Живетский ярус (сланцевая свита) представлен сланцами чёрными, известковистыми с прослоями известняков алевролитовых. Остатки фоссилий составляют мелкие остракоды и тентакулиты *Nowakia barandei*, *Viriattellina pseudoginitriana* (см. рис. 5). Толщина ~80 м.

Франский ярус (нижний подъярус – рейская свита) в разрезе губы Безымянная (см. рис. 6) характеризуется преобладанием песчано-вулкано-

генных пород (песчаники, кварциты и конгломераты, спекшаяся масса туфов основного или среднего состава). Разрез завершают слои пестроцветных известняков, песчаников и алевролитов с прослоями брахиоподовых ракушнякав и детритом кораллов. Верхний подъярус в основании представлен глинистыми сланцами, алевролитами с прослоями брахиоподовых ракушнякав и редкими конодонтами. Вверх по разрезу наблюдается развитие сланцево-карбонатных пород (аргиллиты и известняки) с остатками гононатитов *Cristites acutum*, *Manticoceras infumescens* и конодонтами *Palmatolepis triangularis*, *P. gigas*. Толщина франского яруса 160–460 м.

Фаменский ярус (кремнисто-карбонатная толща) в нижней части представлен известняками глинистыми, тонкослоистыми, в верхней – наблюдается ритмичное переслаивание известняков, глинистых сланцев и радиоляритов. Возраст пород определяют конодонты *Palmatolepis marginifera*. Толщина 80 м.

Фациальное разнообразие и отличительные особенности строения отложений верхнего девона о-вов Новая Земля (см. рис. 1) от залива Русская Гавань и залива Архангельская Гавань (север) через губу Крестовая, губу Митюшина до залива Рогачева (юг) демонстрируют конкретные разрезы (см. рис. 6).

Каменноугольная система

Система состоит из двух отделов и включает турнейский, визейский, серпуховский (нижний отдел), башкирский, московский, касимовский и гжельский (верхний отдел) ярусы. Основными разрезами каменноугольной системы этой части о-вов Новая Земля, как показано выше, являются разрезы залив Ледяная Гавань, губа Безымянная, губа Грибовая. Разрез губа Безымянная и губа Грибовая отличается от разреза Ледяная Гавань сокращением стратиграфической полноты отложений и принципиально иной характеристикой пород (см. рис. 7).

Турнейский ярус представлен радиоляритами, кремнистыми сланцами со скоплениями кремневых губок и радиолярий. В редких прослоях известняков встречены фораминиферы *Palaeospiroplectammina tschernyshinensis*, *Endothyra paracošvensis* и конодонты *Scaleognathus anchoralis*, *Siphonodella crenulata*, характерные для верхней части турнейского яруса. Толщина 30 м.

Визейский и серпуховский ярусы не обнажены.

Башкирский и московский ярусы – не расчленены (Соболев, Матвеев, 2002). Разрез слагают сланцы, окремнённые и обломочные известняки с редкими фораминиферами *Eostaffella* sp., *Seminoella keltmensis*, *Novella evoluta* башкирского и московского возраста. Толщина 70 м.

Касимовский и гжельский ярусы не обнажены.

Остров Колгуев

На острове Колгуев пробурены глубокие скважины Песчаноозёрская 1/4 (забой в породах нижнего силура). Имеется также информация по скважинам Колгуевская 140, БГ-1, ИТ-7, ПО-38, ИТ-1, ЗП-1, СЗ-202 (Давыдов, 1997), которые достигли глубины верхнего карбона.

Скважина Песчаноозёрская 1/4

Скважина пробурена на северо-западе о. Колгуев и вскрывает отложения осадочного чехла (забой 3729,7 м) от нижнего ордовика до кровли (711 м) триаса, общая толщина 3018,7 м.

Отложения силурийской системы и большая часть девонской из разреза выпадают. По Бро (1988) отложения верхнего девона несогласно залегают на породах ордовика (схема 1).

Девонская система

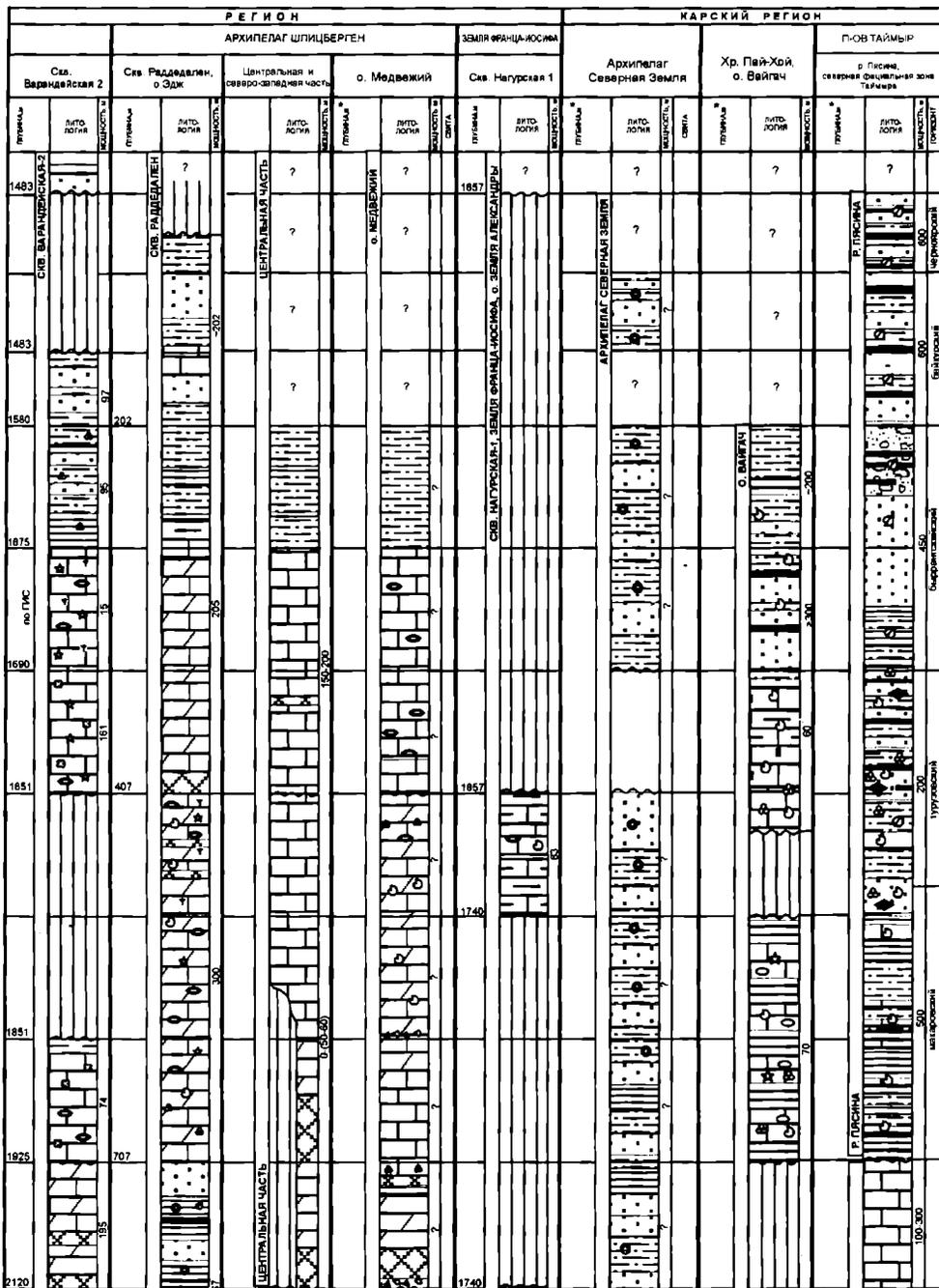
Франский ярус (3600–3250 м, толщина 350 м) составляют пашийский, кыновский, саргаевский, доманиковый, сирачойский, евлановский и ливенский горизонты. Пашийский горизонт представлен переслаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов.

В верхней части разреза, вблизи кровли, наблюдаются включения туфогенного песчаника. Возраст пород определён по комплексу миоспор, среди которых наиболее типична группа *Stenozonotriletes laevigatus*. Кыновский и саргаевский горизонты слагают пачки переслаивания туфов, аргиллитовых глин, алевролитов и, реже, песчаников. В основании разреза залегают пачка туфовых кварцево-граувакковых песчаников с включениями вулканического стекла. Возраст пород определён по миоспорам, и среди них доминирует группа *Hymenozonotriletes delicatus*. Доманиковый и сирачойский горизонты представлены преимущественно аргиллитами и глинами с маломощными и редкими прослоями алевролитов и песчаников. Локально наблюдаются появление карбонатного цемента и прослой органо-генно-детритового известняка. Отложения обособлены по данным ГИС. Евлановский и ливенский горизонты слагают известняки буровато-серые и кремовые, фитогенные, водорослевые, неравномерно доломитизированные. Возраст пород определён по находкам фораминифер *Eonodosaria mica*, *Multiseptida* sp., *Cribrosphaeroides* sp.

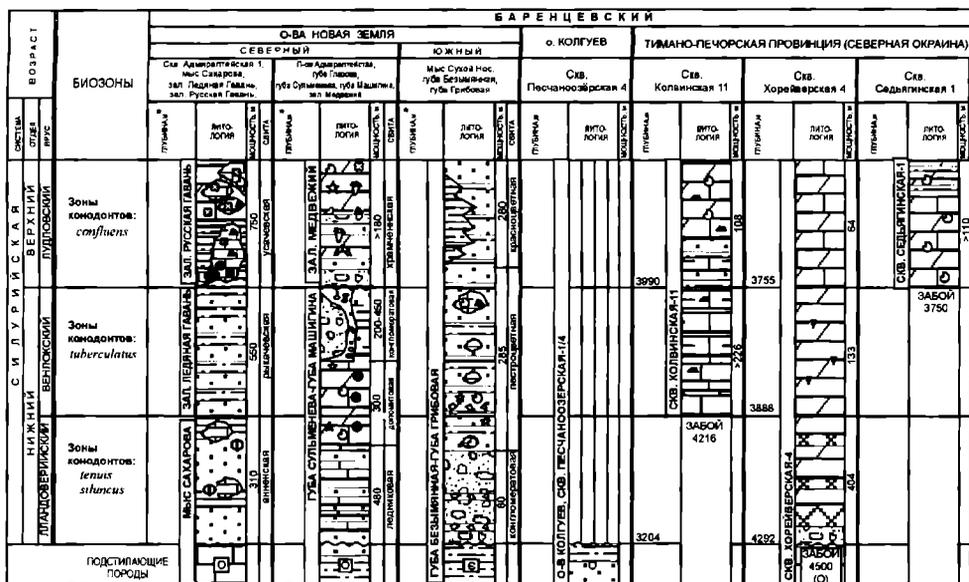
Фаменский ярус (3250–3117 м, толщина 133 м) составляют задонский, елецкий, устьпечорский, зеленецкий и нюмылгский горизонты. Задонский горизонт слагают известняки слабо доломитизированные, водорослевые, с боболитами и харовыми водорослями *Quasiumbella pana*, *Q. rotunda* и фораминиферами *Parathuramina* sp., *Irregularina* sp. Елецкий горизонт представлен линзовидно-волнистым переслаиванием аргиллитов, аргиллитовых глин, алевролитов и песчаников. Возраст пород определён по миоспорам и среди них доминирует группа *Hymenozonotriletes hyalensis*. Устьпечорский, зеленецкий и нюмылгский горизонты представлены известняками органо-генно-детритовыми и водорослевыми с фораминиферами *Eoquasiendothyra bella*, *Septaglomospiranella primaevae*, *Septabrunsiina kingirica*, характерными для нижней части фаменского яруса. По верхней границе отложения фаменского яруса со стратиграфическим несогласием перекрыты породами верхнего визе. Отложения турнейского яруса и верхней части фаменского из разреза выпадают (см. схему 1).

Каменноугольная система

Визейский ярус (3117–3075 м, толщина 42 м) выделен по ГИС и представлен сочетанием доломитов, аргиллитов и известняков. Породы за-



леозойских отложений Баренцево-Карского региона для скважин



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗНОСТИ

	пески, песчаники		известняки		туфы, вулканогенные породы, базальты
	кварциты		известняки глинистые		сланцы
	кремнистые породы		известняки песчаные		ангидриты, гипсы
	алевролиты		глыбы известняков		гравелиты, брекчии
	глины		известняки доломитизированные		кремни
	аргиллиты, глинистые сланцы		доломиты		оолитовые руды
	конгломераты		мергели		сидеритовые конкреции
			перерыв в осадконакоплении		битуминозность
					угли
					данные нам неизвестны

Схема 1. Про

легают несогласно на отложениях верхнего фамена и перекрыты доломитами серпуховского яруса.

Серпуховский ярус (3075–2995 м, толщина 80 м) представлен преимущественно доломитами с прослоями известняка. Присутствие фораминифер *Endothyranopsis crassa*, *Eostaffellina protvae*, *E. actiosa*, обнаруженных в керне, определяет серпуховский возраст пород.

Башкирский ярус отсутствует.

Московский ярус (2995–2900 м, толщина 95 м) слагают известня-

стых и окремнённых с детритом брахиопод и остатками фораминифер *Triticite arcticus*, *Protonodosaria* sp., характерных для пород верхнего карбона.

Пермская система

Ассельский и сакмарский ярус (2815–2700 м, толщина 85 м) слагают известняки сероцветные, органогенно-детритовые, глинистые и окремнённые с остатками брахиопод и с фораминиферами *Eolasiodiscus rectus*, *Pseudofusulina* sp. нижнепермского возраста.

Артинский ярус (2700–2520 м, толщина 180 м) слагают аргиллиты известковистые, мергели и глинистые известняки (нижняя и верхняя часть) и известняки органогенно-детритовые, окремнённые с частыми мелкими фораминиферами, среди которых преобладают *Nodosaria* sp., *Lasiodiscus* sp.

Кунгурский ярус (2520–2357 м, толщина 163 м) слагают аргиллиты и алевролиты. Возраст пород определяют споры *Vittatina vitifera*, *V. subcosata* и др.

Уфимский ярус (2357–2100 м, толщина 257 м) слагают аргиллиты, алевролиты и песчаники. Возраст пород определён по спорам *Vesicaspora ovata*, *Florinites libera*.

Казанский и татарский ярус (2100–1763 м, толщина 337 м) представлен в нижней части аргиллитами, в верхней – переслаиванием аргиллитов и песчаников. Возраст пород определён по спорам *Trachitriletes punktatus* (Mal.), *Granisporites osmunda*.

Тимано-Печорская провинция

Тимано-Печорской провинция – глубокопогруженная северная окраина Русской платформы – детально изучена бурением. Для характеристики отложений палеозоя среди множества скважин отобраны наиболее приближенные (см. рис. 1) к акватории Баренцева моря. Среди них Южно-Сенгейская 1, Западная Хильчию 50 – западное побережье, Колвинская 11, Хорейверская 4, Седьягинская 1 и Варандей 2 – северо-восточная часть.

Скважина Южно-Сенгейская 1

Скважина (Понкратов и др., 1987), пробуренная на северо-западе Тимано-Печорской провинции, занимает западное положение относительно материковой территории Баренцевского региона. Она вскрыла отложения осадочного чехла (общая толщина 1743 м) от нижнего силура (2197 м) – до кровли триаса (454 м) и показала несогласный контакт терригенных пород нижнего силура и лавовых брекчий и туфов базальтового состава рифей-вендского возраста. Забой скважины (2535 м) находится в базальтах верхнего рифея.

Силурийская система

Нижний отдел. Лландоверийский, венлокский и лудловский (частично) ярусы (2197–1992 м, толщина 199 м) не расчленены. В ос-

новании разреза – пачка переслаивания пестроцветных аргиллитов, алевролитов и песчаников с карбонатным цементом. Выше – доломиты песчанистые с конодонтами *Ozarcodina* sp., *Panderosus unicastatus* и включениями магматических пород переходят в известняки доломитовые с остракодами *Oulodus* sp. и пестроцветные аргиллиты, далее идут известняки, мергели с остракодами и прослоями аргиллитов, алевролитов и песчаников. Суммарно в разрезе доминируют три типа пород: песчаники, доломитовые аргиллиты и доломитовые известняки. Нижняя и верхняя границы – несогласные. По резкой трансгрессивной границе отложения верхнего силура перекрыты породами верхнего девона. Амплитуда стратиграфического несогласия на границе силура и верхнего девона соотносится с большей частью верхнего силура, нижним и средним девоном. Таким образом, из разреза силура-среднего девона выпадают семь ярусов.

Девонская система

Франский ярус (1992–1593 м, толщина 399 м) слагают три типа терригенных пород: 1) в основании – преимущественно аргиллиты пестроцветные, комковатой структуры, с включениями изменённых пеплов, породы содержат богатую ассоциацию спор нижней части франского яруса; 2) в средней части преобладают песчаники красно-серо-розовые с мало-мощными прослоями алевролитов, с включениями кремнистых пород зёрен гравия, породы содержат ассоциацию спор нижней части верхнего франа; 3) в верхней части – переслаивание аргиллитов, алевролитов и песчаников, породы включают споры верхней части верхнего франа.

Фаменский ярус (1593–1497 м, толщина 96 м) слагают также терригенные породы: в основании – преимущественно аргиллиты с прослоями алевролитов, а выше – преимущественно песчаники с прослоями глин, алевролитов и аргиллитов. Песчаники белые и светло-зеленовато-серые, аргиллиты красно-коричневые и зеленовато-серые с включениями остатков углеродистого растительного детрита. Комплекс брахиопод и ассоциация спор определили фаменский возраст пород. Породы фаменского яруса со стратиграфическим несогласием высокой амплитуды перекрыты отложениями верхнего карбона (?). Отложения верхней части верхнего фамена, нижнего и верхнего отделов большей части карбона в разрезе отсутствуют. Нижняя и верхняя граница верхнего девона – несогласные.

Каменноугольная система

Отложения представлены только верхним отделом. Нижний отдел и составляющие его турнейский, визейский и серпуховский ярусы, а также башкирский и московский ярусы среднего карбона отсутствуют.

Касимовский и гжельский ярус (1497–1460 м, толщина 37 м) определён (условно, kern не отобран) на основании резкой смены терригенных пород на карбонаты. Разрез слагают известняки тёмно-серые и серые, неравномерно глинистые, доломитовые. Нижняя и верхняя границы – несогласные.

Пермская система

Ассельский и сакмарский ярус (1460–1358 м, толщина 102 м) слагают известняки светло-серые, водорослево-фораминиферовые, с вклю-

чениями остатков криноидей, мшанок, неравномерно доломитизированные. В основании разреза — прослой аргиллитов тонкоплитчатых. Возраст пород определён по присутствию фузулинид *Schagerina fusiformis*, *Triticites latus* и нодозариид (керна 1426–1438 м) и *Eoshubertella sphaerica*, *E. paramelonica*, *T. latus* (керна 1390–1426 м).

Артинский ярус (1358–1273 м, толщина 85 м) слагают известняки глинистые и песчанистые (нижняя часть) и аргиллиты и глины (верхняя часть).

Кунгурский ярус (1273–1098 м, толщина 175 м) слагают аргиллиты и глины с прослоями песчаников. Оба последних яруса выделены по литологии (керна не отобраны).

Уфимский ярус (1098–949 м, толщина 149 м) наследует от кунгурского терригенный состав пород и представлен неравномерным переслаиванием песчаников, алевролитов и глин. Возраст пород определён по находкам двустворок *Nuculana flexuosa*, *Streblopteria pusilla* (керна 1020–1033 м).

Казанский ярус (949–873 м, толщина 76 м) наследует от уфимского терригенный состав пород и представлен неравномерным переслаиванием песчаников, алевролитов и глин.

Нижняя и верхняя границы пермской системы и составляющих ярусов — несогласные.

Скважина Западно-Хыльчюская 50

Скважина (Соенко и др., 1989) пробурена на северо-востоке Тимано-Печорской провинции (см. рис. 1). Она вскрыла отложения осадочного чехла (общая толщина 3000 м) от верхнего девона (3850 м) — до кровли триаса (850 м) и показала несогласный контакт карбонатных пород верхнего девона и гранитов венда-кембрия. Забой скважины (4036 м) находится в розовых гранитах венда.

Девонская система

Франский ярус, верхняя часть (3850–3650 м, толщина 200 м) слагают две литологические толщи. Нижняя — известняки светло-серые кристаллические; верхняя — переслаивание известняков, алевролитов и аргиллитов. Известняки серые мелкокристаллические глинистые; аргиллиты зеленовато-серые и бурые; алевролиты пестроцветные, серо-коричневато-бурые. Возраст пород определён по литологии и положению в разрезе (керна не отобраны). Нижняя граница — несогласная.

Фаменский ярус (3650–3216 м, толщина 434 м) слагают преимущественно известняки с прослоями аргиллитов пестроцветных, равномерно расположенных по разрезу. Возраст пород определён по присутствию конодонтов *Apatognathus porcatus*, *Polygnathus pennatus*. Характер нижней и верхней границы не ясен (керна не отобраны).

Каменноугольная система

Турнейский ярус (3216–3170 м, толщина 46 м) представлен известняками с прослоями аргиллитов малой толщины, которые наблюдаются на

границе турнейского и фаменского ярусов. Известняки буро-серые, мелкокристаллические; аргиллиты тёмно-серые плитчатые. Возраст пород определён по литологии и положению в разрезе (кern не отобран). Характер границ – не ясен.

Визейский ярус (3170–3061 м, толщина 109 м) представлен песчаниками и алевролитами (нижняя часть разреза) и известняками и доломитами (верхняя часть). Известняки серые, мелкокристаллические, доломитизированные; песчаники и алевролиты – сероцветные плитчатые. Возраст пород и положение границ – по ГИС (кern не отобран).

Серпуховский ярус (3061–2850 м, толщина 211 м) представлен преимущественно ангидритами с прослоями и включениями доломитов. Возраст пород и положение границ – по литологии и ГИС (кern не отобран).

Башкирский и московский ярусы (2850–2750 м, толщина 100 м) не расчленены. Разрез слагают известняки доломитовые, слабоглинистые. Возраст пород и положение границ – по литологии и ГИС (кern не отобран).

Касимовский и гжельский ярусы (2750–2650 м, толщина 100 м) не расчленены. Разрез слагают известняки, среднекристаллические. Возраст пород и положение границ – по литологии и ГИС (кern не отобран).

Пермская система

Ассельский и сакмарский ярусы (2650–2604 м, толщина 46 м) не расчленены. Разрез слагают известняки органогенно-детритовые и водорослевые. Возраст пород определён по присутствию фузулиид *Schwagerina vulgaris*, *Sch. fusiformis*, *Sch. moelleri*. Характер и положение границ – по литологии и ГИС.

Артинский ярус (2604–2330 м, толщина 274 м) слагают терригенные и карбонатные породы: известняки глинистые, переходящие в алевролиты и аргиллиты карбонатные и доломиты. Возраст пород и положение границ – по литологии и ГИС (кern не отобран).

Кунгурский ярус (2330–2096 м, толщина 234 м) в нижней части слагают терригенно-карбонатные породы: известняки глинистые, переходящие в алевролиты и аргиллиты карбонатные и доломиты, в верхней – ритмичное переслаивание алевролитов, аргиллитов и песчаников. Возраст пород и положение границ – по литологии и ГИС (кern не отобран).

Верхний отдел – не расчленён на ярусы (2096–1840 м, толщина 256 м). Разрез слагают преимущественно красноцветные и зеленоватые песчаники с прослоями красно-коричневых и зеленовато-серых алевролитов и аргиллитов. Возраст пород и положение границ – по литологии и ГИС (кern не отобран).

Скважина Колвинская 11

Скважина (Султанаев, Тихий, 1979) пробурена на севере центральной части Тимано-Печорской провинции. Она вскрыла отложения осадочного чехла от нижнего силура (забой 4216 м) до кровли триаса (696 м) включительно, суммарная толщина 3520 м.

Силурийская система

Венлокский ярус (4216–3990 м, толщина >226 м) слагают известняки серо-коричневые массивные глинисто-песчано-алевритовые, с прослоями кавернозных доломитов. Возраст пород определяют конодонты *Ozarcodina* sp., *Corniodus* sp., *Panderosus* sp., *Oulodus* sp. (кери 4125–4135 м), характерные для нижнего силура.

Лудловский ярус (3990–3832 м, толщина 108 м) в основании разреза представлен пачкой переслаивания карбонатных и терригенных пород, переходящих выше в микрозернистые известняки светло-серо-коричневые, доломитизированные с прослоями глинисто-алевритовых пород и доломитов. Возраст пород определяют конодонты *Panderosus unicosatus*, *Ozarcodina confluens*, *Oulodus siluricus* и брахиоподы *Greenfieldia uberis*, характерные для верхнего силура.

Пржидольский ярус (3832–3684 м, толщина 148 м) в большей нижней части разреза представлен известняками зеленовато-серыми, органично-детритовыми, неравномерно доломитизированными. В верхней, меньшей по мощности части разреза, присутствуют доломиты плитчатые с глинистыми и песчано-алевритовыми включениями. Конодонты, указанные ранее, а также новые формы *Panderosus unicosatus*, *Ozarcodina excavata*, *Rotundicodina dubia* и брахиоподы *Collorothyris* ex gr. *canaliculata* определяют верхнесилурийский возраст пород. Границы ярусов возможно согласные. Верхняя граница силура – несогласная.

Девонская система

Лохковский ярус (3684–3630 м, толщина 54 м) слагают известняки серо-коричневые, мелкозернистые, доломитизированные, кремнистые с включениями детрита разнообразного состава. Возраст пород определяют конодонты *Ozarcodina remscheidensis* и споры и пыльца *Rozhdestwenskaites messleriformis*, *Clavoflabellina abunda misscella*.

Франский ярус (3630–3540 м, толщина 90 м) имеет сложное литологическое строение. В основании – аргиллиты, которые вверх по разрезу замещают известняки с прослоями мергеля и аргиллита и битуминозные известняки с прослоями мергелей, а выше – аргиллиты, переходящие в известняки коричневые и коричнево-серые до светло-серых, мелко-тонкозернистых, неравномерно доломитизированных, битуминозных. Возраст пород определён по находкам брахиопод *Monelasmina* (?) sp., *Chonetipustula* (?) sp. и *Ambocoeliidae*.

Фаменский ярус (3540–2811 м, толщина 729 м) – нижняя часть, представлен неравномерным переслаиванием аргиллитов, глинистых мергелей, глинистых известняков и доломитов. Аргиллиты тёмно-серые, известковистые, слюдяные, с включениями тонких прослоев известняка. Мергели тёмно-зеленовато-серые, известковые, неравномерно алевритистые, с включениями тонких прослоев известняка. Известняки серые и тёмно-серые, тонкозернистые, неравномерно глинистые. Аргиллиты залегают в большей по мощности средней части разреза, мергели и пачки переслаивания известняков и мергелей слагают нижнюю и верхнюю части разреза. Конодонты *Palmotolepis glabra pectinata*, *P. minuta*, *P. subperlobata* определяют нижнефаменский возраст пород. Верхняя часть фамена представлена известняками с остатками брахиопод и водорослей. Верхняя гра-

ница – несогласная. Стратиграфическое несогласие соотносится с верхней частью верхнего фамена и до нижнего визе включительно. Таким образом, из разреза выпадает верхняя часть фамена, турне и нижний визе.

Каменноугольная система

Визейский ярус (2811–2630 м, толщина 179 м) в нижней части слагают известняки серые и светло-серые, неравномерно перекристаллизованные и доломитизированные с включениями пирита, в верхней – наблюдается неравномерное переслаивание известняка и доломита с прослоями аргиллита. Фораминиферы *Endothyranopsis compressa*, *Climacamina prisca* и др. определяют возраст пород.

Серпуховский ярус (2630–2440 м, толщина 190 м) слагают в нижней, большей части разреза, доломиты буро-серые, интенсивно кавернозные, с гнездами сульфатов с прослоями известняка серого, органогенно-детритового и водорослевого. Верхняя, меньшая по толщине часть разреза, сложена ангидритами светло-серо-голубоватыми с прослоями и гнездами доломитов. Возраст пород определён по фораминиферам *Glomospira* sp., *Archaeodiscus moelleri*.

Башкирский ярус (2440–2417 м, толщина 23 м) выделен по данным ГИС.

Московский ярус (2417–2310 м, толщина 107 м) слагают известняки серые и светло-серые, детритовые, неравномерно перекристаллизованные с включениями остатков криноидей и брахиопод. Фузулины *Wedekindelina uralica* определяют возраст пород.

Касимовский и гжельский ярусы (2310–2273 м, толщина 37 м) не расчленены, разрез слагают известняки серые, органогенно-детритовые, перекристаллизованные. Возраст пород определяют фузулины *Triticites globoides*, *Swagerina poljarica*. Верхняя и нижняя границы верхнего карбона и границы ярусов – несогласные.

Пермская система

Ассельский и сакмарский ярусы (2273–2182 м, толщина 91 м) в основании слагают известняки, переходящие вверх по разрезу в аргиллиты, а выше – в смешанную алевролитовую и глинисто-карбонатную породу.

Артинский ярус (2182–2135 м, толщина 48 м) представлен чередованием карбонатных и терригенных пород.

Кунгурский ярус (2135–1996 м, толщина 139 м) слагают терригенные породы: глины, алевролиты и песчаники.

Уфимский ярус (1996–1826 м, толщина 170 м) представлен неравномерным переслаиванием глин и алевролитов, редко с прослоями песчаников и глинистых известняков. Возраст пород определён по составу миоспор.

Казанский и татарский ярусы (1826–1456 м, толщина 370 м) слагают аргиллиты, алевролиты и песчаники. Аргиллиты серые и зеленовато-серые, песчаники серые мелко-среднезернистые, алевролиты серые и тёмно-серые, глинистые. Возраст пород определяют по спорам казанского возраста и остаткам флоры *Paracolamites*, *Cordoites*. Характер границ не обозначен.

Скважина Хорейверская 4

Скважина (Султанаев, Тихий, 1979) пробурена (см. рис. 1) на западе центральной части Тимано-Печорской провинции. Она вскрыла отложения осадочного чехла от нижнего ордовика (забой 4500 м) до кровли триаса (811 м) включительно, суммарная толщина 3689 м.

Силурийская система

Лландоверийский и венлокский ярусы (4292–3888 м, толщина 404 м; 3888–3756 м, толщина 133 м, соответственно) слагают преимущественно доломиты серо-коричневые, неравномерно глинисто-песчано-алевритовые, массивные с включениями и прослоями ангидрита и мергеля. В породах встречены остатки строматопор, кораллов, брахиопод, иглокожих и остракод.

Лудловский ярус (3755–3691 м, толщина 64 м) слагают известняки битуминозные, глинистые и органогенно-детритовые с включениями остатков кораллов, брахиопод и водорослей с прослоями доломитов. Верхняя граница – несогласная. Отложения верхнего силура со стратиграфическим несогласием высокой амплитуды (отсутствует верхний силур, нижний и средний девон) перекрыты породами франского яруса верхнего девона.

Девонская система

Франский ярус (3691–3168 м, толщина 523 м) слагают преимущественно известняки глинистые. В нижней части разреза обособляются аргиллиты тёмно-серые, а выше наблюдается переслаивание известняка светло-тёмно-серого и бурого, мергеля зеленовато-серого и аргиллита тёмно-серого слабо карбонатного. В средней части преобладают известняки тёмно-серые и чёрные битуминозные, переходящие выше по разрезу в пачку переслаивания известняка серого мелкозернистого и мергеля глинисто-алевритового с мелкими линзами известняка светло-серого. Эту пачку сложного литологического состава перекрывает мощная толща известняка серого тонкозернистого, неравномерно доломитизированного. Верхнюю часть разреза слагают мергели серые и тёмно-серые плитчатые с прослоями известняка глинистого. Верхняя граница – несогласная.

Фаменский ярус (3168–3000 м, толщина 168 м) в нижней части слагают известняки серые, микрозернистые, неравномерно глинистые и доломитизированные с тонкими прослоями тёмно-серого мергеля. Выше по разрезу появляются мергели серые и известняки серые и буро-серые, тонко-мелкозернистые. Верхняя граница – несогласная.

Каменноугольная система

Визейский ярус перекрывает породы фаменского яруса несогласно (турнейский ярус отсутствует). В нижней части разреза слагают известняки серые плотные, глинистые. Выше наблюдаются известняки серые, органогенно-детритовые с фораминиферами *Earlandia vulgaris*, *Globoendothyra*

globula, *Archaeodiscus karreri*, *Endothyranopsis crassa*, характерными для пород, возраст которых может быть не точнее, чем верхнее визе.

Серпуховский ярус (2817–2578 м, толщина 190 м) в основании представлен доломитами, выше появляются ангидриты, переходящие в известняки неравномерно глинистые и органогенно-детритовые с фораминиферами *Eostaffellina protvae* серпуховского возраста. Верхняя граница несогласная.

Башкирский ярус (2578–2559, толщина 19 м) представлен только самой нижней частью. Разрез слагают известняки серые, глинистые и органогенно-детритовые. Возраст пород определён по фораминиферам *Eostaffella postmosquensis*, *Pseudostaffella antiqua* башкирского возраста. Верхняя граница – несогласная.

Московский ярус (2559–2510, толщина 49 м) слагают известняки глинистые, переходящие в известняки битуминозные и доломиты. Возраст пород определён по фораминиферам *Pseudostaffella* sp., *Eostaffella acuta*, *Bradyina nautiliformis*, характерным для московского яруса.

Касимовский и гжельский ярусы (2510–2445 м, толщина 35 м) слагают известняки серые и светло-серые, органогенно-детритовые, перекристаллизованные с остатками мшанок, криноидей и водорослей. Верхняя граница несогласная.

Пермская система

Ассельский и сакмарский ярусы (2445–2390 м, толщина 55 м) представлены известняками серыми и тёмно-серыми, глинистыми с прослоями мергелей и аргиллитов тёмно-сери-коричневых.

Артинский ярус (2390–2300 м, толщина 90 м) наследует литологическую характеристику пород нижнепермского возраста. Появляются включения глауконита и конкреции пирита, а также признаки окремнения. В верхней половине разреза известняки становятся песчанистыми и появляются прослойки песчаника.

Кунгурский ярус (2300–2140 м, толщина 160 м) слагают пачки переслаивания алевролитов, аргиллитов и песчаников. В верхней части разреза появляются прослойки углистых аргиллитов.

Уфимский ярус (2140–1810 м, толщина 330 м) по данным ГИС представлен толщей переслаивания аргиллитов, алевролитов и песчаников. Породы сероцветные с зеленоватым и коричневатым оттенком. В верхней части разреза наблюдаются прослойки углистых аргиллитов и углей.

Казанский ярус (1810–1740 м, толщина 70 м) – по данным ГИС литологическая характеристика пород относительно подстилающих отложений уфимского яруса не изменяется. Однако количество углистых прослоев возрастает, и появляются глины углистые.

Скважина Варандейская 2

Скважина (Султанаев, Тихий, 1979) пробурена на северо-востоке Тимано-Печорской провинции и вскрыла породы осадочного чехла от забоя (4500 м), который находится в породах нижнего девона, до кровли триаса (625 м), суммарная толщина 3875 м (см. схему 1).

Девонская система

Лохковский ярус (4500–3879 м, толщина >621 м) представлен чередованием пачек среднезернистых доломитов тёмно-серых, и известняков доломитовых серого цвета с брахиоподами *Howellella laeviplicata*, *Mesodouvillina costatula*, характерными для нижней части яруса. Выше наблюдается терригенно-карбонатная пачка, представленная чередованием доломитов зеленовато-серых, аргиллитов тёмных и мергелей с остракодами *Leperditia* sp., *Citherellina* sp. Завершает разрез пачка доломитов и ангидритов, представленная переслаиванием доломитов, ангидритов с прослоями мергелей малой толщины.

Пражский ярус (3879–3668 м, толщина 211 м) представлен равномерным переслаиванием серо-коричневатых доломитов и тёмно-серо-коричневых мелкозернистых ангидритов. В верхней части разреза наблюдаются прослой мергеля. Возраст пород определён по находкам остракод *Coeloenellina restricta*, *Clavofabellina straba*, *Knoxella cristata*, *Baschkirina densa*, *Bairdiacypris costata*, характерных для пражского яруса. По верхней границе пражского яруса наблюдается трансгрессивный контакт с породами франского яруса верхнего девона.

Франский ярус (3668–3037 м, толщина 631 м) – в нижней части разрез слагают доломиты и мергели зеленовато-коричнево-серые с прослоями известковистых алевролитов и включениями аргиллитов. Выше по разрезу наблюдаются известняки доломитовые и глинистые, мергели с прослоями аргиллитов. Породы обоих интервалов содержат споры *Archaeozonotrites rugosus*, *A. subnotatus*, *A. notatus*, *A. compactus*, *A. nalivkini*, характерные для нижней части франского яруса. Средняя часть разреза представлена доломитами с прослоями аргиллитов, мергелей и алевролитов. Верхняя часть разреза представлена доломитами кавернозными с прослоями доломитизированных известняков и аргиллитов.

Фаменский ярус (3037–2580 м, толщина 457 м) представлен толщей однородных доломитов с маломощными прослоями известняка. Верхняя граница несогласная (отсутствует верхний фамен и нижняя часть турне).

Каменноугольная система

Турнейский ярус (2580–2453 м, толщина 127 м) в нижней части представлен водорослевыми известняками с прослоями доломитов. Возраст пород определён по фораминиферам *Chernyshinella glomiformis*, *Eochernyshinella oldae*. Выше наблюдаются известняки органогенно-обломочные, доломитизированные с прослоями аргиллитов и глин. Возраст пород определён по находкам фораминифер *Tournayella discoidea*, *Spinoendothyra costifera*, *Latiendothyra latispiralis* и остракод *Microheilinella egorovae*, *Bairdionella protracta*. Завершают разрез турне терригенные породы – алевролиты и аргиллиты, с тонкими прослоями известняков.

Визейский ярус (2453–2120 м, толщина 333 м) в основании представлен преимущественно песчано-алевролитовыми породами. Выше наблюдается смена терригенных пород карбонатными.

Серпуховский ярус (2120–1991 м, толщина 129 м) в основании представлен чередованием пачек доломитов и ангидритов, при этом ангидриты по толщине преобладают. Возраст пород не древнее визейского и

серпуховского возраста, определён по фораминиферам *Endothyranopsis* sp., *Globoendothyra* sp., *Pseudoendothyra struvei*, *Eostaffella luminosa*.

Башкирский ярус (1925–1851 м, толщина 74 м) слагают известняки органогенные и органогенно-детритовые с остатками криноидей и водорослей. Отложения выделены по присутствию фораминифер *Pseudostaffella antiqua*, *Ps. paracompressa*, *Profusulinella parva*, характерных для нижней части башкирского яруса. Верхняя граница – несогласная. Породы большей части башкирского, всего московского яруса и верхнего карбона в разрезе отсутствуют.

Пермская система

Ассельский и сакмарский ярусы (1851–1690 м, толщина 161 м) слагают известняки с прослоями доломита, которые наблюдаются в основании разреза. Фораминиферы *Pseudofusulina* ex gr. *uralica*, *Ps. cf. sphaerica*, *Ps. timanica* определяют возраст пород.

Артинский ярус (1690–1675 м, толщина 15 м) залегает несогласно на породах ассельского яруса. Разрез слагают известняки органогенные и органогенно-детритовые, криноидно-водорослевые. Возраст определён по присутствию фораминифер *Parafusulina kilvensis*.

Кунгурский ярус (1675–1580 м, толщина 95 м) залегает несогласно на подстилающих отложениях и представлен преимущественно песчаниками с прослоями алевролитов и аргиллитов с включениями обуглившегося растительного детрита. Фораминиферы *Tolypammia simplex*, *Hyperammia expansa*, а также ассоциация спор определяют кунгурский возраст пород.

Уфимский ярус (1580–1483 м, толщина 97 м) слагают преимущественно алевролиты с прослоями песчаников и аргиллитов. Верхняя граница – несогласная.

Архипелаг Шпицберген

Скважина Раддедален 1

Скважина Раддедален 1 (Грамберг и др., 1988) пробурена на о. Эдж (юго-восточная часть арх. Шпицберген) (см. рис. 1). Она вскрывает породы осадочного чехла (см. схему 1) от забоя (3200 м), который находится в нижнем ордовике, до верхнепермской системы включительно.

Ордовикская – Силурийская система

Ашгиллский – венлокский ярусы (1819–874 м, толщина 935 м) в нижней части слагают известняки серо-белые, микрофитолитовые, с перемытыми гальками пород и фоссилий. Среди них определимы фрагменты брахиопод, криноидей и кальциферы (толщина 170 м). В средней части – известняки водорослевые, мелкозернистые, с прослоями доломитовых и глинистых известняков, с остракодами и конодонтами, с фрагментами брахиопод и криноидей (толщина 557 м). Верхняя часть нерасчлененной толщи представлена фитогенными известняками с остатками брахиопод, криноидей, морских ежей и спикулами губок (толщина 218 м).

Породы верхнего силура, девона и карбона частично из разреза выпадают.

Каменноугольная система

Визейский и серпуховский ярусы (874–707 м, толщина 167 м) в основании представлены гравелитами и конгломератами, а выше залегают песчаники и аргиллиты. Соотношение пластов песчаника и аргиллитов по толщине относительно равномерное. В аргиллитах обнаружены остатки спор и пыльцы, в песчаниках – листовой флоры; в трёх уровнях наблюдаются прослой углей.

Башкирский, московский, касимовский и гжельский ярусы (707–407 м, толщина 300 м) представлены в большей нижней части преимущественно известняками органогенными с остатками брахиопод, криноидей, мшанок, фузулиид, мелких фораминифер и доломитами. Верхнюю часть разреза слагают доломиты, ангидриты и небольшой толщины прослой известняков. Породам сопутствуют брахиоподы, мшанки, криноидеи и фузулиниды.

Пермская система

Ассельский, сакмарский, артинский и кунгурский ярусы (407–202 м, толщина 205 м) – разрез в основании представлен ангидритами, а выше на большей части разреза преобладают известняки доломитовые с первично органогенной структурой. Выше по разрезу наблюдается пласт глинистых известняков, перекрытый преимущественно алевролитами с подчинёнными прослоями аргиллитов.

Верхний отдел (202–2 м, толщина 200 м) представлен неравномерным переслаиванием алевролитов, песчаников и аргиллитов.

Архипелаг Земля Франца-Иосифа

Скважина Нагурская 1

Скважина (Грамберг и др., 1988) пробурена на восточном побережье островов Земля Франца-Иосифа и демонстрирует строение отложений верхнего протерозоя – венда, нижнего – верхнего карбона и среднего триаса. Отложения кембрия, ордовика, силура и девона в разрезе отсутствуют.

Каменноугольная система

Визейский ярус (1895–1740 м, толщина 155 м) представлен ритмичным чередованием песчаников, алевролитов и аргиллитов с линзами и пластами каменного угля и остатками листовой флоры *Pteridospermae*: *Mariopteris acuta*, *Cardiopteris* и др. и спорами *Microspora aurita*, *M. intorta*, *Densosporites anulatus* и др., характерными для визейского яруса раннего карбона (см. схему 1).

Серпуховский, башкирский и московский ярусы из разреза выпадают.

Касимовский ярус (1740–1657 м, толщина 83 м) представлен известняками и известняками глинистыми с фораминиферами *Protonodosaria praecursor*, *Ascelodiscus modificatus*, *A. rectus*.

Гжельский ярус и отложения пермской системы в разрезе отсутствуют (см. схему 1).

1.2. Карский регион

Биостратиграфия палеозоя Карского региона рассматривается в стратиграфическом интервале, начиная с силурийской до нижнего отдела пермской системы включительно, аналогично тому, как это представлено для Баренцевского региона. Описание конкретных разрезов ведётся в геохронологической последовательности, начиная от более древних к молодым. В тексте последовательность описания разрезов Карского региона следует в направлении с севера на юг от арх. Северная Земля и далее – о. Самойловича, хр. Пай-Хой, о. Вайгач и северо-западный Таймыр (см. рис. 1). Из числа названных выше наиболее детально изучена территория арх. Северная Земля.

Архипелаг Северная Земля

Архипелаг Северная Земля расположен на крайнем севере Карского моря (см. рис. 1). Он включает три главных острова, которые разделены двумя проливами – Красной Армии и Шокальского, имеющими глубины от 50 до 200 м, и ряд мелких островов. Площадь архипелага более 36 тыс. км². Максимальная высота над уровнем моря 963 м (ледник Карпинского на о. Октябрьской Революции). Около 40 % территории архипелага покрыто ледниками.

Наиболее древними образованиями архипелага считаются породы протерозойского возраста, которые в разрезе о. Большевик имеют суммарную толщину порядка 2000 м. Этот комплекс представлен ритмичным чередованием песчаников и аргиллитов. Мергелистые сланцы верхнего протерозоя обнажены среди ледников на о-вах Известий ЦИК.

Отложения нижнего палеозоя интенсивно деформированы и обнажаются на островах Октябрьской Революции, Пионер и Большевик. Суммарная толщина пород достигает 6000–7000 м. Породы кембрийской системы в основании представлены конгломератами, которые перекрыты терригенным флишем, среди которого имеются включения карбонатных пород (Демокидов, Погребницкий, 1967; Грамберг, Ушаков, 2000).

Силурийская система

Система делится на два отдела и четыре яруса: ландоверийский, венлокский (нижний отдел), лудловский и верхний лудловский (верхний отдел). Породы силура преимущественно согласно залегают на карбонатно-

терригенных образованиях верхнего ордовика. Их суммарная толщина изменяется от разреза к разрезу в широких пределах от 600 до 2000 м (Бондарев, Демочкин и др., 1967).

Позднее (Егизаров, 1970; Марковский, Смирнова, 1982; Грамберг, Ушаков (ред.), 2000) в отложениях силурийской системы были выделены свиты и обосновано выделение отделов и ярусов, основанное на литологическом составе пород и содержащихся в них палеонтологических остатках. Наиболее полная последовательность отложений силура характерна для центральной части о. Октябрьской Революции (р. Красная, Матусевича, Ушакова) и севера о. Пионер и о. Длинный (Самойловича).

Нижний отдел. Отложения широко распространены в центральной и южной части о. Октябрьской Революции. Выходы пород наблюдаются также на территории о. Комсомолец (между бухтами Красная и Сказочная), а также на восточном побережье в бухтах Ледниковая, Собачья и на арх. Седова. В составе нижнего отдела – ландоверийский и венлокский ярусы, снизу вверх выделены снежинская, среднинская и самойловичская (нижняя часть) свиты. В составе верхнего отдела – лудловский и пржидольский ярус – самойловичская (верхняя часть), устьспокойненская и краснобухтинская свиты.

Ландоверийский ярус – снежинская свита (Марковский, Смирнова, 1982), выделена на территории обнажений вдоль рек Ушакова и Матусевича – северное побережье бухты Красная, в западной части о. Пионер и на архипелаге Седова. Отложения согласно залегают на породах верхнего ордовика. Нижняя граница принята (Марковский, Смирнова, 1982, с. 41) по подошве водорослевых известняков, содержащих остатки табулят и брахиопод ландовирийского возраста. Снежинская свита, представлена известняками органогенными с многочисленными остатками табулят и строматопор (рис. 9) и расчленена на нижнюю и верхнюю подсвиты, которые различаются составом палеонтологических остатков.

Снежинская свита – нижняя часть, представлена известняками органогенно-детритовыми с многочисленными остатками табулят и брахиопод и известняками органогенными: водорослевыми, строматолитовыми, онколитовыми. Также наблюдаются прослой слабо доломитизированных известняков и вторичных доломитов. В верхней части свиты нередко присутствуют кремнистые стяжения.

Стратотип расположен в среднем течении р. Ушакова (см. рис. 1). Разрез имеет сложное литологическое строение (Марковский, Смирнова, 1982). Снизу вверх выделяются семь последовательных слоёв. Слои 1 (толщина 7 м) – известняки слабо доломитизированные, с многочисленными фрагментами ископаемых организмов, которые представлены ругозами, табулятами, пентамеридами и остракодами. Слои 2 (толщина 20 м) – известняки органогенно-детритовые и водорослевые с многочисленными остатками табулят *Palaeofavosites alveolaris*, *P. borealis*, брахиопод *Pentamerus* sp., *Virginia* sp. Слои 3 (толщина 30 м) – известняки серые и тёмно-серые с редкими остатками *Pentamerus* sp. и табулят *Palaeofavosites alveolaris*, *P. borealis*, *P. paulus*, *Catenipora anikeevi*, *Propora arctica*. Слои 4 (толщина 55 м) – известняки органогенно-детритовые, прослоями водорослевые с многочисленными колониями табулят *Favosites gothlandicus*, *Catenipora elegans*, строматопор, ругоз, мшанок и криноидей *Tetragonotetrogonalis altaicus*. Слои 5 (толщина 35 м) – известняки слабо доломитизированные, прослоями водорослевые с остатками табулят, ругоз *Palaeofavosites maximus*, *P. borealis*,

К северу, по направлению к о. Комсомолец и архипелагу Седова, роль доломитов возрастает, и появляются алевроитовые и песчаные примеси. На о-вах Средний, Голомянный, Домашний и Фигурный наблюдается замещение на доломиты известковые – вторичные, толщина – 100–320 м.

Верхняя подсвета в центральной части о. Октябрьской Революции представлена известняками с подчинёнными прослоями доломитов, с тонкими прослоями кварцевых песчаников и алевролитов. Известняки слабо глинистые и слабо доломитизированные. В породах присутствуют брахиоподы, остракоды, криноидеи, реже – табуляты и ругозы, прослой строматолитовых и микрофитолитовых известняков наблюдаются редко.

Стратотип верхней подсветы расположен также в среднем течении р. Ушакова. Он имеет следующее строение (по Марковскому, Смирновой, 1982, см. рисунок). Снизу вверх, от слоя 7 наблюдается следующая последовательность слоёв: 8) доломиты известковые глинистые (толщина 1,5 м); 9) известняки слабоглинистые с тонкими прослоями известняков водорослевых и доломитов известковых, с прослоями песчаников (толщина 15 м); 10) доломиты и глинистые доломиты (толщина 6 м); 11) известняки слабоглинистые, прослоями водорослевые и глинистые, онколитовые и органогенно-детритовые с остатками брахиопод *Plectatropa* sp., остракод *Herrmabdia* sp., табулят *Multisolenis formosa* (толщина 16 м); 12) доломиты и известковые доломиты с прослоями водорослевых – строматолитовых известняков (толщина 30 м); 13) известняки органогенно-детритовые с многочисленными остатками брахиопод *Zygospira* sp., табулят *Palaeofavosites schmidti*, *Mesofavosites fleximurinus*, *Favosites gothlandia*, *Catenipora gothlandia*, криноидей *Bystrowicrinus compositus*, *B. angustilobatus*, остракод *Beyrichia bicuspis* (толщина 8 м); 14) доломиты и известковые доломиты с прослоями водорослевых известняков (толщина 10 м); 15) песчаники кварцевые и алевролиты с прослоями доломитов глинистых и песчанистых (толщина 10 м); 16) известняки, переходящие в доломиты известковые слабоглинистые с прослоем известняков органогенно-детритовых с остатками табулят *Palaeofavosites schmidti*, *Multisolenis formosa* и брахиопод *Pentamerus* sp. (толщина 5 м). Суммарная толщина подсветы в этом разрезе (среднее течение р. Ушакова) – 111 м. Сходные по строению разрезы расположены также по рр. Матусевича, Стройная, Снежинка и в бухте Красная. На о-вах арх. Седова разрез представлен доломитами и известковыми доломитами (толщина 70 м).

На о. Длинном (о. Самойловича) и на юго-западе о. Комсомолец снежинская свита, не расчленена и представлена в нижней части известняками и доломитами с включениями многочисленных остатков табулят и пентамерид, в верхней – известняками, аналогичными таковым нижней части, доломитами и кварцевыми песчаниками (толщина 120–220 м).

Состав палеонтологических остатков, перечисленных выше, и особенно табулят и ругоз, определяет мандоверийский возраст снежинской свиты. Толщина снежинской свиты 190–420 м, наибольшие значения отмечены на о. Длинный (Самойловича) и бухте Красная.

Венлокский ярус – среднинская свита, прослеживается в центральной части о. Октябрьской Революции. Выходы пород образуют полосы шириной от 0,4 до 4 км и прослеживаются в северо-западном направлении между ледниками Вавилова, Карпинского, Альбанова и далее – на юго-западе о. Комсомолец. Небольшие выходы пород этой свиты наблюдаются также на о. Пионер, бухте Красная и Сказочная, о-вах Седова и о. Длин-

ном (Самойловича). Нижняя граница среднинской свиты проходит в кровле пачки доломитов и известняков с пентамиридами или по подошве кораллово-строматопоровых известняков. Отложения среднинской свиты представлены неравномерным переслаиванием органогенно-обломочных, водорослевых и строматопоровых известняков с подчинёнными прослоями доломитовых и глинисто-доломитовых известняков. Табулятово-строматопоровые разности органогенных известняков преобладают (см. рис. 9), их толщины достигают 7 м, редко встречаются стяжения кремней. В нижней части верхней трети толщи наблюдаются конгломераты и брекчии органогенных известняков.

Стратотип среднинской свиты (Марковский, Смирнова, 1982, рисунок) расположен в верхнем течении р. Ушакова, а его аналог – в среднем течении р. Матусевича. Снизу вверх от слоя 16 (верхняя подсвита снежинской свиты) наблюдается следующая последовательность слоёв; 17) известняки с многочисленными остатками строматопорат *Actinoduction irregularis*, *Columnostroma lenensis*, табулят *Multisolenia tortuosa*, криноидей и наутилоидей (толщина 10 м); 18) известняки аналогичные известнякам слоя 17, но с прослоями глинистых и доломитовых известняков и остатками табулят *Multisolenia misera*, *Favosites kennichoensis*, *Parastriatopora* sp., *Syringopora fascicularis*, ругоз *Crassilasma simplex* и остракод (толщина 25 м); 19) доломиты известковые (толщина 1 м); 20) известняки с прослоями глинистых доломитов и прослоями органогенных строматопоровых и коралловых известняков, с табулятами *Favosites borealis*, *F. hisingeri*, *Syringopora scabra*, *S. novella*, *S. fascicularis*, *Stelliporella parvistella*, ругозами *Crassilasma simplex*, строматопорами, наутилоидеями (толщина 25 м); 21) переслаивание известняков слабоглинистых, доломитовых и известняков кораллово-строматопоровых с табулятами *Multisolenia misera*, *M. formosa*, *Favosites moyeroensis*, строматопорат и наутилоидей (толщина 50 м); 22) известняки органогенные с многочисленными табулятами и строматопорами (толщина 30 м); 23) доломиты известковые (толщина 2 м); 24) известняки табулятовые и строматопоровые, остракодовые и водорослевые с табулятами *Favosites gothlandicus*, *F. moyeroensis*, *Halisites catenularicus* (толщина 65 м); 25) известняки брекчиевидные с примесью гравийно-галечного материала и конгломератами (толщина 8 м); 26) доломиты слабоглинистые (толщина 2 м); 27) известняки водорослевые – строматолитовые и онколитовые, в средней части – водорослевые биогермы (толщина 3 м), перекрытые доломитовыми известняками и доломитами (толщина 35 м); 28) известняки с многочисленными остракодами *Herrmania pana*, *Eokloedella* sp., *Euprimitia* sp., брахиоподами *Strophomena* sp., наутилоидеями, строматопорами (толщина 25 м); 29) известняки табулятовые и строматопоровые с табулятами *Mesosolenia festiva*, *Favosites borealis*, *F. favositoides*, наутилоидеями *Stokesoceras* sp., ругозами *Miculiella annae*, строматопорами, перекрытые слоем доломитов (толщина 20 м); 30) известняки слабодоломитовые, переслоенные известняками водорослевыми, в нижней части пачки – пласт строматопоровых и табулятовых известняков с табулятами *Mesosolenia festiva*, строматопоратами *Actinoduction vikingi*, *Stromatopora sibirica*, *Labechia kutuensis*, криноидеями *Cretalocrinites* sp., ругозами и наутилоидеями (толщина 25 м). Толщина среднинской свиты в среднем течении р. Ушакова – 325 м.

К северу – северное побережье бухты Красная строение разреза изменяется. В нижней части – известняки водорослевые, строматолитовые (240 м), в средней (150 м) – чёрные глинистые известняки, в верхней

(30 м) – рифогенные табулятовые и строматопоровые доломитизированные известняки. Западнее (о-ва Средний, Фигурный, Пионер) наблюдаются также известняки табулятовые, строматопоровые и криноидные. На о. Пионер они перекрыты пластами кварцевых песчаников (толщина 150–250 м). На юго-западе о. Комсомолец – известняки органогенно-детритовые, табулятовые и строматопоровые, реже строматолитовые или онколитовые (толщина 340 м).

Состав палеонтологических остатков, перечисленных выше, и особенно табулят и ругоз, определяет венлокский возраст среднинской свиты. Толщина среднинской свиты 310–340 м, и максимальное значение – 490 м (бухта Красная).

Нижний и частично верхний отдел.

Венлокский – верхняя часть, лудловский ярус – самойловичская свита (Марковский, Смирнов, 1982). Отложения образуют обнажения в форме двух полей шириной 0,3–2 км. Одно из них прослеживается в 40 км от истока р. Ушакова с северо-запада на юго-восток к окраине ледника Альбанова, другое (протяжение 50 км) – от устья р. Ушакова на север вдоль окраины ледника Альбанова до пролива Красной Армии. Кроме того, выходы самойловичской свиты наблюдаются к северу от ледника Альбанова, в западной и северной частях о. Пионер, на северо-западе о. Комсомолец и на о. Длинном (Самойловича). Отложения самойловичской свиты залегают согласно на породах среднинской. Граница проходит по подошве пачек строматолитовых известняков и по кровле табулятовых и строматопоровых известняков (см. рис. 9). Стратотип, расположенный в верхнем течении р. Ушакова (см. рис. 1), имеет следующее строение (снизу вверх от слоя 30 среднинской свиты): 31) известняки водорослевые строматолитовые с подчинёнными прослоями глинистых доломитовых известняков с остатками криноидей *Bystrowicrinus angustilobatus*, *Pentagonocyclus helene*, строматопорат *Ecclimadictyon* sp., *Stromatopora borealis*, остракод и гастропод (толщина 40 м); 32) известняки водорослевые строматолитовые с высоким содержанием доломитовых известняков, мергелей, доломитовых и известковых конгломератов (толщина 40 м); 33) известняки органогенно-детритовые табулятовые и строматопоровые (толщина 2 м); 34) известняки водорослевые строматолитовые и глинистые доломитовые известняки (толщина 40 м); 35) известняки водорослевые строматолитовые и глинисто-доломитовые известняки с прослоями мергелей (толщина 40 м); 36) известняки доломитовые с прослоями водорослевых строматолитовых и онколитовых известняков с остатками остракод и табулят *Parastriatopora sokolovi* (толщина 40 м); 37) известняки доломитовые и детритовые с прослоями мергелей (толщина 20 м); 38) известняки пёстрого состава – доломитовые и глинистые, с прослоями мергелей и хемогенные, реже – водорослевые, строматолитовые и онколитовые в отдельных прослоях – табуляты *Riphaeolites* sp., *Parastriatopora coreanifirmis*, остракоды *He rmania nana*, *Beyrichia* sp., *Euclidenella kureikiensis* (толщина 70 м); 39) известняки водорослевые строматолитовые и комковатые и онколитовые с прослоями песчаных известняков (толщина 10 м).

Суммарная толщина самойловичской свиты в стратотипе (среднее течение р. Ушакова) 260–270 м. Аналогичное строение самойловичской свиты характерно для разреза по р. Матусевича. В бухте Красная в составе пород возрастает количество мергелей, появляются прослой чёрных аргиллитов. На о. Длинный нижняя часть разреза самойловичской свиты представлена

строматопоровыми и водорослевыми биогермными известняками с постройками длиной до 40 м и высотой – 4,5 м, верхняя – строматолитовыми и детритовыми известняками и пестроцветными мергелями. На юго-западе о. Пионер разрез самойловичской свиты слагают известняки водорослевые, органогенно-детритовые, комковатые, онколитовые с прослоями песчаников и алевролитов (толщина 210 м).

Состав палеонтологических остатков нижней части самойловичской свиты и присутствие табулят *Mesosolenia festiva*, *Favosites yakowlevi* и криноидей *Pentagonocyclus helene* определяют её венлокский (верхняя часть) возраст. Выше по разрезу (слой 38) перечисленные выше табуляты и остракоды, определяют лудловский возраст верхней части самойловичской свиты. Толщина самойловичской свиты 250–270 м, максимальное значение – 460 м (бухта Красная).

Верхний отдел. Лудловский ярус – верхняя часть, устьспокойнинская свита (Марковский, Смирнов, 1982). Отложения наиболее широко распространены на о. Октябрьской Революции, где их выходы образуют протяжённые поля шириной 0,2–1 км, одно из которых наблюдается в 48 км от верхнего течения р. Ушакова к юго-восточной части ледника Альбанова; другое – в 50 км от нижнего течения р. Ушакова на северо-запад к восточному краю ледника Альбанова и далее на север к проливу Красной Армии. Небольшие участки этой свиты наблюдаются также в районе бухты Красная и р. Спокойная, на севере и западе о. Пионер, на юго-западе о. Комсомолец. Устьспокойнинская свита согласно залегает на самойловичской свите. Граница проходит в подошве первого пласта песчаника (см. рис. 9). Литологический состав пород по простиранию характеризуется значительной изменчивостью, и особенно ярко изменения выражены в центральной части о. Октябрьской Революции, где чётко выделяются два типа разреза: западный – междуречье р. Ушакова и Матусевича и восточный – бухта Красная и р. Спокойная.

Стратотип свиты, выходы которого обнажены по р. Матусевича (см. рис. 1), имеет следующее строение (снизу вверх): 1) песчаники кварцевые с кальцитовым цементом, перекрывающие водорослевые известняки самойловичской свиты (толщина 6 м); 2) известняки водорослевые микрофитолиитовые с прослоями известняков доломитовых с остракодами *Euclodenella kureikiensis* (толщина 10 м); 3) последовательная смена известняков доломитовых, алевролитовых (5 м), песчаников кварцевых с кальцитовым цементом (3 м), известняков строматолитовых типа *Irregularia*, с прослоями известняков глинистых (8 м), известняков доломитовых, известковых мергелей (3 м) и доломитов известковых (3 м), суммарная толщина 23 м; 4) известняки органогенно-детритовые с остракодами *Herrmania* sp., *Neobeyrichia reguans* (толщина 5 м); 5) последовательная смена известняков доломитовых, алевролитовых и глинистых, органогенно-детритовых пестроцветных (4 м), доломитов с прослоями глинистых доломитов (2 м), доломитов глинистых, с прослоями известняков органогенно-детритовых (9 м), известняков глинистых, органогенно-детритовых с остракодами *Bingeria* sp. (4 м) и мергелей известково-доломитовых, пестроцветных (10 м), суммарная толщина 25 м; 6) последовательная смена известняков глинистых с остракодами *Leperditiidae* (15 м), мергелей известково-доломитовых (1,5 м), известняков глинистых, с прослоями известняков органогенно-детритовых с остракодами *Cytherellina inornata* (3 м), доломитов глинистых (1 м) и известняков глинистых, светло-фиолетовых (1 м), суммарная толщина – 19,5 м; 7) мерге-

ли известковые и глинистые алевролиты фиолетово-серые с остракодами *Leperditidae* (толщина 15 м). Толщина свиты в разрезе по р. Матусевича 100 м.

На участке бухта Красная сохранившаяся от преддевонского размыва устьспокойнинская свита сложена доломитами, доломитовыми известняками и мергелями фиолетовыми с прослоями остракодовых и пелециподовых известняков (толщина 150–350 м).

На о. Пионер разрез устьспокойнинской свиты имеет следующее строение: 1) известняки водорослевые, остракодовые, реже микрофитолитовые и известняки доломитовые песчано-алевритовые с прослоями алевролитов кварцевых, мергелей и аргиллитов, породы пёстро окрашенные и содержат остатки ихтиофауны *Thelodus schmidti*, *Logania martinssoni*, *Tremataspis* sp. и конодонты *Spathognathodus inclinatus* (толщина 110 м); 2) известняки микрофитолитовые и остракодовые с остатками ихтиофауны, реже – мергели с прослоями полевошпатовых песчаников (толщина 110 м).

На о. Длинный разрез устьспокойнинской свиты слагают строматолитовые и детритовые известняки с прослоями алевролитов и мергелей (толщина 70 м).

На о. Комсомолец разрез устьспокойнинской свиты слагают онколитовые известняки с прослоем песчаника в основании и доломитами. Породы имеют пёструю окраску и содержат остатки ихтиофауны и остракоды (толщина 90 м).

Состав палеонтологических остатков и присутствие ихтиофауны, перечисленных выше, *Logania cuneata*, *L. martinssoni* и остракод определяют лудловский возраст устьспокойнинской свиты (толщина 60–335 м).

Пржидольский ярус – краснобухтинская свита. Отложения обнажены в северо-восточной части о. Октябрьской Революции и отдельные фрагменты разреза выходят на поверхность на северо-востоке о. Пионер. На большей части о-вов Северная Земля отложения краснобухтинской свиты перекрыты ледниками. Отложения залегают согласно на породах устьспокойнинской свиты. Нижняя граница проходит по подошве песчаников, алевролитов и мергелей. Краснобухтинская свита представлена аргиллитами и мергелями красноцветными в разной степени доломитовыми и известковыми с прослоями остракодовых и глинистых известняков. В породах содержатся остатки остракод, пелеципод, редко – кости позвоночных и рыбы *Hemicyclospis* (см. рис. 9).

На северном побережье бухты Красная (левобережье р. Спокойная) находится наиболее полный разрез, который имеет следующее строение: 1) толща, представленная переслаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов с мергелями красноцветными, которые содержат остракоды *Sigmetopsis* sp., *Bingeria* sp., *Eocloedenia* sp. (толщина 70 м); 2) толща красноцветных аргиллитов и мергелей с прослоями глинистых известняков, которые содержат кости рыб *Obchus* sp., *Nikolivia elongata*, *Logania borealis*, *L. martinssoni*, *L. cubeata*, *Telodus* sp. (толщина 150 м); 3) верхняя толща красноцветных мергелей и аргиллитов с прослоями песчаников и алевролитов (толщина 125 м). Суммарная толщина краснобухтинской свиты – 345 м. Её верхняя граница проходит по подошве конгломератов, медистых песчаников и чёрных аргиллитов (подошва североземельской свиты нижне-го девона).

На северо-востоке о. Пионер разрез краснобухтинской свиты (толщина 90 м) слагают зелёные и коричнево-серые алевролиты с прослоями мер-

гелей, конгломератов, гравелитов и известняков. Последние содержат остатки остракод и рыб.

Верхнесилурийский возраст краснобухтинской свиты определяют на основании присутствия остатков ихтиофауны *Paracanthodes*, *Tolypelepis undulata*, *Didymaspis* sp. и остракоды *Bingeris* sp., *Eokloedenia* sp. Толщина – от 340 до 650–700 м, максимальные значения – на участке бухта Красная.

Девонская система

На о. Северная Земля девонская система первоначально (Граммберг, Польшкин и др., 1967) показана в составе трёх отделов и выделены 6 свит: октябрьская, дежневская (нижний отдел); русановская, альбановская (средний отдел); матусевичская, вавиловская (верхний отдел). Отложения залегают преимущественно трансгрессивно на карбонатно-терригенных образованиях верхнего силура. Их суммарная толщина относительно силура сокращается значительно и от разреза к разрезу изменяется в широких пределах.

Наиболее полные разрезы отложений девонской системы расположены на западе о. Комсомолец и в нижнем течении р. Матусевича (Хапилин, 1982).

Нижний отдел. На западе о. Северная Земля в нижнем отделе выделены четыре свиты: (по Хапилин, 1982) североземельская, подъемнинская, темнинская и русановская, а на востоке их возрастными аналогами являются устьушаковская, бедоворечинская, спокойнинская и обрывистская.

Пражский – эмсский (нижняя часть) ярус – североземельская свита (устьушаковская) со стратиграфическим несогласием залегают на отложениях силурийской системы (рис. 10). На западе о. Октябрьской Революции в основании свиты залегают гравелиты и конгломераты с обломками силурийских пород (12 м). Выше по разрезу залегают алевролиты и песчаники красноцветные, а далее – тонко чередующиеся слои чёрных аргиллитов, мергелей и известняков (20 м), толщина 80 м.

На о-вах Комсомолец и Пионер североземельская свита залегают также несогласно на известняках и доломитах верхнего силура и представлена красноцветными кварцевыми песчаниками и алевролитами. На о. Пионер распространены песчаные известняки. Суммарная толщина – 340 м.

Нижнедевонский возраст североземельской свиты определён (Хапилин, 1982) по присутствию ихтиофауны *Corvaspis* sp., *Tasseraspis* sp., *Paracanthodes* sp.

Пражский – эмсский (нижняя часть) ярус – устьушаковская свита, на востоке – стратиграфический аналог североземельской свиты, в основании представлена медистыми песчаниками, а выше – пачка (45 м) тонкослоистых пестроцветных кварцевых песчаников, алевролитов и аргиллитов с подчинёнными прослоями мергелей и известняков. Завершает разрез пачка (175 м) переслаивания чёрных аргиллитов, песчаников, известняков и доломитов, последние включают конкреции с панцирями эвриптерид, остатками рыб *Corvaspis* sp., *Tesserapsis* sp., остракод *Herrnannia* sp., *H. elongata*, указывающими также на эмсский возраст – нижняя часть, устьушаковской свиты. Суммарная толщина 220 м.

Эмсский ярус (средняя часть) – подъемнинская свита, залегают согласно на североземельской и представлена в основании песчаниками,

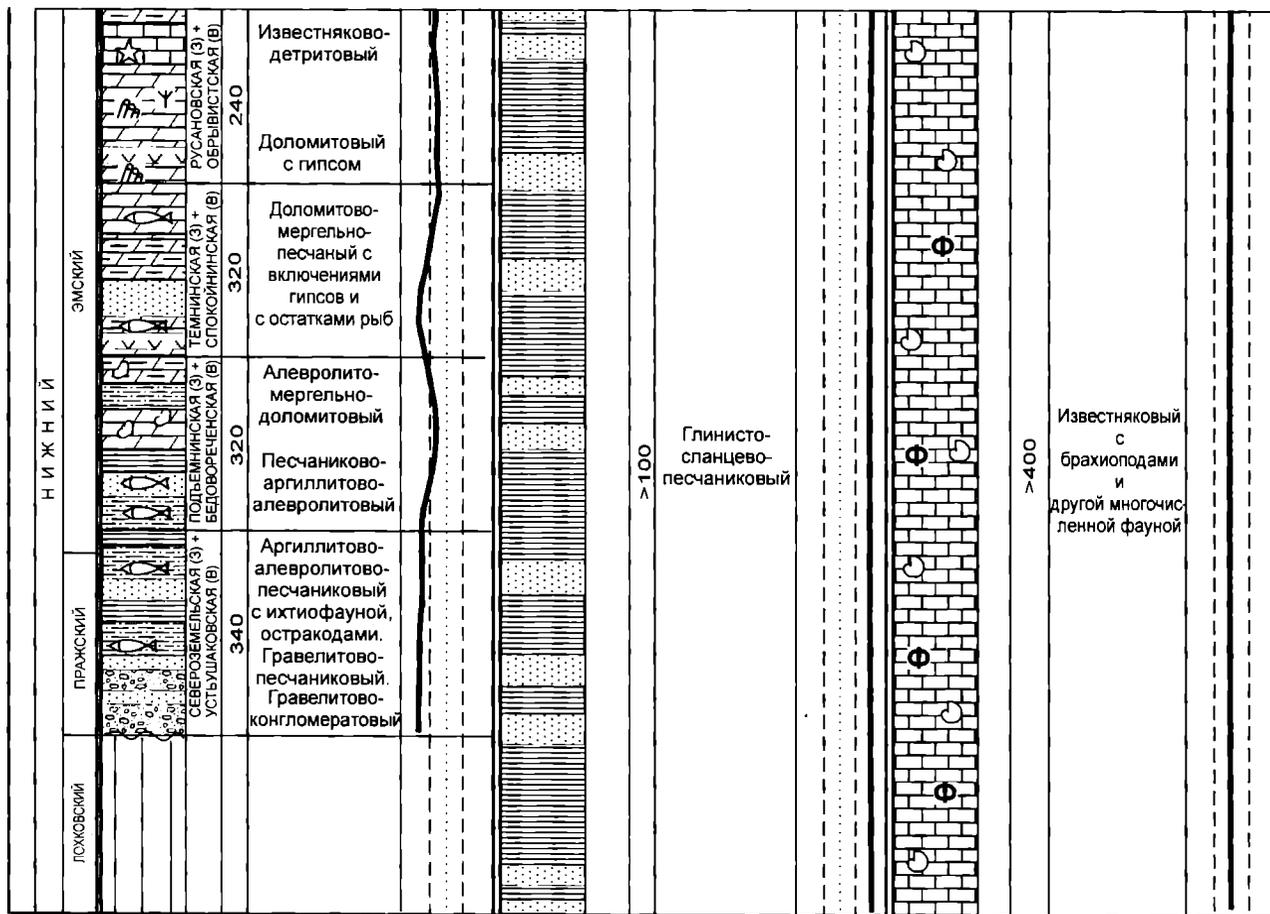


Рис. 10. Разрезы, фациальные комплексы и обстановки осадконакопления девонского этапа на островах и полуостровах Карского региона. Усл. обозначения см. на схеме 1

а выше – алевролитами и аргиллитами. На о. Комсомолец и на западе о. Октябрьской Революции развиты красноцветные гравелиты и песчаники с прослоями алевролитов и аргиллитов. Отложения подъемнинской свиты содержат обильное количество ископаемых рыб, образующих костные брекчии. Суммарная толщина 300 м.

Эмссский ярус (средняя часть) – бедовореченская свита, отличается от подъемнинской значительным увеличением в составе пород карбонатов в верхней части разреза. Однако в основании (150 м) залегают сероцветные алевролиты и глинистые доломиты.

В верхней части (170 м) наблюдается сложное переслаивание алевролитов, песчаников, аргиллитов, мергелей, доломитов и известняков. Комплекс палеонтологических остатков, представленный остракодами *Herrmania elongata*, *Hogmochilina isochonoides* и рыбами *Nostolepis striata*, *N. gracilis*, определяет нижнедевонский возраст бедовореченской свиты. Суммарная толщина 320 м.

Эмссский ярус (верхняя часть) – темнинская (спокойнинская) свита согласно перекрывает породы подъемнинской свиты. Разрез в долине р. Матусевича представлен доломитами и доломитовыми мергелями с подчинёнными прослоями песчаников и алевролитов.

Спокойнинская свита отличается от темнинской появлением многочисленных прослоев гипсов и незначительной изменчивостью по простиранию. Суммарная толщина 320 м. Терригенные прослои темнинской и спокойнинской свит содержат фрагменты скелета рыб *Gigantaspis* sp., *Doryaspis* sp. и др., позволяющие определять их возраст не точнее эмсского (верхняя часть).

Эмссский ярус, русановская (обрывистская) свита залегают согласно на темнинской и представлена в нижней части доломитами светло-серыми, а в верхней – органогенно-детритовыми известняками с прослоями кварцевых песчаников. В известняках массовые табуляты *Squamefavosites mironovae*, *Favosites goldfussi*, *F. robustus*, *Alveolites distinctus*, кониконхи *Dicroconus dutroi*, криноидеи *Hexaerinites numilicarinatus*, брахиоподы *Howellella yacutica*, пелециподы, трилобиты, остракоды *Moelleritia oblonga*, *M. rotunda*, рогозы и мшанки. Толщина 140 м. В верхней части разрез слагается тонким переслаиванием доломитов и гипсов с подчинёнными прослоями известняков. Толщина 95 м. Комплекс палеонтологических остатков, представленный брахиоподами *Howellella yacutica*, табулятами *Favosites regularissimus*, мшанками, трилобитами и остракодами, определяет эмсский возраст русановской свиты. Толщина 240 м.

Обрывистская (русановская свита), выходы которой наблюдаются в долинах р. Обрывистая и Спокойная, залегают согласно на спокойнинской свите. Её строение отличается от русановской преобладанием глинистых доломитов и аргиллитов и более редким присутствием слоёв гипса, глинистых известняков и алевролитов. По составу обрывистская свита имеет большое сходство с подстилающей (спокойнинской) свитой по возрастанию количества карбонатных пород. Состав палеонтологических остатков аналогичен таковому, в охарактеризованной выше русановской свите. Толщина 260 м.

Все охарактеризованные свиты относятся к нижнему девону – пражский, эмсский ярусы общей геохронологической шкалы девона. Суммарная толщина отложений нижнего девона на западе изменяется от 275 до 986 м, на востоке – от 1000 до 1120 м.

Средний отдел. Отложения среднего девона представлены эйфельским и живетским ярусами. В эйфельском ярусе на западе выделено три свиты: альбановская, ватутинская, географская. Две последние – одновозрастные. На востоке выделяется две свиты: медвежинская и грядинская.

Эйфельский ярус (нижняя часть) – альбановская (медвежинская) свита залегает на русановской согласно. Нижняя часть свиты (20–40 м) представлена глинистыми доломитами, мергелями и известняками, содержит остатки рыб *Arthrodira* sp., *Palaeonisci* sp., *Phlyctaenaspididae* sp., *Gryptolepis* sp. и др. Верхняя часть свиты (20 м) представлена толщей переслаивания алевролитов и песчаников красно-бурых и зеленоватых с прослоями бобовых гематитовых руд. Породы содержат многочисленные фрагменты костей рыб *Arthrodira* sp., *Wijdeaspis arctica*, *Amaltheolepis* sp., *Podolaspis* sp. и др.

На о. Пионер эта часть свиты сложена аргиллитами, которые содержат остатки остракод *Moelleritina egorovi*, *Herrmannia moderata*.

На юго-западе о. Комсомолец нижнюю часть свиты (60–70 м) слагают глинистые и песчаные известняки с единичными прослоями водорослевых известняков. В породах содержатся крупные раковины остракод *Moelleritina obliqua*, *Healdianella* sp., *Evlanella* sp., *Gavelina* sp. Верхняя часть свиты (50–90 м) представлена темно-серыми и бурыми мергелями и аргиллитами и содержит большое количество остатков рыб *Wijdeaspis arctica*, *Amaltheolepis bystrovi*, *Luetkeichthys* sp., *Tollichthys* sp. и др. Суммарная толщина – 5–160 м. Минимальные значения – крайний запад о. Октябрьской Революции.

Эйфельский ярус, нижняя часть – медвежинская свита (альбановская) перекрывает обрывистскую свиту также согласно и представлена двумя пачками. Нижняя – глинисто-карбонатная, верхняя – терригенная. Нижняя пачка (180–200 м) представлена сероцветными органогенно-детритовыми известняками с прослоями пестроцветных мергелей и кварцевых алевролитов. Породы содержат остатки остракод *Moelleritina egorovi*, *Cytherellina clara* и др., рыб *Holoptycchius* sp., *Glyptolepis* sp. и др. Верхняя пачка (250–300 м) – переслаивания пестроцветных аргиллитов, мергелей и железистых песчаников с прослоями бурых гематитовых оолитовых руд.

Эйфельский возраст, нижняя часть, альбановской и медвежинской свит определяет состав ихтиофауны, названной выше.

Эйфельский ярус, верхняя часть (живетский ярус – географская свита) согласно залегает на альбановской и представлена в нижней части (400–450 м) пестроцветными кварцевыми песчаниками и алевролитами. Породы содержат остатки рыб *Amaltheolipis winsnesi*, *Archaecanthus* sp. и др. Верхняя часть географской свиты (95–100 м) представлена красноцветными кварцевыми песчаниками и алевролитами с гравелитами в кровле. Породы содержат фрагменты костей рыб *Soccosteidae*, *Homostius* sp. и др.

На северо-западе о. Комсомолец географская свита представлена однородной толщей слабо коричневых кварцевых песчаников с прослоями гравелитов и мелкогалечных конгломератов, характерно наличие включений ржаво-бурых окатанных гематитовых конкреций песчаников. Толщина 400–625 м. Суммарная толщина географской свиты на западе – 400–625 м.

Эйфельский ярус, верхняя часть (живетский ярус – ватутинская свита) обнажена в среднем течении р. Ушакова – восток западной территории

о. Северная Земля. Она залегает согласно на альбановской свите, представлена преимущественно терригенными породами. В её составе выделяются три литологические толщи. Нижняя (60–150 м) – ритмичное чередование красноцветных песчаников, алевролитов и аргиллитов с линзовидными прослоями гравелитов и мелкогалечных конгломератов, а также – слои бобовидных гематитов. По всему разрезу – многочисленные остатки рыб разнообразных родов: *Homostius* sp., *Actinolepis* sp., *Pucnosteus* sp. и др., образующие часто костные брекчии. Средняя толща (100–120 м) – вишнево-красные и зелёные аргиллиты с прослоями доломитов и линзами песчаника (в кровле). По всему разрезу – также многочисленные фрагменты костей рыб разнообразных родов *Homostius* sp., *Tartuosteus* sp., *Psammolepis* sp. и др. Верхняя толща (10–120 м) – пестроцветные горизонтально – косослоистые кварцевые песчаники с прослоями алевролитов и гравелитов. В кровле – многочисленные фрагменты костей рыб разнообразных родов *Namodus lutkevitchi*, *Homostius* sp., *Homocanyhus* sp., *Actinolepis magna* и др. Суммарная толщина 230–400 м.

Эйфельский ярус, верхняя часть – живетский ярус, грядинская свита (географская и ватутинская) отличается от своих стратиграфических аналогов присутствием значительного количества карбонатных пород. В наиболее детально изученном разрезе, который расположен южнее мыса Гряда, представлена тремя различными литологическими пачками. Нижняя (400–470 м) – пестроцветные кварцевые и полевшпатовые песчаники и алевролиты, в подошве – прослой доломитового известняка, а в кровле – мелкогалечные конгломераты. Средняя (175–1870 м) – вишнево-красные доломитовые известняки с прослоями песчаников и алевролитов. Верхняя (150 м) – пестроцветные, среднезернистые кварцевые песчаники и гравелиты. Суммарная толщина грядинской свиты 700–800 м.

Возраст грядинской (географская и ватутинская) свиты эйфельско-живетский. Граница ярусов нечёткая. Эйфельский – нижний, комплекс ихтиофауны аналогичен таковому серии Грей-Хук арх. Шпицбергена, а живетский – серии Вийде-Бей того же региона. Суммарная толщина отложений среднего девона на западе о. Северная Земля – 400–785 м, а на востоке – 1150–1300 м.

Верхний отдел. Отложения верхнего девона представлены франским и фаменским ярусами. На западе территории выделены две свиты: матусевичская и малютинская.

Франский ярус, матусевичская свита. Отложения согласно перекрывают грядинскую (географская и ватутинская) свиту и представлены ритмичным чередованием коричнево-бурых песчаников, алевролитов и мергелей. На западе о. Комсомолец доминируют красноцветные аргиллиты. Толщина 230–600 м, наибольшие значения – на о. Комсомолец и о. Октябрьской Революции.

Франский возраст матусевичской свиты определяет многочисленный и разнообразный по составу комплекс рыб *Bothriolepis panderi*, *B. canadensis*, *Panderichthys rhombolepis* и многие другие.

Фаменский ярус – малютинская свита, согласно залегает на матусевичской. Её выходы имеются на небольшом участке ледника Малюта на о. Октябрьской Революции. Разрез слагают красно-бурые песчаники алевролиты и аргиллиты. Комплекс ихтиофауны (присутствие формы *Bothriolepis ornata*) позволяет определять фаменский возраст малютинской свиты. Толщина 300 м.

Каменноугольная система

На о. Северная Земля каменноугольная система представлена нижним, средним и верхним отделами. Отложения обнаружены среди терригенных образований преимущественно франского яруса верхнего девона. Их стратиграфический объём сокращён значительно (Дибнер, 1982; Грамберг, Ушаков (ред., 2000), суммарная толщина неизвестна из-за отсутствия коренных обнажений. Наиболее полная последовательность отложений карбона находится на о. Большевик и Октябрьской Революции. Отложения карбона неизвестны на о. Комсомолец. Суммарно, стратиграфический объём каменноугольной системы на о. Северная Земля составляют нижний, средний и верхний отделы (см. схему 1).

Нижний отдел. Отложения нижнего карбона представлены породами визейского и серпуховского яруса. Породы турнейского яруса неизвестны.

Отложения визейского и серпуховского яруса обнаружены (Дибнер, 1982) на территории о. Большевик, на северо-восточном берегу залива Тельмана. Они с размывом залегают, вероятно, на отложениях протерозоя, ордовика или девона и представлены терригенными породами алевролитового и песчаного состава. Присутствие пород и их возраст определён (Дибнер, 1981) по составу спор и пыльцы из образца, найденного в развалах, в поле развития пород верхнего протерозоя. Этот комплекс содержит формы, характерные для отложений визейского яруса Евразийской палеофлористической области, и при этом имеет сходство с комплексом серпуховского яруса Сибирской платформы. Толщина неизвестна из-за отсутствия коренных обнажений.

Средний отдел. Отложения представлены породами башкирского и московского яруса (Дибнер, 1981, рис. 2, с. 126). Они обнаружены среди пород матусевичской свиты, которые обнажены на о. Октябрьской Революции, на восточном берегу залива Матусевича. Можно предполагать, что в коренных обнажениях они с размывом залегают, вероятно, на отложениях протерозоя, ордовика и девона и представлены алевролитами и песчаниками. Возраст пород определён (Дибнер, 1981) по составу спор и пыльцы из образцов, найденных в развалах, в поле развития пород матусевичской свиты девона. Этот комплекс содержит формы, характерные для комплекса башкирского и московского ярусов среднего карбона Сибирской платформы. Толщина неизвестна из-за отсутствия коренных обнажений.

Верхний отдел. Отложения представлены касимовским и гжельским ярусом (Дибнер, 1981, рис. 2, с. 126). Обломки пород обнаружены среди коренных обнажений ахматовской свиты на о. Большевик на северо-западном берегу залива Ахматова. В коренном обнажении (покрыты льдом) они с размывом залегают, вероятно, на отложениях протерозоя, ордовика и девона и представлены алевролитами и песчаниками. Возраст пород определён (Дибнер, 1981) по составу комплекса спор и пыльцы из образцов, найденных в развалах, в поле развития пород ахматовской свиты. Этот комплекс содержит формы, характерные для комплекса касимовского и гжельского ярусов верхнего карбона Сибирской платформы. Толщина неизвестна из-за отсутствия коренных обнажений.

Пермская система

На о. Северная Земля пермская система представлена нижним и верхним отделами. Обнажения коренных пород скрыты ледниками, и породы пермской системы обнаружены среди терригенных образований преимущественно франского яруса верхнего девона. Стратиграфический объём отложений сокращён значительно (Дибнер, 1982; Грамберг и др., 2000), суммарная толщина из-за отсутствия коренных обнажений не известна. Породы пермского возраста обнаружены на о. Большевик в развалах ахматовской свиты, о. Октябрьской Революции в развалах пород матусевичской свиты. Суммарно, стратиграфический объём отложений пермской системы составляют артинский и кунгурский ярусы нижнепермской системы и казанский – верхнепермской системы. Повсеместно развиты преимущественно алевролиты и аргиллиты.

Артинский ярус. Отложения обнаружены на о. Большевик среди пород ахматовской и матусевичской свит. Принадлежность пород к отложениям артинского яруса определяет присутствие комплексов спор и пыльцы, характерных для отложений артинского яруса Сибирской платформы и Таймыра.

Кунгурский ярус. Отложения обнаружены среди пород матусевичской свиты на юго-восточном берегу залива Матусевича. Принадлежность пород к отложениям кунгурского яруса определяет присутствие комплексов спор и пыльцы, характерных для отложений кунгурского яруса Сибирской платформы и Таймыра.

Верхний отдел. Казанский ярус. Отложения обнаружены среди пород журавлевской толщи на о. Комсомолец, в нижнем течении р. Снеговой и на р. Вертяевой. Принадлежность пород к отложениям казанского яруса определяет присутствие комплексов спор и пыльцы не только близких во всех точках местонахождения, но и характерных для отложений казанского яруса Сибирской платформы и Таймыра.

Остров Самойловича, акватория Карского моря

Необитаемый остров Самойловича расположен в 50 км к западу от о. Октябрьской Революции – арх. Северная Земля. Обнажение значительной толщины, расположенное на крыле антиклинальной складки, содержит отложения силурийской и девонской системы (Самойлович, Рождественская и др., 1981).

Силурийская система

Отложения силурийской системы составляют нижний и верхний отделы.

Нижний отдел представлен в полном стратиграфическом объёме и содержит лландоверийский и венлокский ярусы.

Лландоверийский ярус. Разрез слагают известняки массивные, тёмно-серые, плотные с включениями остатков кораллов, брахиопод и ост-

ракод. Возраст отложений определён на основании присутствия остракод *Hogtsochilina ovata*, видимая толщина – 190 м.

Венлокский ярус. Разрез слагают две толщи: нижняя – кремнисто-карбонатная и верхняя – глинисто-карбонатная. Нижняя, кремнисто-карбонатная толща представлена известняками тёмно-серыми, плитчатыми, мелкозернистыми. В кровле известняков наблюдается пласт карбонатной брекчии, по всему разрезу встречены массовые скопления кораллов и строматопор, образующих пласти и линзы органогенных кораллово-строматопоровых известняков, переходящих во вторичные доломиты. В кровле нижней толщи (толщина 180 м) найдены остракоды *Beurichia mutabilis*, *Cytherellina oviformis*. Верхняя, глинисто-карбонатная толща представлена тонкоплитчатыми мергелями с прослоями тонкодетритовых известняков. В составе этой толщи, в её основании, различимы слои более сложного состава: 1) карбонатная брекчия, состоящая из обломков неокатанных стилолитовых известняков и кремнистых сферолитов и строматолитовых известняков (толщина 2,0 м); 2) известняки строматолитовые и микрофитолитовые, образующие бугристые и столбчатые структуры, пространства между буграми и столбиками заполнены онколитовым карбонатным песчаником (толщина 3,8 м); 3) известняки тонкоплитчатые с прослоями мергелей (толщина 8 м); 4) известняки органогенные коралловые и строматопоровые, в составе каркаса высотой 11 м преобладают ленточные строматопоры – амфипоры, табуляты *Favosites xennichoenites*, *F. gothlandicus*, *Mesofavosites decipiens*, много ругоз, по простиранию органогенные известняки замещены органогенно-детритовыми известняками с криноидеями (толщина 11 м); 5) мергели тёмно-серые, брекчированные (толщина 135 м). Толщина верхней пачки 160 м. Суммарная толщина венлокского яруса 340 м.

Верхний отдел представлен лудловским ярусом. Породы пржидольского яруса отсутствуют.

Лудловский ярус. Разрез в нижней части слагают известняки строматопоровые и водорослево-строматолитовые и известняки детритовые с массовыми остракодами. В средней части наблюдается равномерное переслаивание известняков строматолитовых и известняков органогенно-детритовых с прослоями пестроцветных мергелей. В верхней части разреза наблюдается ритмичное переслаивание мергелей и аргиллитов. Возраст отложений определён на основании присутствия остракод *Beurichia kureikiana*, *Eukloedenella kureikensis*, *Hermannia nana*, *H. plana*. Видимая толщина лудловского яруса 160 м.

Девонская система

Отложения девонской системы встречены на северо-восточном низменном мысе острова Самойловича и вдоль уступов северо-западного берега. Здесь под снегом наблюдаются два фрагмента разреза.

Один фрагмент относится к нижнему силуру – нижнему девону. Отложения представлены (Самойлович, Рождественская и др., 1981) пачкой переслаивания аргиллитов красноцветных с массовыми остракодами и строматолитами и известняков с прослоями медистых песчаников. В породах найдены остракоды *Tolltia* sp., *Knoxiiella* sp., характерные для силура и нижнего девона (видимая толщина 80 м).

Нижний девон (?) представлен гипсоносными водорослевыми доломитами и аргиллитами с линзами и тонкими прослоями белого пятнисто-

го ангидрита. По составу водорослей *Collumnocollenia cynaliculata*, *C. cynaliculata* эта толща условно отнесена (Самойлович, Рождественская и др., 1981) к нижнему девону.

Остров Вайгач и юг о-вов Новая Земля

Силурийская система

На о. Вайгач выделены лландоверийский, венлокский, нижний лудловский и лудловский ярусы (Бондарев, Демюкидов, 1967). Разрез силура слагают преимущественно карбонатные породы с многочисленной и разнообразной бентосной (преобладает) фауной и водорослями (см. рис. 9). Лишь на востоке о. Вайгач (губа Мара-Пара) развиты глинистые породы с граптолитами. По литологии пород и составу фоссилей в лудловском ярусе выделен хатанзейский горизонт, а в прижидольском ярусе – гребенской горизонт. Сводный разрез верхнего силура наиболее полно представлен (Черкесова и др., 1970) в обнажении Карские ворота (обнажение № 406–408) и губе Белушья (обнажение № 405).

Верхний отдел. Лудловский ярус – хатанзейский горизонт (Черкесова и др., 1970). Отложения распространены от пролива Карские Ворота и далее – на юг к губе Белушья (см. рис. 1) до п-ва Гребень. Наиболее полно отложения представлены в разрезе Красные ворота. Разрез слагают известняки темноцветные слоистые с остатками амфипор, многочисленными остракодами и водорослями, пачки толстых комковатых известняков, банки органогенных известняков – биогермы, наблюдаются на северо-востоке острова. Суммарная толщина 140 м.

Лудловский ярус – гребенской горизонт (Черкесова, 1970, рис. 2) распространен широко на восточном побережье о. Вайгач. Типичный разрез отложений находится на северном побережье п-ва Гребень (южный берег бухты Красной). Подошва горизонта залегает согласно на аргиллитах с прослоями известняков, которые содержат брахиоподы *Rhynchospirina baylei*. Разрез состоит из двух частей: слои губы Белушья и слои карповские.

Слои губы Белушья имеют следующее строение: 1) известняки преимущественно серые комковатые с ракушечником, состоящим из множества брахиопод, в верхней части наблюдаются известняки плитчатые, включающие обильную и разнообразную фауну и среди них брахиоподы и кораллы, строматопоры, гастроподы, наутилоидеи, многочисленные табуляты *Thecostogites* sp., *Subalveolites* sp., масса остракод и членики криноидей (Черкесова и др., 1970), толщина 100 м; 2) ракушечники брахиопод, фауна относительно предшествующего слоя менее разнообразна, наиболее распространены брахиоподы *Atrypella scheli*, членики криноидей, строматопоры и гастроподы. Известняки комковатые, с прослоями аргиллитов и тонкослоистых известняков завершают разрез губы Белушья (толщина 155 м).

Карповские слои имеют следующее строение: 1) переслаивание плитчатых и комковатых известняков с ракушечником и мелкими колониями табулят *Squameofavosites rusanovi*, которые находятся в прижизненном захоронении; 2) терригенные породы с остатками многочисленных мшанок (толщина 80 м).

Девонская система

Отложения девона на полуострове Вайгач представлены нижним, средним и верхним отделом (Черкесова, 1973; Журавлев, 1992).

Нижний отдел. Эмссский ярус, вайгачский горизонт. Отложения обнажены в разрезе Сухой Нос – юг Новой Земли (см. рис. 2) и на территории губа Красная – мыс Гребень. Контакт с породами гребенского горизонта наблюдается в губе Белушьей и в бухте Красная. Разрез слагают известняки водорослевые интенсивно доломитизированные, фаунистические остатки немногочисленны и представлены преимущественно остракодами. В кровельной части разреза наблюдается слой комковатых известняков с колониями разнообразных табулят. Они часто находятся в прижизненном захоронении, локально встречаются свалки обломков колоний *Striatopora* sp., ядра строматопор, иногда – табуляты. Прижизненные захоронения каркасных организмов (кораллы, табулята, строматопоры) образуют органогенные постройки, вокруг которых наблюдаются россыпи криноидей, толщина 120 м. Завершает разрез вайгачского горизонта толща (200 м) интенсивно доломитизированных известняков. Суммарная толщина горизонта 320 м.

Средний отдел. Эйфельский ярус. Отложения представлены известняками органогенно-детритовыми и органогенными с кораллами, табулятами, водорослями и брахиоподами. Толщина < 280 м.

Живетский ярус. Отложения представлены известняками с прослоями песчаников и глинистыми сланцами, толщина ~40 м.

Франский ярус. Отложения имеют сложное строение аналогичное таковому южной части о. Новая Земля (Черкесова, 1973).

Фаменский ярус. Отложения представлены переслаиванием известняков окремнённых с радиоляриями, с прослоями и линзами кремней, конодонтами аналогичными таковым южной части о. Новая Земля (Черкесова, 1973). Верхняя часть фаменского яруса представлена известняками слабодоломитизированными с многочисленными перекристаллизованными раковинами брахиопод, с конодонтами *Apatognathus varians*, *Palmatolepis gracilis* (по Журавлеву, 1992, с. 45), характерными для верхнего фамена – нижнего турне.

Каменноугольная система

Турнейский ярус. Отложения наиболее детально изучены (Журавлев, 1992) по обнажению мыс Костяной. Разрез (толщина ~360 м (см. схему 1)) слагают известняки доломитовые с карбонатными и кремнистыми стяжениями и фтанитами и конодонтами *Apatognathus varians* и *Palmatolepis gracilis* (в нижней части яруса) и конодонтами *Neoprioniodus barbatus*, *N. peracutus*.

Визейский и серпуховский ярусы. Отложения неизвестны.

Башкирский – гжельский ярус. Разрез слагают породы аналогичные породам южной части о. Новая Земля (Беляков и др., 1981).

Хребет Пай-Хой

Принципиально иной тип разреза отложений силурийской и девонской систем по сравнению с о. Вайгач и южной частью Новой Земли пока-

зан (Бондарев, Демочкидов, 1967) для хребта Пай-Хой (амдерминская структурно-фациальная зона).

Силурийская система

Лландоверийский ярус. Отложения представлены сланцами с *Okavites spiralis* и сланцами с прослоями известняков с граптолитами *Monograptus* sp., толщина ~140 м (см. схему 1).

Венлокский ярус. Отложения представлены сланцами с *Monograptus inornatus*, толщина ~100 м.

Нижний лудловский ярус. Отложения представлены известняками и глинистыми сланцами с *Pristiograptus ludlovensis*, толщина ~100 м.

Верхний лудловский ярус. Отложения представлены глинистыми сланцами, алевролитами, известняками и мергелями с *Styolina* sp., толщина ~60 м.

Девонская система

Отложения девонской системы хребта Пай-Хой (по Бондареву, Демочкидову и др., 1967) представлены нижним, средним (эйфельский, живетский ярусы) и верхним (франский, фаменский ярусы) отделом (см. схему 1, рис. 10).

Нижний отдел. Отложения представлены кварцитовыми песчаниками с прослоями глинистых сланцев, толщина более 100 м.

Эйфельский ярус. Отложения представлены окремнёнными известняками с прослоями глинистых сланцев, толщина не указана.

Живетский ярус. Отложения представлены кремнистыми и глинистыми сланцами с прослоями известняков, толщина не указана.

Франский ярус. Отложения представлены яшмовыми сланцами с радиолариями и известняками с конкрециями кремней, толщина 70–150 м.

Отложения фаменского яруса и породы каменноугольной системы неизвестны.

Полуостров Таймыр

Отложения палеозоя представлены породами от силурийской до пермской систем включительно (см. схему 1). Описание нижней части разреза (силурийская – каменноугольная система до башкирского яруса) представлено в варианте сводного разреза северной структурно-фациальной зоны полуострова Таймыр (Граммберг, Полькин и др., 1967). Разрез, начиная от башкирского яруса каменноугольной системы, приводится по конкретному разрезу р. Пясины (Гор, 1981).

Силурийская система

Отложения силурийской системы северной структурно-фациальной зоны Таймыра (по Бондареву, Демочкидову, 1967) близки (аналогичны) по литологическому составу и строению разрезу Пай-Хой.

Лландоверийский ярус. Отложения представлены известняками и глинистыми сланцами с граптолитами *Oktavites spiralis*, *Cyrtograptus vesiculosus*, толщина более 150 м.

Венлокский ярус. Отложения представлены глинистыми сланцами и известняками с *Monograptus testis*, толщина более 60 м.

Лудловский ярус – нижняя часть. Отложения представлены известняками и глинистыми сланцами с *Pristiograptus ludlovensis*, толщина 70–450 м.

Лудловский ярус – верхняя часть. Отложения представлены доломитами и известняками, толщина около метра.

Девонская система

Отложения девонской системы центрального и западного Таймыра (Бондарев, Демокидов и др., 1967) представлены нижним, средним (эйфельский, живетский ярусы) и верхним отделом (франский, фаменский ярусы).

Нижний отдел. Отложения представлены известняками, глинистыми сланцами и брахиоподами, толщина ~400 м.

Эйфельский ярус. Отложения представлены известняками и глинистыми сланцами с прослоями конгломератов и доломитов с табулятами *Favosites regularissimus*, толщина более 60 м.

Живетский ярус. Отложения представлены известняками и доломитами с брахиоподами *Stringocephalus burtini*, толщина более 100 м.

Франский ярус. Отложения представлены известняками с брахиоподами *Mucrospirifer novosibiricus*, толщина 300–500 м.

Фаменский ярус. Отложения представлены известняками и глинистыми сланцами с брахиоподами *Cyrtospirifer tarandrus*, толщина 300–400 м.

Каменноугольная система

Турнейский ярус. В турнейском ярусе выделено два горизонта (Грамберг, Польшкин и др., 1967): дюндакский и бинюдинский. Оба представлены известняками, толщина 90–250 м и 20–400 м соответственно.

Визейский ярус. Отложения расчленены на сырадайский и вентинский горизонты. В нижнем из них наиболее типичны известняки с фораминиферами *Omphalotis frequentata*, *Globoendothyra korbensis*, а в верхнем известняки – детали не названы, толщина 40–250 и 300 м соответственно.

Серпуховский ярус. Отложения известны с названием фалабигаийский горизонт и представлены известняками, толщина 300 м.

Башкирский и московский ярусы – макаровский горизонт (Гор, 1981), в разрезе по р. Бидюне (правый приток р. Пясины) существенно отличается от охарактеризованных выше отложений серпуховского яруса. Здесь наиболее типичны алевролиты и аргиллиты, темно-серые и черные с прослоями зеленовато-серых известняков с фораминиферами *Pseudostffella antiqua*, *Asteroarchaediscus subbaskiricus*, *Protriticites subschwagerinoides*, *Triticites paramontiparus* и брахиоподами *Jakutoproductus taimyrensis*, *Strophalosia delicata*. В кровле разреза обнаружены листья *Rufloria theodori*, толщина 500 м.

Каменноугольная – пермская система, нижний отдел

Нерасчленённые отложения верхнего карбона – нижней перми в том же разрезе р. Бинюды представлены породами турузовского горизонта. Разрез слагают преимущественно терригенные породы (алевролиты и песчаники) с прослоями блестящих углей. Спорадически наблюдаются прослой мергелей и конкреции сидерита. Возраст пород определён по составу брахиопод *Chonetes* sp., *Fimbriaria cristatotuberculata*, *Avonia tuberculata* и др., характерных для отложений нижней части верхнего карбона, и фораминифер *Ammodiscus semiconstrictus*, *Hemigordius schlumbergeri*, характерных для отложений верхнего карбона и нижней перми. В верхней части разреза (толщина 200 м) обнаружены остатки растений *Rufloria subungusta*, *Paracalamites vicinalis* и др., характерные для нижней части нижней перми.

Пермская система

Нижний отдел. Нерасчленённые отложения артинского и кунгурского ярусов в том же разрезе по р. Бинюды представлены породами бырангского горизонта в составе ефремовской свиты. Разрез слагают аргиллиты, алевролиты и песчаники. В нижней части преобладают аргиллиты углистые с прослоями алевролитов и известковых аргиллитов, в средней – песчаники средне- и мелкозернистые, в верхней – конгломераты и прослой углей. По всему разрезу (толщина 450 м) ходы илоедов, пелециподы *Aviculopecten subcathratus*, *Taimyria taimyrensis* и др. и растительные остатки *Paracalamites vicinalis*, *Phyllopitus heeri* и др.

Верхний отдел составляют байкурский и черноморский горизонты.

Байкурский горизонт. Обнажение расположено на побережье Карского моря (крестьянская свита) и в низовьях р. Пясины (контарактинская свита). Разрез слагают терригенные породы. Основное отличие контарактинской свиты от крестьянской состоит в том, что контарактинская свита содержит пласты углей промышленного значения. Нижнюю часть контарактинской свиты слагают преимущественно аргиллиты и алевролиты, верхнюю – алевролиты и песчаники, наблюдаются крупные листья кордаитовых и стволы деревьев, толщина 600 м.

Черноморский горизонт. Обнажение, расположенное в низовьях р. Пясины (макаревичская и бражниковская свиты), характеризуется монотонным переслаиванием алевролитов, аргиллитов и песчаников с пластами каменных углей. Макаревичская свита делится на две части. Нижняя часть (толщина 200 м) представлена преимущественно песчаниками, которые содержат большое количество растительного детрита и крупномерные остатки растений *Koretrophyllites polcashtensis*, *Paracalamites ilijnskiensis* и др. Встречаются также доломитизированные алевролиты и караваеобразные конкреции сидерита. Верхнюю часть слагают алевролиты и песчаники, содержащие крупные листья кордаитовых, стволы деревьев. Она представлена многократным ритмичным чередованием песчаников с линзами конгломератов, алевролитов, углистых сланцев и пластов каменных углей. Основание нижней части содержит массовые растительные остатки и пелециподы (толщина 600 м).

1.3. Биостратиграфическая увязка – корреляция и строение разнофациальных отложений палеозоя Баренцево-Карского региона

Биостратиграфическая увязка разнофациальных отложений Баренцево-Карского региона направлена на выяснение строения отложений палеозоя на основе конкретных разрезов, расположенных на островах Новая Земля, Колгуев, Вайгач, архипелагах Шпицберген и Северная Земля, островах архипелага Земля Франца-Иосифа, полуострове Пай-Хой и северной окраине острова Таймыр, а также конкретных скважин, расположенных на крайнем северо-востоке Тимано-Печорской провинции. Все перечисленные территории расположены (см. рис. 1) на арктическом шельфе материковой окраины Северного Ледовитого океана (Грамберг и др., 1988). Разрезы палеозоя всех названных территорий были проанализированы по единой методике биостратиграфического анализа с использованием общепринятых стратиграфических схем палеозоя России.

Раздел в полной мере опирается на результаты биостратиграфического расчленения конкретных разрезов палеозоя территории Баренцево-Карского региона в целом. Из числа разрезов, описание которых было сделано ранее (см. раздел 1.1, 1.2), были отобраны наиболее информативные и представлены в схеме биостратиграфической увязки в форме сводных колонок для каждого названного выше района (см. схему 1). Исходный материал всех разрезов, использованных для биостратиграфической увязки разнофациальных отложений, содержал литологическое описание пород, часто послойное, состав палеонтологических остатков – основа детального расчленения, а также данные монографического описания палеонтологических остатков с указанием положения форм в конкретном интервале разреза. Всего было составлено 15 колонок. Из них для Баренцевского региона – 12 колонок, для Карского – 3 колонки. Отметим, что некоторые разрезы (залив Медвежий, залив Ледяная Гавань), отнесённые к Баренцевскому региону, фактически обращены в сторону Карского региона. Наиболее интересными в процессе работы были обнажения о-вов Новая Земля и арх. Северная Земля (см. рис. 1), так как исходный материал содержал результаты более детальных, часто послойных описаний разрезов с достаточно полной информацией о составе ископаемых организмов.

О. Новая Земля характеризуют три колонки. Одна, первая на схеме, составлена по сочетанию обнажений, расположенных (см. рис. 2) на территориях мыса Сахарова, Ледяной Гавани, Русской Гавани и скважины Адмиралтейская 1, пробуренной в акватории Баренцева моря. Другая, вторая на схеме, также была составлена для Северного о-ва Новая Земля при сочетании обнажений по губам Сульменева и Машигина, заливу Медвежий, п-ову Адмиралтейства, губе Глазовая. Все названные разрезы, в совокупности дополняя друг друга, позволяют воссоздать строение разнофациальных

отложений Северного о. Новая Земля в стратиграфической последовательности, начиная от силурийской до нижнепермской системы включительно. Особенности строения отложений палеозоя Южного о. Новая Земля отражает колонка, составленная по сочетанию обнажений губ Грибовая – Безымянная и мыса Сухой Нос.

Колонки о-вов Новая Земля демонстрируют разрезы палеозоя, начиная от силурийской до пермской систем включительно. Эта островная территория занимает центральное (разделительное) положение в географии региона и является своеобразным мостом между прибрежным шельфом Баренцева и Карского морей.

Строение отложений палеозоя южной окраины Баренцевого региона демонстрирует островной разрез скважины Песчаноозёрская 1/4, которая пробурена на востоке о. Колгуев.

Строение отложений палеозоя Тимано-Печорской провинции – южная окраина арктического шельфа (Граumberг и др., 1988), демонстрируют скважины Колвинская 11, Хорейверская 4, Варандейская 2 и Седьягинская 1, расположенные в непосредственной близости от акватории Баренцева моря (см. рис. 1). Арктический север Баренцевого региона (арх. Шпицберген и о-ва арх. Земля Франца-Иосифа) характеризуют (см. схему 1) сводный разрез северной и центральной частей архипелага, обнажение о. Медвежий, скважина Раddeдален 1, пробуренная на о. Эдж, и Нагурская 1, расположенная на севере Земли Франца-Иосифа (см. рис. 1).

Для Карского региона наиболее полная информация о строении палеозоя содержится в материале обнажений арх. Северная Земля, хр. Пай-Хой, о. Вайгач, включая юг о. Новая Земля. Все колонки составлены по литературным данным и являются модификацией материалов, опубликованных разными авторами в разное время. Ссылки на использованные первоисточники, указаны ранее (см. рис. 3–10, разделы 1.1, 1.2), некоторые повторены в данном разделе. В совокупности колонки демонстрируют строение осадочного чехла палеозоя Баренцево-Карского региона в целом (см. схему 1). Биостратиграфическая увязка местных свит основана на едином возрасте палеонтологических остатков, как показано ранее.

Изложение следует геохронологии, начиная от древних к более молодым.

Силурийская система

Система состоит из нижнего и верхнего отделов и четырёх ярусов – ландоверийского, венлокского, луддовского и пржидольского, а также четырёх-пяти горизонтов с региональными названиями и множества свит с местными названиями. Отложения залегают согласно на породах ордовика, либо трансгрессивно на более древних образованиях и имеют относительно равномерное распространение на территории Баренцево-Карского региона.

Ландоверийский ярус. Биостратиграфическая увязка разнофациальных отложений ландоверийского яруса рассмотрена по обнажениям о-вов Новая Земля (мыс Сахарова, залив Сульменева – губа Машигина, губа Безымянная – губа Грибовая), скважинам Тимано-Печорской провинции (Хорейверская 4), скважинам арх. Шпицберген (Раddeдален 1), обнажениям арх. Северная Земля (обнажение р. Ушакова – стратотип снежинской свиты), хр. Пай-Хой, о. Вайгач и п-ова Таймыр.

Разрез ландоверийского яруса – анненская свита (Бондарев и др., 1985), расположенный на севере островов Новая Земля (мыс Сахарова), слагает флиш (см. рис. 3) алевролитовый, пелитовой размерности, переходящий в алевритовый, и включает конкреции известняков с многочисленными граптолитами *Monograptus sedgwickii*, *M. marri*, *Logarograptus* sp., *Pristiograptus nudus*, которые определяют нижнеландоверийский возраст пород, а выше формы *Monograptus halli*, *M. veles* и др. определяют верхнеландоверийский возраст пород. Толщина – 310 м. Южнее, разрез Сульменева – Машигина – ледниковая свита (Андреева, Бондарев, 1983; Модзалевская, 1989) значительно изменяется (см. рис. 3) и характеризуется сложным сочетанием известняков с прослоями песчаников, известняков органогенных с кораллами, табулятами, криноидеями и брахиоподами, кварцитов и известняков доломитизированных с многочисленными криноидеями, фрагментами скелета табулят *Palaeofavosites mirus*, *Favosites hirsutus* и брахиоподами *Pentamerus oblongus*, *Atrypa reticularis*, которые определяют возраст пород. Толщина отложений 48 м.

Далее на юг, в разрезе Безымянная – Грибовая – конгломератовая свита (Андреева и др., 1979), преобладают породы валунно-галечного состава, представленные конгломератами с прослоями гравеллитов и песчаников. Они залегают несогласно на терригенных отложениях кембрия. Толщина – 80 м.

На северо-востоке Тимано-Печорской провинции разрез скважины Хорейверская 4 – макарихинская свита (Решение..., 1987) значительно отличается от разреза о-вов Новая Земля. Его слагает ангидритовая микробрекчия – в основании, и доломиты битуминозные, с гнездами ангидрита – в верхней части. Породы залегают несогласно на отложениях ордовика. Толщина – 404 м (см. схему 1).

На о. Эдж – ЮЗ арх. Шпицберген, в разрезе по скважине Раддедален 1 породы ландоверийского яруса выделены (инт. 1819–874, толщина 945 м) в верхней части нерасчленённой толщи ордовика – нижнего силура (Грамберг, 1988). Нижняя часть этой толщи (~170 м) представлена известняками водорослевыми, с перемытыми гальками пород и палеонтологическими остатками – фрагментами брахиопод, криноидей и кальцисферы. Средняя часть (~557 м) – известняками микрозернистыми, водорослевыми с детритом брахиопод, криноидей, с остракодами и конодонтами. Локально наблюдаются прослой доломитовых и глинистых известняков. Верхняя часть толщи (~218 м) представлена фитогенными известняками и содержит детрит брахиопод, криноидей, морских ежей и спикулы губок.

Карбонатный массив ордовикско-нижнесилурийского возраста несогласно перекрыт аргиллитами и конгломератами нижнего карбона.

На архипелаге Северная Земля ландоверийский ярус – снежинская свита (Марковский, Смирнова, 1982), в стратотипе – обнажение по р. Ушакова, представлена известняками органогенными, в которых многочисленные остатки табулят, строматопоры, брахиоподы и известковые водорослевые – строматолиты имеют значение породообразующих организмов. В разрезе наблюдаются также известняки органогенно-детритовые, известняки слабодоломитизированные и прослой вторичных доломитов. В нижней части разреза ландоверийский возраст пород определяют табуляты *Palaeofavosites alveolaris*, *P. borealis*, криноидеи *Tetragonotetragonalis altaicus*, брахиоподы *Pentamerus* sp., *Virginia* sp., а в верхней – табуляты *Palaeofavosites schmidtii*, *Mesofavosites fleximurinus*, *Favosites gothlandia*, *Catenipora*

gothlandia, *Multisolenis formosa*, криноидей *Bystrowicrinus compositus*, *B. angustilobatus*, остракоды *Beyrichia bicuspis*. Отложения залегают согласно на породах верхнего ордовика (Марковский, Смирнова, 1982), их толщина 420 м. Общая толщина лландоверийского яруса изменяется от 111 до 420 м (см. раздел 1.2).

Венлокский ярус. Биостратиграфическая увязка разнофациальных отложений рассмотрена на материале обнажений о-вов Новая Земля (залив Ледяная Гавань, залив Сульменева – губа Машигина, губа Безымянная – губа Грибовая), скважин Тимано-Печорской провинции (Хорейверская 4, Колвинская 11) и арх. Шпицберген (Раddeдален 1).

Разрез Ледяной Гавани – рычачевская свита (Бондарев, Андреева, 1985) по географическому положению (см. рис. 2) характеризует островную территорию шельфа Карского моря. Отложения подобны таковым на мысе Сахарова и представлены толщей, в которой наблюдается переслаивание (флиш) песчаников и алевролитов известковых с прослоями известняков с многочисленными граптолитами *Monograptus vomerina*, *M. ganasanicus* и др. (см. рис. 3), характерными для венлокского яруса. Толщина отложений 550 м.

Южнее, на западе северного о. Новая Земля обнажение залива Русская Гавань (см. рис. 2) сильно разрушено, и коренные породы наблюдаются в развалах вдоль ледника. Здесь названы (Бондарев, Андреева, 1985) алевролиты зеленовато-серые и песчаники, не содержащие остатков фауны. В разрезе Сульменева – Машигина – доломитовая и конгломератовая толща/свиты (Андреева, Бондарев и др., 1983), в нижней части развиты доломитовые известняки с брахиоподами (Модзалевская, 1989), кораллами, и криноидеями. Верхняя часть представлена терригенными породами, состав которых изменяется по простирацию от кварцево-мелкогалечных конгломератов к песчаным конгломератам и пачкам переслаивания песчаников, алевролитов и сланцев. Более пёстрый состав отложений (пестроцветная толща/свита) наблюдается в разрезе губ Безымянная и Грибовая (Андреева и др., 1979б). Нижнюю часть этого разреза слагают пестроцветные песчаники, алевролиты с включениями гравелитов, детрита брахиопод и криноидей (см. рис. 3), верхнюю часть – ритмичное чередование песчаников, алевролитов и аргиллитов. В песчаниках – глыбы и линзы известняков и детрит табулят и брахиопод (Модзалевская, 1989).

Таким образом, на о-вах Новая Земля в обнажениях, обращённых к Баренцеву морю, преобладают породы песчано-алевролитового состава, конгломераты и доломиты с брахиоподами, кораллами и криноидеями. В это же время в обнажениях, обращённых к Карскому морю, наблюдается флиш с массовыми скоплениями граптолитов (см. схему 1).

На крайнем северо-востоке Тимано-Печорской провинции (скв. Колвинская 11) наблюдаются известняки серо-коричневые, тонко-мелкозернистые неравномерно глинистые и песчано-алевролитовые с конодонтами *Ozarkodina* sp., *Oulodus* sp., *Panderosus* sp., *Carniodus* sp., либо (скв. Хорейверская 4) доломиты буро-серые мелко-тонкозернистые реликтово-органогенной структуры с реликтами разнообразных палеонтологических остатков (см. схему 1).

На северо-западе арх. Шпицберген – о. Медвежий (Граmберг и др., 1988; Шварц, 1981) и на о. Колгуев (Бро, 1988) породы венлокского яруса отсутствуют (см. схему 1).

На архипелаге Северная Земля венлокский ярус – среднинская свита (Марковский, Смирнова, 1982) слагают известняки органогенные с многочисленными остатками строматопор *Actinodyction irregularis*, *Columnostroma*

lenensis, табулят *Multisolenia tortuosa*, разнообразных табулят *Favosites borealis*, *F. hisingeri*, *Syringopora scabra*, *S. novella*, *S. fascicularis*, *Stelliporella parvistella*, ругоз *Crassilasma simplex*. Также наблюдаются наутилоидеи, криноидеи, остракоды и водоросли (см. раздел 1.2). На о. Вайгач (Бондарев, Демочкин и др., 1967) отложения венлокского яруса представлены породами (см. рис. 9) аналогичными породам арх. Северная Земля. Принципиально иной состав отложений венлокского яруса характерен для разреза Пай-Хой – обнажение в окрестности Амдермы. Здесь разрез слагают (Бондарев, Демочкин и др., 1967) сланцы глинистые и известняки глинистые с граптолитами *Monograptus inornatus*, *M. testis*. Аналогичный разрез венлокского яруса характерен и для северной структурной зоны п-ва Таймыр. Здесь преобладают глинистые сланцы и известняки с граптолитами *Monograptus testis*. Толщина отложений 100 и 60 м (соответственно).

Лудловский ярус. Биостратиграфическая увязка разнофациальных отложений лудловского яруса рассмотрена на материале о-вов Новая Земля (Русская Гавань, Сульменова – Машигина, залив Медвежий, губа Безымянная – губа Грибовая), скважин Тимано-Печорской провинции (Хорейверская 4, Колвинская 11, Седьгинская 1), арх. Северная Земля, хр. Пай-Хой (район Амдермы), о. Вайгач, включая южную часть о-вов Новая Земля и п-ова Таймыр (крайний север). Отложения лудловского яруса отсутствуют или не обнажены на территории о. Колгуев (скв. Песчаноозёрская 1/4), на архипелаге Шпицберген (скв. Раddeдален 1) и о-вах арх. Земля Франца-Иосифа (см. схему 1).

Разрез Русская Гавань – усачевская свита (Андреева, Бондарев и др., 1979; Модзалевская, 1989), нижняя часть – массивные глыбы, сложенные известняками биогенными водорослевыми с табулятами *Mesofavosites fleximurinus*, *Favosites* sp. и брахиоподами *Brooksina koljugula*. По латерали наблюдается замещение на глинистые сланцы и алевролиты, включающие глыбы органогенных известняков. Верхняя часть – слоистые известняки и доломиты с телами и глыбами водорослевых известняков и массовыми пентамеридами *Pachilites* sp., брахиоподами *Brooksina* sp., табулятами *Favosites similis*, *Springerina* sp. Толщина отложений 750 м. Разрез Сульменова – Машигина – цветинская свита (Андреева, Бондарев, 1983) соотносится с лудловским и пржидольским ярусами и характеризуется переслаиванием терригенных и карбонатных пород. Карбонаты представлены известняками органогенными с водорослями, брахиоподами и табулятами *Favosites* sp., терригенные породы – алевролитами и песчаниками (см. рис. 3). Разрез Безымянная и Грибовая – красноцветная свита (Андреева, Бондарев, 1979б), расположенный (см. рис. 2) на западе о. Новая Земля, характеризуется сложным сочетанием песчано-алевролитовых красно-лиловых и серых песчаников и также пестроцветных алевролитов и сланцев (см. рис. 3).

Разрез залива Медвежий – храмченская свита (Нехорошева, Патрунов, 1979), расположен на восточном побережье о-вов Новая Земля (см. рис. 2). В стратотипе храмченской свиты (лудловский и пржидольский ярусы), который расположен на северном побережье залива Медвежий, нижняя часть представлена доломитами и песчано-алевритовыми породами, средняя – микрозернистыми и онколитовыми доломитами, верхняя – известняками органогенными с частыми включениями палеонтологических остатков разнообразного состава, в том числе остракод *Herrmannia* sp., гастропод, брахиопод *Atripella* sp., криноидей, наутилоидей и табулятов *Squamofavosites rusanovi*, *S. fungites*, *S. favositifomis*, *Syringopora adzvaensis*, харак-

терных для отложений верхнего силура – лудловский и нижняя часть пржидольского яруса (?), толщина отложений 180 м (см. рис. 3, раздел 1.1).

Северо-восток Тимано-Печорской провинции – известняки серые и светло-серые, прослоями доломитизированные, конодонты *Ozarkodina confluens*, *Oulodus* cf. *siluricus*, *Panderosus unicastatus*, *P. sp.* и брахиоподы *Greenfieldia uberis* (скв. Колвинская 11), либо переслаивание известняков и доломитов (скв. Хорейверская 4), либо – доломиты серые, глинистые, в верхней части алевритистые, с прослоями органогенных известняков, в подошве – известняки мелкокристаллические, доломитизированные, прослоями органогенные, брахиоподы *Collarothyris* sp., *Dityothyris didinad*, *Greentiedia uberis*, *Beyrichia* sp., *Cytherellina* aff. *magna* и др. (скв. Седьягинская 1).

На архипелаге Северная Земля лудловский ярус делится на самойловичскую – верхняя часть, и устьспокойнинскую свиты (Марковский, Смирнова, 1982). Наиболее полный разрез самойловичской свиты расположен (см. рис. 1) в верхнем течении р. Ушакова. Здесь отложения представлены известняками водорослевыми (см. рис. 9) строматолитовыми с подчинёнными прослоями глинистых доломитовых известняков, с остатками криноидей *Bystrowicrinus angustilobatus*, *Pentagonocyclinus helene*, строматопор, *Ecclimadictyon* sp., *Stromatopora borealis*, остракод и гастропод, табулятами *Riphaeolites* sp., *Parastriatopora coreaniformis*, остракодами *Herrmania nana*, *Beyrichia* sp., *Euclodenella kureikiensis*, толщина 260–270 м. Устьспокойнинская свита в обнажении, расположенном в верхнем течении р. Ушакова, характеризуется значительной литологической изменчивостью. Разрез слагают песчаники, известняки водорослевые с остракодами *Euclodenella kureikiensis*, *Herrmania* sp., *Neobeyrichia regyans*, *Cytherellina inornata*, характерными для отложений лудловского яруса. Толщина отложений 60–335 м (детали см. раздел 1.2).

На о. Вайгач гребенской горизонт (Черкесова, 1970) наиболее полно и доступно к изучению обнажается в губе Белушьей (см. рис. 2). Здесь отложения лудловского яруса представлены породами (см. рис. 9) аналогичными породам арх. Северная Земля. Толщина отложений более 600 м.

Принципиально иной состав пород лудловского яруса характерен для разреза хр. Пай-Хой (обнажение в окрестности Амдермы). Здесь (Бондарев, Демочкидов и др., 1967) разрез слагают сланцы глинистые и известняки глинистые с граптолитами и тентакулитами. Разрез лудловского яруса северной структурной зоны п-ва Таймыр аналогичен амдерминскому. Здесь преобладают глинистые сланцы и известняки с граптолитами. Толщина отложений 100 и 60 м соответственно.

Пржидольский ярус. Биостратиграфическая увязка отложений пржидольского яруса рассматривается на материале о-вов Новая Земля, арх. Северная Земля, хр. Пай-Хой, о. Вайгач и п-ова Таймыр и скважин Колвинская 11, Седьягинская 1 (см. схему 1). На архипелаге Шпицберген (Граммберг и др., 1988), о. Колгуев (Бро, 1988) и в скважине Хорейверская 4 породы пржидольского яруса отсутствуют.

Разрез Русская Гавань – известняки толстоплитчатые алевритистые и известняки доломитизированные и брекчированные, табуляты *Favosites ractum*, *F. aff. favositifformis* и брахиоподы *Conchidium* sp. По обнажениям Сульменева, Машигина, Безымянная и Грибовая – наследование литологии лудловского яруса. В известняках – брахиоподы *Collarothyris* sp.

На северо-востоке Тимано-Печорской провинции – доломиты с прослоями глин, конодонты *Ozarkodina confluens*, *O. excavata*, *Rotundocodina* aff.

dubia, *Panderosus unicastatus*, *P. sp.* (скв. Колвинская 11), или доломиты с брахиоподами *Collarothyris cantaliculata*, *Atrypella kushvensis* и др. (скв. Седьягинская 1), либо породы отсутствуют (скв. Хорейверская 4).

На архипелаге Северная Земля – краснобухтинская свита (Марковский, Смирнова, 1982), наиболее полный разрез находится на северном побережье бухты Красная. Отложения представлены песчаниками, алевролитами и аргиллитами с остракодами *Signetopsis sp.*, *Bingeria sp.*, *Eocloedenia sp.* В прослоях красноцветных аргиллитов, мергелей и глинистых известняков встречены кости рыб *Obchus sp.*, *Nikolivia elongata*, *Logania borealis*, *L. martinsoni*, *L. cubeata*, *Telodus sp.* (см. рис. 9). Суммарная толщина отложений в разрезе Красная бухта 345 м (см. раздел 1.2).

На о. Вайгач гребенской горизонт (верхняя часть)/вайгачский горизонт (Черкесова, 1970), наиболее полно представлен и доступен для изучения по обнажению, которое находится в губе Белушья (см. рис. 2). Здесь отложения пржидольского яруса наследуют характеристику нижней части гребенского горизонта (см. рис. 9). Толщина отложений более 600 м. Принципиально иной состав пород пржидольского яруса характерен для разреза Пай-Хой (обнажение в окрестности Амдермы). Здесь (Бондарев, Демочкидов и др., 1967) разрез слагают сланцы глинистые и известняки глинистые с граптолитами. Разрез пржидольского яруса северной структурной зоны п-ва Таймыр аналогичен амдерминскому. Здесь преобладают глинистые сланцы и известняки с граптолитами. Толщина отложений достоверно не известна.

Девонская система

Система состоит из нижнего, среднего и верхнего отделов и включает семь ярусов – лохковский, пражский, эмсский (нижний отдел), эйфельский, живетский (средний отдел), франский, фаменский (верхний отдел), множество горизонтов с региональными названиями и также множество свит с местными названиями – чаще их стратиграфический объём соответствует таковому региональных горизонтов. Отложения залегают согласно на породах силура, либо трансгрессивно на более древних образованиях, и имеют фрагментарное распространение на территории Баренцево-Карского региона (см. схему 1).

Лохковский ярус. Биостратиграфическая увязка разнофациальных отложений лохковского яруса рассмотрена на материале разрезов о-вов Новая Земля (залив Русская Гавань, залив Сульменева – губа Машигина, залив Медвежий, губа Безымянная – губа Грибовая), скважин Тимано-Печорской провинции (Колвинская 11, Седьягинская 1, Варандейская 2), обнажений архипелагов Шпицберген (центр архипелага) и Северная Земля, а также обнажений на территориях хр. Пай-Хой, о. Вайгач и п-ова Таймыр. В скважинах Песчаноозёрская 1/4, Хорейверская 4, Раддедален 1 и Нагурская 1 отложения нижнего и среднего отделов девонской системы отсутствуют (см. рис. 1, схему 1).

Разрез Русская Гавань – ермолаевская свита (Андреева, Бондарев и др., 1979а; Модзалевская, Черкесова, 1889), в нижней части – известняки и глинистые сланцы, в средней – пестроцветные алевролиты и песчаники, а в верхней – ритмичное переслаивание пестроцветных песчаников, алевролитов и доломитов. Толщина 600 м. По зал. Сульменева и губе Машигина – митюшевская и учебнинская свиты (Бондарев, Андреева, 1981), нижняя

часть разреза – песчаники красноцветные, кварцевые с прослоями алевролитов. Большая верхняя часть – доломиты светло-серые с прослоями известняков доломитизированных, брахиоподы *Pigmaella* sp. и табуляты *Favosites tomensis*. Толщина – 200 м.

Принципиально иной тип разреза наблюдается в заливе Медвежий, где объём лохковского яруса составляют пятипальцевская и оговская свиты (Нехорошева, Патрунов, 1979б). Пятипальцевская свита – нижняя часть лохковского яруса, в стратотипе (Нехорошева, Патрунов, 1979б) по положению в разрезе отнесена к нижнему девону. Отложения представлены доломитами с многочисленными криноидеями и мелкими брахиоподами, а также массовыми реликтами водорослей, образующих куполообразные и столбчатые строматолиты. Толщина – 100 м. Оговская свита – средняя часть лохковского яруса, залегает согласно на породах пятипальцевской свиты. Разрез слагают известняки органогенные с многочисленными включениями фрагментов скелетов криноидей, колоний табулят *Favosites socialis*, трилобитов, остракод *Podocopida*, *Herrmannia* sp., гастропод, брахиопод *Howellella laeviplicata*, *H. minor* и конодонты *Pelekysgnathus* sp., характерные для нижнего девона, толщина отложений 120 м (см. раздел 1.2, рис. 4).

В разрезе Безымянная и Грибовая – митюшевская и доломитовая свиты (Андреева, Бондарев и др., 1979б; 1983), нижняя часть разреза – песчано-конгломератовая толща: валунно-галечные конгломераты, обломки гранитов, гематитов, кварцитов, цемент песчаный. Верхняя часть – доломиты серые, полосчатые с прослоями доломитовых известняков с остатками табулят и брахиопод, толщина отложений неизвестна.

На северо-востоке Тимано-Печорской провинции – известняки серо-коричневые с конодонтами *Ozarkodina remscheidensis* (скв. Колвинская 11) или переслаивание доломитов и известняков глинистых с брахиоподами *Eukloedenella* sp. и табулятами *Favosites nikiforovae* и др. (скв. Седьягинская 1), либо переслаивание доломитов и ангидритов с прослоями мергелей и известняков глинистых, часто – остракоды (скв. Варандейская 2), либо породы отсутствуют (скв. Хорейверская 4).

На архипелаге Северная Земля дежневская и октябрьская свиты (Бондарев, Демочкидов, 1967, рис. 28) на западе о. Октябрьской Революции представлены песчаниками и конгломератами, толщина отложений 500 м. Близкий по литологическому составу характер пород наблюдается на северо-западе арх. Шпицберген. Отложения нижнего девона, без расчленения на ярусы (Грамберг, 1988), представлены чередованием песчаников, алевролитов и аргиллитов. В основании и нижней части разреза – конгломераты и гравелиты. В породах – остатки рыб и растений (см. схему 1). Суммарная толщина отложений 600 м.

На о. Вайгач отложения нижнего девона без расчленения на ярусы (Бондарев, Демочкидов и др., 1967) представлены органогенными известняками с *Karpinskia fedorovi*, толщина более 400 м. Принципиально иной состав пород нижнего девона характерен для разреза хр. Пай-Хой – андерминская фациальная зона. Здесь разрез слагают кварцитовые песчаники с прослоями сланцев глинистых, толщина отложений 100 м. Разрез нижнего девона северной структурной зоны п-ва Таймыр (Бондарев, Демочкидов и др., 1967) аналогичен андерминскому. Здесь преобладают глинистые сланцы и доломитовые известняки с *Eoglossinotoechia tajmyrica*. Толщина отложений более 200 м.

Пражский ярус. Биостратиграфическая увязка разнофациальных отложений пражского яруса рассмотрена на материале по обнажениям о-вов Новая Земля (залив Русская Гавань, залив Сульменова – губа Машигина, залив Медвежий, губа Безымянная – губа Грибовая), скважин Тимано-Печорской провинции (Варандейская 2), обнажений архипелагов Шпицберген (центр архипелага) и Северная Земля. Характеристика отложений пражского яруса на территориях хр. Пай-Хой, о. Вайгач и п-ова Таймыр рассмотрена выше при характеристике лохковского яруса. В скв. Песчано-озёрская 1/4 и большинстве скважин северо-востока Тимано-Печорской провинции, а также в скв. Раddeдален 1 и Нагурская 1 отложения нижнего отдела девонской системы отсутствуют (см. рис. 1, схему 1).

Разрез Русская Гавань – каньонная свита (Андреева, Бондарев и др., 1979а) представлен в нижней части кремнистыми и глинистыми сланцами, в верхней – песчаниками и кварцитами. Толщина – 250 м. В разрезе Сульменова и Машигина – грибовская свита (Бондарев, Андреева, 1981) выделена в составе пражского и эмского ярусов (см. рис. 4). Нижняя часть отложений представлена доломитами и доломитовыми известняками. Выше залегают известняки доломитизированные с прослоями органогенных известняков, которые содержат табуляты *Favosites ex gr. socialis*, *F. Pseudosocialis*. Толщина отложений ~200 м.

Принципиально иной тип разреза пражского и эмского ярусов – куцийская свита описан (Нехорошева, Патрунов, 1979) по обнажению залива Медвежий (см. рис. 4). В стратотипе свита делится на три части. Нижняя – чередование тёмно- и светло-серых доломитизированных известняков с *Amphipora* sp., *Thamnopora* sp. и реликтами табулят – *Favosites* sp. Выше по разрезу наблюдаются известняки детритовые с члениками криноидей, обломками колоний ругоз, брахиоподами, строматопорами и разнообразными табулятами *Favosites* sp., *Squamofavosites cribratus* и *Thamnopora rigens*, *T. sp.*, *Caliaapora* sp., *Syringopora* sp. Средняя часть – известняки органогенные с многочисленными и разнообразными по составу скелетными остатками и среди них табуляты *Coenutes inventus*, *Lamellaeoorella superba*, *Favosites* sp., *Alveolitella* sp., строматопоры, крупные колонии одиночных ругоз. Верхняя часть – известняки мелкозернистые органогенно-детритовые с детритом табулят, строматопор и криноидей, с прослоями известняков тентакулитовых. Суммарная толщина куцийской свиты – 350 м, её возраст – нижний девон, от лохковского до эмского яруса включительно (см. рис. 4).

Разрез Безымянная – Грибовая – грибовская свита (Андреева, Бондарев и др., 1979б, 1983), нижняя часть – известняки глинистые с прослоями известняков органогенных, брахиоподы и табуляты *Favosites multiplicatus*, *F. ex gr. scitulus*; средняя часть – известняки доломитизированные, табуляты *Squamofavosites aff. uralensis*, *Favosites nikiforovae*; верхняя – известняки тонкокристаллические с линзами известняков органогенных, табуляты, кораллы и брахиоподы. Толщина 280 м. Обратим внимание на сходство разрезов Сульменова – Машигина, залива Медвежий и Безымянная – Грибовая, которое основано на развитии органогенных известняков и идентичности грибовской и куцийской свит.

На крайнем северо-востоке Тимано-Печорской провинции (Варандейская 2) разрез слагают пачки переслаивания аргиллитов, алевролитов и доломитов с редкими прослоями известняков глинистых (толщина 211 м). В кровельной части – остракоды *Rozhdensstvenskites kneprusiensis*, *Coeloenellina restricta*, *Clavoflabellina strata*, *Knoxiella cristata*, *Bashkirina densa* и др.

На архипелаге Северная Земля североземельская и устьушаковская свиты выделены (Хапилин, 1982) в составе пражского и эмского (нижняя часть) ярусов. Североземельская свита в основании представлена гравелитами и конгломератами и включает обломки пород силурийского возраста, выше – алевролиты и песчаники красноцветные с тонкими прослоями чёрных аргиллитов, мергелей и известняков. Породы отнесены к нижнему девону (пражский и нижняя часть эмского ярусов) по присутствию ихтиофауны *Corvaspis* sp., *Tasseraspis* sp., *Paracanthodes* sp. Устьушаковская свита в основании представлена медистыми песчаниками, а выше расположена пачка (45 м) тонкослоистых пестроцветных кварцевых песчаников, алевролитов и аргиллитов с подчинёнными прослоями мергелей и известняков с фрагментами костей рыб *Corvaspis* sp., *Tesserapsis* sp., остракод *Herrnannia* sp., *H. elongata*, указывающих на эмский возраст устьушаковской свиты. Суммарная толщина обеих свит 340 м.

Близкий по литологическому составу характер пород наблюдается на северо-западе арх. Шпицберген. Как указано выше, отложения нижнего девона, без расчленения на ярусы (по Грамбергу, 1988), представлены чередованием песчаников, алевролитов и аргиллитов. В основании и нижней части разреза – конгломераты и гравелиты. В породах – фрагменты рыб и растений (см. схему 1). Суммарная толщина 600 м.

Эмский ярус. Отложения выделены как самостоятельное подразделение, на о-вах Новая Земля (залив Русская Гавань) и на архипелаге Северная Земля. Все прочие разрезы были рассмотрены ранее при характеристике лохковского яруса.

В разрезе Русская Гавань – веселогорская и ретовская свиты, выделены в составе эмского яруса (Андреева, Бондарев и др., 1979б; Модзалевская, Черкесова, 1989). В нижней части (веселогорская свита) разрез слагают пачки песчаников пестроцветных, содержащих кости рыб *Pteraspidae*, *Cephalaspis* sp., *Acanthodii*, алевролиты. Верхняя часть состоит из доломитовых известняков водорослевой структуры и содержит реликты табулят, толщина отложений 600 м.

На западе арх. Северная Земля (Хапилин, 1982) в верхней части пражского и на эмском ярусах выделено три пары местных свит: 1) подъемнинская (бедовореченская); 2) темнинская (спокойнинская); 3) русановская (обрывистская) (см. рис. 10).

Подъемнинская свита представлена в нижней части песчаниками, а выше наблюдаются алевролиты и аргиллиты, которые содержат обильное количество ископаемых рыб, образующих костные брекчии. Суммарная толщина 300 м. Бедовореченская свита отличается от подъемнинской значительным увеличением в составе пород карбонатов в верхней части разреза. Комплекс палеонтологических остатков, представленный остракодами *Herrmannia elongata*, *Hogmochilina isochonoides* и рыбами *Nostolepis striata*, *N. gracilis*, определяет нижнедевонский возраст бедовореченской свиты. Суммарная толщина 320 м.

Темнинская (спокойнинская) свита в обнажении по долине р. Матусевича представлена доломитами и доломитовыми мергелями с подчинёнными прослоями песчаников и алевролитов. Спокойнинская свита отличается от темнинской появлением многочисленных прослоев гипсов. Суммарная толщина 320 м. Прослой терригенных пород темнинской и спокойнинской свит содержат кости рыб *Gigantaspis* sp., *Doryaspis* sp. и др., позволяющие определять эмский возраст обеих свит.

Русановская (обрывистская) свита представлена в нижней части доломитами светло-серыми, а в верхней – органогенно-детритовыми известняками с прослоями кварцевых песчаников. В известняках наблюдаются массовые скопления табулят *Squamefavosites mironovae*, *Favosites goldfussi*, *F. robustus*, *Alveolites distinctus*, кониконх *Dicroconus dutroi*, криноидей *Hexaerinites numilicarinatus*, брахиопод *Howellella yacutica*, пелеципод, трилобитов, остракод *Moelleritia oblonga*, *M. rotunda*, ругоз и мшанок. Толщина 140 м. Комплекс палеонтологических остатков (толщина 240 м) определяет принадлежность русановской свиты к эмсскому ярусу (см. раздел 1.2). Характеристика разрезов Пай-Хой, Вайгач и Таймыра дана выше.

Эйфельский ярус. Биостратиграфическая увязка разнофациальных отложений эйфельского яруса среднего девона рассмотрена на материале обнажений о-вов Новая Земля (залив Русская Гавань, залив Медвежий, губа Безымянная – губа Грибовая), обнажений архипелагов Шпицберген (центр архипелага) и Северная Земля, обнажений территорий хр. Пай-Хой, о. Вайгач и п-ова Таймыр. В скважинах, расположенных (см. рис. 1) на о. Колгуев (Песчаноозёрская 1/4), северо-востоке Тимано-Печорской провинции, а также в скважинах Раддедален 1 и Нагурская 1 отложения эйфельского яруса отсутствуют (см. схему 1).

Разрез Русская Гавань – чухновская свита (Андреева, Бондарев и др., 1979а), складается известняками, которые содержат брахиоподы, бухуоли, наутилоидеи и мшанки (Нехорошева, 1985), толщина 500 м. В обнажении Сульменева – Машигина породы неизвестны. В заливе Медвежий – пахтусовская свита, верхняя часть (Нехорошева, Патрунов, 1979), в большей по толщине части разреза отложения представлены эффузивно-карбонатными и кремнисто-сланцевыми породами «доманикового» типа, содержащими включения фосфатов (см. рис. 5). В сланцах и известняках встречены гониатиты *Anetoceras* sp., *Erbenoceras* sp., *Mimogoniatites fecundus*, *M. kolyomensis*, конодонты *Polygnathus ibversus*, *Polygnathus gronbergi*, *Polygnathus laticostatus*, *P. inversus*, *P. serotinus*, тентакулиты *Nowakia* sp., *Metastyliolina* sp. Последовательное появление конодонтов в этом разрезе позволяет выделять три конодонтовые зоны: зону *gronbergi*, зону *laticostatus*, зону *serotinus*. Верхняя часть пахтусовской свиты представлена сланцами, среди которых наблюдаются небольшие тела эффузивов основного состава. Эйфельский возраст пород определяет присутствие названных выше конодонтов и тентакулитов. Суммарная толщина пахтусовской свиты 200 м (см. раздел 1.1, рис. 5). В разрезе Безымянная и Грибовая – грибовская свита (Андреева, Бондарев и др., 1979б; Ляхов, 1985), наблюдаются известняки доломитизированные, водорослевые с кораллами *Acanthophyllum* sp., табулятами *Syringopora eifeliensis*, *Favosites* sp., *F. basalticus*, *Pachytofavosites markovskiyi* и конодонтами *Polygnathus costatus* и прослой известковых сланцев, толщина меньше 280 м. На северо-западе арх. Шпицберген эйфельский и живетский ярус не расчленены (Граммберг и др., 1988). Разрез слагают (см. схему 1) песчаники с прослоями и слоями углей, а в основании – прослой известняков, алевролитов и песчаников (толщина 1200 м).

На архипелаге Северная Земля в составе эйфельского и живетского ярусов выделено (Хапилин, 1982) две парные свиты: альбановская (медвежинская); грядинская (географическая и ватутинская). Граница ярусов показана внутри грядинской (географическая и ватутинская) свиты. Альбановская (медвежинская) свита представлена в основании глинистыми до-

ломитами, мергелями и известняками и содержит остатки рыб *Arthrodira* sp., *Palaeonisci* sp., *Phlyctaenaspididae* sp., *Gryptolepis* sp. и др. Верхняя часть свиты представлена (см. рис. 10) песчаниками красно-бурыми и зеленоватыми с прослоями бобовых гематитовых руд, в кровле наблюдаются прослои алевролитов, которые содержат многочисленные остатки рыб *Arthrodira* sp., *Wijdeaspis arctica*, *Amaltheolepis* sp., *Podolaspis* sp. и др. Породы альбановской (медвежинской) свиты отнесены к нижней части эйфельского яруса на основании состава ихтиофауны. Гряднинская (географская) свита представлена кварцевыми песчаниками пёстрой окраски и алевролитами. Породы содержат кости рыб *Amaltheolipis winsnesi*, *Archaeacanthus* sp. и др. Ватутинская свита представлена преимущественно терригенными породами (см. рис. 10). Её нижняя часть слагается ритмичным чередованием красноцветных песчаников, алевролитов и аргиллитов с линзовидными прослоями гравелитов и мелкогалечных конгломератов, а также слоями бобовидных гематитов. По всему разрезу встречены многочисленные рыбы разнообразных родов *Homostius* sp., *Actinolepis* sp., *Pucnosteus* sp., *Tartuosteus* sp., *Psammolepis* sp., скопления которых образуют часто костные брекчии. В кровле ватутинской свиты наблюдаются также многочисленные фрагменты рыб разнообразных родов *Namodus lutkevitchi*, *Homostius* sp., *Homocanyhus* sp., *Actinolepis magna* и др. Суммарная толщина 230–400 м. Породы отнесены к эйфельскому – верхняя часть, живетскому ярусу по присутствию названной выше ихтиофауны. Суммарная толщина отложений эйфельского и живетского ярусов 700–800 м, в некоторых разрезах восточной части Северной Земли достигает 1150–1300 м.

На о. Вайгач (Бондарев, Демочкидов и др., 1967) отложения среднего девона представлены органогенными известняками (эйфельский ярус) толщиной более 300 м и песчаниками, глинистыми сланцами и известняками (живетский ярус) толщиной более 40 м. В обнажениях амдерминской фациальной зоны хребта Пай-Хой (Бондарев, Демочкидов и др., 1967) разрез среднего девона (эйфельский и живетский ярусы) слагают известняки окремнённые с прослоями глинистых сланцев и песчаников, толщина пород более 100 м (нижний, средний девон). В северной фациальной зоне п-ва Таймыр разрез среднего девона слагают известняки и доломиты с брахиоподами *Puncyatya munieri* и *Megastrophia* sp., толщина отложений 55–500 м (эйфельский ярус). Выше названы (Бондарев, Демочкидов и др., 1967) известняки с *Stringocephalus burtini*, толщина 150–300 м (живетский ярус).

Живетский ярус. Биостратиграфическая увязка разнофациальных сложений живетского яруса рассмотрена (см. рис. 5) на материале обнажений о-вов Новая Земля (залив Русская Гавань, залив Медвежий, губа Безымянная – губа Грибовая). Обнажения архипелагов Шпицберген (центр архипелага) и Северная Земля (см. рис. 10), разрезы хр. Пай-Хой, о. Вайгач и п-ова Таймыр охарактеризованы совместно с породами эйфельского яруса. В скважинах, расположенных (см. рис. 1) на о. Колгуев (Песчаноозёрская 1/4), северо-востоке Тимано-Печорской провинции, а также в скважинах Раddeдален 1 и Нагурская 1 отложения живетского яруса, подобно эйфельскому, отсутствуют (см. схему 1).

Русская Гавань, нижняя часть – конгломератовая свита (Андреева, Бондарев и др., 1979а; Нехорошева, 1985), в нижней части представлена известняками мелкозернистыми с прослоями чёрных аргиллитов и включениями огромных (25 на 5 м) глыб органогенных известняков с обильными колониями мшанок *Heliophyllum tscherkesovae*, *Tamnopora cervicormis*, табу-

лят *Favosites goldfussi* и брахиоподами. Верхняя часть толщиной 300 м представлена конгломератами, состоящими из глыб известняков, сложно дислоцированных, разбитых трещинами (см. раздел 1.1, рис. 10). В разрезе Сульменева и Машигина породы не обнажены.

В заливе Медвежий – седойская свита (Нехорошева, Патрунов, 1979), в нижней части – эффузивы с прослоями песчаников и гравелитов, в средней – известняки глинистые с тентакулитами и радиоляриями. Верхняя часть представлена ритмичным чередованием чёрных кремнисто-глинистых сланцев, тонкослоистых известняков и песчаников. Завершает разрез пачка эффузивов (см. рис. 5), толщина 800–820 м. В разрезе Безымянная и Грибовая – сланцевая свита (Андреева, Бондарев и др., 1979б), отложения представлены чёрными сланцами с прослоями известняков, с включениями мелких остракод и тентакулитов *Nowakia barandei*, *Viriatellina pseudoginitriana*, толщина более 80 м.

Франский ярус. Биостратиграфическая увязка разнофациальных отложений франского яруса верхнего девона была рассмотрена по множеству обнажений о-вов Новая Земля (см. рис. 6) и суммирована (см. схему 1) в трёх колонках (зал. Русская Гавань, губа Сульменева и Машигина, губа Безымянная и Грибовая). По другим территориям использованы скважины Песчаноозёрская 1/4 (о. Колгуев), Колвинская 11, Хорейверская 4, Седьягинская 1, Варандейская 2 (северо-восток Тимано-Печорской провинции), обнажения арх. Шпицберген (северо-запад архипелага и о. Медвежий), арх. Северная Земля, хр. Пай-Хой, о. Вайгач и п-ов Таймыр. Отметим, что общий объём конкретных разрезов относительно нижнего и среднего девона значительно возрос (см. схему 1), что связано с общим равномерным распространением отложений франского яруса в регионе. Отсутствие пород зафиксировано в скважинах Радедален 1 и Нагурская 1.

Русская Гавань – конгломератовая свита, верхняя часть (Андреева, Бондарев и др., 1979а; Нехорошева, 1985) представлена песчаниками, гравелитами, глыбами и линзами известняков, прослоями конгломератов и остатками растений *Archeopteris roemeriana*. Эта толща составляет объём нижнего подъяруса франского яруса. Верхний подъярус – вороничская свита (Андреева, Бондарев и др., 1979а) в основании представлен песчаниками и доломитами с брахиоподами *Cyrtospirifer tenticulum*, а выше – наблюдаются известняки органогенные и органогенно-детритовые с кораллами *Disphyllum* sp., *Hexagonaria* sp. (Лахов, 1985), табулятами и мшанками (Нехорошева, 1985). В самой верхней части встречены фораминиферы *Eonodosaria evlanensis*, *Geinitzina devonica*. Общая толщина франского яруса 600–700 м. В разрезе Сульменева – Машигина франский ярус представлен в составе нижнего и верхнего подъяруса. Нижний – песчано-вулканогенные породы перекрыты пестроцветными известняками с прослоями брахиоподовых ракушняков и детритом кораллов, толщина 750–800 м. Верхний – известняки средне-тонкозернистые с гониатитами *Manticoceras ammon*, *M. cordatum* и конодонты *Ancirognathus triangularis*, *A. asymmetricus*, толщина 200–300 м. Разрез Безымянная – рейская свита (Соболев, 1979б) в нижней части аналогичен таковому в разрезе Сульменева – Машигина, а в верхней – глинистые сланцы, алевролиты с прослоями брахиоподовых ракушняков, редко конодонты. Верхний подъярус – сланцево-карбонатная толща: аргиллиты и известняки, гониатиты *Cristites acutum*, *Manticoceras infumescens* и конодонты *Palmatolepis triangularis*, *P. gigas*, толщина 65 м.

На северо-востоке Тимано-Печорской провинции отложения франского яруса (скв. Варандейская 2) в нижней части представлены аргиллитами и доломитовыми мергелями, а в верхней – переслаиванием известняков доломитовых, мергелей с прослоями ангидритов. По другим скважинам – песчаники, переходящие в пористые доломиты, включения ангидрита, локально – известняки органогенные (скв. Седьягинская 1) либо известняки чёрные глинистые, мелкие остракоды (скв. Колвинская 11), либо переслаивание глинистых битуминозных известняков и мергелей (скв. Хорейверская 4). На территории о. Колгуев (скв. Песчаноозёрская 1/4) в подошве алевролиты и песчаники подстилаются граувакковыми песчаниками; в нижней части – переслаивание туфовых глин, алевролитов и песчаников; в средней – переслаивание аргилитов, глин и известняков; в верхней – известняки с харовыми водорослями *Umbella bashkirica*, *U. Hemisphaerica*, споры и пыльца растений верхнедевонского возраста.

На северо-западе арх. Шпицберген и о. Медвежий – свита редвика (Граumberг и др., 1988; Шварц, 1981), разрез слагают песчаники и алевролиты с линзами углей, остатками рыб и растений (см. схему 1). Разрез арх. Северная Земля – матусевичская, вавиловская свиты (Хапилин, 1982), восточной фациальной зоны аналогичен таковому на о. Медвежий (см. схему 1, раздел 1.2). На о. Вайгач (Черкесова, 1973) строение отложений франского яруса аналогично таковому на губах Безымянная и Грибовая (см. схему 1). На территории хр. Пай-Хой – амдерминская фациальная зона (Бондарев, Демочкидов, 1967), разрез слагают яшмовые сланцы с радиоляриями и известняки с кремнями, толщина 50–150 м. Принципиально иной тип разреза характеризует северную часть п-ва Таймыр. По данным В.И. Бондарева, К.К. Демочкидова и др. (1967), наиболее типичными являются известняки с брахиоподами *Theodossia* sp. *Mucrospirifer novosibiricus*, толщина 300–500 м.

Фаменский ярус. Фактический материал конкретных разрезов отложений фаменского яруса представляют те же обнажения и скважины, которые были использованы при характеристике франского яруса.

Русская Гавань – известняки и вторичные доломиты, брахиоподы *Cyrtospirifer barumensis*, *C. archaci*, толщина 400 м. В разрезе Сульменева – Машигина в нижней части – известняки глинистые, тонкослоистые, а в верхней – ритмичное переслаивание известняков, глинистых сланцев и радиоляритов, конодонты и радиолярии. По губе Безымянная – породы аналогичны породам разреза Сульменева – Машигина, конодонты *Palmatolepis marginifera*.

На северо-востоке Тимано-Печорской провинции (см. схему 1) отложения фаменского яруса (скв. Колвинская 11) в нижней части представлены переслаиванием мергелей, аргиллитов и известняков и включают тонкостенные остракоды и конодонты *Palmatolepis glabra*, *P. minuta* и др., а в верхней наиболее типичны известняки органогенно-детритовые и водорослевые в разной степени доломитизированные с остракодами, конодонтами и разнообразными брахиоподами. По другим скважинам (Хорейверская 4, Седьягинская 1, Варандейская 2) характер разреза несколько изменяется (см. схему 1, раздел 1.1).

На территории о. Колгуев характеристика отложений значительно изменяется относительно разрезов о-вов Новая Земля. Наиболее типичны (по Бро, 1988) в нижней части вулканогенные отложения, песчаники и аргиллиты с остатками спор и пыльцы растений, а в верхней – известняки глинистые с зелёными и харовыми водорослями.

На северо-западе арх. Шпицберген и на о. Медвежий наиболее типичны в основании – конгломераты и песчаники, а выше – песчаники с прослоями алевролитов и аргиллитов с пластами и линзами углей и с остатками растений и спор и пыльцы (Граumberг и др., 1988; Шварц, 1981).

Разрез арх. Северная Земля – малютинская свита (Хапилин, 1982) восточной фациальной зоны близок разрезу о. Медвежий (см. схему 1, раздел 1.2). На о. Вайгач (Черкесова, 1973) строение отложений фаменского яруса аналогично таковому губ Безымянная и Грибовая (см. схему 1). На территории хр. Пай-Хой – амдерминская фациальная зона и на севере Таймыра (Бондарев, Демочкидов, 1967) отложения неизвестны. В центральной и западной зоне Таймыра для фаменского яруса (мощность 300–400 м) наиболее типичны сланцы глинистые и известняки с брахиоподами.

Каменноугольная система

Система состоит из нижнего и верхнего отделов и содержит семь ярусов – турнейский, визейский, серпуховский (нижний отдел), башкирский, московский, касимовский, гжельский (верхний отдел). На о. Колгуев и о-вах Новая Земля приняты (Соболев, Матвеев, 2002) горизонты Русской платформы. Свиты используют также в качестве местных литологических подразделений. Отложения залегают согласно на породах фаменского яруса верхнего девона либо трансгрессивно на более древних образованиях и имеют неравномерное распространение на территории Баренцево-Карского региона (см. схему 1).

Турнейский ярус. Фактический материал конкретных разрезов турнейского яруса ограничен, так как на значительной части территории породы турнейского яруса отсутствуют (см. схему 1) либо неизвестны (Северная Земля).

Залив Ледяная Гавань – спокойнинская (близнецовская) свита (Матвеев, Соболев и др., 1989, 2002), в нижней части наблюдаются мраморовидные известняки с прослоями алевролитов и горизонтами оолитовых руд, с реликтами водорослевой структуры и брахиоподами *Syringotiris hannibalis*, *Chonetes sargensis*, верхняя часть представлена аргиллитами с включениями кремней, с прослоями известняков с фораминиферами *Eoendothyra transita*, *Eotextularia diversa*, характерными для верхней части турнейского яруса (толщина 380–430 м).

Разрез губ Безымянная – Грибовая (Платонов, Черняк, 1982) – турнейский ярус слагают радиоляриты и кремнистые сланцы со спикулами губок и радиоляриями. В редких прослоях известняков встречены фораминиферы *Palaeospiroplectamina tschernyshinensis*, *Laxoendothyra paracosvensis* и конодонты *Scaleognathus anchoralis*, *Siphonodella crenulata*, характерные для верхней части турнейского яруса.

На северо-востоке Тимано-Печорской провинции отложения имеют ограниченное распространение (см. схему 1). Разрез слагают известняки органогенно-обломочные и водорослевые (скв. Варандейская 2, Седьягинская 1) с фораминиферами *Chernyshinella glomiformis*, *Spinoendothyra costifera* и остракодами *Bairdianella protracta*, характерными для верхней части турнейского яруса. На п-ве Таймыр дюндакский и бинудинский горизонт слагают (Граumberг, Полькин и др., 1967) известняки, их толщина 20–400 м.

Визейский ярус. Фактический материал визейского яруса представляют обнажения о-вов Новая Земля (залив Ледяная Гавань), о. Колгуев

(скв. Песчаноозёрская 1/4), Тимано-Печорской провинции (скв. Колвинская 11, Хорейверская 4, Седьягинская 1, Варандейская 2), обнажения арх. Шпицберген (скв. Раддедален 1, северо-запад арх. и о. Медвежий), Земля Франца-Иосифа (скв. Нагурская 1), арх. Северная Земля и Таймыр.

Залив Ледяная Гавань – ледяногорская свита, нижняя часть (Матвеев, Соболев и др., 1989, 2002) представлена известняками с прослоями алевролитов с фораминиферами *Pseudolituotubella pseudoglomospiroides*, *Planoarchaediscus* sp. и др., а также доломитами с прослоями коралловых и брахиоподовых известняков и с фораминиферами, характерными для отложений верхнего визе. В разрезе Безымянная – Грибовая отложения визейского и серпуховского яруса не обнажены (см. рис. 7). Возможно, эту информацию можно восполнить данными (Матвеев, Соболев, 2002) об известняках моисеевской свиты (южноземельская и баренцевская фациальные зоны).

На северо-востоке Тимано-Печорской провинции отложения визейского яруса имеют повсеместное распространение (см. схему 1) и представлены породами, аналогичными или близкими по составу с разрезом залива Ледяная Гавань. Принципиально иной тип разреза визейского яруса характерен для о. Колгуев (скв. Песчаноозёрская 1/4), где наиболее типичны доломиты, окремнённые известняки и прослои углей.

На северо-западе арх. Шпицберген, на о. Эдж (скв. Раддедален 1); на о. Медвежий (Грамберг и др., 1988; Шварц, 1981), на Земле Франца-Иосифа (скв. Нагурская 1) и на архипелаге Северная Земля (Дибнер, 1981) наблюдается одноптипный разрез, состоящий из песчаников с прослоями аргиллитов и алевролитов, пластами и линзами углей и остатками растений и спор и пыльцы (см. схему 1). Эти разрезы значительно отличаются от новоземельских и тимано-печорских, но сопоставимы с колгуевскими по присутствию в отложениях прослоев углей.

Серпуховский ярус. Фактический материал конкретных разрезов серпуховского яруса представляют обнажения о-вов Новая Земля (залив Ледяная Гавань), скважины Песчаноозёрская 1/4 (о. Колгуев), Колвинская 11, Хорейверская 4, Седьягинская 1, Варандейская 2 (северо-восток Тимано-Печорской провинции), обнажения архипелагов Шпицберген (северо-запад архипелага, о. Медвежий) и Северная Земля, а также п-ова Таймыр. В скв. Нагурская 1 отложения серпуховского яруса отсутствуют, а на Южном о-ве Новая Земля неизвестны.

Ледяная Гавань – верхняя часть ледяногорской свиты (Матвеев, Соболев и др., 1989, 2002), в нижней части наиболее типичны доломиты с брахиоподами *Striatifera* sp., в верхней – известняки с прослоями алевролитов с фораминиферами *Neoarchaediscus gregorii*, *Eostaffella pseudostruvei*. В разрезе Безымянная – Грибовая породы неизвестны.

На северо-востоке Тимано-Печорской провинции отложения серпуховского яруса имеют повсеместное распространение (см. схему 1) и представлены породами принципиально иного состава по сравнению с новоземельскими и аналогичными (одноптипными) с о. Колгуев (скв. Песчаноозёрская 1/4). Во всех этих точках в нижней части разреза наиболее типичны доломиты и ангидриты, а в верхней – известняки органогенно-детритовые с брахиоподами и фораминиферами.

На северо-западе арх. Шпицберген, в скважине Раддедален 1 и на архипелаге Северная Земля наиболее типичны аргиллиты, алевролиты и песчаники с прослоями углей, остатками растений, спор и пыльцы. Отличным от них является разрез серпуховского яруса о. Медвежий и северной ок-

раины п-ова Таймыр, где наблюдается некоторое сходство с разрезами северо-востока Тимано-Печорской провинции.

Башкирский ярус. Фактический материал конкретных разрезов отложений башкирского яруса составляют обнажения о-вов Новая Земля (Ледяная Гавань, Безымянная и Грибовая), скважин северо-восточной части Тимано-Печорской провинции (Колвинская 11, Хорейверская 4, Седьягинская 1, Варандейская 2), арх. Шпицберген (северо-западная часть, Раддедален 1, о. Медвежий), арх. Северная Земля, о. Вайгач и п-ова Таймыр (река Пясины). На о. Колгуев и арх. Земля Франца-Иосифа отложения башкирского яруса неизвестны.

В разрезе Ледяная Гавань и вдоль губ Безымянная – Грибовая отложения башкирского яруса выделены совместно с московскими. В Ледяной Гавани – споронаволоцкая свита, нижняя часть (Матвеев, Соболев, 2002), отложения башкирского яруса слагают известняки плитчатые, детритовые с фораминиферами *Eostaffella postmosquensis* и брахиоподами *Krotovia rarituberculata*. Верхнюю часть споронаволоцкой свиты – московский ярус слагают известняки с прослоями аргиллитов и песчаников с брахиоподами *Avonia tashastensis*, *Kozlowskia fimanensiformis*. В обнажении губы Безымянная – губы Грибовая разрез башкирского и московского ярусов слагает единая толща сланцево-карбонатного состава с фораминиферами *Eostaffella* sp., *Seminovella keltmensis*, *Novella evoluta*.

На северо-востоке Тимано-Печорской провинции отложения башкирского яруса представлены известняками (скв. Колвинская 11, Хорейверская 4, Седьягинская 1) и известняками органогенными – водорослевыми (Варандейская 2) с фораминиферами *Pseudostaffella antiqua* и водорослями *Donezella lutugini*.

На севере арх. Шпицберген (Раддедален 1) отложения башкирского яруса выделены совместно с породами московского яруса и представлены доломитами с криноидеями, брахиоподами и фораминиферами. Также наблюдаются прослой ангидритов, толщина 300 м. В остальных пунктах арх. Шпицберген для отложений наиболее типичны доломиты с брахиоподами (о. Медвежий) либо ангидриты, доломиты и известняки (северо-запад).

На арх. Северная Земля наиболее типичны аргиллиты, алевролиты и песчаники с тонкими прослоями углей, остатками спор и пыльцы. Отличным от них является разрез башкирского и московского ярусов п-ова Таймыр (р. Пясины) – макаровская свита, и о. Вайгач, где наблюдается некоторое сходство с разрезами северо-востока Тимано-Печорской провинции. Отличие в повышенном содержании прослоев аргиллитов и алевролитов (толщина 500 и 70 м соответственно). На о. Колгуев (Песчаноозёрская 1/4) и арх. Земля Франца-Иосифа (Нагурская 1) отложения отсутствуют.

Московский ярус. Фактический материал, характеризующий отложения московского яруса, аналогичен таковому для башкирского с некоторыми изменениями. Его составляют обнажения и скважины о-ва Новая Земля (Ледяная Гавань, Безымянная и Грибовая), северо-востока Тимано-Печорской провинции (Колвинская 11, Хорейверская 4, Седьяга 1), арх. Шпицберген (Раддедален 1, северо-запад архипелага и о. Медвежий), арх. Северная Земля, хр. Пай-Хой и п-ова Таймыр. В скважинах Варандейская 2 и Нагурская 1 отложения московского яруса отсутствуют.

Для разреза Ледяная Гавань, Безымянная и Грибовая характеристика московского яруса дана совместно с башкирским.

На северо-востоке Тимано-Печорской провинции породы московского яруса представлены известняками детритовыми, глинистыми с фораминиферами *Pseudostaffella paradoxa*, *Globivalvulina vulgaris* (Колвинская 11) либо также известняками (Седьягинская 1, Хорейверская 4), либо отложения отсутствуют (Варандейская 2).

На центральных землях арх. Шпицберген отложения московского яруса представлены известняками, их толщина более 70 м. На о. Медвежий – доломиты с брахиоподами (Nilsson, 1993; Грамберг и др., 1988). На о. Эдж (Раддедален 1) московский ярус выделен в составе единой толщи верхнего карбона (707–407 м, толщина 300 м). В части московского яруса отложения представлены известняками с криноидеями, брахиоподами и фораминиферами. На о. Колгуев (Давыдов, 1995) – известняки органогенно-детритовые, в различной степени окремнённые и глинистые с брахиоподами *Schelwinnella mosquensis*, *Krotovia pseudoaculeatai*, *Spirifer* sp. и фораминиферами *Schubertella ozavai*, *Sch. obscura*, *Ozawainella mosquensis* (Песчаноозёрская 1/4). На арх. Северная Земля, на п-ове Таймыр и о. Вайгач отложения охарактеризованы совместно с породами башкирского яруса.

Касимовский и гжельский ярусы – чаще не расчленены. Отложения изучены фрагментарно, имеют ограниченное распространение, неполный стратиграфический объём или неизвестны (см. схему 1). Фактический материал составляют обнажения о-вов Новая Земля (Ледяная Гавань, п-ов Адмиралтейства, губа Глазовая, мыс Сухой Нос), о. Колгуев (Песчаноозёрская 1/4), северо-востока Тимано-Печорской провинции (Колвинская 11, Хорейверская 4), арх. Шпицберген (Раддедален 1, северо-запад архипелага и о. Медвежий), арх. Земля Франца-Иосифа (Нагурская 1), арх. Северная Земля, п-ова Таймыр (р. Пясины).

Ледяная Гавань (наблюдается только касимовский ярус) – разрез представлен чередованием карбонатных и терригенных пород: песчаники кварцевые, известняки песчанистые, алевролиты известковистые, сланцы глинистые с включениями кремней, фораминиферы *Schubertella lata*, *Fusulinella usvae*, конодонты *Streptognathodus excelsus*, брахиоподы *Krotovia pseudoaculeata* (толщина 45 м). На Южном острове Новой Земли (р. Оленья) отложения представлены терригенными породами с маломощными прослоями известняков и фузулинидами *Protriticites pseudomontiparus*, *Triticites arcticus*, которые характерны для средней части касимовского яруса. На юго-востоке Южного о. Новая Земля (о. Междушарский) разрез слагают известняки и доломиты с конодонтами *Streptognathodus oppletus*, *S. elegantulus*, характерными для отложений касимовского яруса, толщина – 23 м.

На северо-востоке Тимано-Печорской провинции отложения касимовского и гжельского ярусов изучены фрагментарно. Разрез слагают (Колвинская 11, Хорейверская 4) известняки водорослевые и органогенно-детритовые с фораминиферами *Triticites globoides*, *Swagerina poljarica*, либо отложения отсутствуют (Варандейская 2, Седьягинская 1). На о. Колгуев (Давыдов, 1995) разрез слагают известняки органогенно-детритовые, мшанковые и криноидные с фузулинидами *Triticites arcticus*, *Protonodosaria praecursor*, *P. rauserae*.

В центральной части арх. Шпицберген (Колоссеум, Троллфуглфелла, Скансен, Болтонбрин) (Nilsson, 1993) разрез слагают известняки с включениями кремней и палеонтологическими остатками разнообразного состава: криноидеи, мшанки, кораллы, гастроподы, брахиоподы и фузулиниды

Obsoletes obsoletes, *Protriticites pseudomontiparus*, *Montiparus montiparus*, *Rauserina quasiarcticus*, толщины – 25–100 м.

Разрез арх. Земля Франца-Иосифа (скв. Нагурская 1) слагают известняки глинистые с фораминиферами *Protonodosaria praecursor*, *Ascelodiscus modificatus*, *A. rectus*, толщина 83 м.

Гжельский ярус. Отложения как самостоятельное подразделение не выделяются ни на о-вах Новая Земля, ни на северо-востоке Тимано-Печорской провинции. Наиболее широко отложения развиты в центре арх. Шпицберген (разрезы Коллосеум, Троллуфугфелла, Скансен, Болтонбрин), в северной Гренландии, на территории Восточно-Финской платформы и на о. Колгуев (Nilsson, 1993; Давыдов, 1993). В разрезе наиболее типичны известняки органогенные и органогенно-детритовые, с палеонтологическими остатками разнообразного состава и фузулидами *Schwagerina robusta*, *Daixina sokensis*, *Jujulites jigulensis* (толщина 50–25 м).

На арх. Северная Земля и п-ове Таймыр наблюдается принципиально иной характер отложений верхнего карбона. Здесь наиболее типичны песчаники и алевролиты с пластами углей, остатками спор и пыльцы (Северная Земля), фрагментами растений, брахиопод и фораминиферами (см. раздел 1.2).

Таким образом, наблюдается интересная особенность строения отложений верхнего карбона. На севере о-вов Новая Земля и северо-востоке Тимано-Печорской провинции отложения верхнего карбона имеют непостоянный стратиграфический объём или отсутствуют. Разрез слагают преимущественно карбонатные породы. На арх. Шпицберген и Земля Франца-Иосифа наиболее типичны также карбонатные породы, в составе которых разнообразные организмы часто являются пороодообразующими. Оба названных типа разреза характерны для Баренцевского региона. Принципиально иное строение отложений верхнего карбона характерно для арх. Северная Земля и п-ова Таймыр. Здесь наиболее типичными являются песчаники и алевролиты с остатками спор и пыльцы и фрагментами растений. Эти породы характерны для Карского региона.

Пермская система (нижний отдел)

Нижний отдел пермской системы состоит из ассельского, сакмарского, артинского и кунгурского ярусов. Фактический материал составили обнажения и скважины о-вов Новая Земля (залив Ледяная Гавань, п-ов Адмиралтейства, губа Глазовая, мыс Сухой Нос), о. Колгуев (Песчаноозёрская 1/4), северо-восток Тимано-Печорской провинции (Колвинская 11, Хорейверская 4, Седягинская 1, Варандейская 2), арх. Шпицберген (Раддедален 1 и обнажение о. Медвежий), о. Вайгач и п-ов Таймыр (р. Пясины). На арх. Земля Франца-Иосифа отложения пермской системы неизвестны, а на арх. Северная Земля отсутствует информация о породах ассельского и сакмарского ярусов.

Ассельский и сакмарский ярусы чаще рассматриваются совместно. Разрез Ледяная Гавань (Матвеев и др., 1989) слагают сланцы глинистые чёрные с прослоями и пачками красноцветных алевролитов, песчаников и мелкогалечных кварцевых конгломератов. По всему разрезу наблюдаются обломки разнообразной фауны, раковины двустворок, мшанки, брахиоподы *Spiriferella praesaranae* и фораминиферы *Protonodosaria raause-*

gae, *Glomospira* sp. В основании разреза – кварцево-фосфатные конкреции (толщина 250 м). На п-ве Адмиралтейства, губе Глазовая (Устрицкий, 1970; Сосипатрова, 1981) разрез слагают известняковые конгломераты, состоящие из гальки известняков и кремней (нижняя треть толщи), и известняки светло-серые с брахиоподами *Horridonia borealisi*, *Productus likei* и фораминиферы *Protonodosaria* sp. (толщина 200 м).

На северо-востоке Тимано-Печорской провинции разрез слагают органогенно-обломочные и водорослевые известняки с криноидеями, брахиоподами и фораминиферами *Pseudofusulina timanica* (скв. Варандейская 2) либо карбонатные породы с прослоями аргиллитов и глин с брахиоподами *Chinetinella uralica*, *Calispirina ornata* и фораминиферами *Protonodosaria clavatoidea* (скв. Хорейверская 4), толщина их 161 и 107 м соответственно. На о. Колгуев, арх. Шпицберген, о. Медвежий и Восточно-Финской платформе (Давыдов, 1995; Nilsson, 1993) отложения ассельского и сакмарского ярусов представлены известняками органогенными и органогенно-детритовыми с разнообразной фауной и фораминиферами в том числе.

На п-ове Таймыр турузовский горизонт (верхняя часть) (Гор, 1981) представлен преимущественно алевролитами и песчаниками с прослоями блестящих углей с брахиоподами *Chonetes* sp., *Fimbriaria cristatotuberculata*, *Avonia tuberculata* и фораминиферами *Ammodiscus semiconstrictus*, *Hemigordius schlumbergeri*. В верхней части разреза обнаружены остатки растений *Ruffloria subungusta*, *Paracalamites vicinalis* нижнепермского возраста, толщина – 200 м (см. схему 1).

Артинский ярус. Разрез Ледяная Гавань (Матвеев и др., 1989) представлен глинистыми сланцами с брахиоподами *Spirifirella saranae*. На п-ове Адмиралтейства разрез слагают алевролиты и аргиллиты с прослоями песчаников. Породы интенсивно дислоцированы. Ископаемые организмы не встречены. На севере-востоке Тимано-Печорской провинции, унаследовано от подстилающих пород, развиты известняки органогенные мшанковые и криноидные и фораминиферы *Parafusulina kolvensis* (скв. Варандейская 2) либо известняки и алевролиты (скв. Седьягинская 1), либо известняки глинистые с прослоями известняков детритовых (скв. Колвинская 11, Хорейверская 4). На арх. Шпицберген, о. Медвежий, о. Колгуев наиболее типичны известняки с фораминиферами и доломиты.

На арх. Северная Земля, п-ове Таймыр и о. Вайгач наиболее типичны песчаники, алевролиты и аргиллиты, прослой углей, фрагменты растений, споры и пыльца, толщина до 500 м.

Кунгурский ярус. Разрез зал. Ледяная Гавань и другие обнажения о-вов Новая Земля (см. рис. 8) и всего Баренцево-Карского региона в целом (см. схему 1) состоят из чередования пачек алевролитов, аргиллитов и песчаников со спорами и пыльцой растений.

Строение отложений верхнепермской системы наследует литологический состав пород кунгурского яруса и отличается от него тем, что на о-вах Новая Земля и п-ове Таймыр появляются прослой углей и фрагменты древесины растений (см. схему 1).

Из приведённого в части I материала можно сделать следующие выводы.

Биостратиграфическое расчленение отложений на основе ярусной геохронологической шкалы палеозоя России и последующая биостратиграфическая увязка-корреляция разнофациальных геологических разрезов Баренцевского, Карского регионов и Тимано-Печорской провинции выявили

черты сходства и различия в строении осадочного чехла, начиная от силура и до пермской системы включительно.

1. Силурийская система характеризуется высоким разнообразием типов карбонатных пород и столь же высоким разнообразием ископаемых организмов, имеющих значение породообразующих. Конкретно эта особенность ископаемых организмов выразилась в широком развитии органогенных известняков разнообразного состава и их широком региональном распространении на всей территории Баренцево-Карского региона.

Таким образом, конкретные разрезы силурийской системы явились геологическим фактором, объединяющим географически разобщённые в настоящее время акватории Баренцева и Карского моря.

2. Девонская система, нижний – средний отдел, характеризовалась сложными событиями, которые отражены в конкретных разрезах Баренцево-Карского региона значительным несходством их строения. По крайней мере, можно назвать три типа разреза, контрастных по строению осадочных пород.

Карбонатный тип разреза морского происхождения, представленный известняками органогенными и органогенно-детритовыми, унаследовано от силура, был характерен для большей части о-вов Новая Земля, кроме зал. Русской Гавани, и о. Вайгач. Генетически связан с ним глубоководный тип разреза, представленный аргиллитами с включениями относительно глубоководных морских организмов (тентакулиты и граптолиты) – для хр. Пай-Хой и северо-запада о. Таймыр.

Терригенный тип разреза, частично континентального происхождения, представленный песчаниками, алевролитами и аргиллитами с включениями углей, фрагментами древесины растений и костей рыб, был характерен для центральной и западной части арх. Шпицберген, арх. Северная Земля и крайнего севера о-вов Новая Земля (зал. Русская Гавань).

Разрезы с нулевыми значениями осадочных отложений на отрезке нижнего и среднего девона были характерны для Тимано-Печорской провинции, о. Колгуев и арх. Земля Франца-Иосифа.

Различное строение конкретных разрезов нижнего и среднего девона имело конкретный направленный характер. Так, разрезы с нулевыми значениями толщины отложений (Тимано-Печорская провинция, о. Колгуев) и разрезы частично или полностью континентального происхождения (арх. Шпицберген, Земля Франца-Иосифа, Северная Земля, крайний север о-вов Новая Земля) контролировали северные и южные границы исследуемого региона. В то время как типично морские разрезы о-вов Новая Земля явились геологическим фактором, объединяющим географически разобщённые в настоящее время акватории Баренцева и Карского морей.

3. Верхний отдел девонской системы отличается от нижнего и среднего девона широким региональным простираем отложений большей части территории Баренцево-Карского региона, включая Тимано-Печорскую провинцию. Нулевые значения осадочных отложений, унаследовано от нижнего и среднего девона, сохранялись только на севере арх. Шпицберген (скв. Нагурская 1) и арх. Земля Франца-Иосифа. Кроме того, по-прежнему для осадочных пород был характерен пёстрый литологический состав пород, слагающих конкретные разрезы. При этом разнообразие типов пород и состав ископаемых организмов также унаследовано от нижнего–среднего девона, сохраняло тот же направленный характер. Так, разрезы частично или полностью континентального происхождения (арх. Шпицберген, вклю-

чая о. Медвежий, арх. Земля Франца-Иосифа, Северная Земля) контролировали северные границы исследуемого региона. В то время как типично морские разрезы о-вов Новая Земля и Тимано-Печорской провинции являлись геологическим фактором, объединяющим географически разобщённые в настоящее время акватории Баренцева и Карского морей с юга (Тимано-Печорская провинция) и в центральной части (о-ва Новая Земля).

4. Каменноугольная система унаследовала верхнедевонскую по части нестабильности тектонических событий, которые отражены в конкретных разрезах Баренцево-Карского региона в целом. Так, мозаичное распространение «окон» с нулевыми значениями толщины осадочных пород, равно как и появление прослоев углей, наблюдаются в разных разрезах и на разном стратиграфическом уровне. В то же время стратиграфическое несогласие на границе девонской и каменноугольной системы носит региональный характер. Исключением являются только разрезы о. Новая Земля (зал. Ледяная Гавань, губа Безымянная – Грибовая) или близкие к ним (о. Вайгач), где граница девонской и каменноугольной систем имеет согласный характер. Однако в отличие от девона, значительно возрастает территория карбонатного осадконакопления. В карбоне терригенные разрезы в полной мере сохраняют господство только на арх. Северная Земля.

5. Пермская система – нижний отдел, ассельский и сакмарский ярусы характеризуются единым карбонатным типом разреза, здесь по конкретным обнажениям и скважинам наиболее типичными являются органогенные известняки – фузулиново-мшанково-водорослевые и органогенно-детритовые. Контрастно иной тип разреза характерен для арх. Северная Земля – осадочные породы неизвестны, и для о. Таймыр. Для последнего наиболее типичен терригенный тип разреза с прослоями углей и ископаемыми организмами морского и суходутного происхождения.

6. Пермская система – верхний отдел, для всей территории Баренцево-Карского региона характерен в общих чертах единый тип разреза, в котором наблюдается сочетание угленосных и терригенных отложений.

7. Рассматривая особенности строения осадочного чехла, выявленные в процессе биостратиграфических исследований, применительно к оценке перспектив нефтегазоносности палеозоя Баренцево-Карского региона, необходимо учитывать принципиально различный нефтегазовый потенциал западной и восточной частей Тимано-Печорской провинции.

Известно, что запасы УВ западной части Тимано-Печорской провинции связаны главным образом с песчано-алевро-аргиллитовыми породами живетского и франского ярусов. На этом основании предполагается высокая вероятность открытия залежей нефти и газа в терригенных породах девона западной части Баренцево-Карского региона.

Основные разведанные запасы углеводородов восточной части Тимано-Печорской провинции обнаружены преимущественно в рифогенных известняках и известняках органогенно-детритовых, а также во вторичных доломитах: 1) верхнего силура – нижнего девона, 2) верхнего девона – карбона и 3) карбонатах нижнепермской системы. На этом основании реально предполагать вероятность открытия залежей нефти и газа в карбонатных породах, аналогичных породам в Тимано-Печорской провинции на территории Баренцево-Карского региона. Основанием для такого прогноза являются данные биостратиграфического описания разрезов силура – девона о-вов Новая Земля, арх. Северная Земля и арх. Шпицберген.

Биостратиграфия типовых разрезов мезозоя Баренцево-Карского региона

Основу детальной биостратиграфии мезозоя Баренцево-Карского региона составили данные о составе и распространении различных групп ископаемых организмов. Наиболее значимыми являются аммониты и двустворки (Ершова, 1983; Ершова, Репин, 1983; Корчинская, 1970, 1980, 1985, 2000; Корчинская, Вавилов, 1989; Репин и др., 2007), фораминиферы (Басов и др., 2002; Василенко, 2001; Касаткина, 1985; Яковлева, Чирва и др., 1990), остракоды (Куприянова, 1997, 2000), споры и пыльца (Варюхина, 1986; Фефилова, 1985, 2001; Ярошенко и др., 1991), растения (Василевская, 1972, 1980, 1985, 1986), рыбы и позвоночные животные. Литологическая характеристика пород по обнажениям и керну скважин следует данным Лифшица и Пчелиной (2000); Пчелиной (1980, 1983, 1986, 1990).

Детальная биостратиграфия мезозоя Баренцево-Карского региона от триаса до нижнего мела включительно изложена ниже.

2.1. Баренцевский регион

Отложения мезозоя на территории Баренцевского региона рассматриваются в стратиграфическом объеме триасовой, юрской и меловой (нижний отдел) систем.

А. Триасовая система

Отложения триаса широко распространены на территории Баренцевского региона и представлены преимущественно породами песчано-алевроаргиллитового состава. По сейсмической записи нижняя граница триаса определена по низкой амплитуде отражающей поверхности «А», что позво-

лет предполагать, что литологическая характеристика пород в основании триаса часто резко отличается от таковой позднего палеозоя.

Нижняя граница триаса и контакт с подстилающими отложениями изучена по керну единичных скважин и на немногих обнажениях. Её характер для каждой отдельно взятой территории и всего Баренцевского региона в целом различен (Басов и др., 1997; Ярошенко и др., 1991). В деталях контакт триаса с подстилающими породами будет рассмотрен индивидуально для каждой территории.

Отложения триаса в Баренцевском регионе представлены тремя отделами и семью ярусами. Нижний отдел (T_1) составляют индский, оленекский ярусы, средний (T_2) – анизийский, ладинский, верхний (T_3) – карнийский, норийский, рэтский. Отложения триаса наиболее детально изучены на арх. Шпицберген. Поэтому он принимается в качестве эталона и описание конкретного разреза даётся наиболее детально.

Архипелаг Шпицберген

Отложения триаса представлены преимущественно песчано-алевро-лито-глинистыми породами, которые слагают основную часть осадочного чехла эпикаледонской платформы и развиты в пределах всех крупных платформенных структур архипелага. Однако наиболее стратиграфически полные разрезы триаса типичны для Западно-Шпицбергенского грабенообразного прогиба, Восточно-Шпицбергенского горстообразного поднятия и разделяющей их Сассендаленской моноклинали (Лившиц, Пчелина, 2000, с. 40).

На архипелаге Шпицберген триас залегает несогласно на породах от верхнепермской системы или нижнего карбона до докембрия включительно. Граница разновозрастных пород выражена резко и определена по переходу плотных часто окремнённых известняков и песчаников перми к относительно мягким тонкослоистым аргиллитам основания формации Вардебухта (Пчелина, 1983). Возраст базальных слоёв триасовых отложений различен на разных структурах, что связано с медленным наступанием индского моря (Пчелина, 1985) на древнюю рельефную поверхность разновозрастных пород. Наиболее древние базальные слои триаса – аммонитовая зона *Ortoceras boreale*; характер границы перми и триаса (Корчинская, 1986), а также триаса и юры, юры и мела известны (Лифшиц, Пчелина, 2000; Ершова, Репин, 1983) по разрезу Сассен-Фьорд. Поэтому этот разрез использован в качестве опорного разреза Баренцевского региона.

Сассен-Фьорд – южное побережье, гора Ботнехейа

Стратиграфический объём отложений триаса обнажения Сассен-Фьорд составляют три отдела: индский, оленекский (нижний отдел), анизийский, ладинский (средний отдел), карнийский, норийский (верхний отдел).

Индский ярус представлен (Лившиц, Пчелина, 2000; Фефилова, 2001) аргиллитами – в основании и преимущественно алевролитами с включениями доломитов и кальцитов в большей по толщине остальной части разреза. В средней части присутствуют тонкие прослои известняков. Породам сопутствуют разнообразные остатки ископаемых морских организмов: аммониты – редко, двустворки, гастроподы, брахиоподы – единично. Толщина – 120 м (рис. 11).

В индском ярусе по аммонитам выделено (Корчинская, 1986) три аммонитовые зоны: *Otoceras boreale*, *Protychites rosenkrantzi* и *Vavilovites spitsbergensis*.

Зона *Otoceras boreale* (южное побережье Сассен-Фьорд, типовой разрез на р. Лузитания, аргиллитовая пачка в 6–7 м выше от контакта с породами верхнепермской системы). Совместно с видом-индексом обнаружены (Корчинская, 1986, с. 79) аммоноидеи: *T omphocerav nielseni*, *Ophiceras (Lytophiceras) spathi*, *O. (L.) cf. compressum*, *O. (L.) cf. kochi*, *O. (Acantophiceras) cf. poulsenii*, *Paravishnuites paradigma*, *P. oxynotus*, единичные двустворки *Promyalina cf. degeeri*, *Unionites cf. breviformis*, гастроподы *Bellerophon borealis*. В перекрывающих алевролитах также присутствуют *O. boreale* и редкие *Tomphiceras* и *Ophiceras*. Вверх по разрезу, до момента появления двустворок *Promyalina degeeri*, *Bakevellia* sp., *Atomodesma cf. errabunda* аммоноидеи не встречены.

Зона *Protychites rosenkrantzi* (южное побережье Сассен-Фьорд, типовой разрез на р. Лузитания, в 25 м выше последних находок *O. boreale*, пачка аргиллитов и алевролитов с прослоями и конкрециями карбонатных пород). Совместно с видом-индексом присутствуют *Proptychites simplex*, *P. cf. candidus*, *P. rosenkrantzi*, *P. cf. strigatus*.

Зона *Vavilovites spitsbergensis* (Сассен-Фьорд, р. Лузитания, верхняя часть индского яруса). Совместно с видом-индексом аммоноидеи присутствуют *Prionobolus cf. plicatus*, многочисленные обломки ядер *P. sp.*, *Koninckites* sp. indet. Среди двустворок *Atomodesma cf. errabunda* и *Lima (?)* sp. ареалы зон индского яруса арх. Шпицберген. Корреляция аммонитовых зон арх. Шпицберген и других регионов Арктики приведена в табл. 1 и 2.

Помимо аммонитов разрез Сассен-Фьорд детально расчленён на зоны спор и пыльцы, которые соотносены с интервалами аммонитовых зон. Всего выделено (Фефилова, 2001) девять комплексов с цифровыми (I–IX) и буквенными (P–V₂) обозначениями.

Индский ярус содержит два палинокомплекса (ПК) – P (I) и O (II).

ПК P (I) выделен из отложений аммонитовой зоны *O. boreale*. Для него характерно преобладание спор над пыльцой более чем в четыре раза. Доминируют *Klauselollenites cuspidus*, *Aratrisporites tenuispinosus*. Субдоминируют *Apiculatisporites nazarovensis*, *Cycpogranisporites osmundae*. Наиболее характерными являются *Polycingulatisporites triangularis*, *Klauselollenites* spp., *Rewanispora foveolata*. Сопутствует более двадцати видов. ПК P (I) содержит некоторые позднепермские, переходные пермо-триасовые и раннепермские формы. Наблюдается более 10 % переотложенных форм – элементы от верхнекаменноугольных до верхнепермских комплексов Евразийской фитогеографической области.

Комплекс ПК P (I) сопоставлен с комплексами ПК «А₁» – нижний триас (Т₁) Новой Земли, скв. Адмиралтейская 1 (Фефилова, 1999), ПК «Р» Баренцева моря (Hochuli et al. 1989), ранний грисбах, нижний триас – формация Викингхюгда, центральный и восточный Свальбард (Mork et al., 1990).

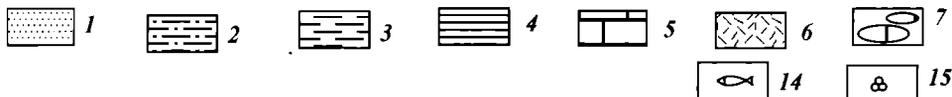
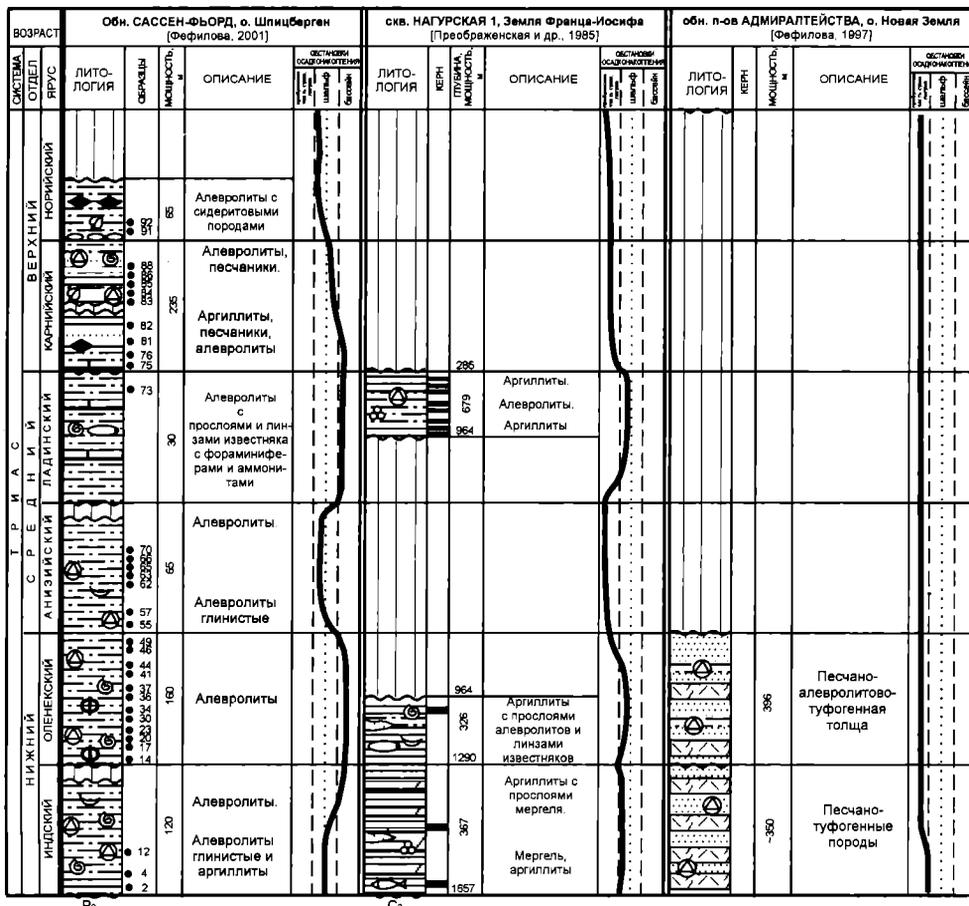
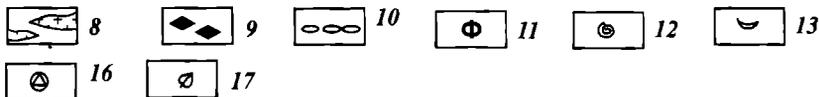
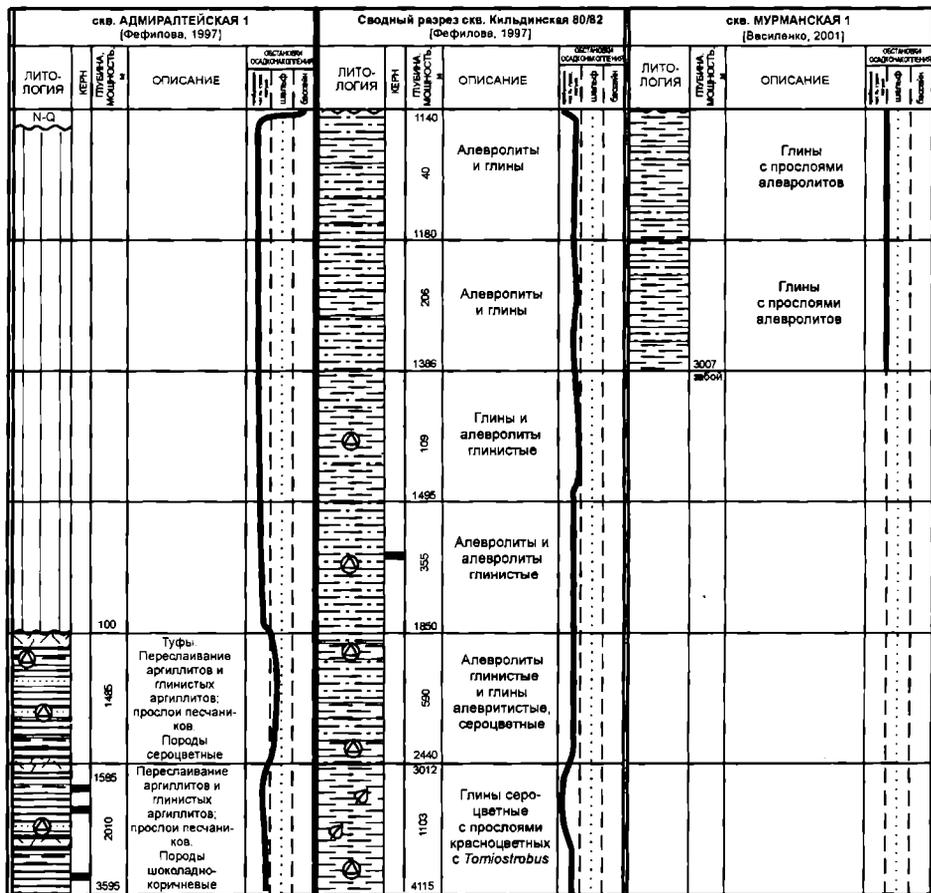


Рис. 11. Разрезы и обстановки осадконакопления триа
1 – песчаники; 2 – алевролиты; 3 – глины; 4 – аргиллиты; 5 – известняки; 6 – туфы; 7 – линзы
множество фауны; 12 – аммониты; 13 – двусторки; 14 – остатки рыб;

Таблица 1

Аммонитовые зоны, состав комплексов и ареалы зон индского яруса разреза Сассен-Фьорда (архипелаг Шпицберген) (по Корчинской, 1986)

Зоны	Состав комплекса аммонитов	Другая фауна	Ареал зон, Шпицберген
<i>Vavilovites spitsbergensis</i>	<i>Prionolobus</i> cf. <i>plicatus</i> , <i>P.</i> sp., <i>Koninckites</i> sp. indet.	Двусторки: <i>Atmodessa</i> cf. <i>errabunda</i> , <i>Lima?</i> sp.	Фестингс, Сельма, Речерч-Фьорд
<i>Protychites rosenkrantzi</i>	<i>Protychites simplex</i> , <i>P.</i> cf. <i>candidus</i> , <i>P. rosenkrantzi</i> , <i>P.</i> cf. <i>strigatus</i>		Земля Диксона
<i>Otoceras boreale</i>	<i>Tompophiceras nielseni</i> , <i>Ophiceras (Lytophiceras) spathi</i> , <i>O. (L.) cf. compressum</i> , <i>O. (L.) cf. kochi</i> , <i>O. (Acanthophiceras) cf. poulsoni</i> , <i>Paravishnuites paradigma</i> , <i>P. oxynotus</i>	Двусторки: <i>Promyalina</i> cf. <i>degeeri</i> , cf. <i>Unionites</i> , гастроподы: <i>Bellerophon borealis brevivormis</i>	Речерч-Фьорд, Земля Диксона, Ван-Кейлен-Фьорд, мыс Аль-странд



сового этапа на островах и акватории Баренцева моря:

известняков; 8 – интрузивные породы; 9 – сидеритовые конкреции; 10 – конгломераты; 11 – 15 – фораминиферы; 16 – споры, пыльца; 17 – растительные остатки

Таблица 2

Корреляция аммонитовых зон индского яруса Шпицбергена и зональных подразделений других арктических регионов (по Корчинской, 1986, табл. 1, с. 84)

Шпицберген	Восточная Гренландия	Арктическая Канада	Северовосток Азии
<i>Vavilovites spitsbergensis</i>	Слои с <i>Anodontophora</i> и <i>Promialina</i>	<i>Vavilovites sverdrupi</i>	<i>Vavilovites compressus</i>
<i>Protychites rosenkrantzi</i>	<i>Protychites rosenkrantzi</i>	<i>Protychites candidus</i> <i>Protychites stringatus</i>	<i>Vavilovites turgidus</i>
–	<i>Wordioceras decipiebs</i>	Upper <i>Ophiceras commune</i>	<i>Wordioceras decipiebs</i>
<i>Ortoceras boreale</i>	<i>Metophiceras subdemissum</i> – <i>Hypophiceras martini</i>	Lower <i>Ophiceras commune</i>	<i>Tompophiceras gracile</i>
	<i>Hypophiceras triviale</i>	<i>Ortoceras boreale</i>	<i>Ortoceras indigirebse</i>
		<i>Ortoceras convatum</i>	<i>Ortoceras convatum</i>

ПК О (II) выделен из отложений аммонитовой зоны *Protychites rosenkrantzi*. Для комплекса характерно преобладание спор над пылью более чем в 5 раз, содержание разнообразных водорослей – 28 %, множество разнообразного фитопланктона *Veryhachium* spp., *Hystrichosphaerida* и *Micrhystridium* spp., а также появление единичных форм *Platysaccus gueenslandi*, *Retusotriletes* spp. оленекского возраста. В комплексе субдоминируют *Aratrisporites tenuispinosus*, *A. strigosus*, *Punctatisporites rotunda*. Сопутствуют более 15 видов.

ПК О (III) сопоставлен с нижней частью ПК «А₂» Новой Земли, скв. Адмиралтейская 1 (Фефилова, 1999), с ПК «О» Баренцева моря, который датируется (Hochuli et al. 1989) как грисбах, верхняя половина (динерий).

Оленекский ярус имеет широкое развитие на территории архипелага и представлен (Лившиц, Пчелина, 2000; Фефилова, 2001) преимущественно алевролитами и аргиллитами. В разрезах западного прогиба Шпицбергена в средней части яруса развиты прослой известняка. Породам сопутствуют остатки разнообразной фауны и обильный по составу и разнообразию комплекс миоспор. Толщина отложений в Сассен-Фьорд 160 м. В других разрезах архипелага толщины изменяются от нескольких метров до 345 м. Наибольшие значения толщины – на территории Западного Шпицбергена, наименьшие – в Серкап (Лившиц, Пчелина, 2000).

В оленекском ярусе в разрезе Агардален (Корчинская, 1970) было выделено три аммонитовых зоны: *Artoceras blomstrandii*, *Anasibirites*, *Svalbardiceras spitsbergensis*.

Зона *Artoceras blomstrandii* помимо вида индекса содержит массовые пелецироды *Posidonia mimer*, которые образуют прослой (толщина 20–25 м) посидониевого ракушняка и переполняют конкреции.

Зона *Anasibirites* представлена линзовидными прослоями известняков и содержит аммониты *Xenoceltites spitsbergensis*, *Hemiprionites typus*, *Wasatchites* cf. *tridentinus*, *Anasibirites* ex gr. *multiformis*. Ранее считалось, что комплекс из линзовидных прослоев известняков является типичным для зоны *Anasibirites*, но зона *Anasibirites* подстилает отложения зоны *Artoceras blomstrandii* (Frebald, 1951). Зона *A. blomstrandii* и зона *Anasibirites* представляют собой (Корчинская, 1970, с. 1132) последовательность зон нижней части оленекского яруса – посидониевые или рыбные слои, которые соответствуют смитскому ярусу (Tozer, 1961).

Зона *Svalbardiceras spitsbergensis* помимо вида-индекса содержит *Svalbardiceras* cf. *chowadei*, *S.* cf. *freboldii*, *Popovites occidentalis*, *Olenekites canadensis*, аммониты *S. spitsbergensis*, *P. occidentalis*, *Keyserlingites subrobustus* *O. sp.*, *Prohungarites involutus* и пелециподы *Posidonia aranea*. Этот комплекс обнаружен (сборы А.И. Панова, 1966) непосредственно под породами анизийского яруса в разрезе Сассен-Фьорд.

Позднее (Фефилова, 2001, рис. 3) название зон было изменено.

В обнажении Сассен-Фьорд в отложениях оленекского яруса выделены (Фефилова, 2001) два комплекса спор и пыли: ПК N (III) и ПК M (IV).

ПК N (III) выделен из отложений аммонитовых зон *Euflemengites gomunderi* (Корчинская, 1997) и *Wasatchites tardus* (Корчинская, 2000), датируемых как нижеоленекский подъярус. Миоспоры в этом интервале немногочисленны, некоторые образцы не содержат миоспор, но в них отмечаются водоросли. Полный спектр выделен в одном образце (20), где спор – 60 %, пыли – 40 %. В остальных образцах миоспоры по своим количественным характеристикам соответствуют группе сопутствующих.

Для ПК N (III) характерно преобладание спор над пылью в полтора-два раза; увеличение разнообразия как спор, так и пыли: продолжают встречаться формы из предшествующего ПК и элементы палеофитной палинофлоры. Наиболее характерными видами комплекса являются *Pechorosporites* sp., *Densosporites playfordi*, *D. complicatus*, *Leptolepidites*, *Punctatisporites*, *Petpicolpollenites bharadwaji*, *Alisporites tenuicarpus*.

Комплекс ПК N (III) по ряду общих форм сходен с ПК «Б» Российской части Баренцева моря (Фефилова, 1997, 1999), которые датированы оленекским возрастом (нижняя часть), и ПК зоны *Desoisorites neuburgi-Lundbladispora variabilis* – верхняя часть чаркабожской свиты Тимано-Печорской провинции, датированной (Ярошенко и др., 1991) нижнеоленекским подъярусом. Комплекс ПК N (III) сопоставлен с комплексом ПК «N» Баренцева моря (Hochuli et al., 1989) на основании того, что в нём присутствуют *Desoisorites playfordi*, *Punctatisporites fungosus* и др., характерные для оленекского комплекса. Комплекс ПК N (III) сопоставлен также с ПК Svalis 2 из Svalis Dome – центральной части Баренцева моря, которые датированны (Virgan et al., 1998) по аммоноидеям, как верхняя половина смитского яруса. Однако ПК III из разреза Сассен-Фьорд имеет более бедный состав миоспор, а в интервале зоны *Wasatchites tardus* миоспоры единичны или отсутствуют.

ПК M (IV) выделен из отложений аммонитовой зоны *Subolenekites pilaticus*, датированной (Пчелина, 1965) верхнеоленекским подъярусом.

Миоспоры немногочисленны, спектры неполные, содержат спор в десять раз больше, чем пыли. Наиболее характерными являются *Raistrickia obtusoseptosa*, *Klauselisporites*, *Desoisorites neuburgi*, *Leptolepidites* spp., *Cycadopites*, водоросли (фитопланктон), споры грибов. Вместе с микрофлорой отмечены фрагменты растительных тканей древесины, кутикулы, хитиноидные фрагменты насекомых (?), фрагменты конодонтов, частицы углистого материала, а также переотложенные элементы С₃-Р₁ ПК.

По составу таксонов комплекс ПК M (IV) разреза Сассен-Фьорд сопоставлен отчасти с комплексом «Б» и «Г» Российской части Баренцева моря (Фефилова, 1990, 1997, 1999) и оленекским комплексом (верхняя часть чаркабожской – низы харалейской свиты) Тимано-Печорской провинции (Ярошенко и др., 1993), где, как уже отмечалось, комплексы характеризуются богатым видовым разнообразием миоспор. ПК M (IV) сопоставлен также с ПК «M» Баренцева моря (Hochuli et al., 1989), с ПК Svalis 3 из района Svalis Dome центральной части Баренцева моря (Virgan et al., 1998), где также в заметных количествах отмечаются водоросли. Сопоставлен также с ПК нижней части пачки Vendomdalen нижнего триаса Центрального и Восточного Свальбарда, датируемого (Mork et., 1999) нижней половиной верхнеоленекского подъяруса, где также наряду с характерными формами оленекских комплексов отмечаются водоросли и растительный детрит.

Анлизийский ярус представлен (Лившиц, Пчелина, 2000; Фефилова, 2001) преимущественно аргиллитами. В средней части разреза наблюдаются (обнажения Ван-Кейлин фьорд, мыс Фестнингооден, Экман фьорд, бухта Уиче) тонкие прослой известняков. Породам сопутствуют разнообразные остатки ископаемых морских организмов: аммониты, двустворки, гастроподы и др. Толщины отложений изменяются от нескольких до 105 м. Наибольшие значения характерны для Западной части арх. Шпицберген (Лившиц, Пчелина, 2000).

В анизийском ярусе выделены (Фефилова, 2001) следующие аммонитовые зоны: *Karangatites evolutus* и *Lonotropites saurus* – нижний подъярус (Решение..., 1975; Фефилова, 1990), *Anagymnotoceras varium* и *Parafrechites laqueatus* – верхний подъярус, которые вероятно частично заимствованы из работы М.В. Корчинской (1977, 2000) по аммонитам Земля Франца-Иосифа. Зона *Parafrechites laqueatus* выделена (Корчинская, 2000) в Сассен-Фьорд и прослежена в других разрезах.

ПК L (V) выделен из отложений зоны *Karangatites evolutus* (Решение..., 1975) и зоны *Lonotropites saurus* (Фефилова, 1990), датирующих вмещающие отложения как средний триас, нижнеанизийский подъярус, и зоны *Anagymnotoceras varium* (Фефилова, 1999), датируемой средней частью анизийского подъяруса среднего триаса. Комплекс содержит неполные спектры, за исключением интервала зоны *Karandatites ovolutus*, где спор в два раза больше, чем пыльцы.

Наиболее характерны *Krauselisporites*, *Densosporites*, *Pechorosporites*, *Aratriporites paenulata*, *A. fisheri*, *Retusotriletes arealis* (max), *Discisporites colliculiniformis*, *Neverisporites*. В некоторых интервалах палиноспектры состоят исключительно из переотложенных миоспор – элементов С₃-Р комплексов Еврамерийской фитогеографической области. В других – помимо них отмечаются ещё и элементы Р₁ и Р₂-Т₁ комплексов наряду с миоспорами *in situ*. Отмечены значительные количества динофлагеллят, гистрихосферид, спор грибов, водорослей *Leiosphaeridium* spp. (мелкие), *Veryhachium* sp., *Michrhystridium* spp. Максимум водорослей отмечен в образцах 62, 63 (зона *Lonotropites saurus*). Выше по разрезу отмечены единичные водоросли, а миоспоры не встречены; то же отмечается и в отложениях зоны *Anagymnotoceras varium*. Для комплекса характерно появление ряда новых таксонов (*Minutosaccus*, *Osmundacidites*, *Florinites*, *Tnadispora*, *Leiotriletes* (крупные), *Auritulinasporites*, *Concentricisporites* и др.).

Комплекс ПК L (V) по присутствию общих таксонов (*Densoisporites neuburgi*, *Punctatisporites fungosus*) отчасти сопоставляется с комплексом «L» Баренцева моря (Hochuli et al., 1998). С комплексом из Svalis Dome Центральной части Баренцева моря (Mork et al., 1999) ПК L (V) имеет ряд общих форм (*Densoisporites neuburgi*, *Cyclotriletes oligogranifer* Madl., *Taeniaesporites noviaulensis*, *Raistrickia*, *Verrucosisporites*) и разнообразный фитопланктон, как это характерно для Svalis 4. Возраст датирован верхней частью оленекского и нижней частью раннего анизия. Последнее появление *D. neuburgi*, *Florinites chitinoides*, *Triadispora* spp., разнообразие *Aratriporites* spp. являются общими с комплексом Svalis 5, как и обилие фитопланктона. Такие таксоны, как *Cyclotriletes* sp., *Florinites chitinoides*, *Raistrickia*, *Verrucosisporites*, позволяют сопоставить комплекс из Сассен-Фьорд отчасти с комплексом верхней части пачки Vendomdalen Центрального и Восточного Свальбарда (Mork et al., 1999), датированного верхней частью оленекского яруса.

Ладинский ярус на территории западной части арх. Шпицберген представлен преимущественно алевролитами, а на востоке развиты преимущественно аргиллиты. Спорадически в разрезе присутствуют слои известняков, прослой сидеритов, кальцитовые и сидеритовые конкреции (Корчинская, 2000; Лившиц, Пчелина, 2000; Фефилова, 2001). Породам сопутствуют разнообразные остатки ископаемых морских организмов: аммониты, двустворки, гастроподы и др. Толщины отложений в Сассен-Фьорд – 30 м, в других разрезах изменяются от нескольких метров до 95 м. Наи-

большие значения характерны для Западной части архипелага (Лившиц, Пчелина, 2000, см. рис. 2).

Зональная шкала ладинского яруса арх. Шпицберген включает три аммонитовые зоны: *Tsvetkovites varius*, *Indigirites tozeri* и *Nathorstites mconnelli* (Корчинская, 2000). Наиболее богатые и разнообразные комплексы встречены в разрезах Сассен-Фьорд и Ист-Фьорд.

Зона *Tsvetkovites varius*. Нижняя граница зоны определена по появлению вида-индекса (разрезы Сассен-Фьорд, Ист-Фьорд) совместно с *Argtoptychites euglyphus*, *Indigirophyllites spetsbergensis* и скоплениями *Daonella* sp. мелкого размера. Выше по разрезу (Сассен-Фьорд) в интенсивно выветрелых алевролитах с многочисленными фосфатными конкрециями присутствуют двустворки *Daonella* cf. *prima*, *D.* cf. *subarctica* крупного размера.

Зона *Indigirites tozeri*. Нижняя граница зоны определена (Корчинская и др., 1989) по первому появлению вида-индекса в прослоях линзовидных известняков, что зафиксировано на 20 м выше уровня с *T. varius*. Помимо вида-индекса в комплексе присутствуют *Aristoptychites kolymensis*, *Ussurites spitsbergensis* и многочисленные двустворки *Daonella degeeri*.

Зона *Nathorstites mconnelli* выделена (Корчинская, 2000) по находкам вида-индекса и *Nathorstites* cf. *lindstroemi* в самой верхней части разреза Ван-Кейлен-фьорд, выше зоны, известной под названием *Ptychites panuk*.

В разрезе Сассен-Фьорд выделен ПК G-VI (Фефилова, 2001) из отложений зоны *Nathorstites mconnelli* (Корчинская, 2000).

ПК G-VI содержит обеднённый неполный спектр, в котором отмечены единичные миоспоры *Aratrisporites parvispinosus*, *Osmundacidites senectus*, *Auritulinasporites* spp., *Heliosporites cooksonae*, *Lycopodiacidites* sp., *Discisporites* sp., *Polycingulatisporites* spp., *Polypodiisporites* sp., *Ginkgocycadophytus* (*Cycadopites*) spp., *Classopollis* spp., *Fbriniites wachius*, *Triadispora* spp., *Disaccites*. Вместе с миоспорами присутствуют фрагменты спикул губок, включения углистого материала, растительный детрит.

В этом, хотя и сильно обеднённом комплексе ПК G-VI, впервые появляются *Heliosporites cooksonae*, *Lycopodiacidites*, *Polypodiisporites* spp., *Classopollis* sp. – формы верхнетриасового возраста.

Комплекс ПК G-VI по отдельным элементам может быть сопоставлен частично с ПК «Г-Ж-З» среднего триаса Российской части Баренцева моря (Фефилова, 1990, 1997) и со среднетриасовыми ПК «L-G» Баренцева моря (Hochuli et al., 1989).

Верхний отдел триаса составляют карнийский, норийский и рэтский ярусы.

Карнийский ярус представлен (Лившиц, Пчелина, 2000; Фефилова, 2001) в нижней части аргиллитами и алевролитами с прослоями и конкрециями сидерита и алевролитами, песчаниками и аргиллитами, образующими сложное чередование с прослоями доломитов, глинистых сидеритов, реже анкеритов и известняков. Породам сопутствуют остатки ископаемых морских организмов: аммонитов, двустворок, которые встречены спорадически, спора и пыльца растений. Толщины отложений изменяются от нескольких метров до 455 м, в Сассен-Фьорд толщина – 235 м. Наибольшие значения характерны для западной части архипелага и мыса Мюри (Лившиц, Пчелина, 2000).

В карнийском ярусе Сассен-Фьорд выделена одна аммонитовая зона *Stolleyites tenuis*, датированная (Корчинская, 2000) верхнекарнийским подъя-

русом. Помимо вида-индекса, комплекс зоны составляют *Stolleyites gibbosus*, *Halobia zitteli*, *Piarorthynchia yakutica* *Proclydonautilus* sp.

В карнийском ярусе выделены (Фефилова, 2001) два комплекса: ПК F-VII и ПК E-VIII.

ПК F-VII соотнесён с аммонитовой зоной *Stolleyites tenuis* разреза Сассен-Фьорд и отличается от предшествующих комплексов более полными спектрами (спор 70 %, пыльцы 30 %). В комплексе ПК F-VII впервые появляется большое количество разнообразных треугольных спор, значительно обновляется видовой состав и возрастает видовое разнообразие мезофитных форм, которые впервые появились в ладнинском ярусе. Значительно возрастает также родовое разнообразие пыльцы, появляются формы группы циркумполис и исчезают представители палеофитных палинофлор. Характерными формами ПК F-VII являются *Ovalipollis junzensis*, *Chasmatosporites*, *Kuglerina*, *Heliosaccus*, *Infernopollensis*.

Присутствуют также водоросли *Crassisphaera*, фрагменты абиеитоидных древесин, углистые частицы и *Concentricisporites*, *Microreticulatisporites galli*, *Euryzonotriletes*, характерные для среднего триаса.

Интервал разреза Сассен-Фьорд (см. рис. 11, образцы 81–83), отнесённый к карнийскому ярусу, включает верхнюю часть аммонитовой зоны *Stolleyites tenuis*, а интервалы, расположенные выше, не охарактеризованы аммонитами. Здесь определены единичные экземпляры спор *Cydotriletes* spp., *Dictyophyllidites angulata*, *Leiotriletes elegans*, *Osmundacidites wellman*, *Cyathidites australis* и пыльцы *Ginkgocycadophytus* spp., *Chasmatosporites* spp., *Protoconiferus asaccatus*, *Disaccii*, которые входят в состав характерных элементов карнийских ПК.

ПК G-VII по составу таксонов, их количественным соотношениям и по присутствию большого количества общих видов сопоставлен с ПК «З» Российской части Баренцева моря (Павлов, Фефилова и др., 1985; Фефилова, 1990; 1997, 1999) и ПК «F» Баренцева моря, который по аммоноидеям (Hochuli et al., 1989) датирован нижнекарнийским подъярусом.

ПК E-VIII выделен из залегающих выше пород (см. рис. 11, образцы 84–86, 88, 91), в которых обнаружены филоподы и макрофлора, характерные также для карнийского яруса верхнего триаса. Он содержит полные спектры миоспор хорошей сохранности и, по сравнению с ПК G-VII, в нём количество и разнообразие пыльцы возрастает незначительно, а количество спор уменьшается. Продолжают встречаться таксоны, перешедшие из ПК F-VII, но в иных количественных соотношениях. Характерно чередование спектров, в которых споры составляют 54–53 % и пыльца – 46–47 % или спор 79–78 %, а пыльцы 21–22 %. В среднем – спор 66 %, пыльцы 34 %.

Комплекс ПК E-VIII разреза Сассен-Фьорд по ряду общих таксонов сходен с ПК «И» Российской части Баренцева моря (Фефилова, 1997, 1999). По присутствию ряда общих таксонов и отчасти по их количественным соотношениям ПК E-VIII сопоставлен с ПК «С» и «D» средней–верхней части карнийского яруса Баренцева моря (Hochuli et al., 1989), отличаясь от них преобладанием спор над пыльцой и более обеднённым таксономическим составом.

Норийский ярус представлен (Лившиц, Пчелина, 2000; Фефилова, 2001) преимущественно алевролитами и алевро-песчаниками и включает конкреции сидерита и фосфорита. Породам сопутствуют немногочисленные остатки морских организмов, споры и пыльца растений. Толщины отложений изменяются от нескольких метров до 100 м. Наибольшие значе-

ния характерны для Восточной части архипелага. В норийском ярусе выделены слои с аммонитами *Pterosirenites*, датированные (Корчинская, 1972) норийским ярусом.

В нижней части слоёв с *Pterosirenites* (обр. 91) выделен ПК В₂-IX. Он унаследовал таксономический состав и количественные соотношения групп «споры и пыльца» предшествующего ПК VIII, с тем отличием, что внутри этих групп положение доминантов заняли виды рода *Leiotrileies*. В то время как *Deltoidospora* spp., *Annulispora folliculosa*, *Leshikispons aduncus*, *Camarozonosporites rudis* представлены единичными экземплярами, а более молодые элементы верхненорийско-рэтского и нижнеюрского возраста приобрели количественное преимущество. Спектр – полный, миоспоры хорошей сохранности, соотношение – спор – 68 %, пыльцы – 32 %.

Комплекс ПК В₂-IX сходен, в значительной мере по составу таксонов, с ПК «К» Российской части Баренцева моря (Фефилова, 1997, 1999), с тем отличием, что в описанном комплексе преобладают споры, а не пыльца и, в целом, более обеднённый таксономический состав. ПК В₂-IX сопоставлен, частично, с ПК «С» (верхний карний) и «В₂» (нижняя половина норийского яруса) Баренцева моря (Hochuli et al., 1989). По-видимому, комплекс из разреза Сассен-Фьорд по своему составу древнее, чем комплекс «В₂» и моложе, чем комплекс «С» Баренцева моря (Hochuli et al., 1989) и по положению в разрезе может быть отнесён к самым низам норийского яруса.

В разрезе Сассен-Фьорд породы норийского яруса перекрыты пачкой конгломератов (толщина 3 м) нижней и средней юры, выше которой залегают алевролиты келловейского яруса средней юры.

Архипелаг Земля Франца-Иосифа

Триасовые отложения широко распространены на архипелаге Земля Франца-Иосифа. Их детальное изучение встречает большие трудности из-за мощного снежного покрова. Нижняя граница триасовой системы – несогласная. Трансгрессивный контакт можно видеть в скв. Нагурская 1 (см. рис. 11). Он выражен резкой сменой органогенных известняков верхнего карбона на чёрные аргиллиты нижнего триаса.

Разрез триаса составляют нижний, средний и верхний отделы, которые расчленены на ярусы и подъярусы. Полная последовательность отложений триаса может быть прослежена при сочетании разрезов трёх параметрических скважин: Нагурская 1 (см. рис. 11), Хейса и Северная (Репин, Федорова, 2007, рис. 3; модификация: Преображенская и др., 1985; Корчинская, 1985; Репин, 1999). Скважины расположены на достаточном удалении друг от друга в различных частях арх. Земля Франца-Иосифа (см. рис. 1). Скважина Нагурская 1 была пробурена до контакта пород нижнетриасовой системы с отложениями каменноугольной системы (верхний отдел), который находится на глубине 1657 м. Забой скважин Хейса 1 находится на глубине 3344 м, а Северная 1 – на глубине 3520 м. Обе скважины достигли отложений анизийского яруса (верхний подъярус).

Биостратиграфическое расчленение отложений и границы выделенных подразделений, проведены с учётом состава и распределения двустворок, аммоноидей (Корчинская, 1985), фораминифер (Касаткина, 1985), остракод

(Куприянова, 1997), спор и пыльцы (Фефилова – Школа и др., 2000), а также растений (Василевская, 1985).

Индский ярус залегает несогласно на породах верхнего карбона (Нагурская 1).

Отложения выделены условно (см. рис. 11) по положению в разрезе в качестве базального слоя триасовой системы. В нижней части разрез слагают аргиллиты с прослоями известняков, в верхней – алевролиты. Аргиллиты тёмно-серые и чёрные, с включениями пирита, с тонкой линзовидной волнистостью или с горизонтальной слоистостью. Известняки глинистые светло- и тёмно-серые, массивные, реже тонкогоризонтальнослоистые (толщина до 0,6 м). Алевролиты светло-серые тонкогоризонтальнослоистые. В аргиллитах (1610–1615 м) обнаружены отпечатки рыб *Boreichthys shkolai* с хорошо сохранившимися головными щитами, датированные (Селезнева, 1982) триасом. Несколько выше (инт. 1554–1412 м) в аргиллитах определены (Герке, Касаткина, 1985) фораминиферы *Turritella* aff. *mesotriasis*, *Psammosphaera* sp., *Dentalina* sp., *Reophax* sp., *Rectoglandulina* sp., *Spiroplactamina* (?) sp., *Digitina* (?) sp., *Nodosaria* sp. В породах присутствует рассеянный растительный детрит. Толщина яруса 367 м.

Оленекский ярус, нижний подъярус (скв. Нагурская 1, интервал 964–1290 м). Нижняя граница принята в кровле алевролитов (Преображенская и др., 1985). Разрез слагают аргиллиты чёрные, хорошо отмученные с редкими линзами известняков и прослоями глинистых алевролитов. Аргиллиты содержат пирит в виде вкраплений и конкреций. В верхней половине разреза присутствуют двустворки *Posidonia* cf. *mimer* оленекского возраста и единичные зёрна спор и пыльцы. Верхняя граница – несогласная. Несогласие выражено в образовании брекчий, зеркал скольжения (см. рис. 11). Видимая толщина 326 м.

Анизийский ярус (верхний подъярус). В скважинах Хейса 1 (инт. 2620–3344 м) и Северная 1 (2870–3520 м) отложения представлены преимущественно аргиллитами и глинистыми алевролитами с редкими прослоями алевролитов и песчаников чёрных и тёмно-серых. Вверх по разрезу содержание песчаных пород и толщина слоёв постепенно возрастают, и верхняя часть разреза сложена в основном серыми алевролитами и мелкозернистыми песчаниками косо-, реже горизонтальнослоистыми. В глинистых породах содержится рассеянный пирит и глауконит, также встречаются сидеритовые, пиритовые, реже известковистые конкреции (Преображенская и др., 1985). В скв. Хейса 1 аргиллиты содержат остатки аммоноидей, двустворок, остракод, фораминифер, иглокожих, водорослей, детрит высших растений. Среди них определены (Корчинская, 1985) аммоноидеи *Dacryomis scorochodi* (скв. Северная 1, гл. 2835,9 м), *Frechites* cf. *humboldtensis*, *Gymnotoceras* cf. *sublaqueatum* и двустворки *Daonella dubia*, *Mytilus eduliformis* (скв. Хейса 1, гл. 2043,3 и 2851 м). Толщина отложений в скв. Хейса 1 – 674 м, в скв. Северная 1 – 650 м.

Ладинский ярус (нижний подъярус) выделен в скв. Хейса 1 (инт. 2160–2620 м) и Северная 1 (2495–2870 м). Нижняя граница проведена (Преображенская и др., 1985) в кровле мелкозернистых песчаников на уровне их контакта с пачкой аргиллитов, залегающей непосредственно выше и содержащей своеобразный комплекс пелеципод. Разрез сложен: 1) пачками глинистых пород, содержащих брекчии, и 2) пачками переслаивания глинистых пород с алевролитами, песчаниками и гравелитами малой толщины. Суммарная толщина пачек измеряется десятками метров.

Эта часть разреза среднего триаса наиболее богата алевролитами и песчаниками не сортированными, с обилием текстур всевозможных внедрений и следов илоедов. В нижней части разреза присутствует богатый комплекс двустворок и фораминифер, в верхней – только мелкие двустворки, обилие фитопланктона и остатки высших растений. В описанной части разреза встречены разнообразные двустворки *Dacryomya scorochodi*, *Daonella* cf. *densisulcata*, *Bakewellia* aff. *lapteviensis*, *B.* cf. *ladinica*, *Mytilus heisaensie*, *Parallelodon* sp., *Pallaeopharus* sp. В целом, по присутствию *Daonella* cf. *densisulcata*, крупных *Bakewellia*, *Dacryomya scorochodi* можно говорить о ладинском возрасте отложений. Среди остатков флоры присутствуют *Schizoneura* cf. *grandifolia*, *Tomiostrodrus* sp. Положение комплекса между отложениями, охарактеризованными верхнеанизийским и верхнеладинским комплексами, позволяет отнести эту часть разреза к нижнему подъярису ладинского яруса. Толщина отложений в скв. Хейса 1 составляет 460 м, в скв. Северная 1 – 375 м.

Ладинский ярус (верхний подъярус) выделен (Преображенская и др., 1985) в скважинах Нагурская 1 (инт. 283–964 м), Хейса 1 (инт. 1415–2160 м) и Северная 1 (инт. 1935–2495 м). Нижняя граница принята в основании характерной толщи аргиллитов, содержащей комплекс фауны ладинского возраста и залегающей на пачке алевролитов и песчаников. Разрез нижней половины ладинского яруса слагают глинистые породы, состоящие преимущественно из аргиллитов. В верхней части разреза преобладают алевролиты и песчаники, встречаются линзы каменного угля. Аргиллиты чёрные, тёмно-серые, хорошо отмученные или тонкопереслаивающиеся с известковистыми алевритами, слагают основную часть разреза. В нижней половине разреза часты конкреции (пиритовые, фосфатные, сидеритовые и известковые). Породы насыщены многочисленными остатками разнообразной фауны (аммоноидеи, двустворки, фораминиферы, остракоды, иглокожие и растения). Для этой части разреза особенно характерно постоянное присутствие мелких двустворок, скоплений игл морских ежей, мелких оолитов и онколитов сине-зелёных водорослей. Глинистая толща яруса (200–400 м) является маркирующим горизонтом триаса в этом регионе.

Аргиллиты верхней половины разреза обогащены алевритовым и песчаным материалом, содержат редкие двустворки, карбонатный фитопланктон, растительный детрит. По всему разрезу в аргиллитах присутствуют споры и пыльца.

В верхней части разреза наиболее типичны светло-серые мелко- и среднезернистые песчаники. Богатый комплекс двустворок *Daonella subarctica*, *D. prima*, *D.* aff. *prima*, *D. frami*, *D.* cf. *nitanae* определяет ладинский возраст пород. В скв. Северная 1 вместе с двустворками встречены аммоноидеи *Nathorstites* cf. *lenticularis* ладинского возраста. Большинство двустворок представлено угнетёнными формами, но особенно характерно для всех трёх разрезов присутствие многочисленных своеобразных раковин *Daonella parva* небольшого размера. Чаше они встречаются выше маркирующей глинистой толщи. В скв. Нагурская 1 в верхней части этой толщи вместе с двустворками встречены фораминиферы *Glomospira* ex gr. *gordialis*, *Haplophragmoides* sp., *Trochaminoidea* sp., *Gaudryina* aff. *triassica*, *Dentalina* aff. *vetustissima*, *Ammodiscus* cf. *filliformis*. В верхней части разреза фауны мало, отмечаются лишь единичные двустворки *Meleagrionella* sp., *Plagiostoma* sp., *Mytilus heisaensie*, *Myophorionia* sp.

В этой же скважине, дополнительно к фораминиферам, в трёх последовательных интервалах разреза обнаружены остракоды *Ogmoconcha limbata* (гл. 934,5 м), *Ogmoconchella acuta* (гл. 562,4 м) *Ogmoconchella ordinata* (гл. 562,4 м). В скв. Хейса 1 (гл. 2049,0 и 1793,3 м) определены остракоды *Ogmoconcha owhthropensis* и *Ogmoconcha tchajdachensis* (соответственно). Богатый комплекс спор и пыльцы ладинского возраста сопровождают глинистые породы по всему разрезу скв. Нагурская 1. Толщина 681 м (скв. Нагурская 1), 625 м (скв. Хейса 1), 560 м (скв. Северная 1).

Карнийский ярус (нижний подъярус) в скв. Хейса 1 (инт. 1090–1415 м) и Северная 1 (1605–1935 м). Нижняя граница принята (Преображенская и др., 1985) в основании толщи преимущественно глинистого состава, в которой встречены двустворки карнийского возраста. Эта глинистая толща залегает на песчаниках верхней части ладинского яруса. Разрез слагают преимущественно глинистые породы с тонкими слоями аргиллитов, алевролитов и песчаников. В нижней части разреза наблюдаются брекчии. Для пород характерны текстуры оползания и брекчии. В верхах разреза появляются прослой углистых пород и линзы каменного угля. Из основания разреза в скв. Северная 1 определены двустворки *Halobia* cf. *korkodonica*, характерные для нижнекарнийского подъяруса. Комплекс спор и пыльцы (Школа и др., 2000), распространённый по всему разрезу, определяет верхнетриасовый возраст пород. Толщина отложений в скв. Хейса 1 – 282 м, в скв. Северная 1 – 240 м.

Карнийский ярус (верхний подъярус) в скв. Хейса 1 (инт. 405–1090 м) и скв. Северная 1 (625–1605 м) выделен условно. Нижняя граница принята (Преображенская и др., 1985) по подошве пачки глинистых пород с ракушечным детритом, которая залегает на песчаниках с растительными остатками и углистых аргиллитах верхней части нижнекарнийского подъяруса. Разрез сложен ритмичным чередованием глинистых и алевролитовых песчаников с включениями брекчии и с линзами и тонкими прослоями углистых пород и каменного угля. Угленосность возрастает вверх по разрезу. Отмечаются текстуры оползания осадков. Глинистые породы представлены аргиллитами, глинами и глинами песчанистыми с глауконитом, линзами сидерита, растительным детритом и обломками раковин двустворок. Алевролиты и песчаники слабо отсортированы, преобладают мелкозернистые разновидности, породы часто известковистые и насыщены карбонатным фитопланктоном. Комплекс спор и пыльцы определяет познетриасовый возраст пород. В скв. Хейса 1 (гл. 740–780 м) и Северная 1 (гл. 958 м) определены (Василевская, 1985) остатки растений *Neocalamites* sp., *Dictyophyllum* (?) sp., *Asterotheca merianli*, *Strobilites* sp., характерные для карнийского яруса. Толщина 627 м (скв. Хейса 1), 920 м (скв. Северная 1).

Норийский ярус (нижний подъярус) в скв. Хейса 1 (инт. 45–405 м) и скв. Северная 1 (350–625 м), по данным Э.Н. Преображенской и др. (1985), принят в основании пачки глинистых пород, которая залегает на угленосных песчаниках карнийского возраста. Разрез слагают плотные глины с пиритовыми, сидеритовыми и известковыми конкрециями. В нижней части разреза найдены двустворки, аммоноидеи, фораминиферы. В верхней части – растительный детрит и линзы угля. В нижней части разреза (скв. Северная 1) встречены обломки аммоноидей *Pterosirenites* sp., indet. и двустворки *Halobia* ex gr. *aotii* – характерные формы нижненорийского возраста арктических регионов. Из этих же слоёв определены (Касаткина, 1985) фораминиферы *Dentalina* sp., *Nodosaria* sp., *Marginulina* sp., *Vaginuli-*

popsis sp. (скв. Северная 1, 536–537,3 м) и остракоды *Ogmosconcha schulgi-lae*, *O. sp.* (Куприянова, 1997), формы, характерные для норийского яруса. Толщина 360 м (скв. Хейса 1), 275 м (скв. Северная 1).

Норийский ярус (средняя и верхняя (?) части) вскрыт скважинами Хейса 1 (0–45 м) и Северная 1 (0–325 м). Скважины были пробурены без отбора керна, и породы изучены в основном по разрозненным обнажениям, расположенным на различных островах архипелага. По этим отрывочным данным отложения представлены глинистыми породами, в которых изредка встречаются пелелиподы. Большую часть разреза слагают алевролиты и песчаники с прослоями конгломератов. Вверх по разрезу присутствуют пестроцветные породы и прослои бурых углей. Встречаются крупные древесные остатки. Нижняя граница проведена (Преображенская и др., 1985) в основании пачки пород преимущественно глинистого состава, которая содержит двустворки *Neoschizodus rotunda*, *N. cf. laevigata*. Контакт с юрскими отложениями не наблюдался. Наиболее ранние отложения юрского возраста, встреченные на островах, имеют батский возраст. Видимая толщина – 325 м (скв. Северная 1).

Острова Новая Земля

Отложения триаса на островах Новая Земля развиты фрагментарно и представлены только нижним отделом в составе индского и оленекского ярусов. Они изучены (Фефилова, 1997) в обнажениях, которые расположены на п-ове Земля Адмиралтейства (см. рис. 11).

Непрерывный контакт пермских и триасовых пород можно предполагать на западном побережье о-вов Новая Земля. Нижнюю границу принимают (Фефилова, 1997) в основании пласта песчаников, выше которого появляются красноцветные породы с комплексом корродированных миоспор, среди которых присутствуют виды индского возраста, изредка наблюдаются также морские двустворчатые моллюски.

Ранее по палеомагнитным данным (Гуревич и др., 1994) и моллюскам, среди которых В.А. Муромцева определяла считавшихся пермскими рода *Edmondia* и *Liebea* (Устрицкий, 1981; Черкесов, 1982), эта часть адмиралтейской свиты относилась к поздней перми. Однако в расположенном в непосредственной близости обнажении в синхронных породах была встречена *Claraia cf. stachei* – вид, характерный для нижнего триаса.

Земля Адмиралтейства

Индский ярус (адмиралтейская свита) (Черкесов, Макаров, 1982) представлен песчано-туфоженной толщей (см. рис. 11). В нижней части этой песчано-туфоженной толщи адмиралтейской свиты, примерно на 12 м выше основания разреза, определены (Фефилова, 1997) единичные миоспоры плохой сохранности, сильно корродированные. Среди них *Polycingulatisporites granulatus*, *P. triangulatus*, *Retitriletes* sp., *Azonoletes-Asaccites* – характерные элементы индских комплексов (по Ярошенко и др., 1993), а также *Jaroslawtsevisporiie aculeolata*, *Talbejisorites* spp., *Vicsicaspora* (?) sp. – элементы пермского возраста (верхняя часть), ПК Тимано-Печорской провин-

ции, а также некоторые формы *Taeniaesporites* spp., *Protopodocarpus* spp., *Protohaploхурtus perfectus*, известные в верхнепермских и индских комплексах спор и пыльцы.

Этот самый древний ПК, вероятно, является (Фефилова, 1997) аналогом ПК нижней части разреза Северо-Мурманской площади, расположенной на шельфе Баренцева моря. Ранее этот комплекс отнесён к перми (Грамберг (ред.), 1988). Индский ПК – нижняя часть скв. Адмиралтейская 1 также сопоставлен (Фефилова, 1997) с комплексом «Р» из отложений грисбах (Hochuli et al., 1989) и по присутствию характерных триасовых ПК «Р» (грисбах – нижняя часть индского яруса) выделен (Vigfan in: Hochuli et al., 1989) как зона *Otoceras boreale* (о. Медвежий, Баренцево море).

В верхней части песчано-туфогенной толщи (~173–196 м выше основания свиты) выделены более полные ПК. Они содержат характерные триасовые миоспоры *Aratrisporites* spp., *Pechorosporites* spp., *Proprisporites pokockii*, *Kraeuselisporites* spp., а также пыльцу *Klausipollenites* spp., *Pilasporites* sp., *Crustaesporites* spp., *Strotreisporites* spp. В этом ПК содержится большое количество переотложенных элементов С₃-Р₂ Еврамерийских и Р₂ Ангарских ПК.

Более молодой ПК определён примерно в 28 м ниже кровли адмиралтейской свиты. В ПК присутствует большое количество *Verrucosisporites* spp. (21 %), *Cycadopytes* spp. (32 %), а также заметное количество стриатной пыльцы (до 10 %) и осмундовых (до 5 %), что датируется (Фефилова, 1997) как верхняя часть оленекского яруса.

Отпечатки растений были найдены не в коренных породах триаса, а в изолированных крупных конкрециях и обломках аргиллитов с высоким содержанием сидерита. О происхождении и захоронении растений близ места их произрастания свидетельствует (Василевская, 1997) обилие остатков, наличие большого числа отпечатков листьев одного и того же вида, наличие сравнительно больших участков крупных листьев и сосредоточение остатков в определённых пунктах архипелага, а также присутствие в породах многочисленных реликтов мезозойской фауны.

Образцы с остатками растений приурочены к двум близлежащим районам. Наиболее богатые скопления их обнаружены на Северном о. Новая Земля (северный берег губы Крестовая). В этом местонахождении в двух крупных конкрециях аргиллита с высоким содержанием сидерита обнаружена флора разнообразного состава. Одна из конкреций содержит *Anomozamites anomalus*, *Macrotaeniopteris novosemelica*, *Taeniopteris kryshstofovictii*, *Taeniopteris* (?) sp., *Pityospermum* sp., *Yuccites novosemelicus*, *Yuccites* (?) sp. 2, *Desmiophyllum variebile*, *Desmiophyllum* sp.

Другая конкреция содержит *Neocalamites* (?) sp., *Phlebopteris* sp., *Cladophlebis* (*Asterotheca* ?) sp., *Cladophlebis* cf. *yanshinii*, *Cladophlebis* sp. 1, *Cladophlebis* sp. 2, *Cycadolepis* (?) sp., *Drepanozamites* (?) *ambiguus*, *Yuccites* (?) sp. 1, *Desmiophyllum* sp. 1, *Desmiopnyllum* sp. 2, *Phyllites cordaiteformia*. Кроме того, в отдельных образцах имеются остатки *Equisetites* sp. и *Scytophyllum* sp.

Во втором районе, о-вов Новая Земля – Южный остров, на п-ове Бритвин собраны (Василевская, 1985) менее разнообразные остатки растений, и отдельные формы представлены здесь меньшим количеством экземпляров. Отсюда определены: *Equisetitea tcherkesovii*, *Equisetites* sp., *Asterotheca* cf. *merianii*, *Sphenopteris* sp., *Scytophyllum* sp. 1, *Taeniopteris* ex gr. *ensis*, *Desmiophyllum variabile*.

Комплексы флоры, перечисленные выше, как из разных местонахождений, так и из отдельных конкреций одного местонахождения различаются по родовому составу растений и количеству видов. Можно предположить, что отдельные образцы с отпечатками растений принадлежат различным слоям, но в какой стратиграфической последовательности эти образцы располагались определить очень трудно вследствие своеобразия заключенного в них растительного материала. Можно предположить, что, несмотря на отличия, флористические комплексы с северного и южно-го островов однотипны. Их объединяет наличие папоротников типа *Asterotheca*, птеридоспермов *Scytrophyllum*, растений с кордаитоподобными листьями – *Yuccites*, а также присутствие общей формы *Desmiophyllum variabile*.

Остров Колгуев

Строение триаса рассмотрено по скважинам Песчаноозёрская 1/4 и Колгуевская 140, которые расположены на материковой территории о. Колгуев (см. рис. 1).

Граница верхнего отдела пермской и триасовой систем на о. Колгуев изучена по керну скв. Колгуевская 140. Она принята (Фирер и др., 1974, Печорская ГПЭ) по ГИС на глубине 1450 м, и, возможно, на границе имеется несогласие малой амплитуды. Приграничный интервал относительно регулярно опробован керном. Граница по литологическому признаку принята по контакту красноцветных песчаников, содержащих гравийно-галечный материал и обломки костей наземных позвоночных. По составу ПК (кern 1413,1–1418,4 м) отложения отнесены (Варюхина, в: Фирер и др., 1974) к чаркобожской свите нижнего триаса. Они залегают на слоях, которые представлены переслаиванием серых аргиллитов, алевролитов и песчаников с разнообразными остатками верхнепермской фауны (кern 1452–1459 м).

Биостратиграфия отложений триаса была изучена ранее (Варюхина, 1986; Ярошенко и др., 1991) по скважинам Песчаноозёрская 1/4 и Колгуевская 140.

Скважины Песчаноозёрская 1/4, Колгуевская 140 (сравнительная характеристика)

Скважины пробурены на востоке о. Колгуев и вскрывают отложения триаса в полном стратиграфическом объёме от подошвы (граница с породами верхней перми; гл. 1763, 1450 м) до кровли (граница с отложениями нижней юры; гл. 710, 695 м). Суммарная толщина отложений 1050 и 753 м соответственно. Разрезы опробованы керном относительно регулярно (53 инт., 30 инт.) и расчленены (Бро и др., 1985; Фирер и др., 1974) по данным ГИС на нижний, средний и верхний отделы и все составляющие их ярусы (рис. 12). Положение границ ярусов и местных свит определено по ГИС. Миоспоры, обнаруженные (Варюхина, 1986; Ярошенко и др., 1991) в некоторых кернах, являются основой биостратиграфии по ПК.

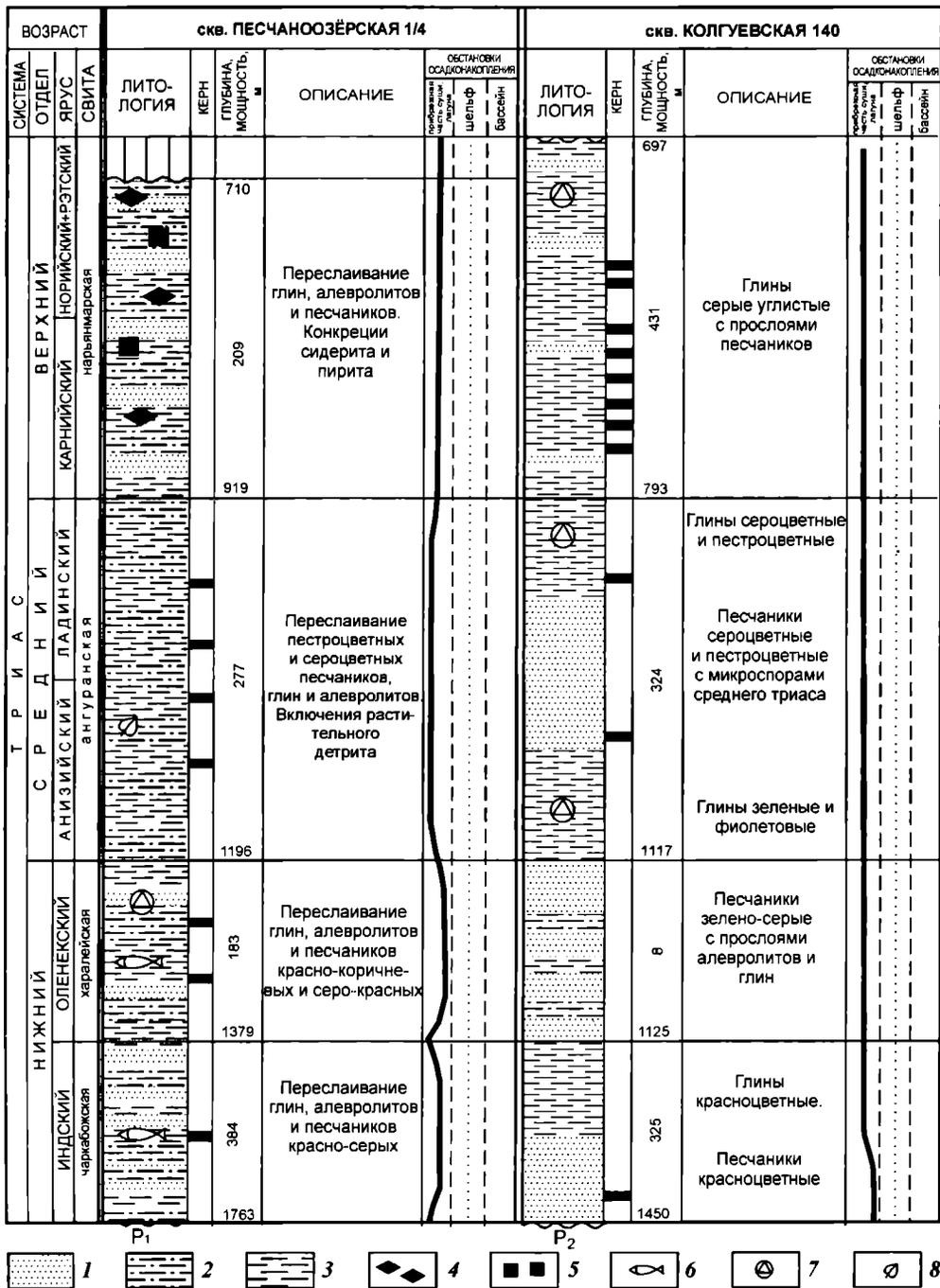


Рис. 12. Разрезы и обстановки осадконакопления триасового этапа на о. Колгуев. Модификация [по Бро и др., 1985; Варюхина, 1986; Ярошенко и др., 1991]: 1 – пески, песчаники; 2 – алевролиты; 3 – глины; 4 – сидеритовые конкреции; 5 – пирит; 6 – остатки рыб; 7 – споры, пыльца; 8 – растительные остатки

Триасовая система

Деление триасовой системы подобно тому, как показано для разреза Сассен-Фьорд.

Индский ярус (чаркабожская свита) (Песчаноозёрская 1/4, инт. 1763–1379 м, толщина 384 м) представлен преимущественно алевро-аргиллитами с прослоями песчаников и глин. Песчаники кварцево-полевошпатовые, средне- и мелкозернистые, с включениями гальки зелёной и бурой глины, алевриты и аргиллиты, зелёные и буро-зелёные, глины красные, красно-фиолетовые. Севернее (скв. Колгуевская 140, инт. 1450–1126 м, толщина 325 м) в нижней части разреза доминируют песчаники красноцветные, в верхней – преимущественно глины, также красноцветные. В скв. Песчаноозёрская 1/4 близко к основанию разреза (1661,35+1; 1654,0–1 м) найдены (Бро и др., 1985) конхостраки *Polygrapta petschorica*, *Cornia melliculum* и редкие остракоды, кости тетрапод, чешуя *Palaeoniscidae*, обломок кости лабиринтодонта, фрагмент верхнечелюстной кости *Tichvinskia* sp., *T.* cf. *jugensis*. Миоспоры в сравниваемых скважинах (Варюхина, 1986; Ярошенко и др., 1991) не названы. В скв. Песчаноозёрская 3 назван (Ярошенко и др., 1991, с. 29) ПК *Densoisporites nejburgii* – *Lundbladispора variabilis* в качестве характерного для верхней части чаркабожской свиты.

Оленекский ярус (харалейская свита) (Песчаноозёрская 1/4, инт. 1379–1196 м, толщина 183 м) представлен породами, аналогичными породам чаркабожской свиты. В скв. Колгуевская 140 (инт. 1125–1117 м, толщина 75 м) разрез слагают преимущественно песчаники с прослоями алевролитов и глин. Состав миоспор харалейской свиты известен для скв. Песчаноозёрская 1/4 и 3 (Ярошенко и др., 1991). Для оленекского яруса, и в том числе в скв. Песчаноозёрская 3 (гл. 1698 м), выделен ПК IV (Варюхина, 1986). В целом для ПК характерно преобладание спор (80–90 %) и среди них доминируют крупные *Punktatisporites* spp., *P. fungosus*, *P. triassicus*, *P. subcarpathicus*, *P. walkowi*, *P. leighensis*, *Krauselisporites cuspidus*, *K. saeptatus*, *Cyclotrites oligogranifer*, *Aratrisporites* sp. и крупные мегаспоры. Сравнительная характеристика ПК харалейской свиты приведена по Ярошенко и др. (1991) для скв. Колгуевская 140 (гл. 1094,0 м) и Песчаноозёрская 3 (инт. 1540,9–1547,7 м).

Анизийский и ладинский ярусы не расчленены. Ангуранская свита (Песчаноозёрская 1/4, инт. 1196–919 м, толщина 277 м) представлена пачками переслаивания рыхлых песчаников сероцветных и пестроцветных пород с преобладанием алевролитов, аргиллитов и глин с включениями обугленного растительного детрита. В скв. Колгуевская 140 (инт. 1117–793 м, толщина 324 м) разрез в нижней и верхней части слагают преимущественно глины пестроцветные, в средней – песчаники серые с комплексом спор (Бро и др., 1985).

Для нижней части ангуранской свиты (Варюхина, 1986) (скв. Колгуевская 140, инт. 964–955 м) известно преобладание пыльцы двумешковых с чёткой сеткой на воздушных мешках. По количеству (в %) споры составляют 23–40, *Astriatiti* 38–59, *Monosulcites* 10–13, *Azonoletes-Asaccites* 8–10, *Striatiti* 1–6. Для верхней части ангуранской свиты (инт. 870–850 м) также в едином списке отмечено увеличение спор *Osmundocidites*, *Verrucosisporites*, резкое уменьшение содержания нижнетриасовых форм. В групповом составе спор ~40 %, среди пыльцы: *Astriatiti* 44 % (*Cyatonipollenites* 2 %, *Striatiti* 1,5 %, *Azonoletes-Asaccites* 7,5 %, *Monosulcites* 6 %).

Карнийский, норийский и рэтский ярус не расчленены. Нарьянмарская свита в скв. Песчаноозёрская 1/4 (инт. 919–710 м, толщина 209 м) представлена пачками переслаивания серых алевролитов и аргиллитов с включениями сидерита и пирита и прослоями песчаников, алевролитов и глин (см. рис. 12). В скв. Колгуевская 140 (инт. 793–697 м, толщина 431 м) наблюдается увеличение толщины прослоев алевролитов и аргиллитов, а толщина прослоев песчаника уменьшается. Состав ПК в сравниваемых скважинах не назван (Бро и др., 1985; Фирер и др., 1974). Он указан (Варюхина, 1989) для группы скважин северной окраины Тимано-Печорской провинции и среди них – Колгуевская 140 (инт. 774–700 м). В едином списке ПК отмечено субдоминирование *Florinites pseudostriatus*, *F. walchius*, *Succinesporites grandior*, *Ovalipolis* spp. Видовой состав спор однообразен. Чуть выше по разрезу нарьянмарской свиты отмечено доминирование мелкой округлой пыльцы *Spheripollenites* и спор *Leschikisporites adu-neus*, единично встречены *Undulatisporites pannaceus*, *Eucommudites troed-soni*, *Cireulina meyerina*. Отдельные спектры содержат высокое видовое разнообразие спор. В самой верхней части этого интервала появляются формы, характерные для норийского яруса (Варюхина, 1986).

Акватория Баренцева моря

Отложения триасовой системы в акватории Баренцева моря изучены многими скважинами (см. рис. 1). По результатам изучения выделены (Фефилова, 1997) восточный и западный типы разрезов. Скважина Адмиралтейская 1 явилась типовым разрезом отложений триаса восточной части Баренцева моря; скважины Северо-Кильдинские 80, 81, 82 и Северо-Мурманская 1 – типовыми разрезами западной части Баренцева моря. Разрезы триаса этих скважин (см. рис. 11), по сравнению с другими, в отдельных интервалах опробованы керном, имеются данные по шламу с привязками к глубинам разрезов.

Скважина Адмиралтейская 1

Отложения триаса представлены нижним отделом в составе индского и оленекского ярусов. Биостратиграфическое расчленение отложений и определение возраста пород представлено (см. рис. 11) по результатам изучения ПК по 48 образцам пород, из которых 16 образцов керна (Фефилова, 1997). Они не совпадают с известными ранее данными (Грамберг, 1988), в которых расчленение отложений было проведено по литологии пород и ГИС.

Индский ярус (инт. 3595–1585 м, толщина 2010 м) представлен толщей переслаивания шоколадно-коричневых аргиллитов и глинистых аргиллитов с прослоями песчаников. В породах обнаружен ПК «А», который не во всех исследованных образцах имеет хорошее наполнение миоспорами (см. рис. 3). Многие образцы не содержали миоспор. Наиболее полные спектры выделены на глубине 3234±0,5 м и 1695 м. Суммарно, в ПК споры над пылью преобладают в 15 раз в более древних спектрах (гл. 2145±2,5 м) и в 2 раза – в более молодых (гл. 1695 м). Таким образом, вверх по разрезу количество пыли возрастает.

ПК «А» (инт. 3595–2145+7,8 м) содержит единичные *Polycingulatisporites* spp.

В заметных количествах присутствуют элементы ПК C_3-P_2 , которые расцениваются как переложенные и могут свидетельствовать о сообщении с Вестфальской палеофлористической областью, с Ангарской областью и Тимано-Печорской провинцией.

Таксономический состав триасовых и пермо-триасовых ПК сопоставлен (Фефилова, 1997) с ПК нижней части адмиралтейской свиты о-вов Новая Земля и с комплексом «Р» (грисбах) арх. Шпицберген (Hochuli et al., 1998).

ПК «А₂» (инт. 2145+7,8–1900 м) отличается от ПК «А» резкой вспышкой количества разнообразных спор и конкретно *Aratrisporites*. Аналогичное событие характерно и для средней части адмиралтейской свиты о-вов Новая Земля. Повсеместно в ПК «А₂» обновление таксономического состава происходит за счёт появления мезофитных спор.

Комплекс ПК «А₂» сопоставлен (Фефилова, 1997) с первым комплексом миоспор Тимано-Печорской провинции, который датирован (Ярошенко и др., 1993) индским ярусом.

ПК «А₃» (инт. 1695–1585 м) отличается от предшествующих преобладанием спор относительно пыльцы приблизительно в 2 раза. Наряду с элементами раннетриасовых флор *Microsporites*, *Densoisporites*, *Kraeuselisporites*, *Nevesisporites redunciformis*, *Aratrisporites tschalyshevii*, *Lundbladispora* присутствуют переотложенные элементы D–C₁, C₃–P₁ ПК Вестфальской, D–C–P Еврамерийской и P Ангарской фитогеографических областей.

Оленекский ярус. Отложения (1585–100 м, толщина 1485 м) представлены толщей переслаивания серых пород: туфов, аргиллитов, глинистых аргиллитов и прослоев песчаников.

ПК «В» выделен из образца (гл. 500 м) аргиллитов. В нём споры преобладают над пыльцой в 5 раз. Среди спор доминируют *Aratrisporites*, обильны *Verrucosisporites* spp. Присутствуют *Discisporites colliculiniformis*, *Retusotrileies*, *Nevesisporites*, которые являются элементами ПК оленекского яруса. Из пыльцы единично присутствуют *Ginkgocycadophytus*. Корреляция: ПК «В» сходен с пограничным ниже-верхнеоленекским комплексом Тимано-Печорской провинции и о. Колгуев (Варюхина, 1986; Ярошенко и др., 1993).

ПК «Г» выделен из отложений верхней части оленекского яруса (инт. 480–200 м). В комплексе содержание спор и пыльцы находится примерно в равных соотношениях. Среди спор много каватных (20 %) *Verrucosisporites* (13 %), *Raistrickia* spp., *Discisporites* sp., *Retitrileies* sp., *Osmundacidites*, *Punctatisporites* spp. элементов оленекских комплексов миоспор. В пыльцевой части спектра обильно представлены формы *Azonoletes* (29 %) и значительно меньше – стриатно-тениатной пыльцы.

По ряду общих таксонов комплекс сходен с комплексами верхнеоленекского подъяруса, характерного для Тимано-Печорской провинции (Варюхина, 1986; Ярошенко и др., 1993).

Акватория Баренцева моря – южная часть

В западной и южной части акватории Баренцева моря подошва триаса практически не изучена по керну. По данным сейсмостратиграфического

анализа горизонт «А» условно совмещается с подошвой триаса (Граumberг (ред.), 1988, с. 104) и выражен поверхностью несогласия типа «эрозийный срез».

В процессе параметрического бурения состав спор и пыльцы триасовых отложений южной части Баренцева моря изучался преимущественно по шламу. Результаты изучения состава комплексов были опубликованы (Фефилова, 1990) в форме сводных списков для каждого из ярусов (от индского до норийского включительно). Номера скважин и глубины залегания отложений, содержащих споры и пыльцу, не были указаны.

Биостратиграфия и состав комплексов спор и пыльцы триаса юго-западной части Баренцевского шельфа рассмотрены (Фефилова, 1997) на примере скв. Кильдинская 80, 81, 82. Сочетание этих скважин (см. рис. 11) позволяет воссоздать последовательность ПК от индского до норийского ярусов.

Скважины Кильдинские 80, 81, 82

Скважины пробурены в юго-западной части Баренцевского шельфа на Северо-Кильдинской площади. Первоначально (Граumberг, 1988; Павлов и др., 1985) расчленение отложений было проведено преимущественно по данным ГИС. Позднее разбивки были изменены (Фефилова, 1990, 1993) и детально опубликованы (Фефилова, 1997).

На основе изучения образцов кернa и шлама в разрезах скв. 80, 81, 82. были выделены комплексы миоспор из всех трёх отделов триаса и изучены остатки растений (скв. 82, 80). По сочетанию этих данных отложения, датированные ранее (Граumberг, 1988; Павлов и др., 1985) как пермские, были отнесены к нижнему триасу, индский ярус (T_{1i}), а также уточнены и детализированы. В табл. 3 показано строение триаса и биостратиграфия по ПК Северо-Кильдинской площади.

Таблица 3
Разбивки по ярусам отложений триаса (по Фефиловой, 1997)

Номер скважины	Интервал, м	Ярус	ПК
Нижний триас, индский (T_{1i}) и оленекский (T_{1o})			
82	4115+1,4–3012,0	T_{1i}	ПК «А»
80	3325,5+0–1790	$T_{1i} + T_{1o}$	ПК «А» + ПК «Б» и «Г»
81	1870–1840	$T_{1o}-T_{2a1}$	ПК переходный
Средний триас, анизийский (T_{2a}) и ладинский (T_{2l})			
80	1750–1425	$T_{2a}; T_2$	ПК «Д»; ПК «Ж» + «Д»
81	1755,6–1390	$T_{2a}; T_{2a1}; T_{2l}$	ПК «Д»; ПК «Е»; ПК «Ж»
Средний и верхний триас (T_2-T_3)			
80	1425–1385	T_2-T_3	ПК «З»
81	1390–1375	T_2-T_3	ПК «З»
Верхний триас, карнийский (T_{3k}) и норийский (T_{3n})			
80	1385–1140	$T_{3k}; T_{3n}$	ПК «И»; ПК «К»
81	1375–1120	$T_{3k}; T_{3k-n}$	ПК «И»; ПК «К»
80, 81	Верхний образец	T_{3n}	Норийский ПК

Как видно из таблицы, сочетание скв. 80, 81, 82 Северо-Кильдинской площади позволяет выделять отложения триаса в составе нижнего, среднего и верхнего отделов в составе всех ярусов, кроме рэтского (см. рис. 11).

Нижний отдел. Индский и оленекский ярусы выделены во всех трёх скважинах (80, 81, 82). Каждый ярус расчленён на ПК, которым даны собственные названия.

Индский ярус слагают глины преимущественно серые, реже красноватые с отпечатками растений и миоспорами разнообразного состава. В скв. 82 (инт. 4115–3012,0 м) назван ПК «А» (табл. 4). Для него характерно преобладание спор более чем в 2 раза над пыльцой. В составе ПК доминируют споры плауновых *Aratrisporites* spp., достигая максимального видового разнообразия в тех же уровнях разреза, где отмечено наибольшее разнообразие стробилов *Tomiostrabus*. Из других спор присутствуют *Polycingulatisporites* spp., *Leptolepidites* spp., *Proprisporites pocockii*, *Punctatisporites* spp. Среди пыльцы самую заметную роль играют *Ginkgocycadophytus* spp., *Taeniaesporiites* spp., *Protohaploxypinus microcorpus*, *P. samoilovichii*, *Stroterosporites jansonii*, *Alisporites australis*, *Klausipollenites stalpini*, *K. shaubergerii*, *Platysaccus queenslandi*, *Vittatina*.

Растения, обнаруженные в скв. 82 (инт. 4115+1,9–3346,5+0,1 м), представлены разнообразными стробилами плауновых *Tomiostrabus* sp. Они характерны для прибрежной зоны бореального бассейна и заселяли прибрежно-морские равнины, периодически заливаемые морем, где *Tomiostrabus*, часто вместе с *Pleuromeia* и *Lepidopteris*, образовывали мангровые заросли.

В скв. 80 (инт. 3317,7–3318,3 м) индский ПК «А» аналогичен таковому в скв. 82, но общий состав обеднён, в то время как растения найдены те же.

Оленекский ярус слагают серые алевролиты глинистые и глины алевролитистые, породам сопутствуют ассоциации миоспор. В скв. 80 (инт. 2440–1850 м) в оленекском ярусе выделено два ПК: ПК «Б» характерен для нижней части оленекского яруса (Т₁₋₀₁), ПК «Г» – верхнеоленекский (Т₁₋₀₂). Граница ПК «Б» и ПК «Г» проходит примерно между глубинами 2055 и 2115 м. В этом интервале наблюдается событие максимальной вспышки веррукатных спор.

ПК «Б» характеризуется преобладанием спор над пыльцой почти в 14 раз. Среди них продолжает доминировать группа каватных спор

Таблица 4

Корреляция ПК скв. Кильдинских 80 и 82 с другими районами Баренцевского региона (Фефилова, 1997)

Возраст	ПК	Скважина, разрез	Интервал глубин, м	Автор, дата
Индский ярус – грисбах, динерий, чаркабожская свита	ПК «А»	Кильдинская 80 Кильдинская 82	3317,7–3318,3 4115+1,4–3012,0	Фефилова, 1997 Hochuli et al., 1989; Mork et al., 1992 Ярошенко и др., 1993
	ПК «Р» и «О» (грисбах – динерий)	о. Медвежий, Восток Шпицбергена		
	ПК индский, чаркабожский	Тимано-Печорская провинция		

Aratrisporites tschalyschevii, достигая максимальных количественных значений. Появляются в заметных количествах *Pieuromeia* spp. Среди других спор заметную роль играют *Punctatisporites* spp., *Verrucosisporites* spp., *Retusotriletes* spp., *Nevesisporites* spp.; единичны *Osmundacidites* spp., *Toroisporites* spp. Споры преимущественно мелкие. Очень характерны сочетания *Retusotriletes*, *Calamospora*, *Punctatisporites*, *Verrucosisporites* и *Aratnsporites*. В пыльцевой части спектра заметны *Ginkgocycadophytus*, *Vitreisporiites*. Появляются *Asaccites-Azonoletes* spp.

Оленекский ПК «В» (переходный T₁₀₁₋₀₂) характеризуется максимумом *Verrucosisporites* при наличии в спектрах других характерных оленекских миоспор.

ПК «Г» – верхнеоленекский (T₁₀₂) характеризуется изменением количественных соотношений основных групп миоспор, возрастает количество *Retusotriletes* spp., достигая максимума, увеличиваются *Pieuromeia* spp. и *Punctatisporites* spp. В спектрах верхних частей разреза появляются *Aratrisporites fisheri*, *Duplexisporites*, *Neoraistrickia* sp., в заметных количествах *Osmundacidites* spp. – характерные элементы средне- верхнетриасовых комплексов, сокращается количество *Verrucosisporites*.

В скв. 81 (инт. 1870–1840 м) выделен оленекский и анизийский (T_{10-T2a}) переходный ПК. Для него характерно преобладание спор над пыльцой (от 8 до 19 раз). Среди спор преобладают споры с гладким экзоспорием, уменьшается количество мелких *Aratrisporites tschalyschevii* и увеличивается количество *A. fisheri*. В спектрах верхних интервалов разреза появляются, единично, элементы анизийского комплекса: *Microcachryidites* spp., *Walchiites crassus*, *Scopulisporites* spp., *Discisporites colliculiniformis*. Изменение таксономического состава в спектрах происходит постепенно и затруднительно определить чёткий уровень появления среднетриасовых элементов.

Средний отдел (анизийский и ладинский ярусы) выделен в скв. 80 (инт. 1750–1425 м) и 81 (инт. 1755,6–1390 м). Каждый ярус расчленён на ПК, которым даны собственные названия.

Анизийский ярус слагают алевролиты и алевролиты глинистые, породам сопутствуют ассоциации миоспор. В скв. 81 по керну (инт. 1755+6,8; 1755,9+5,6; 1755,9+11 м) выделен ПК «Д». В комплексе споры преобладают над пыльцой более чем в 14 раз. Среди спор доминируют *Aratrisporites* и *Punctatisporites* spp. Появляются *Concentricisporites* spp., *Baculatisporites* spp., *Schizaecites* spp., *Osmundacidites* spp. – индикаторы анизийского комплекса. Среди пыльцы появляются *Strialoabietites multi-striatus*, *Nuskoisporites* spp., *Vitreisporites* sp., продолжают встречаться элементы оленекских комплексов, количество «молодых» элементов увеличивается.

Переходный анизийско-ладинский ПК «Е» выделен в скв. 81 по керну (инт. глубин 1565+0,4–1565+10,3 м). В ПК «Е» споры в 9 раз преобладают над пыльцой. Среди спор доминируют *Osmundacidites* spp., *Punrtatisporites* spp. и *Ginkgocycadophytus* – среди пыльцы. Изменяется не только таксономический состав, но и количественные соотношения таксонов, исчезают палеозойские элементы палинофлоры, увеличивается количество мезозойских элементов палинофлоры. Появляются *Convolutispora*, *Chordasporites*, *Labiipollis*, *Scopulisporites*.

Ладинский ярус слагают глины и алевролиты глинистые. В скв. 81 (инт. 1495–1390 м) выделен ПК «Ж». Он отличается от предшествующего

количественным возрастанием пыльцы при преобладании спор и особенно – *Aratrisporites* spp. В ПК исчезают палеофитные элементы палеофлоры, обновляется таксономический состав миоспор за счёт появления *Minutosaccus*, *Nuskoiisporites*, *Striatoabietites* sp., *Converrucosispentes diversiornatus*, *Florinites*, *Colpectopollis*, *Paleopiccites*. В скв. 80 (инт. 1750–1425 м) в нерасчленённом ПК «Д» + «Ж» на глубине 1750 м появляются *Concentricisporites* spp. – индикаторы анизийского возраста. Вверх по разрезу (инт. 1547+3,0–1425 м) отмечается максимальное содержание спор осмундовых папоротников – отличительная особенность ПК ладинского возраста.

Карнийский и норийский ярус. В скв. 80 и 81 каждый ярус охарактеризован ПК, которому дано собственное название.

Карнийский ярус слагают алевролиты и глины. В скв. 80 (инт. 1385–1180 м) и в скв. 81 (инт. 1375–1120 м) выделен ПК «И», его возраст датирован (Фефилова, 1997) верхнекарнийским подъярусом. Комплексы обеих скважин имеют близкий состав и являются практически идентичными. От предшествующих ПК «И» отличается постепенным увеличением количества спор и соответственно уменьшением количества пыльцы, уменьшением количества спор осмундовых папоротников, появлением характерных верхнетриасовых миоспор *Annulispora folliculosa*, *Samaropollenites*, *Minutosaccus crenulatus*, *Granosaccus*. В небольших количествах (до 10–25 %) продолжают встречаться таксоны C_3 – P_2 Русской платформы, Балтийского щита, которые засорили ПК «И» по причине размыва близлежащей суши.

Норийский ярус слагают преимущественно алевролиты и аргиллиты с прослоями глины. Возраст пород обоснован по составу миоспор в скв. 80 (гл. 1140 м) и в скв. 81 (гл. 1120–1110 м). ПК «К», датированный нижней частью норийского яруса, характеризуется появлением немногочисленных *Kyrtomisporites* spp. Общий состав ПК «К» отличается количественным преобладанием спор над пыльцой, появлением *Gleicheniaceae*, *Matoniaceae* – элементов юрского комплекса, и сокращением (до 8 %) количества переотложенных миоспор.

Скважина Арктическая 1

Скважина (Чирва и др., 1990; Репин и др., 2007) расположена в центральной части акватории Баренцева моря. Она вскрыла отложения триаса в составе ладинского (?) и карнийского ярусов (Репин и др., 2007).

Карнийский ярус (арктическая толща), инт. 4345–4515 м (Репин и др., 2007) представлен аргиллитами серыми с неравномерной примесью алеврита обломочной структуры с пятнами железистых кварцитов (Чирва и др., 1990), с крупными обломками древесины и отпечатками листьев ископаемых растений (инт. 4488–4500 м) *Scytophyllum* sp., *Sagenopteris angustiformis*, *Ptilosamites* sp., *Doratophyllum* sp. (определения А.И. Киричковой), толщина 180 м.

Карнийский ярус (штокмановская толща), инт. 3444–4344 м (Репин и др., 2007) представлен (Чирва и др., 1990) неравномерным чередованием песчаников, алевритов, глин и углистых пород с включениями слюды и крупных остатков древесины, гнёздами угля и прожилками железистых хлоритов, с отпечатками солоновато-водных двустворок (инт. 4216–4227 м)

Pseudocardinia sp., *Remarnia* sp. (определения Ч.М. Колесникова) и фораминиферами *Astacolus minima* карнийского возраста, толщина ~900 м.

Карнийский ярус, самая верхняя часть – лудловская свита (Басов и др., 1997) выделена в инт. 3130–3444 м (Репин и др., 2007). Разрез слагают алевролиты глинистые, песчанистые и песчаники. Аргиллиты чёрные, с гнездами пирита, с обугленным растительным детритом и отпечатками растений, с включениями угля, с зёрнами спор и пыльцы *Dipteridaceae*, *Zebrasporites interspiritus*, *Kertomisporites speciosus* (Чирва и др., 1990). Комплекс спор и пыльцы (толщина 314 м) имеет сходство (Репин и др., 2007) с комплексом верхних слоёв верхнего триаса Арктической Канады и не имеет аналогов на Мурманской, Куренцовской площади и в скв. Арктическая 1.

Штокмановская площадь

Среди месторождений, открытых на шельфе Баренцева моря, Штокмановское месторождение является наиболее значимым в силу своей уникальности. Разрез скважины Штокмановская 1, которая определила продуктивность пород, и краткая характеристика месторождения приводится по данным И.С. Грамберга и др. (2004, рис. 46).

Штокмановское месторождение находится в Баренцевском прогибе и расположено в пределах Штокмановско-Лунинского порога – крупной поперечной структуры, разделяющей Южно- и Северо-Баренцевскую синеклизу. Как обособленная структура она наиболее отчётливо выражена по юрско-меловым отложениям. В составе порога выделяются Штокмановско-Ледовая, Лудловская и Лунинская седловины и одноимённые месторождения газа.

Скважина Штокмановская 1

В скв. Штокмановской 1 (Грамберг и др., 2004, рис. 50) разрез мезозоя вскрыт в стратиграфическом интервале от верхнего триаса (?) до альбского яруса нижнего мела включительно (снизу вверх).

Триасовая система

Отложения триаса на глубине 2790 м выделены условно и представлены песчаниками, алевролитами и аргиллитами. На этом сведения о строении отложений триаса по скв. Штокмановская 1 заканчиваются. Поскольку эта скважина расположена в непосредственной близости от скв. Арктическая 1 (характеристика разреза дана выше по тексту), можно предварительно предположить такое же строение отложений триаса и на Штокмановской площади.

Акватория Печорского моря

Строение и региональное простирание триаса восточной части акватории Печорского моря демонстрируют скв. Куренцовская 1, Северо-Гуля-

евская 1, Северо-Долгинская 1 и Мединская-море 1 (рис. 13), расположенные на востоке акватории Печорского моря (см. рис. 1). Скважины Северо-Гуляевская 1 и Северо-Долгинская 1 вскрыли отложения триаса в полном стратиграфическом объеме, забой скв. Куренцовская 1 находится в среднем триасе, а в скв. Мединская-море 1 в разрезе отсутствуют отложения верхнего триаса.

Стратиграфическое расчленение отложений триаса основано на литологии пород по шламу и данным ГИС и следуют ПГО «Севморгеология». Данными для детальной биостратиграфии этих скважин на настоящий момент мы не располагаем.

Все детали строения отложений, литологический состав и толщина суммированы (см. рис. 7). Основанием для определения триасового возраста пород можно считать сведения о составе ПК и акритарх в отложениях нижней части чаркабожской свиты скв. Хоседаюская 257 (инт. 478,0–483,0 м) и скв. Хыльчюуская 14. Обе скважины расположены (см. рис. 1) на северо-востоке Тимано-Печорской провинции.

Тимано-Печорская провинция

Строение и региональное простираие отложений триаса северной окраины Тимано-Печорской провинции демонстрируют скв. Южно-Сенгейская 1, Носовая 1, Коровинская 44, Западно-Хыльчюуская 50, Варандейская 2 и обнажение р. Адзъва (рис. 14), наиболее приближенные (см. рис. 1) к акватории Баренцева моря. На северной окраине материкового шельфа – Тимано-Печорская провинция, характер нижней границы (согласный или несогласный) неясен из-за отсутствия керна.

Стратиграфическое расчленение разрезов триаса основано на литологии пород по шламу и данным ГИС. Единичные керны (см. рис. 14) имеются в нижней части разреза, приграничной с пермской системой. Возраст отложений определен по корреляции ГИС с скв. Колгуевская 140 и обнажению р. Адзъва, где ПК изучены (Чалышев, Варюхина, 1966; Варюхина, 1986; Ярошенко и др., 1991). Рассмотрим кратко биостратиграфию триаса по скв. Южно-Сенгейская 1 и обнажению Адзъва.

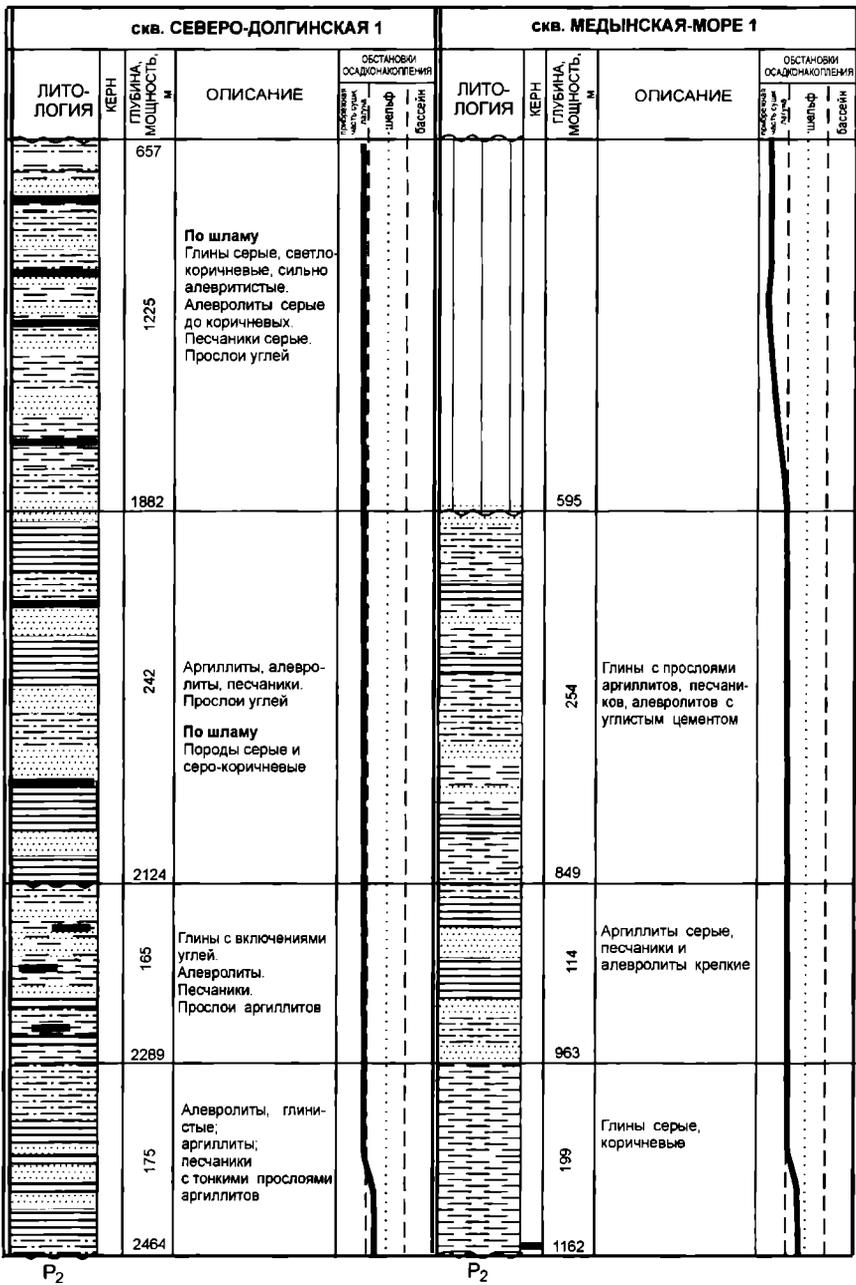
Скважина Южно-Сенгейская 1

Нижняя граница триаса проведена (Понкратов и др., 1987) по ГИС на гл. 873 м. Точное положение границы и согласный или несогласный контакт неясен из-за отсутствия керна. В основании разреза по шламу описаны красноцветные глины нижнего триаса. Ниже по разрезу (гл. 895 м) залегают аргиллиты, алевролиты и песчаники. Чуть ниже (кern 920–947 м) в породах определен ПК верхней части казанского яруса, остатки *Antracodonta* sp., *Palaeonodonta bicaribata*, *Modiolus ellipticus* и отпечатки флоры *Paracalamites decoratus*, *Rufboria recta*. Общий состав фоссиллий определяет верхнепермский возраст и принадлежность пород к казанскому ярусу. Эти факты дают основание предполагать, что контакт верхней перми и триаса либо согласный, либо несогласие имеет малую амплитуду.

ВОЗРАСТ				скв. КУРЕНЦОВСКАЯ					скв. СЕВЕРО-ГУЛЯЕВСКАЯ 1																																																																										
СИСТЕМА	ОТДЕЛ	ЯРУС	СВИТА	ЛИТОЛОГИЯ	КЕРН	ГЛУБИНА, м	ОПИСАНИЕ	ОБСТАНОВКИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ				ЛИТОЛОГИЯ	КЕРН	ГЛУБИНА, м	ОПИСАНИЕ	ОБСТАНОВКИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ																																																																			
								Песчаные	Алевриты	Шельфы	Бассейн					Песчаные	Шельфы	Бассейн																																																																	
Т Р И А С	ВЕРХНИЙ	НОРГИЙСКИЙ	наряньмарская		КАРЧИЙСКИЙ	2083	Аргиллиты коричневатые, темно-серые			521	По шламу Глины зелено-серые, коричнево-серые Алевролиты коричнево-серые Песчаник светло-серый, крупнозернистый		306	Глина зелено-серая, коричнево-серая Глина темно-серая с вкраплениями углистого детрита и алевролита		827	Глина серая крепкая. Песчаник с-з, полимиктовый Песчаник с глинисто-известковистым цементом		1035	Глина пестроцветная, алевритистая. Глина серая, сланцеватая		1862	По шламу Глина зелено-серая, серая сланцеватая Алевролит коричнево-серый		345	Глина серая, коричневатая. Песчаник серый, с-ж.-з. с глинистым и известковистым цементом Алевролит		2207	Переслаивание глины красно- и серо-коричневой и песчаника с глинистым цементом																																																						
						265	Переслаивание песчаников, алевролитов, аргиллитов. Алевролиты тонко- и горизонтально-слоистые, серые, темно-серые. Аргиллиты коричневатые, темно-серые. Следы и линзы углей. Гнезда пирита и сидерита																								905	Переслаивание песчаников, алевролитов, аргиллитов. Песчаники мелкозернистые, серые, слюдястые. Сланцы серые, мелкозернистые. Аргиллиты и глины	3253	забой																																																	
						СРЕДНИЙ	ЛАДИНСКИЙ																								внгуранская		АНИЗИЙСКИЙ	забой			1035	Глина пестроцветная, алевритистая. Глина серая, сланцеватая		1862	По шламу Глина зелено-серая, серая сланцеватая Алевролит коричнево-серый		345	Глина серая, коричневатая. Песчаник серый, с-ж.-з. с глинистым и известковистым цементом Алевролит		2207	Переслаивание глины красно- и серо-коричневой и песчаника с глинистым цементом																																				
																																																	НИЖНИЙ	ОЛЕНЕКСКИЙ	харалейская				1035	Глина пестроцветная, алевритистая. Глина серая, сланцеватая		1862	По шламу Глина зелено-серая, серая сланцеватая Алевролит коричнево-серый		345	Глина серая, коричневатая. Песчаник серый, с-ж.-з. с глинистым и известковистым цементом Алевролит		2207	Переслаивание глины красно- и серо-коричневой и песчаника с глинистым цементом																		
																																																																			ИНДСКИЙ	чарлабожская				1035	Глина пестроцветная, алевритистая. Глина серая, сланцеватая		1862	По шламу Глина зелено-серая, серая сланцеватая Алевролит коричнево-серый		345	Глина серая, коричневатая. Песчаник серый, с-ж.-з. с глинистым и известковистым цементом Алевролит		2207	Переслаивание глины красно- и серо-коричневой и песчаника с глинистым цементом	



Рис. 13. Разрезы и обстановки осадконакопления
1 – песчаники; 2 – алевролиты; 3 – аргиллиты, глинистые сланцы; 4 – глины; 5 – сиде



триасового этапа в акватории Печорского моря:

рит; 6 - пирит; 7 - растительные остатки; 8 - угли; 9 - перерыв в осадконакоплении

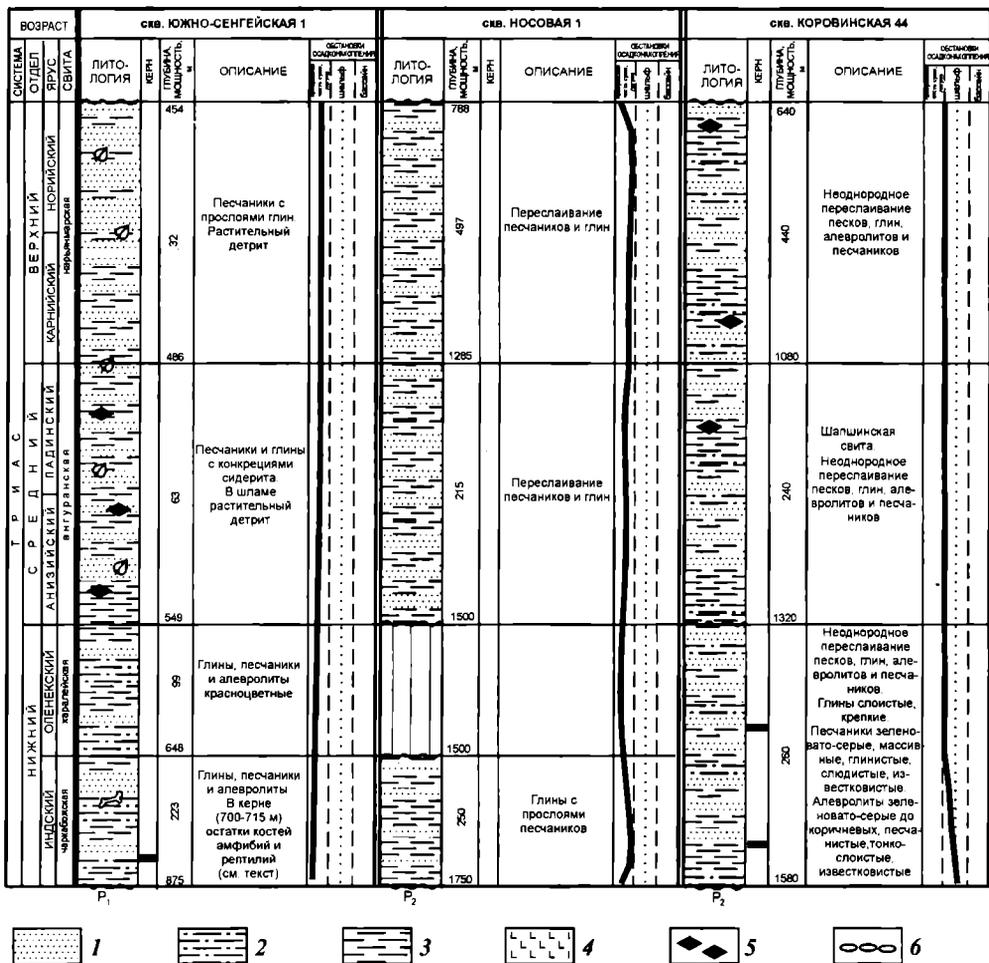
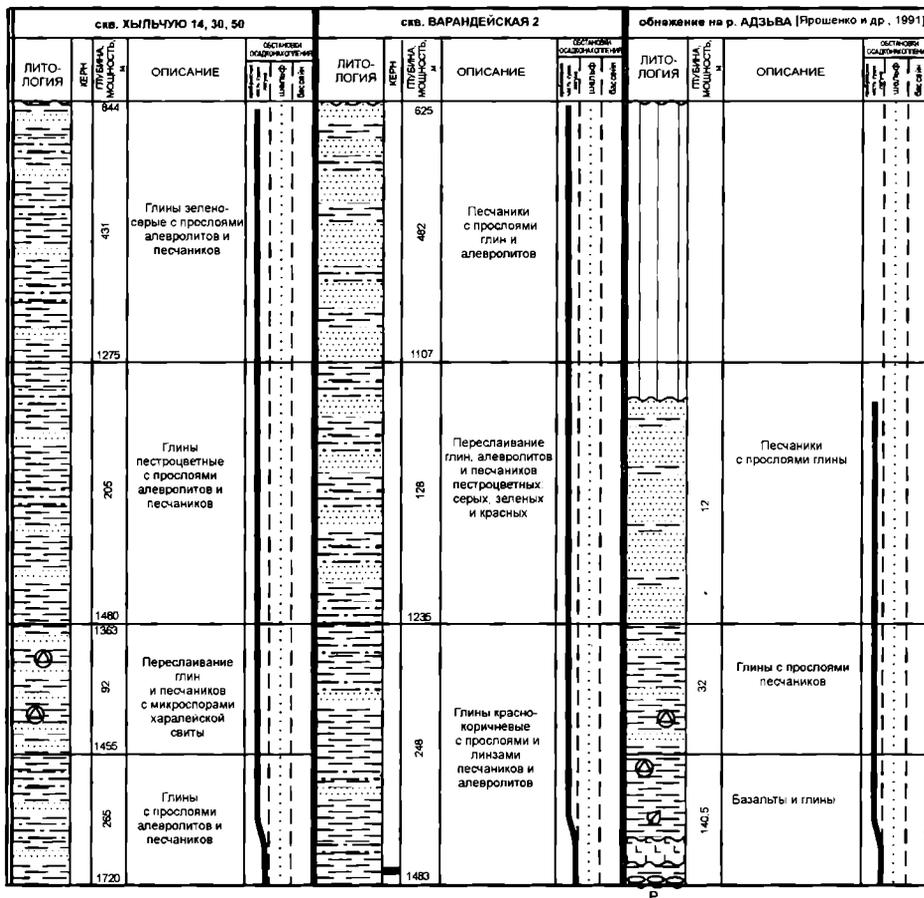


Рис. 14. Разрезы и обстановки осадконакопления триасового этапа на территории Тимано-«Архангельск-1 – песчаники; 2 – алевролиты; 3 – глины; 4 – базальты; 5 – сидеритовые конкреции; 6 – конспоры.

Отложения триаса расчленены на нижний, средний и верхний отделы и местные свиты с собственными названиями.

Индский ярус (чаркабожская свита) (инт. 873–648 м, толщина 225 м), представлен чередованием алевролитов, песчаников с прослоями глины. Триасовый возраст пород определяют (керн, инт. 700–715 м) амфибии *Labirintodonta gen. indet.*, фрагмент челюстной кости с зубами и рептилии *Procolophonidae gen. indet.*, – крупный позвонок, *Reptilia gen. indet.* – оти-стый отросток невральнй дуги позвонка, фрагмент ребра, *Lepidosauria gen. indet.* – 2 зуба (определения Шишкина М.А., Новикова И.В.). Все детали строения отложений, литологический состав и толщина суммированы (см. рис. 14).

Основанием для определения триасового возраста пород можно считать также сведения о составе ПК и акритарх в отложениях нижней части



Печорской провинции (сверная окраина). Модификация [по Печорская ПГЭ, ТПЭ геология]:
гломераты; 7 – перерыв в осадконакоплении; 8 – растительные остатки; 9 – кости; 10 – пыльца

чаркабожской свиты скв. Хоседаюской 257 (инт. 478–483 м), которая расположена на северо-востоке Тимано-Печорской провинции (см. рис. 1).

Оленекский ярус (харалейская свита) (648–549 м, толщина 99 м), выделен по ГИС. По шламу – песчаники зеленовато-серые с прослоями алевролитов и глины красно-коричневые. Основанием для определения триасового возраста пород можно считать также сведения о составе ПК в отложениях харалейской свиты скв. Хыльчюуской 14 (гл. 1441,4 м), которая расположена на севере Тимано-Печорской провинции.

Анизийский и ладинский ярусы (ангуранская свита) (549–486 м) выделены по ГИС. По шламу – переслаивание песчаников зеленовато-серых и глин красно-коричневых с прослоями алевролитов.

Карнийский и норийский ярус (нарьянмарская свита) (489–454 м, толщина 32 м) выделены по ГИС. По шламу – преимущественно пес-

чаники с подчинёнными прослоями глины, с включениями сидерита и фрагментов растительного детрита. Граница с породами юрской системы несогласная.

Обнажение по р. Адзьва

Триасовая система представлена нижним отделом в составе чаркабожской и харалейской свит. Нижняя граница триасовой системы несогласная, с несогласием малой амплитуды, проведена (Ярошенко и др. 1991) внутри толщи глин в основании прослоя конгломератов.

Индский ярус (чаркабожская свита). В основании разреза – глины серые и тёмно-серые (толщина 7,5 м). Выше – базальты (толщина 30 м). Над базальтами – перерыв в обнажении, а выше, в нижней части разреза, в глинах серых и алевролитах определены фрагменты растений *Tomioctrobus gorskii*, *T. sp.* и (Ярошенко и др. 1991, с. 42) ПК с *Pechorosporites disertus*.

Оленекский ярус. Харалейская свита залегает согласно на породах чаркабожской. Нижняя граница проведена в основании пласта песчаника, выше которого в разрезе появляются прослой глины серой с ПК *Aratrisporites robustus* – *Verrucosiporites pseudomorulae*. Наиболее полный ПК харалейской свиты в литературе по северной окраине Тимано-Печорской провинции имеется (Ярошенко и др., 1991, с. 57) по скв. Хыльчюуской 14.

Анизийский и ладинский ярус. Ангуранская свита (Чальшев, Варюхина, 1966) представлена пачками песчаников с прослоями глины. Толщина ~12 м.

Б. Юрская система

Отложения юрской системы широко распространены на территории Баренцевского региона и прилегающей территории Тимано-Печорской провинции. Они представлены преимущественно алевролитами, аргиллитами, глинистыми породами, содержащими скелетные остатки (аммониты, двустворки, фораминиферы и споры и пыльцу).

Отложения юрской системы залегают несогласно на породах триаса. По сейсмическим данным время формирования поверхности несогласия сопоставлено с региональным перерывом осадконакопления на границе триасовой и юрской систем на большей части шельфа Баренцевского региона (Басов и др., 1997). В деталях контакт юры с подстилающими породами будет рассмотрен индивидуально для каждого территориального подразделения.

Юрская система содержит три отдела и включает тоарский (нижний отдел – неполный), ааленский, байосский, батский, келловейский (средний отдел), оксфордский, кимериджский и волжский (верхний отдел) ярусы. Многообразие фаций послужило основанием для выделения параллельных региональных подразделений местного значения – свиты или горизонты (Басов и др., 1997). Корреляция разнофациальных отложений проведена с привлечением биозон по аммонитам и слоёв с комплексами по другим группам фоссилей (Пчелина, 1983; Басов и др., 1997).

При биостратиграфическом расчленении отложений юрской системы использована зональная шкала аммонитов (Ершова, 1983; Ершова, Репин, 1983; Месежников, 1984), учтён состав комплексов спор и пыльцы (Павлов, Лодкина, 1985), состав фораминифер (Басов и Кузнецова) и характер минералогии (Пчелина, 1986).

Архипелаг Шпицберген

Проблеме границы триаса и юры на архипелаге Шпицберген посвящены исследования многих зарубежных и российских учёных. Нижняя граница юрской системы и её взаимоотношение с триасовой системой рассмотрены (Корчинская, 1980; Пчелина, 1980; Басов и др., 1997, с. 42) суммарно с учётом фактического материала западной, центральной и восточной частей архипелага. В этой части архипелага породы древнее тоарского возраста нижней юры включают аммониты ааленского возраста (Ершова, Репин, 1983) и залегают на аргиллитах формации Бьорбоген (свита Твиллинггодден) с аммонитами *Pterosirenites* sp., *Pterotoceras* (?) *svalbardense* и двустворками *Halobia* cf. *aotii*, *Oxytoma kiparisovae* и *O.* cf. *czekanowskii* нижненорийского возраста.

В конкретном разрезе характер границы триаса и юры рассмотрен на примере Сассен-Фьорд (рис. 15). В Сассен-Фьорд породы норийского яруса триаса несогласно перекрыты пачкой конгломератов (толщина 3 м) нижне-среднеюрского возраста. Выше пачки конгломератов залегают глины келловейского возраста (Лифшиц, Пчелина, 2000, рис. 2; Фефилова, 2001, рис. 2). Первые аммониты *Harporceras* sp. и *Ovaticeras voronetzae* тоарского возраста найдены (Ершова, Репин 1983) в конкрециях Брентскардхаутен в разрезе южного Ван-Мйен Фьорд. В Сассен-Фьорд, г. Ботнехейа найден и изображён (Ершова, Репин 1983, табл. IV, фиг. 7) *Pseudolioceras kedonense*, характерный также для тоарского яруса (нижний подъярус, зона *Z. monestieri*). Согласно этим данным в Сассен-Фьорд породы верхней части норийского и рэтский ярус триаса, а также отложения древнее тоарского и нижняя часть тоарского яруса юрской системы отсутствуют.

В разрезе Сассен-Фьорд в юре выделены все ярусы (Лившиц, Пчелина, 2000), кроме геттангского и плинсбахского, которые отсутствуют на большей части архипелага (Басов и др., 1997).

Тоарский ярус в Сассен-Фьорд представлен пачкой конгломератов (см. рис. 15), которые включают конкреции с многочисленными аммонитами и песчаниками кварцевого состава со значительным содержанием слюды (Лившиц, Пчелина, 2000).

По результатам минералогического анализа песчаников (46 анализов) выделено (Пчелина, 1986) пять минералогических комплексов. Для разреза Сассен-Фьорд характерно повышенное содержание роговой обманки.

Всего в отложениях тоарского яруса разреза Сассен-Фьорд по аммонитам выделено (Ершова, Репин 1983) пять биостратиграфических подразделений: зона *Harporceras falcifer*, зона *Hildoceras bifrons* – *Dactylioseras arhleticum*, зона *Zug odactylites monestieri* (нижний подъярус), зона *Porporceras polare* и зона *Pseudolioceras rozenkrantzi* (верхний подъярус).

Зона *H. falcifer* выделена на основании присутствия *Ovaticeras voronetzae*, *Harporceras* sp.

ВОЗРАСТ		Обн. САССЕН-ФЬОРД, о. Шпицберген [Лившиц, Пчелина, 2000]					скв. НАГУРСКАЯ 1, Земля Франца-Иосифа [Преображенская и др., 1985]								
СИСТЕМА	ОТДЕЛ	ЯРУС	ЛИТОЛОГИЯ	ГЛУБИНА, м	ОПИСАНИЕ	ОБСТАНОВКИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ			ЛИТОЛОГИЯ	ГЛУБИНА, м	ОПИСАНИЕ	ОБСТАНОВКИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ			
						морская глубина	шельф	бассейн				морская глубина	шельф	бассейн	
М Е Л О В Я	ВЕРХНИЙ	СЕНЮМАН-ТУРОН													
		АЛЬБ		<100	Алевриты глинистые. Включения фауны и сидерита					2					
		АПТ		60	Песчаники с прослоями аргиллита										
		ГОТЕРИВ		85	Глины с прослоями алевритов и остатками фауны						283	Глины, песчаники			
		ВАЛАНЖАН		140	Алевриты глинистые										
		БЕРРИАС													
	ВЕРХНИЙ	ВОЛЖСК		100	Аргиллиты с конкрециями сидерита и фосфорита						285				
		КИММЕРИДЖ		110	Аргиллиты и песчаники с включениями сидерита										
		ОКСФОРД		15	Глины с остатками фауны и включениями конкреций сидерита										
		ЖЕЛПОВОЙ		35	Алевриты, аргиллиты, песчаники с включениями сидерита										
СРЕДНИЙ	БАЙОС														
	БАТ														
	ААЛЕН														
НИЖНИЙ	ТОАР		3	Конгломераты и гравалиты с включениями сидерита											

Т_{3п}



Рис. 15. Разрезы и обстановки осадконакопления юрского и ран
1 – песчаники; 2 – алевриты; 3 – глины; 4 – аргиллиты; 5 – конгломераты; 6 – сидеритовые
песчаники; 12 – перерыв

Зона *H. bifrons* – *Dactylioseras arhleticum* – по присутствию *Dactyloceras commune*, *D. boreum*.

Зона *Z. monestieri* выделена по присутствию *Pseudolioceras kedonense*, *Zugodactylites* ex gr. *brauianus*, *Z. latus*.

Зона *P. polare* дополнительно к виду-индексу содержит *P. spinatum*, *Microdactylites* cf. *mucronata*, *Collina* cf. *mucronata*.

Зона *P. rozenkrantzi* дополнительно к виду-индексу содержит *Pseudolioceras* cf. *compactile*, *P. sp.*

Ааленский ярус представлен песчаниками и конгломератами. По аммонитам в разрезе Сассен-Фьорд выделяется три биостратиграфических подразделения: зона *Leioceras opalinum* или зона *Pseudolioceras maclintocki* (нижний подъярус) и зона *Tugurites tugurensis* (верхний подъярус).

Зона *L. opalinum* дополнительно к виду-индексу содержит *Pseudolioceras maclintocki*, *L. striatum* var. *arcticum*. По верхней границе породы ааленского яруса несогласно перекрыты отложениями келловейского яруса. Породы байосского и большей части батского яруса – отсутствуют. В.А. Басов и др. (1997) включает самые верхи батского яруса в состав свиты агардфьеллет.

Келловейский ярус представлен аргиллитами, алевролитами и песчаниками. Породы темноцветные, битуминозные с включениями конкреций органогенных карбонатов (Пчелина, 1983). В Сассен-Фьорд по аммонитам выделено (Ершова, 1983) пять подразделений.

Зона *Kepplerites tychois* дополнительно к виду-индексу содержит *Kepplerites svalbardensis*, *K. sp.*, *Cadoceras (Streptocardoceras) crassum*, *Meleagrinnella* sp.

Слои с *Cadoceras* sp. дополнительно к виду-индексу содержат *Eboraceras* cf. *stenolobum*, *Rondiceras* ex gr. *tacheffkini*, *Parallelodon* sp., *Entolium* sp.

Зона *Longaeviceras keyserlingi* дополнительно к виду-индексу содержит *Longaeviceras* sp., *Parallelodon* cf. *keyserlingi*, *Entolium demissum*, *Oxytoma* sp.

Зона *Quenstedtoceras lamberti* дополнительно к виду-индексу содержит *Quenstedtoceras* cf. *lamberti*, *Q. sp.*

Оксфордский ярус представлен аргиллитами и алевролитами темноцветными, битуминозными с включениями конкреций органогенных карбонатов (Пчелина, 1983). По аммонитам выделено пять подразделений: слои с *Vortumnicerias* sp. – *Quenstedtoseras* sp., зона *Cardioceras cordatum* (нижний подъярус), зона *Amoeboceras alternoides* (средний подъярус), зона *A. alternans* и зона *A. freboldi* (верхний подъярус). Повсеместно характерно высокое видовое разнообразие рода *Amoeboceras*.

Слои с *Vortumnicerias* sp. – *Quenstedtoseras* sp. дополнительно к виду-индексу содержит *Vortumnicerias mariae*, *Quenstedtoceras* sp.

Зона *Cardioceras cordatum* дополнительно к виду-индексу содержит *Cardioceras (Cardioceras) cf. cordatum*, *(C.) percaelatum*, *C. (C.) sp.*, *Cardioceras (Scoticardioceras) cf. excavatum*, *Cardioceras (Maltoniceras) bodeni*.

Зона *Amoeboceras alternoides* дополнительно к виду-индексу содержит *Amoeboceras (Prionodoceras) alternoides*, *A. (P.) bauhini*, *Buchia concentrica*.

Зона *Amoeboceras alternans* дополнительно к виду-индексу содержит *A. (A.)* ex gr. *altenans*, *Cardioceras zenaidae*, *Amoeboceras (Euprioceras) nathorsti*, *Buchia concentrica*.

Зона *A. freboldi* дополнительно к виду-индексу содержит *Amoeboceras (Prionodoceras) freboldi*, *A. (P.) lencum*, *A.(P.) regulare*, *A. (P.) ravni*, *A. (P.) aff. superstes*, *Buchia concentrica*.

Кимериджский ярус представлен аргиллитами и алевролитами темноцветными, битуминозными с включениями конкреций органогенных карбонатов (Пчелина, 1983, с. 131). Ярус расчленён на три биостратиграфических подразделения: слои с *Rasenia borealis* и *Amoeboceras kitchini* (нижний подъярус), зона *Aulacostephanus mutabilis*, слои с *Amoeboceras decipiens* и *A. kochi* (верхний подъярус). Повсеместно отмечено высокое родовое и видовое разнообразие родов *Aulacostephanus* и *Amoeboceras*. Слои с *Rasenia borealis* и *Amoeboceras kitchini* дополнительно к видам-индексам содержат *Rasenia (Rasenia) cf. ornata*, *Zonovia* sp., *Amoeboceras (Amoebites) kitchini*, *A. (A.) ex. gr. kitchini*, *A. (A.) elegans*, *A. (A.) pinqueforme*, *A. (A.) aff. pinque*, *A. (A.) aff., cricki*, *Amoeboceras (Euprinoceras) nathorsti*, *Cylindroteuthis (Cylindroteuthis) cf. puzosiana*, *Buchia concentrica*, *B. lindstroemi*, *B. tenuistriata*, *B. mosquensis*, *Astarte depressoides*.

Зона *Aulacostephanus mutabilis* дополнительно к виду-индексу содержит *Aulacostephanus (Aulacostephanus) sp.*, *Zonovia cf. ranbyensis*, *Z. sp.*, *Amoeboceras (Euprinoceras) sokolovi*, *Buchia mosquensis*, *B. orbicularis*, *Astarte depressoides*, *Oxytoma sp.*, *Pecten sp.*, *Inoceramus sp.*

Слои с *Amoeboceras decipiens* – *A. kochi* дополнительно к видам-индексам содержат *Amoeboceras (Hoplocardioceras) decipiens*, *A. (E.) sokolovi*, *Aulacostephanus (Aulacostephanoides) cf. eudoxus*, *A. (A.) sp.*, *Streblites sp.*, *Buchia mosquensis*, *B. orbicularis*, *Astarte depressoides*, *Musculus strajeskianus*.

Волжский ярус представлен (Лившиц, Пчелина, 2000) аргиллитами чёрными, битуминозными с многочисленными включениями сидеритовых и карбонатных конкреций. Отложения наиболее широко распространены в Сассен-Фьорд. Толщина 60–110 м.

Всего в волжском ярусе выделено семь биостратиграфических подразделений: слои с *Subplanites sp. Pectinatites (?) sp.* (нижний подъярус), зона *Dorsoplanites panderi*, зона *Dorsoplanites maximus* и зона *Laugeites groenlandicus* (средний подъярус), слои с *Virgatosphinctes tenuicostatus*, зона *Craspedites okensis*, зона *Craspedites nodiger* (верхний подъярус).

Слои с *Subplanites sp. Pectinatites (?) sp.*, дополнительно к видам-индексам, содержат *Buchia mosquensis*, *B. rugosa*, *B. lindstroemi*, *Cyprina inconspicua*, *Solenomya hoeli*.

Зона *D. panderi*, дополнительно к видам-индексам, содержит *Dorsoplanites ex gr. panderi*, *Zaraiskites cf. scythicus*, *Perisphinctes cf. polygyratus*, *Buchia mosquensis*, *B. rugosa*, *Isocyprina simplex*, *Nucula fjordica*, *Corbicella cf. subangulata*.

Зона *D. maximus*, дополнительно к видам-индексам, содержит *Dorsoplanites ex gr. maximus*, *D. flavus*, *D. triplex var. mutabilis*, *Pavlovia (Pallsiceras) kochi*, *Buchia mosquensis*, *B. rugosa*, *Oxytoma expansa*, *Nucula isfjordica*.

Зона *L. groenlandicus*, дополнительно к видам-индексам, содержит *Laugeites ex gr. groenlandicus*, *L. aff. borealis*, *Epivirgatites sp.*, *Buchia fischeriana*, *B. lahusei*, *Aeuquiptecten arachnoideus*, *Nucula isfjordica*.

Слои с *V. tenuicostatus*, дополнительно к видам-индексам, содержат *Virgatosphinctes sp.*, *Buchia fischeriana*, *Nucula isfjordica*.

Зона *C. okensis*, дополнительно к видам-индексам, содержит *Craspedites (C.) okensis var. crassa*, *Craspedites (Vitalites) aff. fragilis*, *Oraspedites (Vitalites) cf. subditus*, *Buchia fischeriana*, *B. aff. unshensis*, *B. andersoni*, *Oxytoma expansa*.

Зона *C. nodiger*, дополнительно к видам-индексам, содержит *Craspedites (Craspedites) ex gr. nodiger*, *C. (C.) bodylevskiyi*, *Buchia subinflata*, *B. unshensis*, *B. teretratuloides*, *B. fischeriana*, *B. obliqua*, *Nucula isfjordica*.

Архипелаг Земля Франца-Иосифа

В XIX–XX вв. породы юрской системы по обнажениям изучали зарубежные (Koettlitz, 1898; Nansen, 1898; Newton, Teall, 1897, 1898; Naihorst, 1900; Whitfield, 1906) и российские исследователи (Самойлович, Бодылевский, 1933; Огнев, Рябинин, 1936), в том числе коллектив сотрудников НИИ геологии Арктики (Дибнер, 1961; Дибнер, Шульгина, 1960, Шульгина, Бурдыкина, 1992; Пирожников, 1961; Репин и др., 2007; 2007а). По результатам исследований была составлена (Крымголец (ред.), 1972) стратиграфия юрской системы в составе нижнего, среднего и верхнего отделов.

Нижний отдел (тегетхоффская свита) представлен терригенными породами и распространён на территории Земля Георга, Нортбрук, Гукера, Мак-Клинтока, Альджер, Беккера и Бергхауза. В скв. Нагурская 1 (см. рис. 15) отложения юрской системы неизвестны и породы нижнего мела залегают непосредственно на отложениях среднего триаса. Разрез (Преображенская и др., 1985, рис. 2) нижнеюрских отложений на территории острова Земля Франца-Иосифа слагают разнозернистые кремнисто-кварцевые пески и песчаники с прослоями кварцитов, песчаников, конгломератов, алевролитов и единичными пластами и линзами углей. Суммарная толщина ~220 м. Породам сопутствуют споры и пыльца с высоким количественным содержанием *Osmundaceae*, типично юрских папоротников, плауновых, хвощевых. Формы верхнего триаса отсутствуют (Крымголец, 1972) в этой толще. По верхней границе тегетхоффская свита перекрыта морскими отложениями средней юры (ааленский ярус). Тегетхоффская свита может быть сопоставлена с «континентальной толщей» французского комплекса (Репин и др., 2007а, рис. 7).

Средний отдел юрской системы характеризуется сокращённым стратиграфическим объёмом и имеет неравномерное региональное распространение, что является следствием глубокого предмелового размыва (Басов и др., 1997). Он содержит ааленский ярус – верхний подъярус, батский ярус – верхний подъярус и келловейский ярус.

Ааленский ярус, верхний подъярус (толщина 30 м). На о-вах Нортбрук, Гукера и Райнера отложения представлены алевролитами и аргиллитами с песчано-глинистыми и известняковыми конкрециями. Породы включают аммониты *Ludwigia cf. murchisona*, *Pseudolioceras macklintocki*, *P. whiteaves*, двустворки *Variamusium olenekense*, *Oxytoma kelmiarensis* (Шульгина и др., 1973; Шульгина, Бурдыкина, 1992, Репин, 1999), фораминиферы *Ammodiscus pseudoinfimus*, *Lenticulitia aff. nordvikensis*, *L. ex gr. mironovi* (определения Сосипатовой).

Байосский и батский ярусы, возможно, присутствуют согласно данным о находке аммонитов *Arctocephalites koettlitzii*, *A. pilaeotmis*, *A. ellipticus* батского возраста в пачке горизонтально слоистых глин с многочисленными фосфоритовыми конкрециями. Обнажение находится на мысе Флора и расположено на высоте 113–137 м над уровнем моря.

Келловейский ярус (видимая толщина ~25 м). На северо-западе о. Гукера (мыс Медвежий и Седова) обнажения слагают глины и алевролиты. По находкам аммонитов в келловейском ярусе выделено (Шульгина и др., 1973 в: Ершова, 1983) четыре биостратиграфических подразделения в ранге слоёв с фауной: 1) *Arcticoceras ishmae* и 2) *Cadoceras elatmae* (нижний подъярус), 3) *Robdiceras tachtetffkini*, 4) *Longaeviceras nikitini*. Помимо зо-

нальных видов, эти подразделения содержат *Cadoceras ognevi*, *C. ex gr. elatmae*, белемниты *Pachyteuthis tschernyschewi*, *Cylindroteuthis tornatitidis*, двустворки *Retroceramus ex gr. refrorsus* и фораминиферы *Verneuilina sibirica* (определения Басова). В другом обнажении, которое находится на мысе Флора на высоте от 150 до 172 м над уровнем моря, в глинах фунтиковей текстуры с многочисленными конкрециями песчаников присутствуют аммониты *Cadoceras nanseni*, *C. stenolobum*, *C. tscheffkini*, белемниты *Cylindroteuthis subextensa* и двустворки *Meleagrinea cf. ornata*, *Parallelodon stschurowskii* (определение Бодылевского), характерные для келловейского яруса.

Оксфордский ярус в развалах представлен алеволитами глинистыми с прослоями конкреций глинистого алеволита. По составу аммонитов выделено (Шульгина, 1973 в: Ершова, 1983) четыре подразделения в ранге слои с фауной: 1) *Vertumnoceras mariae*, 2) *Cardioceras cordatum* – *C. coelatum* (нижний подъярус), 3) *Amoeboceras alternans* (средний подъярус) и 4) *A. ravni* (верхний подъярус). Кроме этого, в обнажении на о. Земля Вильчека, в алевритах глинистых с тремя прослоями конкреций известкового алеволита в конкрециях встречены (Месежников, Шульгина, 1982) аммониты *Amoeboceras cf. ravni*, *A. freboldi*, *A. rosenkrantzi*, характерные для самой верхней части оксфордского яруса.

Кимериджский ярус в составе нижнего и верхнего подъяруса присутствует в обнажениях на о-вах Нортбрук, Гукера, Земля Вильчека, мыс Ганза и Бергхауз. Разрез слагают слоистые алеволиты с включениями известняковых конкреций с фауной аммонитов и двустворок (толщина – 65 м). По аммонитам выделено (Шульгина, 1973 в: Ершова, 1983) два подразделения: зона *Amoeboceras kitchini* – *Rasenia* sp. (нижний подъярус), зона *Amoeboceras kochi* – *A. sokolovi* (верхний подъярус).

Зона *Amoeboceras kitchini*-*Rasenia* sp. помимо видов-индексов содержит *Amoeboceras spathi*, двустворки *Aucella bronni*, *Entolium demissum*.

Зона *Amoeboceras kochi*-*A. sokolovi* помимо видов-индексов содержит *A. decipiens*, двустворки *Aucella bronni*.

Волжский ярус представлен тонкослоистыми глинисто-песчанистыми известняками (мыс Хефера, о. Бергхауз) толщиной от 80–35 до 600 м. По аммонитам выделено (Шульгина, 1973 в: Ершова, 1983) три биостратиграфических подразделения: 1) *Dorsoplanites* (нижний подъярус), 2) *Laugeites* (средний подъярус), 3) *Buchia* sp. (верхний подъярус). Помимо видов-индексов, комплекс фауны содержит *Laugeites aff. stschurowskii*, *Perisphinctes* sp., двустворки *Aucella fischeriana*, *Aucella russiensis*, *A. gracilis*, *A. cf. mosquensis*, *Dorothia torluosa*.

Острова Новая Земля

В XIX–XX вв. естественные обнажения пород юрской системы на о-вах Новая Земля изучали многие исследователи (Tullberg, 1881; Соколов, 1913; Saifeld, Frebold, 1924; Frebold, 1930; Бодылевский, 1936, 1967; Черкезов, Бурдыкина, 1979). В результате этих работ в обломках пород и конкрециях были найдены многочисленные раковины аммонитов, двустворок и других организмов. По материалам исследований была составлена (Крымгольц (ред.), 1972) стратиграфия юрской системы в составе нижнего, среднего и верхнего отделов.

Нижний отдел. Отложения предположительно присутствуют в районе мыса Столового (устье р. Бритвинки), где породы залегают среди морены, в которой коренной выход пород нижней юры представлен пачкой рыхлых серых песчаников, залегающих на породах пермского возраста. Среди развала этих песчаников встречены глыбы «углистых пород» и обугленные стволы растений *Prolocedroxylon araucarioides*, *Araucariopites* sp., которые существовали (по Ярмоленко) только в позднем триасе – ранней юре.

Батский ярус имеет ограниченное распространение, отложения отсутствуют в обнажении о. Адмиралтейства (см. рис. 15) и изучены в районе губы Крестовая и Мелкая (Северный остров). На северо-западном берегу губы Крестовая в обломках известковистых песчаников были найдены (Седов, Сосновский) и определены из этой же коллекции (Соколов, 1913; Бодылевский, 1967) *Cranoccephalites pompeckii*. На южном берегу губы Крестовая также в развалах песчаников были найдены (Бушканец, 1950) крупные обломки *Cranoccephalites* (?) sp., *Cylindroteuthis* cf. *subrediviva* (определения Воронец). В устье р. Северной Крестовой и на мысе между бухтами Крестовой и Сульменева в песчано-глинистых конкрециях, перетолженных ледником, были собраны (Апсит, Николаева, 1950, 1951; Лоскутов, 1954) и определены (Воронец) аммониты *Cranoccephalites pompeckii*, *C. vulgaris*, *Cylindroteuthis* cf. *subrediviva*, *C. cf. subextensa*, *Retroceramus* ex gr. *retrosus*, *Entolium demissum*, характерные для средней части батского яруса.

Находки перетолженных остатков фауны батского возраста (и более молодой) имеются на севере Южного о. Новая Земля. Здесь между мысами Столбовым и Столовым в моренной глине обнаружены (Норденшельд, Петренко) рассеянные валунообразные конкреции и валуны сидеритизированных песчаников, содержащие (Спэт, Бодылевский, 1936) фауну *Macrocephalites ishmae*, *M. arctica*, *Cranoccephalites pompeckii*, *Cranoccephalites* aff. *vulgaris*, характерную для аммонитовой зоны *Arctoccephalites elegans*, верхней части батского яруса.

Келловейский ярус выделен также на южном и северном берегах губы Крестовой. Здесь в моренных глинах обнаружены валуны песчаников с железисто-карбонатным цементом, а также в рассеянных ледником конкрециях собраны и определены аммониты *Arcticoceras ishmae* (Соколов, Вебер, 1913), характерные для келловейского яруса, нижняя часть. Этот же вид и *Cadoceras* sp. определены (Бодылевский, Шульгина в: Дибнер, 1962) из песчаных конкреций (сборы Лоскутова, 1954).

Келловейский ярус – верхняя часть, присутствует также на северном берегу губы Крестовая. Из коллекции Вебера, Сосновского (Соколов, 1913) определены (Бодылевский, 1960, 1967) аммониты *Longaeviceras nikitini*, *L. keyserlingi*, *L. holtedahti*, *L. novosemelikum*, '*Belemnites*' *kirghisensis*, *Oxytoma inaequivalve*, *Pleyromya donacina*, а также (Бодылевский, 1967) *Aucella* cf. *calioviensis*, *Goniomya vscripita*, *Dentalium subanceps*, *Eulima subpusilla* из разных коллекций района губы Крестовая. Из последующих сборов (Беякова, Бушканец, 1955) на южном берегу губы Крестовой из конгломератов и песчаников, образующих делювиально-элювиальные развалы, определены (Воронец) *Cadoceras* ex gr. *sienolobum*, и *Pachyteuthis* cf. *kirghisensis*, характерные для верхней части келловейского яруса.

На основании всех этих данных в келловейском ярусе о-вов Новая Земля выделено (Ершова, 1983, табл. 10, с. 30) три биостратиграфических

подразделения: 1) *Arcticoceras ishmae*, 2) *Cadoceras* sp. (нижний подъярус), 3) *Longaeviceras keyserlingi-Vertumniceras nikitianum* (верхний подъярус).

Верхний отдел представлен оксфордским, кимериджским и волжским ярусами.

Оксфордский ярус присутствует в обнажении, расположенном на берегах губы Безымьянная (Южный о. Новая Земля). Здесь из сидеритизированных песчаниковых конкреций (сборы Норденшельда, определения Frebald) определены *Amoeboceras regulare* и *A. freboldi*, характерные для оксфордского яруса (верхняя часть). Е.С. Ершова (1983, табл. 10, с. 30) показала три биостратиграфических подразделения: 1) *Cardioceras* sp. (нижний подъярус), 2) *Amoeboceras alternans* (средний подъярус), 3) *Amoeboceras freboldi*.

Кимериджский (?) ярус присутствует в обнажениях мыса Столбового. Здесь определён (Salfeld, Frebald, 1924) *Cardioceras subtilicostatum*. Достоверность этого определения, судя по приведенной в работе фотографии, сомнительна, поэтому присутствие здесь кимериджского яруса не обосновано.

Волжский ярус изучен в обнажении, которое расположено на южном берегу пролива Маточкин Шар, непосредственно у выхода в Баренцево море. Отсюда определены (Бодылевский, 1967) *Aucella mosquensis* и *Dorsoplanites* cf. *panderi*, характерные для волжского яруса (средняя часть).

В.И. Бодылевский (1936, 1967), изучив коллекция (сборы Самойловича и Петренко) из района бухты Самойловича, определил в конкрециях тёмно-серого битуминозного известняка аммониты *Craspedites* cf. *fragilis*, *C.* (?) cf. *jugensis*, *Aucella obliqua*, *A. terebratuloides*, *A. subuncitoides*, *A. subinflata*, *A. andersoni*, *Ptychostolis nordenskioldi*, *Leda tullbergi*, *L. dammariensis*, характерные для волжского яруса (верхняя часть).

Остров Колгуев

На о. Колгуев (рис. 16) отложения юрской системы вскрыты на полную толщину в скважинах Песчаноозёрская 1/4 и Колгуевская 140. Скв. Песчаноозёрская 1/4 была пробурена без отбора керна, и стратиграфическое расчленение разреза проведено по ГИС. Скв. Колгуевская 140 бурилась почти со сплошным отбором керна в интервале от келловейского до волжского яруса включительно. Однако расчленение проведено преимущественно по ГИС. Особенности строения разреза суммированы в разрезе (см. рис. 16).

Акватория Баренцева моря

Юрские отложения широко распространены на территории южной части акватории Баренцева моря. Они представлены как континентальными (нижнеюрские), так и морскими (средневерхнеюрские) отложениями (Басов и др., 1984). Разрез слагают преимущественно глины, алевролиты и песчаники. Характер границы не ясен.

Стратиграфия юрской системы и детальное биостратиграфическое расчленение отложений основаны на изменении состава комплексов мио-

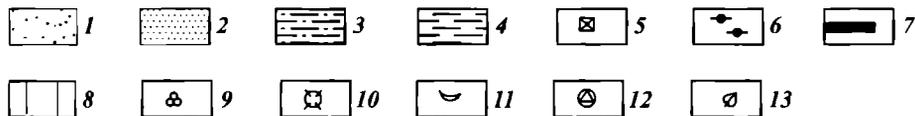
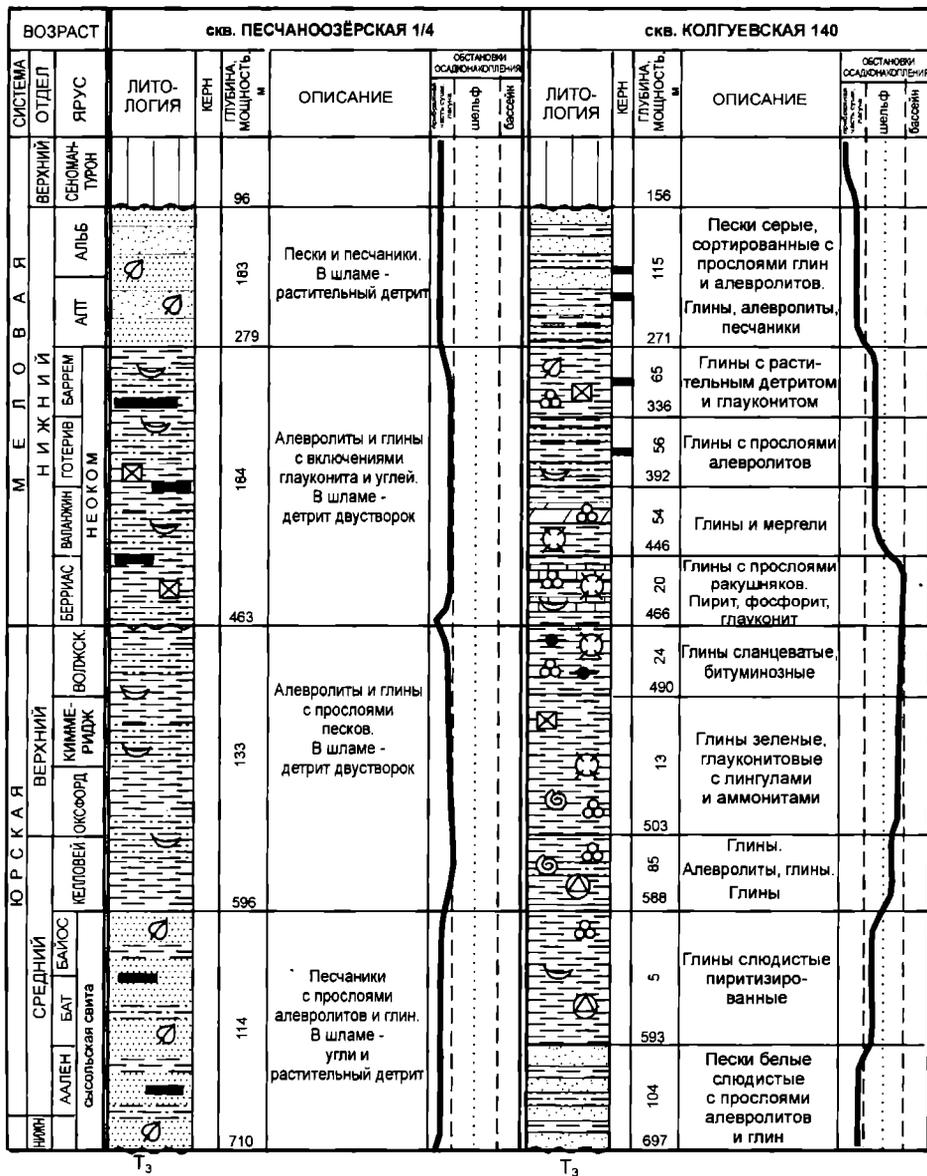


Рис. 16. Разрезы и обстановки осадконакопления юрского и раннемелового этапов на о. Колгуев. Модификация [по Бро и др., 1985; Фифер, 1974]:

1 - пески; 2 - песчаники; 3 - алевролиты; 4 - глины; 5 - глауконит; 6 - битуминозность; 7 - угли; 8 - перерыв в осадконакоплении; 9 - фораминиферы; 10 - радиоларии; 11 - двустворки; 12 - споры, пыльца; 13 - растительные остатки

спор. Изучение ПК проводилось преимущественно по шлему буровых скважин, среди которых Мурманская 1 (см. рис. 15). На этом фактическом материале отложения юрской системы южной части Баренцева моря расчленены на нижний, средний и верхний отделы.

Скважина Мурманская 1

В скв. Мурманская 1 (Василенко, 2001) нижний отдел не расчленен на ярусы. По шлему отложения представлены преимущественно песчаниками и алевритами (см. рис. 15). Породы (шлам) содержат раннеюрский комплекс миоспор. Для ПК характерно (Павлов, Лодкина, 1985) преобладание спор Dicksoniaceae (10–20 %): *Coniopteris* sp., *C. divaricata*, Dipteridaceae (10–20 %): *Hausmannia* (?) *alata*, *Dictyophyllum* sp. и пыльцы, относящейся к прототипам Podocarpaceae: *Protopodocarpus* sp., *Pseudopodocarpus prolongata*. Много также неопределимой пыльцы древних хвойных. В меньших количествах (5–10 %) встречены споры Matoniaceae: *Phlebopteris* sp., *Caimptotriletes tennellus*, прототипы пыльцы Pinaceae. В комплексе встречен незначительный процент (2–5 %) спор Lycopodiaceae, Selaginellaceae: *Selaginella* sp., *S. sanguinolenitifomis*, Osmundaceae: *Osmunda* sp., *O. jurassioa*, *Leiotriletes bujargiensis*, *Chomotriletes anagrammensis*, а также Bennettitales, Cycadaceae и единичные *Aletes crispulus*, *Tripartina variabilis*.

Комплекс сопоставлен (Павлов, Лодкина, 1985, с. 95) с рэтским и лейасовым комплексом Печорского бассейна (Большеземельская тундра) по сходству таксономического состава. Отмечено также, что он менее похож на спектры из нижнеюрских отложений о. Колгуев (Голубева, 1993). В последнем преобладают Marattiaceae, Pinaceae, *Chasmatosporites* sp., в то время как Dicksoniaceae и Podocarpaceae – единичные, а Matoniaceae не встречены.

Средний отдел не расчленён на ярусы. По шлему отложения представлены преимущественно породами песчано-алевритового состава. Породам сопутствует среднеюрский комплекс миоспор. Для ПК характерно преобладание спор (10–20 %) Dicksoniaceae: *Coniopteris* sp., *C. divaricata*, Osmundaceae: *Osmunda* sp., *O. jurassic*, *Leiotriletes* spp. – прототипы пыльцы Podocarpaceae и Pinaceae. Помимо названных форм встречены споры Dipteridaceae (5–10 %): *Diptyophyllum* sp., *Hausmannia alata* и единично – *Marattia* sp., *Selaginella sanguinoletiformis*, *Salvinia sangulensis*, *Hymenozonotriletes bicula*.

Средний и верхний отдел не расчленены на ярусы. По шлему отложения имеют преимущественно песчано-алевритовый состав. Породам сопутствует средневерхнеюрский комплекс миоспор. Для ПК характерно преобладание Dicksoniaceae (10–20 %): *Coniopteris* sp., *C. divaricata*, Osmundaceae: *Osmunda* sp., *O. jurassica*, Matoniaceae: *Phlebopteris* sp., Pinaceae: *Paleopicea* sp., *P. biangulina*, *Picea* sp. В меньших количествах (2–5 %) присутствуют споры Lycopodiaceae: *Lycopodium* sp., *L. rotundum*, Selaginellaceae: *Selaginella* sp., *S. rotundiformis*, *S. fulvaster*, Schizaeaceae: *Lygodium* sp., *L. gibberulum*, Gleicheniaceae, Dipteridaceae: *Hausmannia* (?) *alata*, *Dictyophyllum* sp., единично – *Anemia* sp., *Pelletieria* sp., *Klukia* sp., *Bennettitales*, *Araucariaceae*, *Classopollis* sp. По замечанию авторов работы (Павлов, Лодкина, 1985, с. 96), комплекс содержит таксоны более характерные для келловейского, нежели оксфордского яруса, но в нём присутствуют споры, характерные для поздней юры.

Штокмановская площадь. Скважина Штокмановская 1

Юрская система

В скважине Штокмановская 1 (Граumberг и др., 2004, рис. 50) отложения юры вскрыты в интервале от 2790 м до ~1803 м, их суммарная толщина ~987 м. Отложения залегают несогласно на породах триаса (?) и перекрыты, также несогласно, породами нижнего мела. Разрез юры представлен тремя отделами и одиннадцатью ярусами. Нижний отдел (J_1) составляют нерасчленённый тоарский-геттангский ярусы, средний (J_2) – ааленский, байосский, батский и келловейский ярусы и верхний (J_3) – оксфордский, кимериджский и волжский ярусы.

Нижний отдел представлен нерасчленёнными отложениями от геттангского до тоарского яруса.

Тоарский-геттангский ярусы. Отложения представлены преимущественно песчаниками с редкими прослоями аргилитов, алевролитов и конгломератов. Иногда наблюдается слабая угленосность. Количество песчаников – до 70 % от общего состава породы. Песчаники кварцевые, от мелко- до крупнозернистых, с линзовидной и косо́й слоистостью.

Песчаники представляют собой преимущественно аллювиальные образования (Граumberг и др., 2004, с. 183) и, в меньшей степени, дельтовые и прибрежно-морские. Глинистые прослои, отлагавшиеся в период кратковременных ингрессий моря, имеют озёрно-аллювиальный генезис. Отложения нижней юры не имеют собственных покрывок, способных удерживать залежи УВ. Толщина отложений ~338 м.

Средний отдел составляют ааленский, байосский, батский и келловейский ярусы.

Ааленский, байосский и батский ярусы. Отложения составляют нижнюю часть средней юры. Они представлены неравномерным чередованием песчаников, алевролитов и пород глинистого состава. На долю песчаников приходится до 40 % от общей толщины. Они составляют продуктивные пласты Ю₁, Ю₂, Ю₃. Толщина отложений ~130, 128, 149 м соответственно последовательности ярусов. Прослои глин, разделяющие продуктивные пласты, являются покрывками и имеют толщину от первых метров до десятка метров.

Келловейский ярус. Отложения составляют верхнюю часть средней юры, представлены преимущественно глинистыми породами с прослоями песчаников. Песчаники алевритистые, среднезернистые, неравномерно сортированные, слабосцементированные – наблюдаются свободные поры, с глинистым и, редко, карбонатным цементом. Песчаники составляют продуктивный пласт Ю₀, его толщина – 75 м, пористость – 17–24 %.

Редкие находки морской фауны определяют морское происхождение песчаников келловейского возраста. Наличие в породах гравелитов, седиментационных брекчий, биотурбация и градационная слоистость пород характерны для обстановок баров и отмелей – областей повышенной энергии бассейна, что хорошо согласуется с данными о немногочисленном разнообразии морской фауны.

Верхний отдел составляют оксфордский, кимериджский и волжский ярусы. Они залегают несогласно на породах келловейского яруса.

Разрез слагают преимущественно чёрные глины, аналогичные породам типа баженовитов, обогащённые ОВ (4–23 %) сапропелевого и гумусового типа. Толщина отложений ~63 м.

Аптский и альбский ярусы. Отложения составляют верхнюю часть нижнего мела. Они представлены неравномерным чередованием песчаников, алевролитов и глин. Песчаники характеризуются слабой угленосностью и преобладают в отложениях аптского яруса. Для отложений альбского яруса характерно развитие преимущественно глинистых пород. Толщина отложений – 1000 м. На Ферсмановской площади толщина отложений уменьшается до 600 м.

Отложения верхнего мела значительно эродированы. Они представлены песчаниками, алевролитами и глинами, толщина ~100 м.

Рассмотренный разрез мезозоя скважины Штокмановская 1 характеризует примерно центральную часть Баренцевского шельфа.

Акватория Печорского моря

Строение и региональное простирание отложений юрской системы акватории Печорского моря демонстрируют скважины Куренцовская 1, Северо-Гуляевская 1, Северо-Долгинская 1 и Мединская-море 1, которые расположены (см. рис. 1) на востоке акватории.

Стратиграфическое расчленение отложений юры основано на литологии пород по шламу и результатам ГИС (ПГО «Севморгеология»). Данными для детальной биостратиграфии этих скважин на настоящий момент мы не располагаем. Все детали строения отложений, литологический состав и толщина суммированы (рис. 17). Основанием для определения юрского возраста пород можно считать сведения о составе комплексов аммоноидей в отложениях кимериджского и волжского ярусов бассейна р. Печоры (Месежников, 1984).

Тимано-Печорская провинция

Отложения юрской системы рассмотрены на примере скважин Южно-Сенгейская 1, Носовая 1, Коровинская 44, Западно-Хыльчующая 50 и Варандейская 2, расположенных на северной окраине Тимано-Печорской провинции. Разрез слагают преимущественно песчаники, алевролиты, глины с включениями пирита и сидерита, наблюдается также детрит растительного происхождения и фрагменты морской фауны (рис. 18). В отложениях юры выделены нижний, средний и верхний отделы и все составляющие их ярусы. Стратиграфическое расчленение юрской системы на ярусы, положение границ ярусов и литологическая характеристика ярусов определены по ГИС.

Детальная биостратиграфия юрской системы основана на изучении (Месежников, 1984) аммонитов из естественных обнажений, которые расположены в бассейне р. Печоры.

Породы верхней части средней юрской системы и верхний отдел юрской системы наиболее детально изучены (Месежников, 1984) по разрезу на р. Пижма (левый приток р. Печоры).

ВОЗРАСТ		скв. КУРЕНЦОВСКАЯ 1				скв. СЕВЕРО-ГУЛЯЕВСКАЯ 1									
СИСТЕМА	ОТДЕЛ	ЯРУС	ЛИТОЛОГИЯ	КЕРН ГЛУБИНА, МОЩНОСТЬ, м	ОПИСАНИЕ	ОБСТАНОВКИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ			ЛИТОЛОГИЯ	ГЛУБИНА, МОЩНОСТЬ, м	ОПИСАНИЕ	ОБСТАНОВКИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ			
						преобладающие литолы	шлейф	бассейн				преобладающие литолы	шлейф	бассейн	
М Е Л О В Я	НИЖНИЙ	ВЕРХНИЙ	СЕНОМАН-ТУРОН		218 166 384	Глины серые с прослоями алевролитов глауконитовых				120					
		АЛЬБ			446 830	По шламу Песчаники серые. Алевролиты серые. Глины серые. Линзы угля, пирита и сидерита				89	По шламу Песчаник светлосерый. Глины серые с пиритом				
		АПТ			233 1063					209					
		ГОТЕРИВ	БАРРЕМ			67 1130	По шламу Глины темно-серые. Алевролиты серые, кварцевые								
		ГОТЕРИВ	ГОТЕРИВ			92 1222	По шламу Песчаники темно-серые. Глины серые, тонкослоистые. Следы алевролитов кварцевых				99	По шламу Глины серые, местами известковистые. Песчаник светлосерый, тонко-зернистый. Песок			
		ВАЛАН-ЖИН			177										
		БЕРРИАС			1399	По шламу Глины темно-серые, слабо слюдястые. Алевролиты серые				308					
		ВОЛЖСК			1399										
		КИММЕРИДЖ			11	Алевролиты				101	По шламу Глины темно-серые, коричнево-серые				
		ОКСФОРД			1410					409					
Ю Р С К А Я	СРЕДНИЙ	ВЕРХНИЙ	КЕЛЛОВЕЙ		90 1500	Песчано-глинистая пачка. Песчаники м.з. Алевролиты серые. Глины сланцеватые				98					
		БАЙОС			112 1612	Преобладание песчаников и алевролитов. Следы глин.									
		БАТ			196 1808	Песчаники разнозернистые. Местами следы гравия. Алевролиты серые. Глины темно-серые. Следы угля				56	По шламу Песок серый, к.з., полимиктовый. Глины темно-серые, песчанистые с редкими фрагментами раковин. Кварцевый гравий, галька				
		ААЛЕН			106 1914					521					
		НИЖНИЙ			169 2083	Песчаники с галькой кремня. Алевролиты									

T₃



Рис. 17. Разрезы и обстановки осадконакопления юрского
1 – пески; 2 – песчаники; 3 – алевролиты; 4 – глины;

скв. СЕВЕРО-ДОЛГИНСКАЯ 1				скв. МЕДЫНСКАЯ-МОРЕ 1										
ЛИТОЛОГИЯ	ГЛУБИНА, МОЩНОСТЬ, м	ОПИСАНИЕ	ОБСТАНОВКИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ			ЛИТОЛОГИЯ	ГЛУБИНА, МОЩНОСТЬ, м	ОПИСАНИЕ	ОБСТАНОВКИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ					
			гидродинамическая	шельф	бассейн				гидродинамическая	шельф	бассейн			
	165													
	67	По шламу Песчаники глинистые, известковистые. Алевролиты. Глины. Пески												
	232													
	141	По шламу Глины алевролитские с прослоями темно-серых известняков, с включениями угля					164							
	373						144	По шламу Переслаивание глин, песчаников, песков и алевролитов. Прослой угля						
	61	По шламу Пески светло-серые, кварцевые, с включениями пирита, угля и окаменелостей					308							
	434						84							
	100	Переслаивание серых глин и алевролитов					392							
	534						392	По шламу Глины серые, алевролитистые. Алевролиты глинистые. Песчаники						
	16	По шламу Переслаивание серых глин и алевролитов					98							
	550						490							
	32	По шламу Песчаники серые, кварцевые и полимиктовые, с з. Алевролиты серые. Глины серые, пластичные, слегка алевролитистые, угли					23							
	582						513	По шламу Глины серые. Песчаники микрозернистые, с глинистым и известковым цементом						
	75						45							
	657						558							
T ₃							37							
							595							

и раннемелового этапов в акватории Печорского моря:
5 – галька; 6 – угли; 7 – перерыв в осадконакоплении

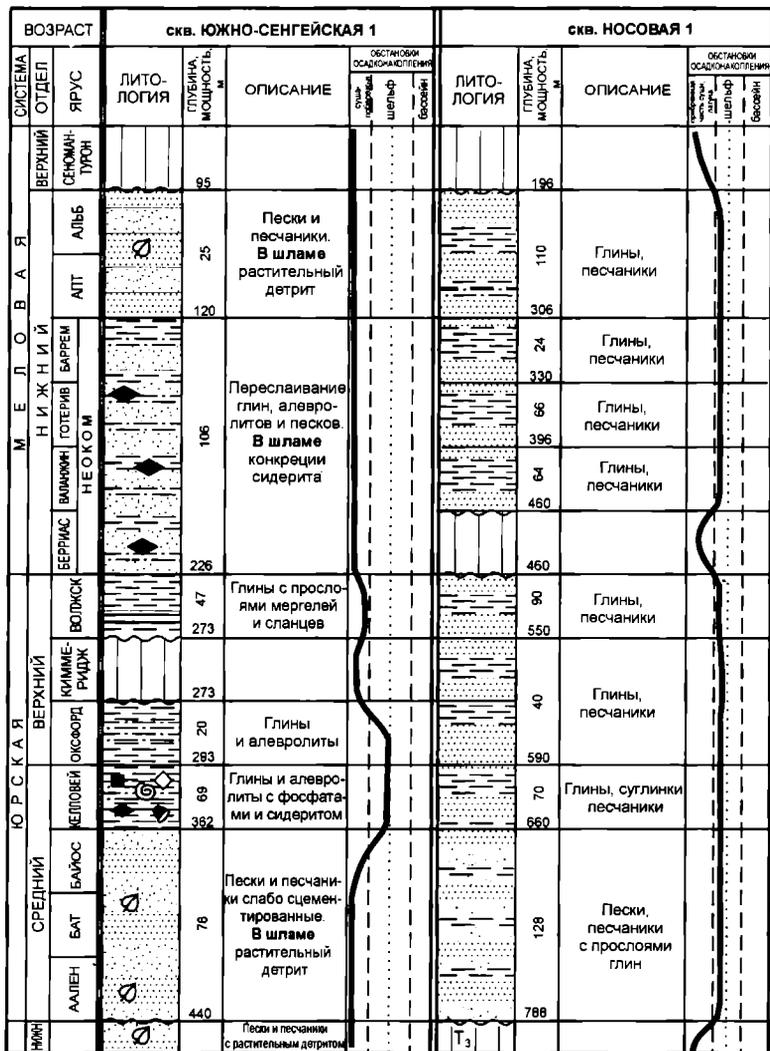
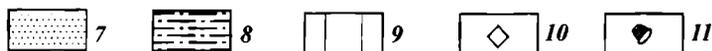
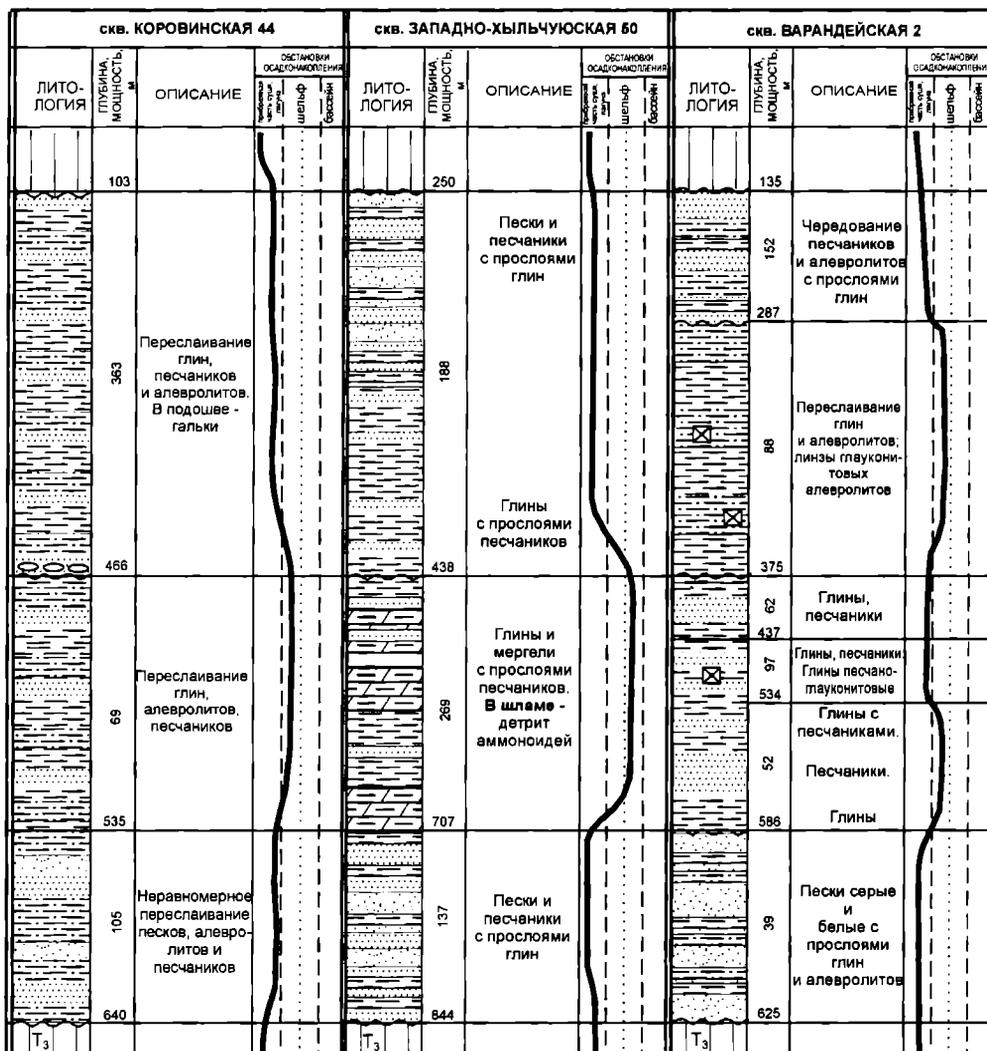


Рис. 18. Разрезы и обстановки осадконакопления юрского и раннемелового периода. 1 - пески; 2 - глины; 3 - мергели; 4 - глауконит; 5 - аммониты; 6 - растительные остатки; 7 -

Р. Пижма, бассейн р. Печора

В обнажении по р. Пижма отложения юрской системы составляют средний (келловейский ярус) и верхний (оксфордский, киммериджский, волжский ярусы) отделы.

Келловейский ярус. Отложения представлены слоистыми глинами



лового этапов Тимано-Печорской провинции (северная окраина):
песчаники; 8 - алевролиты; 9 - перерыв в осадконакоплении; 10 - фосфаты; 11 - гастроподы

и содержат аммониты *Longaeviceras keyserlingi*, характерные для келловейского яруса (верхняя часть).

Верхний отдел представлен оксфордским, кимериджским и волжским ярусами.

Оксфордский ярус, верхний подъярус. Отложения представлены алевролитами глауконитовыми с аммонитами *Amoeboceras alternans* и др., характерными для верхней части оксфордского яруса.

Кимериджский ярус, нижний подъярус. Отложения представлены четырьмя слоями: 1) алеврит зеленовато-серый, глинистый, известковый, локально песчаный со стяжениями и линзами мергеля белого с аммонитами *Rasenia* sp. и др., толщина 0,4 м; 2) глина чёрная с гнёздами и линзами глауконитового мергеля и лимонита с аммонитами *Amoeboctras kitchini* и др., характерными для нижней части кимериджского яруса, толщина 1,5 м; 3) глина чёрная с гнёздами и линзами глауконитового мергеля рыхлого с аммонитами *Aulocostephanoides* sp. и др. верхнекимериджского яруса, зона *Aulocostephanus undorae mutabilis*, толщина 1,2–1,5 м; 4) алевролит зелёно-серый глинистый с фосфоритовыми желваками, крупными конкрециями и линзами слоистого известковистого алевролита с аммонитами *Aulocostephanus undorae* и др., формы, характерные для кимериджского яруса (верхняя часть), зона *Aulocostephanus eudoxus* (Oppel, 1858) и зона *Aulocostephanus autissiodorensis* (Zigler, 1961). Толщина 2,5 м. Суммарно (Месежников, 1984) толщина кимериджского яруса составляет 5–6 м.

Волжский ярус. Отложения волжского яруса обнажены на р. Пижме, в 2,5 км выше обнажения кимериджского яруса. Здесь в небольшой мульде на алевролитах кимериджского яруса (нижняя часть) с *Aulocostephanus* sp., по М.С. Месежникову (1984), залегают алевриты серые, глинистые неслоистые с многочисленными аммонитами *Pectinatites* sp., *Leostrea plastica*, фораминиферами *Ammobaculites infravolgensis*, *Textularia* sp., радиоляриями *Cenosphaera* sp., *Histeastrum* sp., *Spongasteriscus* sp., *Discodes* sp. indet. В 0,3 км выше, в осыпи того же обнажения, обнаружены *Pectinatites pishmae*. Аммониты рода *Pectinatites* на северо-западе Европы и Арктики характеризуют интервал разреза, соответствующий зоне *Suplanites pseudoscythicis*. Более высокие горизонты волжского яруса присутствуют в ряде обнажений по р. Пижме, о чём свидетельствуют находки *Craspedites okense* и другие формы волжского возраста.

В. Меловая система, нижний отдел

Отложения нижнего мела имеют не повсеместное распространение на территории Баренцево-Карского региона и прилегающей территории Тимано-Печорской провинции. Они представлены преимущественно породами глинистого состава с прослоями алевролитов и песчаников и включают остатки фауны, микрофауны, споры, пыльцу и растения.

Породы нижнего мела залегают несогласно на отложениях юры и перекрыты, также несогласно, от отложений верхнего мела до палеогена и антропогена включительно. На о-вах Новая Земля отложения нижнего мела неизвестны.

Отложения нижнего мела в Баренцевском регионе представлены берриасским, валанжинским, готеривским, барремским, аптским и альбским ярусами.

Детальная биостратиграфия меловой системы рассмотрена в соответствии с зональной шкалой моллюсков (Ершова, 1983), комплексов фораминифер (Василенко, 2001), остракод (Куприянова, 2000), миоспор (Павлов и др., 1985) и растений (Василевская, 1980, 1986).

Архипелаг Шпицберген

Отложения нижнего мела имеют не повсеместное распространение, залегают со стратиграфическим несогласием небольшой амплитуды на породах верхней юры и перекрыты наиболее часто породами палеогена. Разрезы наиболее стратиграфически полные и с наиболее разнообразным составом фауны, а также суммарной толщины расположены в западной части архипелага на мысе Серкап, Фестингс, Ван-Кейлен фьорд и мысе Флемингоден. В Сассен-Фьорд (типовой разрез) отсутствуют отложения берриасского яруса (см. рис. 15).

Стратиграфическая последовательность отложений нижнего мела содержит шесть ярусов, которые выделены по литологической характеристике и общему составу фоссилий (Лившиц, Пчелина, 2000, рис. 2). Биостратиграфическое расчленение ярусов нижнего мела проведено (Ершова, 1993) по моллюскам. Коллекция аммонитов и двустворок была персонально собрана Е.С. Ершовой в период неоднократных полевых работ на обнажениях арх. Шпицберген, также были использованы коллекции, составленные многими исследователями на протяжении всего прошлого столетия. В морских отложениях нижнего мела выделено четырнадцать биостратиграфических подразделений. Лагунно-континентальные отложения барремского и аптского интервала охарактеризованы комплексами растений.

Берриасский ярус представлен аргиллитами, алевритами с сидеритовыми конкрециями, с двустворками и аммонитами (толщина 31–130 м). По коллекциям фауны (аммониты и двустворки – различные местонахождения) выделено (Ершова, 1983) четыре биостратиграфических подразделения: слои с *Buchia volgensis*-*Buchia okensis*; слои с *Rjsanites rjsanensis* (нижний подъярус); зона *Surites spasskensis*; слои с *Tollia* sp. *Bojarkia* sp. (верхний подъярус).

Слои с *Buchia volgensis*-*Buchia okensis* дополнительно к видам-индексам содержат *Proetollia* sp., *Buchia volgensis*, *B. okensis*. Местонахождение видов-индексов – бухта Агард. Наибольшее разнообразие комплекса – Ван-Кейлер фьорд и Ван-Мейен фьорд.

Слои с *Rjsanites rjsanensis* дополнительно к виду-индексу содержат *Buchia volgensis*, *B. elliptica*, *B. cf. surensis*, *B. terebratuloides*. Местонахождение вида-индекса и комплекса – бухта Агард.

Зона *Surites spasskensis* дополнительно к виду-индексу содержит *Surites* (*Surites*) *hoeli*, *S.* (*S.*) *ex gr. subtzikwinianus*, *Peregrinoceras* aff. *pessulus*, *P.* aff. *subpressulus*, *P. compactus*, *Subcraspedites* (*Borealites*) *borealis*, *S.* (*B.*) cf. *supra-subditus*, *Buchia volgensis*, *B. okensis*. Местонахождение вида-индекса и комплекса – бухта Фестингс.

Слои с *Tollia* sp.-*Bojarkia* sp. дополнительно к видам-индексам содержат *Buchia keyserlingi*, *B. terebratuloides*, *B. okensis*. Местонахождение видов-индексов и комплекса – бухта Фестингс, мыс Сельма, Ван-Кейлен фьорд.

Валанжинский ярус представлен аргиллитами и глинистыми алевритами с карбонатными прослоями и конкрециями с двустворками и аммонитами (толщина 75–232 м). По коллекциям фауны (аммониты и двустворки – различные местонахождения) выделено (Ершова, 1983) три биостратиграфических подразделения: зона *Temnoptychites syzranicus*, зона *Polyptychites ramulicosta* (нижний подъярус) и слои с *Dichotomites* spp. (верхний подъярус).

Зона *Temnoptychites syzranicus* дополнительно к виду-индексу содержит *Temnoptychites* (*Temnoptychites*) cf. *syzranicus*, *T.* (*T.*) aff. *elegans*, *Temnoptychites* (*Russanovia*) *borealis*, *T.* (*R.*) *bodylevskiyi*, *T.* (*R.*) *varisculptus*, *Polyptychites* sp., *Buchia keyserlingi*, *B. terebratuloides*, *B. bulloides*, *B. inflata*. Местоположение вида-индекса и наибольшее разнообразие комплекса – Земля Серкап, Ван-Кейлен-Фьорд (северное побережье), Ван-Мейен-фьорд (северное побережье).

Зона *Polyptychites ramulicosta* дополнительно к виду-индексу содержит *Polyptychites* aff. *ramulicosta*, *P.* cf. *infundibulum*, *P.* cf. *rectangulatus*, *P.* cf. *tschekanovskii*, *Euruptychites* cf. *gravesiformis*, *Euruptychites* aff. *pavlovi*, *Asterieryptychites* cf. *astieriptychus*, *Astieriphychites* sp., *Neocraspedites incertus*, *Neocraspedites* sp., *Buchia sibirica*, *B. keyserlingi*, *B. crassa*, *B. inflata*, *B. bulloides*. Местоположение вида-индекса и наибольшее разнообразие комплекса – Ван-Кейлен-Фьорд (северное побережье), Ван-Мейен-фьорд (северное побережье), мыс Фестингс.

Слои с *Dichotomites* spp. дополнительно к виду-индексу содержат *Dichotomites* (*Prodichotomites*) *perovalis*, *D. bidichotomus*, *Homolsomites* cf. *petschorensis*, *Polyptychites beanii*, *Buchia sublaevis*, *B. crassicollis*, *Pchyteuthis* sp., *Acroteuthis* sp. Местоположение вида-индекса и наибольшее разнообразие комплекса – Ван-Кейлен-Фьорд (северное побережье), мыс Фестингс.

Готеривский ярус представлен аргиллитами и алевролитами с карбонатными конкрециями, двустворками и аммонитами. По редким находкам фауны (аммониты и двустворки – в различных местонахождениях) выделено (Ершова, 1983) три биостратиграфических подразделения: слои с *Buchia* ex gr. *sublaevis*; зона *Speetonicerias versicolor* (нижний подъярус), зона *Simbirskites decheni* (верхний подъярус).

Слои с *Buchia* ex gr. *sublaevis* дополнительно к виду-индексу содержат *Buchia* spp. Местоположение вида-индекса – бухта Агард, Сассен-Фьорд.

Зона *Speetonicerias versicolor* дополнительно к виду-индексу содержит *Speetonicerias* cf. *inversum*, *Speetonicerias* cf. *subinversum*, *Speetonicerias pressum*, *Sp.* cf. *inversumiforme*, *Sp. spitsbergensis*, *Pachyteuthis* (*P.*) *subrectagulata*, *Acroteuthis arctica*, *Hibolites* cf. *jaculiformis*, *Inoceramus* sp. Местоположение вида-индекса – бухта Агард, Сассен-Фьорд, Земля Короля Карла.

Зона *Simbirskites decheni* дополнительно к виду-индексу содержит *Simbirskites* ex gr. *decheni*, *Simbirskites* aff. *umbonatus*, *Inoceramus* aff. *aucella*, *Inoceramus* ex gr. *colonicus*, *Acroteuthis* sp. Местоположение вида-индекса – бухта Агард, Сассен-Фьорд, Земля Короля Карла.

Барремский–аптский (большая часть) ярус представлен породами песчано-алевролитового состава с линзами и прослоями углистых аргиллитов и углей. Эта толща имеет мощность 60–185 м и известна в литературе под названием свиты Гельвецияфьеллет. Местонахождения остатков растений (Василевская, 1980) не повсеместны и наиболее часты на мысе Фестингс, Сассен-Фьорд (г. Форкастингс и Ван-Кейлен-Фьорд).

В местонахождении на мысе Фестингс определены *Arctopteris aicticus*, *Cladophlebis* sp. 1, *Sphenopteris* sp. 1-3, *Heilungia* sp., *Ginkgo* ex gr. *adiantoides*, *G. polaxis*, *Ginkgo* ex gr. *sibirica*, *Sphenobaiera* cf. *angustiloba*, *Phoenicopsis mirabilis*, *Phoenicopsis* sp., *Elatides* ex gr. *curvifolia*, *Pityophyllum lindstroemii*, *P. etaratschinii*, *P.* cf. *solmsii*, *Pityocladue* sp., *Steuorachis clavata*.

В местонахождении Сассен-Фьорд (г. Форкастингс) определены *Equisetites* sp., *Arctopteris axeticua*, *Sphenobaiera* sp., *S.* ex gr. *pulchella*, *Pityophyllum undstroemi*, *Deaeiophyllum acutifolium*.

В местонахождении Ван-Кейлен фьорд определены следующие формы: *Adiantopteris* sp., *Birisia onychioides*, *Cladophlebis* sp., *Sphenopteria* sp., *Coniopteris saportana*, *Nilsonia lobatidentata*, *Taeniopteris lundgrenii*.

Во всех местонахождениях слои с растительными остатками залегают или перекрыты породами с фауной того же обнажения или присутствуют в близлежащих обнажениях. Отложения, подстилающие толщу с растениями, содержат аммониты *Simbirskites* ex gr. *decheni* готеривского возраста. Перекрывающие отложения содержат в одних случаях аммонит *Tropaeum arcticum* аптского возраста или родственные ему формы и пелециподы, в других – только пелециподы, среди которых присутствуют *Leda angulatostrata* и другие формы также аптского или альбского возраста.

На мысе Сельма определён комплекс растений также барремского и аптского возраста. Названы и изображены (Василевская, 1986) следующие таксоны: хвощи *Equisetum* sp., папоротники *Hausmannia* aff. *undulata*, *Cladophlebis* aff. *atyrkanensis*, *Sphenopteris* sp. cf. *Coniopteris saportana*, *Ginkgo* ex gr. *adiantoides*, *Sphenobaiera* ex gr. *angustiloba*, *Pseudotorellia pulchella*, *Phoenicopsis* ex gr. *angustifolia*, хвойные *Podozamites* ex gr. *eichwaldii*, *Podozamites* sp., *Pityophyllum lindstroemii*, *P. staratschnii*, *Elatocladus* aff. *manchurica* и голосеменные неопределённого систематического положения *Desmiophyllum* cf. *magnum*.

Альбский ярус представлен алевролитами, аргиллитами и песчаниками с карбонатными конкрециями, двустворками и аммонитами. По находкам фауны и коллекциям (аммониты и двустворки из различных местонахождений) выделено (Ершова, 1983) четыре биостратиграфических подразделения: зона *Laymeria tarterfurcata*, слои с *Arcthoplites* sp. – *Otohoplites* sp. (нижний подъярус), слои с *Hoplites svalbardensis* – *Grycia* spp., слои с *Dimorpholites* sp. – *Gastropolites* sp. (верхний подъярус). Местоположения видов-индексов и наиболее разнообразные комплексы находятся на мысе Фестингс, Серкап, Ван Кейлен-фьорд и Ван-Мейен фьорд.

Зона *Laymeria tarterfurcata*, помимо вида-индекса, содержит *Freboldiceras singulare*, *Freboldiceras remotum*, *Arcthoplites birkenmajeri*, *Grantziceras* cf. *glabrum*, *G.* cf. *affine*, *Leymeriella* (*Leymeriella*) *germanica*, (*L.*) cf. *tarterfurcata*, *Eogaudryceras inaequale*, *Proleymeriella* sp., *Aucellina caucasica*, *A. aptiensis*, *Cyprina* sp.

Слои с *Arcthoplites* sp. – *Otohoplites* sp., кроме вида-индекса, содержат *Arcthoplites jachromensis*, *Arcthoplites* ex gr. *jachromensis*, *Arcthoplites nikitini*, *Aucellina caucasica*, *Entolium orbicularis*, *E. utukokense*, *Leda* sp., *Tancredia kurupana*, *Cyprina* sp.

Слой с *Hoplites svalbardensis* – *Grycia* spp., помимо вида-индекса, содержат *Hoplites* (*Hoplites*) *svalbardensis*, *H.* (*H.*) aff. *obtusus*, *Hoplites* (*Ischoplites*) cf. *sodontata*, *Grycia sablei*, *G. whittingtonii*, *Otohoplites guersanti*, *Aucellina gryphaeoides*, *Entolium utukokense*.

Слои с *Dimorpholites* sp. – *Gastropolites* sp., помимо вида-индекса, содержат *Dimorpholites* cf. *tethydis*, *Euhoplites* sp., *Gastropolites subquadratus*, *Inoceramus anglicus*.

Архипелаг Земля Франца-Иосифа

На Земле Франца-Иосифа отложения нижнего мела отсутствуют или неизвестны. Немногочисленные находки цикадофитов известны (Васи-

левская, 1972, с. 38) в вулканогенно-осадочной толще баррем-аптского возраста.

Острова Новая Земля

Отложения нижнего мела либо отсутствуют, либо не изучены, либо данные нам неизвестны.

Акватория Баренцева моря

В акватории Баренцева моря отложения нижнего мела вскрыты скважинами на полную толщину на разведочных площадях Северо-Кильдинская, Северо-Мурманская, Арктическая, Штокмановская, Ледовая, Лудловская, Лунинская и Ферсмановская (Василенко, 2001, рис. 1; Басов и др., 2002). Наиболее полную информацию о стратиграфии и биостратиграфическом расчленении отложений нижнего мела содержит Мурманская 1 (см. рис. 15).

Скважина Северо-Мурманская 1

Разрез скв. Северо-Мурманская 1 рекомендован (Басов и др., 1997, рис. 2; Василенко, 2001, рис. 2) в качестве эталона биостратиграфического расчленения отложений нижнего мела Баренцевского шельфа, так как он равномерно опробован шлагом, и положение керновых колонок совпало с положением границ стратиграфических подразделений нижнего мела.

Разрез нижнего мела (инт. 1778–475 м, толщина 1303 м) слагают алевроиты и глины. Они залегают несогласно на средне-волжских глинах верхней юры и перекрыты породами верхнего мела с несогласием малой амплитуды. Детальная биостратиграфия разреза разработана по фораминиферам, и в интервале от готеривского до альбского ярусов включительно выделено шесть последовательных комплексов фораминифер.

Комплекс фораминифер с *Falsogaudryinella costata* – *Quasispiroplectamml lamellata* (шламовая проба 1760 м и керн 1727 м+1631+) выделен в основании разреза (инт. 1778–1625 м, толщина 153 м) в породах, которые представлены серыми и тёмно-серыми однородными глинами с рассеянным пиритом, карбонатными и пиритовыми конкрециями, с включениями обломков раковин моллюсков и ростров белемнитов.

Комплекс содержит массовые скопления раковин с криптокристаллической и мелкозернистой стенкой и кремневым цементом. В массовом количестве присутствуют виды, переходящие в вышележащие отложения. Среди них *Ammodiscus micrus*, *Glomospira subarctica*, *Mjatliukaena arctica*, *M. elongata*, *M. chapmani*, *Hormosina* sp., *Cribrostomoides concavoides*, *Thalmanamina paucus inflatum*, *Bimonilina teplovkensis*, *Gaudryina tailleuri*.

Секреционный бентос присутствует в малом количестве и представлен преимущественно формами отряда *Nodosariida*. Наиболее часты *Lenticulina* ex gr. *subalaia*, *L.* cf. *arctica*, *L.* ex gr. *lideri*, *Marginulinopsis* cf. *robusta*, *M.*

jonesi, *Marginulinopsis* sp., *Saracenaria pyramidata*, *Lingulina* ex gr. *umbra*, *Geinitzinita arctocretacea*. Значительную часть комплекса с *F. costata* – *Q. lamellata* составляют формы, которые с различной степенью достоверности отождествляются с видами готеривского и барремского возраста Северо-Западной Европы.

Отмечено (Василенко, 2001), что такой же состав комплекса был определён в скв. Ферсмановская 3. Особый интерес представляют массовые находки *Falsogaudryinella costata*, впервые отмеченного среди многочисленных представителей этого рода в осадках барремского возраста Кельтского моря. Последние единичные находки *F. costata* относятся к пограничным отложениям барремского и аптского возраста Северо-Мурманской скважины.

Комплекс с видами-индексами *Gyroidinoides sokolovae*-*Conorbinopsis barremicus* (инт. 1631–1548 м; керновые колонки: 1631–1639 м, 1631+...+1554,75+..., 1548+ и две шламовые пробы на глубине 1620 и 1553 м) приурочен к толще тёмно-серых, почти чёрных глин. Глины алевритовые, тонкослоистые с маломощными (миллиметровыми) прослоями серых алевролитов с зёрнами глауконита, пирита, с фрагментами растений, с конкрециями, с включениями чешуи и плавников рыб, обломками раковин аммонитов, редкими ходами червей. Количественная характеристика фораминифер по разрезу не равномерная. Преобладают малочисленные ассоциации, особенно в верхней части толщи. Заметно возрастает доля известкового бентоса, кроме разнообразных *Nodosariidae*, появляются многочисленные мелкие *Rotaliida*. Для суммарного состава комплекса характерно высокое таксономическое разнообразие. Продолжают существовать аммодисциды и литуолиды, отмеченные в комплексе с *F. costata* – *Q. lamellata*.

Комплекс *G. sokolovae* – *C. barremicus* датируется барремским ярусом по присутствию видов *Verneuilinoides subfiliformis*, *Ammobaculites longiusculus*, *Quinqueloquina infracretacea*, *Marginulinopsis spinulosus*, *Gyroidinoides sokolovae*, *Conorbinopsis barremicus* и др., характерных для отложений барремского возраста Северо-Западной Европы и прилегающей акватории Северного моря.

Верхняя граница распространения комплекса с *G. sokolovae* – *C. barremicus* выражена также чётко, как и нижняя.

Комплекс с *Verneuilinoides subfiliformis*-*Conorboides glabra*-*Gavelinella barremiana* (шламовая проба от 1546 и до 1362 м, толщина 186 м) приурочен к толще серых комковатых глин с прослоями светло-серых глинистых и карбонатных алевролитов с глауконитом, кремнисто-карбонатными конкрециями, растительными остатками и обломками пелеципод. Толща опробована двумя керновыми колонками (1545+..., 1435+...) и 11 шламowymi пробами.

Ассоциации фораминифер в пробе стабильно представлены несколькими сотнями раковин, систематический состав заметно меняется, особенно секреторных форм. Регулярно встречаются створки остракод. Для комплекса характерно высокое таксономическое разнообразие. Только верхняя часть (1395–1362 м) содержит малочисленные ассоциации. В комплексе продолжают присутствовать многие формы предшествующего комплекса.

Первое присутствие в комплексе видов *Trochammina dampelae*, *Verneuilinoides kaspiensis* (*V. aptiensis*), *Cancnsiella woodi*, *Hoeglundina laticostata*, *H. chapmani*, *H.* ex gr. *aptiensis*, а с глубины 1435 м *Gavelinella suturalis*

и *Cerobertinella* cf. *dossoriensis* позволяет датировать комплекс с *V. subfiliiformis*-*C. glabra*-*G. barremiana* нижней частью аптского яруса.

Верхняя часть аптского яруса (инт. 1395–1142 м) содержит немногочисленную фауну, представленную формами с агглютинированной раковиной, видами *Haplophragmoides rosaceus*, *Evolutinella subevoluta*, *E. karalubensis*, *Trochammmina dampelae*, *Vemeuilina kasahstanika*, *Gaudryina subcretacea*, *Epistomina reticulata*, которые характерны для средней и верхней части альбского яруса Аляски и Западной Сибири.

Комплекс фораминифер с *Quadriformina ruckerae*-*Rosalina dampelae* (инт. 1142–694 м, толщина 448 м) приурочен к толще чередования серых и пепельно-серых оскольчатых глин, серых алевролитов и песчаников, иногда известковистых.

Комплекс фораминифер с *Ammobaculites fragmentarius* – *Gavelinella stictata* (интервал глубин 694–398 м) приурочен к пачке глин зеленоватых тёмно-серых с прослоями серых алевролитов и песчаников, глауконитовых песков. Первоначально эта толща была отнесена (Устинов и др., 1988) к верхнему мелу, но впоследствии в интервале глубин 684–500 м установлен вполне представительный комплекс фораминифер альбского возраста (средняя и верхняя часть) (Василенко, 1992; Басов, Василенко, 1988).

Палинология нижнего мела южной части Баренцева моря изучена (Шарапова, 2003) по скважине мелкого заложения (50 м). В отложениях нижнего мела в составе комплекса спор и пыльцы названы *Gleichenia angulata*, *G. leata*, *Lygodium echinaceum*, *Anemia tricostata* и пыльца *Pinites* sp., *Piceites* spp., *Ginkgo* sp., *Podosamites* sp., *Podocarpites* sp. Породы с названным комплексом миоспор несогласно перекрыты ледниковыми отложениями валдайского возраста (верхняя часть).

Более полная характеристика палинологии южной части Баренцевского шельфа составлена (Павлов и др., 1985) по результатам изучения шлама. Были выделены комплексы спор и пыльцы неокома (от берриаса до баррема включительно) и апт-альбского возраста и представлены в суммарном виде (скважины и разведочные площади не названы).

Неокомский комплекс спор характеризуется преобладанием спор папоротникообразных (65 %) над пыльцой голосеменных растений (35 %). Комплекс содержит споры *Dicksoniaceae* (10–20 %) (раннемеловые формы *Coniopteris* sp., *Birisia onychioides*, *Osmundaceae* (*Osmunda* sp.), *Gleicheniaceae*, *Leotriletes* sp. и пыльцы раннемеловых видов *Podocarpaceae* (*Podocarpus* sp., *P. unica*), *Pinaceae* (*Finus* spp., *Paleopicea biaogulina*).

В меньших процентных соотношениях (2–5) определены споры *Schizaeaceae* (*Anemia* sp., *A. tricostata*, *Lygodium* sp., *L. subsimples*, *L. echinaceum* (единично), *Pelletieria tersa*, пыльца *Cycadaceae*, единично – споры *Lycopodiaceae* (*Lycopodium rotundum*, *L. marginatum*), *Selaginellaceae* (*Selaginella* sp.), *Salviniaceae* (*Salvinia* sp.). Встречены также в незначительных количествах водоросли морского происхождения, относящиеся к *Peridineae* (*Dinoflagellatae*).

Постоянное присутствие в комплексе *Plicifera* sp., *Birisia onychioides*, *Lygodium subsimplex*, *L. echinaceum*, *Pelletieria tersa* позволяет датировать его неокомским возрастом.

Аптский и альбский комплекс миоспор характеризуется равным количеством папоротникообразных и голосеменных. В нём преобладают (10–20 %) споры *Gleicheniaceae* (*Plicifera* sp., *P. delicata*, *Gleichenia rara*) и, в несколько меньших количествах, *Dicksoniaceae* (*Birisia onychioides*, *Coniop-*

teris spp.); пыльца представлена Pinaceae (*Pinus* spp., *P. sacculifera*). В количестве 2–5 % встречены представители Schizaeaceae: *Lygodium* (*Lygodium* sp., *L. eregium*, *L. multituberculatum*, *L. subsimplex*, *Anemia* (*Anemia* sp., *A. tri-coetata*), *Pelletieria* (*Pelletieria* sp., *P. tersa*). В таких же процентных соотношениях определена пыльца Cycadaceae и Podocarpaceae (*Podocarpus* sp., *P. unica*). В незначительных количествах представлены споры Osmundaceae, Sphagnaceae, Lycopodiaceae, Selaginellaceae, Ophyoglossaceae, Balviniaceae и пыльца Aгаucariaceae. В спектрах из верхних подразделений отмечены единичные представители Polypodiaceae, Taxodiaceae. Одновременно с микоспорами присутствуют водоросли Dinoflagellatae. Кроме того, встречены споры юрского возраста (*Coniopteris divaricata*) и слабо дифференцированная пыльца хвойных (*Paleoipioea* sp., *Protopinus* sp.) Присутствие этих спор и пыльцы в комплексе объясняется, по-видимому, тем, что анализу подвергались пробы шлама и спектры могут содержать разновозрастные формы.

Анализ состава палинокомплексов показывает (Павлов и др., 1985), что в раннемеловое время на территории южной части шельфа Баренцева моря произрастала в основном мезофильная, умеренно теплолюбивая растительность. Это подтверждается большим количеством и разнообразием мезофильных и гигрофильных папоротникообразных и почти полным отсутствием ксерофильных хвойных, продуцирующих пыльцу *Classopoliis*.

Штокмановская площадь Скважина Штокмановская 1

Меловая система

Отложения меловой системы вскрыты в интервале от ~1803 до 300 м, их суммарная толщина ~1500 м. Отложения залегают несогласно на породах юры и перекрыты, также несогласно, породами сеноманского яруса верхнего мела. Разрез мела составляют два отдела и семь ярусов. Нижний отдел (K_1) представлен неокомским комплексом, который составляют берриаский, валанжинский, готеривский и барремский ярусы, а выше – аптский и альбский ярусы.

Берриаский и барремский ярус. Отложения представлены преимущественно глинами, иногда карбонатными, редко с прослоями алевролитов. Толщина неокомского комплекса ~400 м. На Лудовском и Ледовом месторождениях, где наблюдается значительное увеличение песчаников и алевролитов, толщина пород достигает 500 м.

Отложения неокома формировались в условиях открытого морского шельфа (Граммберг и др., 2004, с. 185). Этот вывод сделан на основании анализа сейсмопрофилей, на которых наблюдается клиноформная модель залегания, обусловившая резкие колебания толщины отложений, выпадение из разреза нижних горизонтов на отдельных локальных поднятиях. Вместе с глинистыми отложениями верхней юры глины нижнего мела образуют региональные покрывки в некоторых районах Баренцевского региона.

Акватория Печорского моря

Строение и региональное простирание отложений нижнего мела акватории Печорского моря демонстрируют скважины Куренцовская 1, Северо-Гуляевская 1, Северо-Долгинская 1 и Мединская-море 1, расположенные на востоке акватории Печорского моря (см. рис. 1). Все скважины прошли отложения на полную толщину (см. рис. 17), продемонстрировали сокращение стратиграфического объёма с запада на восток и выпадение из разреза отложений от барремского до альбского яруса включительно (скв. Северо-Долгинская 1).

Стратиграфическое расчленение отложений нижнего мела основано на литологии пород по шламу и данным ГИС (ПГО «Севморгеология»). Разрез слагают преимущественно песчаники, алевролиты и глины. Глубина залегания отложений не более 200 м. Наибольшее значение толщины – 1015 м (скв. Куренцовская 1), наименьшие – 188 м (скв. Северо-Гуляевская). Данными для детальной биостратиграфии отложений нижнего мела по этим скважинам мы не располагаем. Все детали строения отложений, литологический состав и толщина суммированы (см. рис. 17). Основанием для определения нижнемелового возраста пород можно считать сведения о составе фораминифер скв. Северо-Мурманская 1, а также данные (Павлов и др., 1985) о составе миоспор южной части Баренцева моря.

Тимано-Печорская провинция

Строение и региональное простирание отложений нижнего мела Тимано-Печорской провинции демонстрируют скважины Южно-Сенгейская 1, Носовая 1, Коровинская 44, Западно-Хыльчюуская 50 и Варандейская 2, расположенные вдоль её северной окраины (см. рис. 1). Все скважины прошли отложения на полную толщину (см. рис. 17), продемонстрировали относительно полный стратиграфический объём отложений и, вероятно, согласное залегание на породах юрской системы. Лишь в скв. Носовая 1 породы берриасского возраста отсутствуют.

Стратиграфическое расчленение отложений нижнего мела основано на литологии пород по шламу и данным ГИС. Разрез слагают алевролиты и глины с прослоями песчаников. Глубина залегания отложений не более 250 м. Наибольшее значение толщины – 363 м (скв. Коровинская 44), наименьшие – 131 м (скв. Южно-Сенгейская 1). Данными для детальной биостратиграфии отложений нижнего мела по этим скважинам мы не располагаем. Все детали строения отложений, литологический состав и толщина суммированы (см. рис. 18).

2.2. Карский регион

Карский регион отличается от Баренцевского региона тем, что имеет островные участки не только на своей периферии, но и в центральной час-

ти акватории, где на поверхность выходят отложения нижнемелового возраста (Дибнер, Захаров, 1959; Самойлович и др., 1981). Однако уровень изученности отложений мезозоя территорий, обрамляющих акваторию Карского моря, несколько слабее по сравнению с Баренцевским регионом. Дополнительно к данным о строении мезозоя малых островов можно добавить, что имеется краткая информация о стратиграфии преимущественно нижнемеловых отложений мезозоя Карского региона в публикациях (Скоробогатов и др., 2003; Грамберг и др., 2004; Мандель и др., 2007; Холодилов, Драцов, 2007; Холодилов, Дзюбло и др., 2007), посвященных нефтегазонасности отложений нижнего мела Северо-Каменомысского, Каменомысского, Чукотского и Обского газовых и Чукотского газоконденсатных месторождений, входящих в состав Ямальной газонефтеносной области. В этих статьях имеется краткая литологическая характеристика пород, указана глубина залегания залежи, назван возраст отложений, продуктивность и глубина залегания пород, содержащих УВ. К этим данным можно добавить результаты расчленения нижнесреднеюрских отложений по миоспирам северной части Западно-Сибирского региона (Ровнина, 1995) и расчленение юры (оксфордский, киммериджский и волжский ярусы) по фораминиферам (Басов, 1968), характерным для севера Сибири и Арктических островов. Отложения триаса на территории Карского моря практически не изучены, либо нам не удалось обнаружить результаты этих исследований. Породы триаса изучены бурением на полуострове Ямал (скв. Бованенковская 11).

Содержание публикаций по каждой из перечисленных территорий Карского региона не однородно. Конкретные сведения по био-стратиграфии мезозоя имеются по малым островам Карского моря (Дибнер, Захаров, 1959; Самойлович и др., 1981), Карской впадине (Юдин, Лодкина, 1992); сводные данные (Басов, 1968) – для севера Сибири, а также для севера п-ва Таймыр в форме единого опорного разреза совместно с северо-восточной частью Хатангской впадины (Опорный разрез..., 1969), а также полуострова Ямал (Скоробогатов и др., 2003; Грамберг и др., 2004). Сведения по стратиграфии мезозоя юга Карского региона (районы Обской губы и Тазовской губы) содержат неполные сведения о литологическом составе пород, которые составлены преимущественно по данным ГИС (Драцова, Чурикова, 2007; Дзюбло, Тутулукова, 2007). Рассмотрим строение наиболее типичных разрезов мезозоя Карского региона.

Архипелаг Северная Земля

Отложения мезозоя на территории архипелага Северная Земля залегают горизонтально и представляют собой чехол молодой платформы, который выполняется впадинами между выступами складчатого основания. Они имеют фрагментарное распространение, их выходы известны на островах Комсомолец, Пионер, Октябрьской Революции, Большевик, Малый Таймыр. По находкам преимущественно диатомовых водорослей и составу комплексов спор и пыльцы породы имеют (Грамберг и др., 2004, с. 158) континентальное происхождение. Сводный разрез слагают три литологические толщи.

Нижнеюрскую толщу (плинсбах, тоар – байос, батский ярусы) слагают

породы песчано-конгломератового состава, их толщина 20–30 м. Они имеют алювиально-пролювиальный генезис.

Толщу верхнеюрско-поздневожского возраста слагают породы песчано-алевролитоглинистого состава, их толщина 30–40 м. Они имеют озёрно-болотное происхождение.

Нижнемеловую-апт-альбскую толщу слагают песчано-угленосные породы, их толщина 10 м. Вероятней всего, они имеют равнинное происхождение.

Малые острова Карского моря

Отложения мезозоя малых островов Карского моря (о. Уединения, о. Визе, о. Исаченко, о. Воронина) расположены в акватории Карского моря. Стратиграфический объём составляют породы нижнего отдела меловой системы в составе аптского и альбского ярусов (Дибнер, Захаров, 1959; Самойлович и др., 1981). Нижняя граница меловой системы несогласная. На о. Самойловича горизонтально залегающие отложения мезозойского комплекса перекрывают породы силура (рис. 19). Верхняя граница также несогласная и определяется по трансгрессивному контакту с породами верхнего мела, неогена и плиоцена.

Меловая система

Нижний отдел составляют аптский и альбский ярусы.

Аптский ярус (о. Исаченко) представлен (Дибнер, Захаров, 1959) глинистыми и песчаными алевритами с включениями обугленных остатков древесины и линзами бурого угля (см. рис. 19). Породы залегают почти горизонтально и перекрыты несогласно отложениями неогена. В разрезе выделено (Самойлович и др., 1981) нижняя (нижнемеловая), средняя (неогеновая) и верхняя (плиоценовая) толщи.

Нижняя (нижнемеловая) толща обнажена в береговых обрывах. Разрез представлен последовательностью следующих слоёв (снизу вверх): 1) пески алевритистые, неслоистые с рассеянной угольной крошкой (толщина 1,0 м); 2) уголь бурый (толщина 0,8 м); 3) алевриты плотные с линзовидными прослоями пластичной глины (толщина 3,5 м); 4) уголь бурый (толщина 1,0 м); 5) пески алевритистые плотные с рассеянной угольной крошкой (толщина 2,6 м); 6) уголь бурый (толщина 0,1–0,5 м); 7) пески алевритистые, плотные с рассеянной угольной крошкой (толщина 7,0 м). Суммарная толщина – 16,4 м. Возраст пород не древнее аптского яруса определён (Н.М. Бондаренко) по составу спор *Leotriletes* sp., *Duptyotriletes* sp., *Trachitryletes* sp. и пыльцы хвойных *Dissaccites* sp., *Protopinus* sp., *Pinus* sp.

Породы аптского возраста о. Воронина, выкопанные (Трошенков, НПО «Севморгео») из-под снега, аналогичны таковым о. Исаченко по составу миоспор и представлены песками с прослоями алевритов.

Альбский ярус (о. Уединения) характеризуют породы, залегающие почти горизонтально (Дибнер, Захаров, 1959; Самойлович и др., 1981) в абразионных береговых обрывах. Наиболее полный послойный разрез расположен вдоль юго-западного берега острова на высоте 30 м. Нижняя часть разреза представлена толщей переслаивания (0,8–1,0 м) песков и алевритов

с линзами конгломератов, которые состоят из гальки песчаника и окатанных обломков обугленной древесины и включает обломки окремнённой и обугленной древесины. Косослоистая текстура пород подчеркнута обильным скоплением угольной крошки (толщина 27 м). Верхняя часть разреза представлена толщей преимущественно песчаного состава. Пески мелкозернистые с включениями сидеритовых конкреций, обломков обугленной древесины, крошек и линз бурого угля (толщина 8 м). Суммарная толщина отложений в этом разрезе 35 м.

Аналогичные по составу пород отложения альбского яруса обнажены на о. Визе. Здесь они также залегают горизонтально и покрывают почти всю территорию острова. Спорово-пыльцевые комплексы, обнаруженные (Бондаренко) в породах этих островов, также сходны по составу с такими о. Уединения и характеризуются преобладанием спор мхов и папоротникообразных (70 %), а также пыльцы голосеменных. Кроме того, в песчаниках верхней части найдены и определены (Ефремова) пелециподы *Pelecypoda lopatinia*, *Nucula zomboides*.

Полуостров Ямал

Отложения от триаса до нижнего мела включительно входят в состав мезозойско-кайнозойского мегакомплекса (Скоробогатов и др., 2003).

Триасовая система

Отложения триаса на п-ве Ямал составляет тамбейская серия. Предположительно, отложения залегают в основании мегакомплекса, имеют ограниченное распространение и наблюдаются в глубоких депрессиях. В Сеяхинском мегапрогибе разрез слагают континентальные глинисто-песчаные породы, их толщина – 300 м. На положительных структурах они изучены с помощью бурения скважины Ново-Бованенковская 11, инт. 3998–4113 м (забой).

Скважина Ново-Бованенковская 11

Скважина (Скоробогатов и др., 2003) расположена на западном побережье п-ва Ямал в непосредственной близости от акватории Карского моря. Она вскрыла наиболее полный разрез мезозоя, который представлен породами от триаса до верхней юры включительно.

Триасовая система

Отложения представлены (по керну и шламу) глинистыми мергелями, с высоким содержанием тонкодисперсного ОВ, карбонатно-глинистыми породами флишоидного типа тоже богатыми органикой, а также оливин-пироксеновыми долерито-базальтами, образующими силлы и лавовые покровы. Мергели имеют тёмно-серый цвет, массивную текстуру, интенсив-

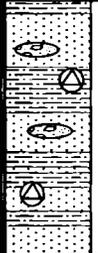
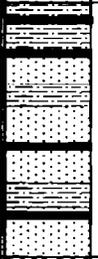
ВОЗРАСТ		Малые о-ва Карского моря: Уединения, Визе, Исаченко, Воронина [Самойлович, 1981]				Обская губа [Драцов, Чурикова, 2007; Дзюбло, Тугуликова, 2007]											
СИСТЕМА	ОТДЕЛ	ЯРУС	ЛИТОЛОГИЯ	МОЩНОСТЬ, м	ОПИСАНИЕ	ОСТАТКОВЫЕ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ			ЛИТОЛОГИЯ	СВИТА	ГЛУБИНА, м	МОЩНОСТЬ, м	ОПИСАНИЕ	ОСТАТКОВЫЕ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ			
						прибрежные	шельф	бассейн						прибрежные	шельф	бассейн	
МЕЛОВАЯ	ВЕРХНИЙ	СЕНОМАНСКИЙ			?												
		АЛЬБСКИЙ		~27	Песчаники, алевролиты с линзами конгломератов с мiosпорами мхов и папоротникообразных				ЯРОНСКАЯ (?)	?							
		АПТСКИЙ		~17	Песчаники, алевролиты с крошками и прослоями углей												

Рис. 19. Разрезы и условия осадконакопления раннемелового периода на островах и заливах Карского моря.
Усл. обозначения см. схему 1

но трещиноваты. Карбонатно-глинистые аргиллитоподобные породы плотные, тяжёлые, имеют тёмно-серый и чёрный цвет, полосчатые – чередование карбонатных и некарбонатных разностей, трещиноватые – трещины залечены кальцитом. Указано, что триасовый возраст пород определён по результатам изучения спор и пыльцы растений (комплекс не перечислен).

Юрская система

Отложения юрского возраста представлены нижним средним и верхним отделами. Они со стратиграфическим и угловым несогласием залегают на породах палеозоя и имеют повсеместное распространение. Разрез отложений юрской системы составлен (Скоробогатов и др., 2003) по сопоставлению скважин Бованенковского, Ново-Бованенковского и Новопортовского месторождений. Наиболее древние отложения юры вскрыты скважинами Новопортовского месторождения, скважины Бованенковского месторождения, с некоторым повторением, достраивают разрез, который составляют породы от нижней до верхней юры включительно.

Новопортовское месторождение (сводная характеристика)

Месторождение расположено на юге п-ва Ямал на его восточном побережье и наиболее приближено к акватории Обской губы.

Юрская система

Нижний–средний отдел (заводоуковский и большехетский надгоризонты) (Скоробогатов и др. 2003, рис. 2.1). Возраст определён по находкам фораминифер, характерных для плинсбахского, тоарского и батского яруса.

Заводоуковский надгоризонт (плинсбахский, тоарский и батский ярусы) на Новопортовском месторождении представлен чередованием песчаников, алевролитов и глин с прослоями утлей, обилием растительного детрита, остатками корней растений. На большей части территории наиболее типичны континентальные отложения значительной толщины (тюменская свита). Разрез представлен сероцветными терригенными породами. Они расчленены на четыре части (снизу вверх).

1. Аргиллиты тёмно-серые до чёрных, с прослоями плотных песчаников и алевролитов. Цементация в песчаниках и алевролитах глинистая, остаточная, порового типа. Редко в породах встречаются обугленные растительные остатки, толщина – от 70 до 130 м.

2. Пачки переслаивания песчаников и алевролитов, толщина 117–120 м. Песчаники мелкозернистые кварцево-полевошпатовые, алевролиты глинистые, аргиллиты серые. Обломочный материал песчаников и алевролитов полуокатан, слабо сортирован, цемент гидрослюдистый и участками карбонатный, базального и порового типа. Для всех типов пород характерно присутствие намывного растительного детрита. В нижней части этой

толщи выделяется пачка грубозернистых песчаников, конгломератобрекчий, гравелитов (тогутская пачка). В кровле пачки – породы глинистого состава, являющиеся крышкой для коллекторов тогутской пачки.

3. Аргиллиты преимущественно тёмно-серые и чёрные, алевроитовые, с редкими прослоями известняков и известняковых песчаников. Для всей толщи характерно присутствие обугленного растительного детрита, в редких прослоях – образования, напоминающие водоросли, толщина – от 124 до 154 м.

4. Неравномерное чередование пластов песчаников, алевролитов и аргиллитов, обогащённых угольным детритом. Цемент песчаников и алевролитов каолиновый, часто с примесью хлорита и карбоната. Тип цементации, поровый, реже – базальный. Толщина песчаных прослоев – от 4 до 45 м, суммарная толщина толщи – от 132 до 161 м.

Общая толщина ниже-среднеюрских отложений Новопортовского месторождения изменяется от западного крыла – 497 м (скв. 58) к восточному и северо-восточному – 573 м (скв. 66). К северу толщина нижнесреднеюрских отложений увеличивается до 1,2–1,6 км. В этом же направлении наблюдается переход от пород континентального происхождения к прибрежно-морским.

Большехетский надгоризонт (нижняя-средняя юра, плинсбахский, тоарский-келловейский ярусы) характерен для Восточно-Бованенковского, Бованенковского и Арктического месторождений. В составе большехетского надгоризонта выделено 6 региональных горизонтов (снизу вверх).

1. Зимний и левинский горизонт – готерив-плинсбах (?). Разрез слагают тёмно-серые иногда чёрные глины с маломощными прослоями алевролитов, глинистых песчаников и конгломератов. В глинах присутствует обугленный растительный детрит, толщина – 100 м (Бованенковское), 200 м (Восточно-Бованенковское), 51 м (Арктическое).

2. Джангородский горизонт (верхний плинсбах – верхний тоар). Разрез слагают три литологические толщи: верхняя и нижняя – песчаные, средняя–глинистая, толщина – 300 м (Бованенковское), 330 м (Восточно-Бованенковское).

3. Лайдинский горизонт (верхний тоар – верхний аален). Отложения вскрыты на месторождениях Бованенковское, Восточно-Бованенковское, Арктическое. Разрез слагают две пачки: нижняя – преимущественно аргиллитовая, верхняя – песчаниковая, алевролитовая и аргиллитовая. Аргиллиты плотные, тонкослоистые, содержат крупные стяжения пирита и зеркала скольжения. В верхней части свиты – отпечатки пелеципод и фораминиферы тоарского возраста. Песчаники и алевролиты серые, плотные, косо-слоистые, локально мелкозернистые хорошо отсортированные, толщина – от 20 до 100 м.

4. Вымский горизонт (верхний аален – нижний байосс). Отложения вскрыты на многих площадях полуострова. Разрез слагают преимущественно песчаники и алевролиты с тонкими прослоями плотных аргиллитов – локально. Песчаники и алевролиты тёмно-серые, плотные, слюдистые, интенсивно глинистые с намывами глинисто-углистого материала, с карбонатным цементом. Проницаемые пласты имеют индексы Ю₆–Ю₇. Толщина – от 100 до 185 м.

5. Леонтьевский горизонт (нижний–верхний байосс). Отложения представлены аргиллитами плотными, однообразного состава, с крупными стяжениями пирита. Толщина – от 30 до 170 м.

6. Малышевский горизонт (верхний байосс–келловей). Отложения представлены песчаниками, алевролитами и песчаными аргиллитами. Песчаники мелкозернистые, средней крепости, с линзами углей. Алевролиты глинистые, аргиллиты содержат конкреции сидерита. По всему разрезу – обилие углистого материала. Проницаемые пласты имеют индексы Ю₂–Ю₃. Толщина – от 35 до 220 м.

Верхний отдел. Отложения залегают согласно на породах средней юры и представлены даниловским надгоризонтом в составе васюганского, георгиевского и баженовского горизонтов.

Даниловский надгоризонт (верхняя юра, келловей – волжский). Отложения имеют преимущественное распространение в южной части п-ва Ямал. Разрез нижней части слагают аргиллиты тёмно-серые со стяжениями пирита и аргиллиты глауконитовые с карбонатными конкрециями (толщина 40 м). Верхняя часть разреза представлена аргиллитами тёмно-серыми, локально битуминозными с карбонатными конкрециями и стяжениями пирита (толщина 80 м).

Меловая система

Нижний отдел меловой системы известен как зареченский надгоризонт. Его составляют ахский и танопчинский стратиграфические разрезы.

Ахский разрез (бериас-готерив). Отложения распространены на территории Нурминской структуры и представлены слабобитуминозными аргиллитами (толщина 100 м) и песчаниками мелкозернистыми, слабосцементированными – песчаные пласты Ач, представляют собой линзовидные тела различной протяжённости и толщины. Они имеют преимущественное распространение на севере п-ва Ямал (толщина 500 м). В ахском разрезе выделена сеяхинская пачка (берриас – валанжин – нижний готерив). Её слагают породы песчано-глинистого состава (толщина до 170 м), имеющие изменчивые значения толщин в зависимости от положения: в своде 67–84 м, на крыльях – от 154 до 168 м. В кровле ахского разреза залегают глинистый пласт (толщина 10–25 м). Суммарная толщина отложений изменяется от 400 до 850 м.

На Новопортовском месторождении аналогом пород ахского разреза является новопортовская толща, сложенная песчаниками и алевролитами с прослоями аргиллитов (всего 11 песчано-алевролитовых пластов: Нп₀–Нп₁₄), которые разделены прослоями аргиллитов. Породы насыщены обугленным растительным детритом и тонкими (несколько миллиметров) углистыми прослоями (толщина 150–200 м). Толщина новопортовской толщи уменьшается в северном направлении по причине выклинивания отдельных пачек и пластов и замещения пористо-проницаемых песчано-алевролитовых пластов (Нп₁, Нп₂, Нп₃, Нп₄) глинистыми.

Изменчивая характеристика новопортовской толщи и множество фациальных зон (Ястребова, 1978) являются результатом активных течений, которые характерны для прибрежно-морских обстановок осадконакопления и формирования на прибрежном шельфе дельт и конусов выноса, сложенных терригенными осадками.

Танопчинский разрез (нижний мел, верхний готерив – нижний альб) характеризует большую часть п-ва Ямал, слагающие его породы являются основной продуктивной толщей на месторождениях среднего Ямала.

Нижняя часть таношчинского разреза (готерив) (толщина 200–400 м) – территория средней части п-ва Ямал, представлена песчано-алевритовыми и глинистыми пластами. Песчаники мелкозернистые, плотные, крепкие, массивные и тонкослоистые с глинистым и глинисто-карбонатным цементом. Глины плотные, содержат углистый детрит. В кровле – глинистая пачка (толщина 45 м). Обстановки осадконакопления – прибрежно-морские и лагунные (Скоробогатов и др., 2003).

Верхняя часть таношчинского разреза (барремский–аптский ярус) – территория средней части п-ва Ямал, представлена угленосными отложениями. Разрез слагает неравномерное чередование песчано-алевритовых и глинистых пластов, для которых характерно непостоянное распространение по разрезу и по простиранию. Крупные песчаные тела (толщина до 40 м) представлены песчаниками мелкозернистыми, массивными, крепкими. Для пластов глинистых песчаников характерно обилие пластов углей (максимальная толщина до 40 м). В кровле залегает песчаный пласт Тп₁ с включениями зёрен глауконита (толщина 600 м, максимально – 1171 м).

Обстановки осадконакопления – прибрежно-мелководно-морские и континентальные. Наиболее типично формирование аллювиальных, озёрно-болотных и русловых фаций (Скоробогатов и др., 2003).

Яронгский разрез (альбский ярус) характерен для большей части п-ва Ямал. Разрез слагают глины с подчинёнными прослоями песчаников и алевролитов с включениями зёрен глауконита и углистого детрита, (толщина 110–150 м).

Полуостров Таймыр

Отложения мезозоя, описанные в сводном варианте для территорий п-ва Таймыр, севера Сибири, Арктических островов и Хатангской впадины, составляют породы юрской системы (Басов, 1968; Опорный разрез..., 1969). На этой территории юрская система представлена верхним отделом в составе оксфордского, кимериджского и волжского ярусов.

Юрская система

Отложения юрской системы на полуострове Таймыр представлены оксфордским, кимериджским и волжским ярусами.

Оксфордский ярус слагают преимущественно пески и песчаники с прослоями алевролитов и включениями конкреций известняков. Верхняя часть отложений оксфордского яруса на Таймыре определяется аммонитами *Amoeboceras ravni*, а на севере Сибири и Арктических островах – фораминиферами *Recurvoides disputabilis* (толщина ~5–6 м).

Кимериджский ярус представлен сочетанием глин, алевролитов и песчаников с прослоями ракушников и мергелей с известняковыми конкрециями. Присутствие пород кимериджского яруса в возможно полном стратиграфическом объёме на Таймыре определяет присутствие последовательных аммонитовых зон: *Pectonia involuta*, *Rasenia borealis*, *Aulacostephanus mutabilis*, *Aulacostephanus eudoxus*.

Присутствие пород кимериджского яруса, также в возможно полном стратиграфическом объёме, на севере Сибири и Арктических островах оп-

ределяет присутствие последовательных слоёв с фораминиферами: слои *Astacolus subrusticus* – *Geinitzina praenodulosa*, слои *Astacolus inflatiformis* – *Pseudolamarkina lopsiensis* (толщина ~200–250 м).

Волжский ярус на Таймыре в нижней части слагают глины, песчаники и алевролиты с аммонитами *Pectinatites pectinatus* и *Epivirgatites variabilis*, а на севере Сибири и Арктических островах – с фораминиферами *Lenticulina djabakaensis* (толщина ~25 м). В верхней части разреза преобладают алевролиты, глины и аргиллиты. На Таймыре возраст отложений определяют аммониты зоны *Craspodites okensis*, а на севере Сибири и Арктических островах – фораминиферы *Dorothia tortuosa*, *Marginulina subtopmosa*, *Nodosaria invidiosa*, толщина отложений ~17 м.

Хребет Пай-Хой (р. Талотаяха)

Обнажение находится на северо-востоке хр. Пай-Хой и расположено на левом берегу р. Талотаяха в 13 км выше устья на излучине устья. Толщина отложений в коренном обнажении 15 м, а суммарно – не более 30 м. Породы залегают субгоризонтально. Отложения представлены рыхлыми галечниками, гравелитами и песками (Юдин, Лодкина, 1992). Обломки сцементированы окислами железа и марганца, что придаёт породам бурый цвет и большую прочность, чем у четвертичных пород. Среди терригенных пород наблюдаются прослой рыхлого окисленного угля и фрагменты хорошо сохранившейся древесины угольного облика. В образцах пород этого обнажения был определён (Л.Б. Лодкина) комплекс спор папоротникообразных (74 % от общего состава) и пыльцы голосеменных растений (24 %). В суммарном составе комплекса присутствуют споры *Gleicheniaceae* (57 %) – *Gleichenia senonicus*, *Ornamentifera granulata*, *Gleichenidites carinatus*; *Pinaceae* – *Pinus devulgata*, *P. exelsa*, *Abiespollenites editus*, пыльца *Podocarpus major* *Araucariacites australis* и др. Обнаруженный комплекс характерен для аптского и альбского яруса нижнего мела.

Обская губа и Тазовская губа

Отложения мезозоя, известные по данным ГИС, составляют породы нижнего отдела меловой системы (Драцов, Чурикова, 2007; Дзюбло, Тугулукова, 2007). На месторождениях Хамбейское, в скважинах Чугорьяхинская 67, Каменномысское-море 3 и Северо-Парусовое 151 отложения нижнего мела представлены породами от валанжинского до аптского яруса включительно.

Валанжинский ярус слагают алевролиты, песчаники и глины с включениями пачек обломочных пород.

Готеривский, барремский и аптский ярусы – аналоги таноппинского разреза Новопортовского месторождения, представлены глинами вязкими (кровля и подошва), песчаниками мелко- и среднезернистыми полимиктовыми слоистыми и массивными с глинистым или каолинитовым цементом.

Западно-Сибирская плита

Дополнительно к приведённым выше данным можно указать, что характеристика нижней части разрез юры Карского региона может быть составлена за счёт привлечения материалов по территории Западно-Сибирской плиты. Для этой территории разработана (Ровнина, 1995) стратиграфическая шкала расчленения отложений юрского яруса по спорам и пыльце. Выделено девять комплексов (ПК I–IX) для ярусов от геттангского и синемюрского до келловейского включительно. Состав комплексов выделен по кернам скважин Радомская 138, Шеркалинской 139 (Красноленинский район) и Новопортовская 73 (п-ов Ямал).

Геттангско-синемюрский комплекс (ПК I) определён в скв. Радомская 138 в породах, представленных тёмно-серыми аргиллитами. В скв. Шеркалинской 139 (кern 2647–2612 м) аналогичный комплекс (ПК I) выделен из пород, представленных пачкой переслаивания аргиллитов с включениями обильного детрита углей, алевролитовых песчаниковых галек.

Плинстбахский комплекс (ПК II) в скв. Шеркалинская 139 (кern 2612–2597 м) обнаружен в тёмно-серых аргиллитах, включающих прослой обугленного растительного детрита.

Тоарский комплекс (ПК III, ПК IV) также в скважине Шеркалинская 139 (кern 2596–2544 м) выделен из песчаников разнозернистых с прослоями песчаников крупнозернистых с включениями галек кварцита и диабазовых порфиритов – шеркалинский продуктивный пласт.

Ааленский палинокомплекс (ПК V) выделен из битуминозных отложений Радомская 138 (2537–2532 м).

Байосский комплекс (ПК VI) выделен из аргиллитов скв. Радомская 138 (2514–2498 м).

Батский комплекс (ПК VII) выделен из алевролитов и аргиллитов скв. Новопортовской 73 (2219–2220,9 м). В этих же породах определены (Комиссаренко) фораминиферы *Ammodiscus baticus*.

Келловейский комплекс (ПК VIII–IX) выделен из алевролитов и аргиллитов в скважинах Усть-Балыкская 1200, Солкинская 1153, пробуренных на территории Сургутского свода.

2.3. Биостратиграфическая увязка и строение разнофациальных отложений мезозоя Баренцево-Карского региона

Биостратиграфическая увязка разнофациальных отложений Баренцево-Карского региона направлена на выяснение строения отложений мезозоя на основе конкретных разрезов, расположенных на архипелагах Шпицберген и Северная Земля, на островах Новая Земля, Колгуев, Земля Франца-Иосифа, Вайгач, хребте Пай-Хой и северной окраине острова Таймыр,

ВОЗРАСТ		АРХИПЕЛАГ ШПИЦБЕРГЕН				ЗЕМЛЯ ФРАНЦА-ИОСИФА				
СИСТЕМА	ОТДЕЛ	ЯРУС	ПОДЪЯРУС	зоны	ПАЛИНО-	ЛИТОЛОГИЯ	зоны	ПАЛИНО-	ЛИТОЛОГИЯ	
				АММОНОИДЕЙ [Корчинская, 1970, 1980, 1986, 2000]	КОМПЛЕКСЫ [Фефилова, 2001]	[Лившиц, Пчелина, 2000]	АММОНОИДЕЙ И ДВУСТВОРОК [Корчинская, 1985]	КОМПЛЕКСЫ [Фефилова, 2000, 2003]	[Преображен- ская и др., 1985]	
С Р Е Д Н И Й	ВЕРХНИЙ	РЭТСКИЙ	верхний					ПК 4 <i>Polipodij- sporites</i> spp.		
			нижний				ПК 3 <i>Concavispo- rites tumidus</i>			
	НОРВИЙСКИЙ	верхний								
		нижний	<i>Argogirenitos</i>	ПК IX-B ₂						
	КАРНИЙСКИЙ	верхний	<i>tenuis</i>	ПК VIII-E ПК VII-F	Алевролиты, аргиллиты и песчаники с сидеритовыми конкрециями. 40-455 м		<i>Neoshizodus</i> <i>Pterosirenites</i> <i>nelgehensis</i>		ПК 2/2 <i>Dicthyophylidies</i> spp. ПК 2/1 <i>Annulispora</i> <i>folliculosa</i>	Алевролиты и аргиллиты с прослоями песчаников и долеритов. Присутствуют сидеритовые конкреции. 0-1700 м
		нижний							ПК "И ₂ " ПК "З" "И"	
	ПАДИНСКИЙ	верхний	<i>macconnelli</i>	ПК VI-G	Аргиллиты глинистые и карбонатные, алевролиты с прослоями и включениями мелких конкреций фосфоритов. 25-105 м		<i>Daonella parva</i>	<i>Nodosaria- Marginulina</i> <i>Ogmogocoanha</i> <i>limbata</i>		Аргиллитово- алевролитово- песчаные породы с долеритами. 0-1900 м
		нижний	<i>tozeri</i>							
	АНИЗИЙСКИЙ	верхний	<i>varius</i>				<i>Bakevellia</i> <i>ladinica</i>			
		нижний	<i>lagueatus</i>							
	ОЛЕНЕКСКИЙ	верхний	<i>varium</i>				<i>Frechites migayi</i> <i>Daonella dubia</i>	<i>Glomospira</i> <i>gordialis- Lagena</i> sp.		
		нижний	<i>caurus</i>	ПК V-L						
	ИНДСКИЙ	верхний	<i>evolutus</i>							
		нижний	<i>subrobustus</i>							
	НИЖНИЙ	верхний	<i>pilaticus</i>	ПК IV-M	Аргиллиты глинистые, алевролиты с прослоями и конкрециями карбонатов. 3-345 м					
		нижний	<i>Boreocerus</i> sp.							
	ОЛЕНЕКСКИЙ	верхний	<i>Tardus,</i> <i>romunderi</i>	ПК III-N				<i>Posidonia mimer</i>		Аргиллитово- алевролитовые породы с прослоями и линзами песчаника. 685 м
		нижний	<i>sverdrupi</i>							
	ИНДСКИЙ	верхний	<i>rozenkrantzi</i>	ПК II-O				<i>Tumtella,</i> <i>Psamosphacra</i>		
		нижний	<i>boreale</i>	ПК I-P						

Схема 2. Биостратиграфическая увязка и строение

о-ва НОВАЯ ЗЕМЛЯ			о. КОЛГУЕВ		БАРЕНЦЕВО МОРЕ, С-В	
РАСТЕНИЯ [Василевская, 1997]	ПАЛИНО- КОМПЛЕКСЫ [Фефилова, 1997]	ЛИТОЛОГИЯ [Фефилова, 1997]	ПАЛИНО- КОМПЛЕКСЫ [Варюхина, 1986 Ярошенко и др., 1991]	ЛИТОЛОГИЯ [Бро и др., 1985 Фифер и др., 1974]	ПАЛИНО- КОМПЛЕКСЫ [Фефилова, 1997]	ЛИТОЛОГИЯ [Фефилова, 1997]
			ПК нарьянмарской свиты с субдоминиро- ванием <i>Floppinites</i> , <i>Ovaliporis</i>	Глины с включениями углей и прослоями песчаников. 200-430 м		
			ПК ангуранской свиты (см. текст)	Переслаивание пестроцветных глин и алевролитов с детритом растений; чередование прослоев глин и песчаников		
Папоротники <i>Asteratheca</i> и <i>Desmiophyllum</i> <i>variabile</i> (в конкрециях)	<i>Verrucosospirites</i> sp. (в конкрециях)	Туфы; переслаивание аргиллитов и глинистых аргиллитов; прослой песчаников. 1485 м	ПК харалейской свиты (см. текст)	Глинисто- песчаные и песчано- алевролитовые породы сероцветные и красноцветные. 333-467 м	ПК "Г"	Переслаива- ние туфов, аргиллитов и глин. До 1500 м
			ПК "В"			
	<i>Polysignularisporites</i> <i>triangulatus</i>	Туфы; переслаивание аргиллитов и глинистых аргиллитов; прослой песчаников. 2010 м	ПК <i>Densosporites</i> <i>neiburgii</i> - <i>Lundblad-</i> <i>spora</i> <i>variabilis</i>		ПК "А ₃ "	Аргиллиты шоколадно- коричневые с прослоями песчаников. > 2000 м
					ПК "А ₂ "	
ПК "А"						

триасовых отложений Баренцево-Карского региона

СИСТЕМА		ВОЗРАСТ		БАРЕНЦЕВО МОРЕ, ЮГ				ТИМАНО-ПЕЧОРСКАЯ ПРОВИНЦИЯ											
ОТДЕЛ		ЯРУС		ПОДЪЯРУС															
ОТДЕЛ		ЯРУС		ПОДЪЯРУС															
Т Р И А С				ВЕРХНИЙ				РЭТСКИЙ		ПАЛИНО-КОМПЛЕКСЫ [Фефилова, 1997]		ЛИТОЛОГИЯ [Фефилова, 1997]		ПАЛИНО-КОМПЛЕКСЫ [Ярошенко и др., 1991]		ЛИТОЛОГИЯ [Ярошенко и др., 1991]			
								верхний		нижний									
				НОРМСКИЙ		верхний		нижний		ПК "К"		Алевро-аргиллиты с прослоями глин		?		?			
				КАРНИЙСКИЙ		верхний		нижний		ПК "И"		Алевролиты и глины							
				СРЕДНИЙ				ЛАДИНСКИЙ		верхний		ПК "Д+Ж"		Глины и алевролиты глинистые		Переслаивание зеленоватосерых песчаников, аргиллитов и красно-коричневых глин			
								нижний											
								АНИЗСКИЙ		верхний		нижний		ПК "Е"				Алевролиты и алевролиты глинистые	
				нижний						ПК "Д"									
				НИЖНИЙ				ОЛЕНЕКСКИЙ		верхний		ПК "Г"		Алевролиты глинистые и глины алевролитистые		ПК с <i>Aratrisporites robustus</i> - <i>Verricosiparites pseudomorule</i>		Чередование алевролитов и песчаников с прослоями глин	
								нижний				ПК "В"							
								ИНДСКИЙ		верхний		нижний		ПК "Б"		Глины сероцветные и красноцветные с <i>Tomiostrabus</i>		ПК и акритархи чаркобожской свиты: <i>Labirintodonta</i> , <i>Tomiostrabus disertus</i>	
								нижний						ПК "А"					

Схема 2. Продолжение

а также конкретных скважин, расположенных на крайнем северо-востоке Тимано-Печорской провинции. Все перечисленные территории расположены (см. рис. 1) на арктическом шельфе материковой окраины Северного Ледовитого океана (Грамберг и др., 1988). Разрезы мезозоя всех названных территорий были проанализированы по единой методике биостратиграфического анализа с использованием общепринятых стратиграфических схем мезозоя России.

Раздел в полной мере опирается на результаты биостратиграфического расчленения конкретных разрезов мезозоя территории Баренцево-Карского региона в целом.

Триасовая система

Детальное биостратиграфическое расчленение конкретных разрезов в сочетании с данными по другим разрезам и обнажениям каждой территории позволяет составить сводную детальную биостратиграфию триаса каждой отдельно взятой территории, которые названы выше и на этой основе раскрыть строение Баренцевого региона в триасе (схема 2).

В этой схеме в качестве основы корреляции разнофациальных отложений использованы биостратиграфические подразделения: биозоны аммоноидей, слои с фауной, комплексы миоспор и растений.

Анализ этой схемы позволяет видеть, что Баренцевский регион по составу фоссилей может быть разделен на три части: 1) острова северного архипелага (Шпицберген, Земля Франца-Иосифа) – доминирование обитателей открытого морского бассейна и постоянное присутствие миоспор; 2) восточные, южные острова северного архипелага и север материкового шельфа (о-вов Новая Земля, о. Колгуев, Тимано-Печорская провинция) – фауна открытого морского бассейна не наблюдается, характерными палеонтологическими объектами являются споры и пыльца, древесина растений, кости наземных позвоночных, а также прослой углей и вулканогенные отложения; 3) акватория Баренцева и Печорского морей – основными ископаемыми объектами являются споры и пыльца растений. Локально – породы осадочного происхождения не наблюдаются (северная часть акватории Баренцева моря, вблизи Северного о. Новая Земля).

Таким образом, наиболее близкими являются территория арх. Шпицберген и Земля Франца-Иосифа и южная часть акватории Баренцева моря на основании постоянного присутствия спор и пыльцы. Отличными от них, но близкими между собой являются о-ва Новая Земля, о. Колгуев и Тимано-Печорская провинция, северная окраина.

Юрская система

Детальное биостратиграфическое расчленение и корреляция конкретных разрезов каждой отдельно взятой территории: арх. Шпицберген, Земля Франца-Иосифа, о-ва Новая Земля, Колгуев, Тимано-Печорская провинция, акватория Баренцева и Печорского морей, позволяют представить строение отложений юрской системы Баренцевого региона в целом (схема 3).

В этой схеме в качестве основы корреляции разнофациальных отложений использованы элементарные биостратиграфические подразделения: биозоны аммоноидей, слои с фауной и комплексы миоспор. Корректность корреляции и сопоставимый возраст отложений подтверждают

ВОЗРАСТ		БАРЕНЦЕВСКИЙ РЕГИОН										
СИСТЕМА	ОТДЕЛ	ЯРУС	ТАБЛИЦА	АРХИТЕПАГ ШПИЦБЕРГЕН		ЗЕМЛЯ ФРАНЦА-МОСИФА		o-aa НОВАЯ ЗЕМЛЯ		o. КОЛГУЕВ		
				ОБЩАЯ ШКАЛА ЗОН АММОНИТОВ	ЛИТОЛОГИЯ	СЛОИ С ФАУНЫ [Шульгина и др., 1973]	ЛИТОЛОГИЯ [Фримгопц, ред., 1972]	АММОНИТЫ [Ершова, 1973]	ЛИТОЛОГИЯ [Червасов, Бурдakov, 1981]	АММОНИТЫ И ДРУГАЯ ФАУНА [Ершова, 1983]	ЛИТОЛОГИЯ [Бро и др., 1985; Фифер и др., 1974]	
ВЕРХНИЙ	ЮРКАЯ	ОКСФОРДСКИЙ	волжский	<i>nodiger</i>	<i>Craspedites nodiger</i>	Аргиллиты черные и черно-серые, битуминозные с многочисленными конкрециями железистых карбонатов с двусторонними, редко аммонитами 60-110 м	<i>Buchia</i> sp	Известняки тонкопелюстые глинисто-песчанистые с аммонитами и двусторонними 80 м	<i>Craspedites fragilis</i>	Валуны с конкрециями темно-серого битуминозного известняка	<i>Radiolana</i> (?)	Глины черные битуминозные в основании горючие сланцы -20 м
				<i>subditus</i>	<i>Craspedites olensis</i>							
				<i>fulgens</i>	Слон с <i>Verrucosplanites</i>							
				<i>nihilii</i>	<i>Laugætes groenlandicus</i>							
				<i>virgatus</i>	<i>Dorsoplanites mazanus</i>							
				<i>pandeni</i>	<i>Dorsoplanites pandeni</i>							
				<i>psalidocyclus</i>	Слон с <i>Subplanites</i> sp							
				<i>sokolovi</i>	<i>Pecinanites</i> sp							
				<i>kimovi</i>								
				<i>avissiodorensis</i>	Слон с <i>Amoeboceras deapriens</i> и <i>A. kachi</i>							
				<i>mutabilis</i>	<i>Aulacostephanus mutabilis</i>							
				<i>cyttodose</i>	Слон с <i>Rasera borealis</i> и <i>Amoeboceras katchini</i>							
				<i>baylei</i>								
				<i>psalidocordata</i>	<i>Amoeboceras trebolki</i>							
				<i>obscurus</i>	<i>Amoeboceras alternans</i>							
				<i>caldisinigræ</i>								
				<i>transversarium</i>	Аргиллиты и алевролиты с карбонатными конкрециями. В прослоях: двусторонки, аммониты, брахиоподы, гастроподы, фораминиферы 10-15 м							
				<i>plicatilis</i>	<i>Amoeboceras alternans</i>							
<i>cordatum</i>	<i>Cardioceras cordatum</i>											
<i>mariae</i>	Слон с <i>Vertumnoceras</i> sp, <i>Quenstedtoceras</i> sp.											
<i>lamberti</i>	<i>Quenstedtoceras lamberti</i>											
<i>altika</i>	<i>Longævicerias keyserlingi</i>											
<i>coronatum</i>	Слон с <i>Cadoceras</i> sp.											
<i>jason</i>												
<i>calloviense</i>	<i>Koppentès tychoni</i>											
<i>macrocephalus</i>	<i>Artioceras kochi</i>											
<i>hodsoni</i>												
<i>?</i>												
<i>conlivum</i>	<i>Tugurites tuguransis</i>											
<i>murchisonæ</i>												
<i>opalinum</i>	<i>Leroceras opalinum</i>											
<i>thouarsense</i>	<i>Pseudoloceras rosenkrantzii</i>											
<i>variabilis</i>	<i>Porpoeras polare</i>											
<i>bifrons</i>	<i>Zuodachyites mongolien</i>											
<i>falcafer</i>	<i>Dachyoceras arbialem</i>											
	<i>Narpoeras falcafer</i>											

Схема 3. Биостратиграфическая увязка и строение юрских отложений Баренцево-Карского региона

СИСТЕМА		БА РЕНЦЕВСКИЙ РЕГИОН				КАРСКИЙ РЕГИОН																											
ВОЗРАСТ	ОТДЕЛ ГРУППА	ОБЩАЯ ШКАЛА ЗОН АММОНИТОВ	БА РЕНЦЕВО МОРЕ, ЮЖНАЯ ЧАСТЬ		ТИМАНО-ПЕЧОРСКАЯ ПРОВИНЦИЯ (бассейн р. Печора; р. Ижма, р. Пижма)		п-ов ТАЙМЫР	АРКТИЧЕСКИЕ ОСТРОВА И СЕВЕР СИБИРИ	ЗАПАДНО-СИБИРСКАЯ ПЛИТА																								
			МИОСПОРЫ (Павлов и др. 1985)	ЛИТОЛОГИЯ (Павлов и др. 1985)	ЗОНЫ, СЛОИ АММОНИЧЕЙ (Месячников, 1984)	ЛИТОЛОГИЯ (Месячников, 1984)				ЛИТОЛОГИЯ	ЗОНЫ, СЛОИ АММОНИЧЕЙ ("Открытый разрез.", 1969)																						
ВЕРХНИЙ	ВОДЯНОК	<i>nodiger</i>			<i>Craspedites nodiger</i>	Алевриты глинистые массивные с многочисленными конкрециями аммонитами. 5-6 м	Алевриты, глины, аргиллиты 17 м	<i>Craspedites originale</i>																									
		<i>subditus</i>			<i>Craspedites subditus</i>			<i>Craspedites okense</i>																									
		<i>fulgens</i>			<i>Kochpurites fulgens</i>			<i>Vergatospherites exoticus</i>																									
		<i>nikitini</i>			<i>Epivirgatites nikitini</i>			Глины, песчаники, алевриты 25 м		<i>Epivirgatites variabilis</i>																							
		<i>virgatulus</i>			<i>Dorsoplanites maximus</i>					<i>Pocinacites pectinatus</i>																							
		<i>panderi</i>			<i>Dorsoplanites panderi</i>			Алевриты зелено-серые, глинистые, с личинками белого мергеля и глинисто-фосфоритовыми жалавами 5-6 м		Глины, алевриты, песчаники с прослоями ракушечков и мергелей, с известняковыми конкрециями 200-250 м	<i>Aufecosteophanus mutabilis</i>																						
		<i>pseudoscyfiza sokolovi</i>			<i>Ilowaiskyia pseudoscyfiza</i>						<i>Ressena borealis</i>																						
		<i>Mimoni</i>			Глинисто-алееритовые породы с прослоями песчаников			<i>Aufecosteophanus subobovatus</i> sp.		Алевриты глауконитовые с аммонитами 3-5 м	<i>Pictonia involuta</i>																						
		<i>Aufecosteophanus eudoxus</i>						<i>Amoeboceras kitchini - Ressena</i> sp.			Пески, конкреция известняков - 5-6 м	<i>Amoeboceras ravni</i>																					
		<i>mutabilis</i>						<i>Amoeboceras ravni</i>																									
		<i>cymodose</i>						<i>Amoeboceras alternans</i>					Личинки средней величины	Глины слоистые с аммонитами. 5-7 м																			
		<i>bayeri</i>						<i>Amoeboceras alternans</i>																									
<i>pseudocardata</i>	<i>Amoeboceras alternans</i>	<i>Leitritiles - Crassopolis - Tripartita variabilis</i> (ГК IX)																															
<i>decipiens</i>	<i>Cardioceras</i>	<i>Leitritiles - Crassopolis - Discosia jatica</i> (ГК VIII)																															
<i>cautiskyræ</i>	<i>Vertumnoceras mariae</i>																																
<i>transversarium</i>	<i>Quenstedtoceras lamberti</i>		<i>Leitritiles - Discosia marginifera - Pinus divulgata</i> (ГК VII)																														
<i>picatilis</i>	<i>Longævicerias keyszerlingi</i>																																
<i>cordatum</i>	<i>Erymnoceras coronatum</i>			<i>Leitritiles - Eboracæ - Neocrasichnus rotundiformis</i> (ГК VI)																													
<i>mariae</i>	<i>Koetoceras jason</i>																																
<i>lamberti</i>	<i>Kapplerites gowenanus</i>				<i>Leitritiles segmentus - Osmundacides - Ginkgoales</i> (ГК V)																												
<i>athleta</i>	<i>Cardoceras alpinus</i>																																
<i>coronatum</i>	?					?	<i>Leitritiles - Diptendacæ - Triangulina spenosa</i> (ГК IV)																										
<i>jason</i>																																	
<i>calloviense</i>								<i>Dicksoniaceæ</i>	<i>Osmundacæ</i>	<i>Leitritiles - Eboracæ - Neocrasichnus rotundiformis</i> (ГК VI)																							
<i>macrocephalus</i>											<i>Dipteridacæ</i>	<i>Podocarpaceæ</i>	<i>Leitritiles segmentus - Osmundacides - Ginkgoales</i> (ГК V)																				
<i>hudsoni</i>		<i>Podocarpaceæ</i>												<i>Dicksoniaceæ</i>	<i>Leitritiles - Diptendacæ - Triangulina spenosa</i> (ГК IV)																		
?																<i>Dicksoniaceæ</i>	<i>Podocarpaceæ</i>	<i>Leitritiles - Eboracæ - Neocrasichnus rotundiformis</i> (ГК VI)															
<i>contavum</i>			<i>Dicksoniaceæ</i>																<i>Podocarpaceæ</i>	<i>Leitritiles - Eboracæ - Neocrasichnus rotundiformis</i> (ГК VI)													
<i>murchisonæ</i>																					<i>Dicksoniaceæ</i>	<i>Podocarpaceæ</i>	<i>Leitritiles - Eboracæ - Neocrasichnus rotundiformis</i> (ГК VI)										
<i>opalinum</i>				<i>Dicksoniaceæ</i>																				<i>Podocarpaceæ</i>	<i>Leitritiles - Eboracæ - Neocrasichnus rotundiformis</i> (ГК VI)								
<i>thouarsense</i>																										<i>Dicksoniaceæ</i>	<i>Podocarpaceæ</i>	<i>Leitritiles - Eboracæ - Neocrasichnus rotundiformis</i> (ГК VI)					
<i>vanabitis</i>					<i>Dicksoniaceæ</i>																								<i>Podocarpaceæ</i>	<i>Leitritiles - Eboracæ - Neocrasichnus rotundiformis</i> (ГК VI)			
<i>bifrons</i>																															<i>Dicksoniaceæ</i>	<i>Podocarpaceæ</i>	<i>Leitritiles - Eboracæ - Neocrasichnus rotundiformis</i> (ГК VI)
<i>falckeri</i>	<i>Dicksoniaceæ</i>					<i>Podocarpaceæ</i>	<i>Leitritiles - Eboracæ - Neocrasichnus rotundiformis</i> (ГК VI)																										

Схема 3. Продолжение

СИСТЕМА	ВОЗРАСТ		АРХИПЕЛАГ ШПИЦБЕРГЕН			ЗЕМЛЯ ФРАНЦА-ИОСИФА		О. КОЛГУЕВ			БАРЕНЦЕВО МОРЕ																					
	ОТДЕЛ	ПОДЪЯРУС	Зоны АММОНОИДЕЙ [Ершова, 1983]	РАСТЕНИЯ [Василевская, 1972]	ЛИТОЛОГИЯ [Ершова, 1983]	РАСТЕНИЯ [Василевская, 1972]	ЛИТОЛОГИЯ [Басов и др., 1997]	ФОРМИНИФЕРЫ [Басов и др. 2002]	ОСТРАКОДЫ [Куприянова, 2002, 2003]	ЛИТОЛОГИЯ [Бро и др., 1985]	ЮГО-ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ		СЕВЕРНАЯ ЧАСТЬ																			
											ФОРМИНИФЕРЫ [Василенко, 2001]	ОСТРАКОДЫ [Басов, Куприянова, 2002]	ФОРМИНИФЕРЫ [Басов, Василенко, 2002]	ЛИТОЛОГИЯ [Василенко, 2002]																		
М Е Л О В Я	Н И Ж Н И Й	АЛЬБСКИЙ верхний	<i>Dimorpholites-Gastropilites</i>	Алевриты, аргиллиты и песчаники с карбонатными конкрециями	Алевриты, аргиллиты и песчаники с карбонатными конкрециями	Цикадофиты	Верхнеосажденная толща	<i>Ammobaculites fragmentarius</i>	Глины темно-серые с прослоями песков светло-серых	[Бро и др., 1985]	<i>Ammobaculites fragmentarius</i> - <i>Gavelinella strictata</i>	Вернеулиниды <i>Verneulinoides borealis</i>	Глины зелено-серые с прослоями алевритов и песчаников																			
		АЛЬБСКИЙ нижний	<i>Hoplites svalbardensis</i> <i>Gryola</i> sp. <i>Archaeopilites-Olophopilites</i> <i>Laymanella tardifurcata</i>											Песчано-алевритовые породы с линзами и прослоями аргиллитов углестых и утвей. 60-85 м	<i>Verneulinoides borealis</i> <i>Psammimopelta bowsheri</i>	Пересплаивание глин, алевритов и песчаников 111-183 м	Вернеулиниды <i>Verneulinoides borealis</i> <i>Verneulinopsis subtiliformis</i> - <i>Conorboides glabra</i> - <i>Gavelinella barremiana</i>	Радкие фораминиферы	Радкие фораминиферы													
		АПТСКИЙ верхний	Цикадофиты, тригоны и хвойные: <i>Coniopholis</i> , <i>Stadophlebitis</i> , <i>Sphenobolera</i>																	Алевриты, аргиллиты с карбонатными конкрециями	<i>Milamina mjaljukae</i> <i>Conorbimopsis barremicus</i>	растительным детритом -65 м	<i>Posteroproto-cythere propria</i> <i>Lyubimovia denticulata</i>	<i>Asciocythere brevis</i>	Глины серые, слабо алевритистые с кремнисто-карбонатными конкрециями							
		АПТСКИЙ нижний																								Алевриты, аргиллиты с карбонатными конкрециями	<i>Conorbimopsis barremicus</i>	растительным детритом -65 м	<i>Posteroproto-cythere propria</i> <i>Lyubimovia denticulata</i>	<i>Gaudryina sokolovae</i> <i>Conorbimopsis barremicus</i>	<i>Posteroproto-cythere propna</i> <i>Lyubimovia dentulata</i>	<i>Gaudryina sokolovae</i> <i>Conorbimopsis barremicus</i>
		БАРРЕМСКИЙ верхний																														
	БАРРЕМСКИЙ нижний	Алевриты, аргиллиты с карбонатными конкрециями		<i>Reophax minutissima</i> <i>Lenticulina eichenbergi</i>	Глины светло-зеленые, светло-серые, карбонатные, с прослоями известняков и мергелей - 60 м	<i>Acrocythere hauteriviana</i> <i>Hechlicythere heechi</i>	<i>Pontocythere elongata</i> - <i>Eucytherura neocomiana</i>	<i>Marssonella kummi</i> - <i>Lenticulina</i> sp.	Глины серые и темно-серые, с карбонатными и пиритовыми конкрециями 139 м																							
	ВАЛАЖАНСКИЙ верхний									Аргиллиты и глинистые алевриты с карбонатными прослоями и конкрециями 75-232 м	<i>Gaudryina gerkei</i>	<i>Posteroproto-cythere hannoversana</i> <i>Schuleridea praetoriensis</i>	<i>Trocholina</i> sp. - <i>Lenticulina macrodisca</i>	<i>Gaudryina gerkei</i>	<i>Bulbobaculites insostans gracile</i>																	
	ВАЛАЖАНСКИЙ нижний		Аргиллиты алевритистые с сидеритовыми конкрециями с двусторонними замещениями и фораминиферами													<i>Lenticulina sossipatrovae</i>	Глины светло-зеленые, неизвестковитые - 20 м	<i>Galliaecytherea elegans</i> <i>Renicytherura paula</i>														
	ТОТЕРИВСКИЙ верхний																				Аргиллиты и глинистые алевриты с карбонатными конкрециями	<i>Simbirskites dochani</i> <i>Spectoniceras vorticor</i> <i>Buchia</i> ex gr. <i>sublaevis</i>	Алевриты, аргиллиты с карбонатными конкрециями	<i>Reophax minutissima</i> <i>Lenticulina eichenbergi</i>	<i>Acrocythere hauteriviana</i> <i>Hechlicythere heechi</i>	<i>Pontocythere elongata</i> - <i>Eucytherura neocomiana</i>	<i>Marssonella kummi</i> - <i>Lenticulina</i> sp.					
	ТОТЕРИВСКИЙ нижний																											Аргиллиты и глинистые алевриты с карбонатными конкрециями	<i>Dichotomites</i> spp. <i>Polyptychites ramulicosta</i> <i>Temnopolychites syzranicus</i>	Аргиллиты и глинистые алевриты с карбонатными прослоями и конкрециями 75-232 м	<i>Gaudryina gerkei</i>	<i>Posteroproto-cythere hannoversana</i> <i>Schuleridea praetoriensis</i>
ВАЛАЖАНСКИЙ верхний	Аргиллиты алевритистые с сидеритовыми конкрециями с двусторонними замещениями и фораминиферами	<i>Tollia</i> sp. <i>Bojarkia</i> sp. <i>Surites spasskensis</i> <i>Rasanites rasanensis</i> <i>Buchia volgensis</i> - <i>B. okensis</i>		Аргиллиты алевритистые с сидеритовыми конкрециями с двусторонними замещениями и фораминиферами	<i>Lenticulina sossipatrovae</i>	Глины светло-зеленые, неизвестковитые - 20 м	<i>Galliaecytherea elegans</i> <i>Renicytherura paula</i>																									
БЕРИАССКИЙ верхний									Аргиллиты алевритистые с сидеритовыми конкрециями с двусторонними замещениями и фораминиферами	<i>Simbirskites dochani</i> <i>Spectoniceras vorticor</i> <i>Buchia</i> ex gr. <i>sublaevis</i>	Алевриты, аргиллиты с карбонатными конкрециями	<i>Reophax minutissima</i> <i>Lenticulina eichenbergi</i>	<i>Acrocythere hauteriviana</i> <i>Hechlicythere heechi</i>	<i>Pontocythere elongata</i> - <i>Eucytherura neocomiana</i>	<i>Marssonella kummi</i> - <i>Lenticulina</i> sp.																	
БЕРИАССКИЙ нижний			Аргиллиты алевритистые с сидеритовыми конкрециями с двусторонними замещениями и фораминиферами													<i>Dichotomites</i> spp. <i>Polyptychites ramulicosta</i> <i>Temnopolychites syzranicus</i>	Аргиллиты и глинистые алевриты с карбонатными прослоями и конкрециями 75-232 м	<i>Gaudryina gerkei</i>	<i>Posteroproto-cythere hannoversana</i> <i>Schuleridea praetoriensis</i>	<i>Trocholina</i> sp. - <i>Lenticulina macrodisca</i>												

442 м

ВОЗРАСТ		КАРСКОЕ МОРЕ				СЕВЕРНАЯ СИБИРЬ (Хатангская впадина)		
		о-ва УЕДИНЕНИЯ, ВМЗЕ, ИСАЧЕНКО, ВОРОНИНА		ОБСКАЯ ГУБА*	АКВАТОРИЯ КАРСКОГО МОЯ			
СИСТЕМА	ОТДЕЛ	ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСТАТКИ		ЛИТОЛОГИЯ		ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСТАТКИ		
	ЯРУС	[Самойлов и др., 1981]		[Самойлов и др., 1981]		[Шульгина, 1990]		
М Е Л О В Я	ПОДЪЯРУС	Споров мхов и папоротникообразных, пеллециподы <i>Pelecypoda koratima</i> , <i>Nucula zhomboides</i>		Переслаивание песков и алевролитов, линзы конгломератов, состоящих из гальки песчаника и обугленной древесины 27 м				
	АЛБЕСКИЙ	верхний			?			
Н И Ж Н И Й	АЛТСКИЙ	верхний	Споров: <i>Leotriletes</i> sp., <i>Dyclatrites</i> sp., пыльца хвойных <i>Dissacofites</i> sp.		Пески алевролитистые с рассеянной угольной крошкой и прослоями угля 16,4 м			
	АЛТСКИЙ	нижний						
И Ж Н И Й	БАЯРЕМСКИЙ	верхний			Глины вязкие, песчаники мелко-среднезернистые, полимиктовые, слистые и массивные, с глинистым или каолиновым цементом		Песчаники (преимущественно полевшлатово-кварцевые), алевролиты, глины	
	БАЯРЕМСКИЙ	нижний						
ГОТЕРЯВСКИЙ	верхний					Аммониты <i>Homalotomites bajarkensis</i>		
	ГОТЕРЯВСКИЙ	нижний					Глины с прослоями песчаников с массивными аммонитами	
ВАЛАХАНСКИЙ	верхний			Переслаивание алевролитов, песчаников и глин, включения пачек обломочных пород		Аммониты <i>Dichotomites</i> sp.		
	ВАЛАХАНСКИЙ	нижний					<i>Polyptychites</i> sp., <i>P. polyptychus</i> , <i>Temnophychites syzranicus</i> , <i>T. medianus</i>	
БЕРМАССКИЙ	верхний							
	БЕРМАССКИЙ	нижний					Аммониты <i>Tollia</i> sp., <i>Bojarkia mesezhnikovi</i>	

Схема 4. Биостратиграфическая увязка и строение нижнемеловых отложений Баренцево-Карского региона. Обская губа*: месторождения Хамбатейское, скв. 67; Чугорьяхинское, скв. 3; Каменномысское-море, скв. 3; Северо-Парусовое, скв. 151 (Дзюбло, Тутуликова, 2007; Холодилов и др., 2007)

одновозрастные комплексы различных ископаемых организмов. На этой схеме можно видеть, что даже такие удалённые территории, как архипелаг Шпицберген и Тимано-Печорская провинция, характеризуются общностью комплексов аммоноидей кимериджского и волжского возраста не только на родовом, но и на видовом уровне.

Анализ этой схемы позволяет видеть, что строение Баренцевского региона в юре значительно изменилось по сравнению с триасовым периодом. Весь обширный регион по составу фауны и практически повсеместному развитию аммонитов, исключая акваторию Баренцева моря, является единым бассейном с доминированием ископаемых организмов морского происхождения. Однако нельзя исключать вероятность обнаружения аммонитов в кернах скважин, которые будут пробурены в акватории Баренцева моря.

Меловая система – нижний отдел

Детальное биостратиграфическое расчленение и корреляция конкретных разрезов каждой отдельно взятой территории: арх. Шпицберген, Земля Франца-Иосифа, о-ва Новая Земля, Колгуев, Тимано-Печорская провинция, акватория Баренцева и Печорского морей, позволяют представить строение отложений меловой системы (нижний отдел) Баренцевского региона в целом (схема 4).

В схеме 4 в качестве основы корреляции разнофациальных отложений использованы элементарные биостратиграфические подразделения: биозоны аммоноидей, комплексы фораминифер и остракод. Анализ этой схемы позволяет видеть, что строение Баренцевского региона в нижнем мелу значительно изменилось в сравнении с юрским периодом. На этапе раннего мела достаточно чётко видно расчленение территории Баренцевского региона на три части. На западе (арх. Шпицберген) – преимущественно открытый морской бассейн с широким развитием аммонитов. На востоке и юге – территория суши. В центральной части, включая о. Колгуев, – морской бассейн, частично изолированный, с возможным разделением на фациальные пояса: глубоководные обстановки с радиоляриями и избранными фораминиферами, шельфовые и лагунные обстановки с фораминиферами и остракодами.

Фациальные комплексы и обстановки осадконакопления Баренцево-Карского региона на этапе от силура до раннего мела

Цель данного раздела обосновать черты геологического сходства и отличие Баренцевского и Карского регионов на этапе от силура до раннего мела включительно на фоне современной географической разобщённости составляющих их территорий.

Задача решалась на основе сочетания биостратиграфического и фациального анализа осадочных пород в означенном интервале геологического времени на конкретном фактическом материале.

Биостратиграфия конкретных разрезов (см. раздел I, II, рис. 3–19, схемы 1–4) показала, что отложения палеозоя и мезозоя географически разобщённого региона, независимо от литологического состава пород, содержат однотипные по экологии комплексы ископаемых организмов, рыб, растений, споры и пыльцу растений в том числе. Это экологическое и таксономическое сходство ископаемых организмов позволяет использовать при реконструкции обстановок осадконакопления единую концепцию карбонатного или терригенного шельфа и независимо от возраста пород выделять фациальные комплексы (литологический состав пород и экологический тип ископаемых организмов). Известно (Геологический словарь, 1960, 1973; James, 1983; Palmer, 1979; Fluegel, 1982; 2004; Palmer, Scott, 1984), что каждый фациальный комплекс отражает вполне конкретные обстановки осадконакопления на карбонатном шельфе (Fluegel, 2004) и аналогичные им обстановки на терригенном шельфе (Palmer, Scott, 1984).

Известно также (Fluegel, 1982, 2004; James, 1983), что при реконструкции обстановок осадконакопления всё многообразие фациальных комплексов можно группировать по категориям, опираясь на однородные по типу пород и экологическому сходству ископаемых организмов комплексы. При соблюдении этих условий категории с однотипными фациальными комплексами могут быть соотнесены с определёнными поясами, характерными для карбонатного или терригенного шельфа. Количество поясов карбонатного или терригенного шельфа определяет разнобразие экологических

типов фациальных комплексов. Для широкого шельфа Баренцево-Карского региона принят схематический профиль, который разделён на четыре фациальных пояса (схема 5). Следуя концепции (Fluegel, 2004), каждый конкретный фациальный комплекс соотнесён с определённой обстановкой осадконакопления на карбонатном или терригенном шельфе.

Рассмотрим кратко диагностические признаки каждого из названных фациальных поясов.

Пояс I. Внешний шельф обычно очень широкий, глубины относительно большие, энергия придонных участков низкая. Карбонаты чаще не наблюдаются либо имеют угнетённое положение. Среди осадков преобладает тонкозернистый терригенный глинистый материал. Среди ископаемых организмов наблюдаются планктонные формы (радиолярии, спикулы кремневых губок, в палеозое – граптолиты, тентакулиты, в мезозое – аммониты), бентосные формы (фораминиферы, брахиоподы, остракоды) отсутствуют или единичны, имеют угнетённый облик и чаще – в аллохтонном захоронении. Органогенные постройки практически не наблюдаются. В обстановках внешнего шельфа формируются плотные, слабо проницаемые породы.

Пояс II. Средний шельф – отмель, край шельфа, передовой склон, обычно относительно узкий, глубины небольшие (20–200 м), энергия высокая, фациальные комплексы отличаются высоким разнообразием составляющих компонентов. Индикатором обстановок среднего шельфа является широкое разнообразие ископаемых организмов: разнообразный каркасный и раковинный бентос, водоросли, нахождение форм как в прижизненном захоронении, так и в аллохтоне, ранняя морская цементация осадка. Каркасобразующие организмы и водоросли в процессе жизнедеятельности, и часто под влиянием бактерий, образуют на краю шельфа разнообразные органогенные постройки. В фанерозое имели место периоды, в которые постройки отсутствовали – «перерывы», когда постройки были представлены биогермами, банками раковинного детрита, водорослевыми и иловыми холмами, и периоды, когда формировались рифы (James, 1983). На внутреннем фланге рифов, отмели, возникали холмы и дюны, сложенные намывными органогенными песками, оолитами и онколитами, а на внешнем фланге рифов, передовом склоне, происходило нагромождение глыб конгломератов, сложенных продуктами разрушения органогенных построек.

Интерпретация состава фациальных комплексов (литология, ископаемые организмы и тип цемента) Баренцево-Карского региона (см. схемы 1–4, силур – ранний мел) (James, 1983) показывает, что в силуре и раннем – среднем девоне существовали рифы и холмы, обрамляющие край шельфа (основные рифообразующие организмы – строматопоры, кораллы, табуляты и разнообразный раковинный бентос). В палеозое, начиная с позднего девона, существовали биогермы, биостромы, корки раковинного детрита, водорослевые и иловые холмы, а в мезозое, вплоть до раннего мела, – намывные песчаные дюны и валы. Породы, слагающие органогенные постройки, намывные дюны и валы, являются прекрасными коллекторами нефти и газа.

Пояс III. Внутренний шельф – открытая и замкнутая лагуна, характеризуется нестабильными глубинами (0 – менее 50 м) и энергией (от низкой до высокой), породами смешанного состава – сочетание терригенных и карбонатных, возможны доломиты, гипсы, ангидриты, эффузивы, терригенные конгломераты и брекчии. Видовое и количественное разнообразие



Схема 5. Схематический профиль шельфа с карбонатной и терригенной седиментацией

ископаемых организмов, как правило, не постоянное (обильное или низкое), но преобладают формы, толерантные к повышенной солёности и терригенному материалу. Встречаются кости рыб, часто – водоросли, среди которых зелёные и строматолитобразующие, детрит растений, споры и пыльца. Бентосные формы с массивным скелетом (криноидеи, мшанки, табуляты, кораллы) встречаются, как правило, в аллохтоне в виде детрита. Постройки органогенного происхождения возможны на склоне открытой лагуны (палеозой), но их размеры небольшие. В мезозое для обстановок внутреннего шельфа вполне вероятны и часто типичны крупные структуры, сформированные песчаниками, алевритами и пачками обломочных пород.

Пояс IV. Литораль – приливо-отливная зона, надлитораль – суша имеет небольшую ширину и разнообразный грунт. Осадконакопление происходит в области активного взаимодействия суши и моря, отсюда наличие материала континентального и морского происхождения, быстрая смена одного типа осадков другим. Часто обломочные образования – валуны, гравий, песок, скопление раковин и их обломков, ископаемые организмы наблюдаются среди осадочных пород морского происхождения. Литораль и надлитораль Баренцево-Карского региона в мезозое являются поясом формирования крупных структур, слагаемых породами терригенного состава, смешанного морского и континентального происхождения (Геологический словарь, 1960, с. 392; Palmer, 1979; Palmer, Scott, 1984).

Каждый из четырёх названных выше фациальных поясов отличается один от другого присутствием только ему фациальным комплексом разновозрастных ископаемых организмов, которые находятся в породах всех изученных разрезов палеозоя и мезозоя (см. раздел I, II, рис. 3–19, схемы 1–4).

3.1. Палеозойский этап осадконакопления

Фациальные комплексы палеозойского этапа осадконакопления Баренцево-Карского региона формировались при активном участии разнообразных организмов, характерных для условий тепловодных бассейнов (Fluegel, 1982, 2004). На субтропический климат в палеозое на территории Баренцево-Карского региона указывает, прежде всего, литологический состав пород и состав ископаемых организмов (см. раздел I).

Признаками субтропического климата Баренцево-Карского региона в палеозое являются следующие показатели. Большие толщины карбонатных пород, высокое разнообразие организмов, образующих каркасный скелет (строматопоры, кораллы, табуляты, криноидеи, мшанки, тепловодные водоросли), раковинный бентос, толерантный к условиям более высоких широт (криноидеи, мшанки, брахиоподы, остракоды, фораминиферы, споры и пыльца), планктонная фауна (граптолиты, наутилоидеи, тентакулиты, конодонты, радиолярии, спикулы губок), а также теплолюбивые растения и рыбы, периодическое накопление эвапоритов и вулканогенных пород (см. схему 1, рис. 3–10).

Рассмотрим: а) фациальные комплексы палеозоя; б) соотношение их состава с обстановками осадконакопления и в) простираение по поясам карбонатного шельфа (см. схему 5) каждой территории (Тимано-Печорская провинция – северная окраина, о-ва Новая Земля, Северная Земля и другие) Баренцево-Карского региона.

Изложение следует хронологической последовательности веков, начиная от силурийского до пермского периода включительно. Названия фациальным комплексам даны по преобладающим типам пород и ископаемых организмов.

Силурийский этап

Тимано-Печорская провинция

На силурийском этапе осадконакопления (см. схему 1) (Мельников, 1996, 1997; Жемчугова и др., 2001) наиболее типичны были карбонатные фациальные комплексы пестрого состава, а также гипсы и ангидриты – начальный этап осадконакопления. Фациальные комплексы составляли известняки, доломиты и доломитовые известняки с брахиоподами, конодонтами и разнообразными остатками скелетного бентоса.

Более детально по данным конкретных разрезов (схема 1).

Ранний силур (ландоверийский, венлокский ярусы) характеризуется тремя фациальными комплексами: конгломератовым – ангидритовым – доломитовым, толщина 400 м (скв. Хорейверская 4 – ландоверийский век); известняковым – глинистым комплексом с высоким разнообразием фоновых конодонт (Мельников, 1996), толщина более 226 м (скв. Колвинская 11) и доломитовым комплексом со скоплениями многочисленных остатков ископаемых организмов, образующих на среднем шельфе строматопорово-коралловые рифы и брахиоподовые банки (скв. Хорейверская 4 – венлокский век).

Поздний силур (лудловский, пржидольский ярусы) отличается от раннего преобладанием доломитовых комплексов с брахиоподами (скв. Седьягинская 1), известняковых и доломитовых (скв. Хорейверская 4) и известняково-доломитовых с брахиоподами и конодонтами (скв. Колвинская 11).

На суммарной карте силура (рис. 1*) на основе состава фациальных комплексов с дополнениями (Мельников, 1996, 1997; Жемчугова и др., 2001) выделено четыре пояса, отличающихся обстановками осадконакопления (см. схему 2).

Пояс I. Внешний шельф. Контрольные точки: Коротаиха, Кожим (Мельников, 1996). Пояс обособлен по преобладающему развитию известняково-глинистых фациальных комплексов и составу фоновых конодонт.

Пояс II. Средний шельф. Контрольные точки: скв. Колвинская 1, Верхне-Возейская (Жемчугова и др., 2001). Пояс обособлен по преобладанию известняков битуминозных и глинистых доломитов со скоплениями ископаемых организмов (детрит кораллов, брахиопод и водорослей).

*Здесь и далее рисунки, помеченные римскими цифрами, см. на вклейке.

Пояс III. Внутренний шельф, замкнутая и полузамкнутая лагуна. Контрольные точки: скв. Хорейверская 4, скв. Седьягинская 1 (см. схему 1). Пояс обособлен по преобладанию фациальных комплексов, которые содержат микрозернистые доломитовые известняки с прослоями аргиллитов и доломитов и детрит брахиопод, криноидей, остракоды, редко – конодонты.

Пояс IV. Литораль – приливно-отливная зона и надлитораль – суша выделена на основании нулевых значений толщины отложений, что предполагает (?) наличие комплексов континентального происхождения.

Баренцевский регион

В Баренцевском регионе ключевой территорией при выделении фациальных комплексов и реконструкции обстановок осадконакопления являются о-ва Новая Земля. Эта территория, и особенно палеонтологическая составляющая фациальных комплексов, изучена наиболее детально. Занимая срединное территориальное положение о-ва Новая Земля являются одновременно ключевой территорией Баренцево-Карского региона в целом.

О-ва Новая Земля

На силурийском этапе осадконакопления (см. схему 1) о-вов Новая Земля наиболее типичны фациальные комплексы неоднородного и весьма сложного состава. Для них характерны разнообразные типы пород и столь же разнообразный состав ископаемых организмов. На этой территории наиболее значимыми при реконструкции обстановок осадконакопления силурийского этапа являются планктонные относительно глубоководные организмы (граптолиты, конодонты), бентосные, каркасообразующие организмы с каркасным известковым скелетом (строматопоры, кораллы, табуляты, криноидей), организмы, составляющие раковинный бентос, и водоросли. Все перечисленные таксоны характерны для тепловодного рифогенного бассейна (James, 1983). Рассмотрим исходные данные в деталях.

Лландоверийский век характеризуется фациальными комплексами разнообразного состава. По фактическим данным (см. схему 1) выделено три фациальных комплекса, которым даны названия (см. рис. 3) кластитово-граптолитово-флишевый (мыс Сахарова), известняково-песчаный (Сульменева – Машигина), валунно-галечный (Безымянная – Грибовая).

Кластитово-граптолитово-флишевый фациальный комплекс составляют флиш алевролитовый пелитовой размерности, переходящий в песчаный флиш с известковистыми конкрециями и многочисленными граптолитами. Состав фациального комплекса отражает обстановки внешнего шельфа.

Известняково-песчаный фациальный комплекс имеет сложное строение и состоит из 9 последовательно залегающих слоёв с различной литологической характеристикой (см. рис. 3). В некоторых слоях наблюдаются табуляты, брахиоподы и криноидей. Состав фациального комплекса отражает обстановки среднего шельфа (передовой склон).

Валунно-галечный фациальный комплекс составляют валунно-галечные конгломераты с прослоями гравелитов и песчаников. Состав фациального

комплекса отражает обстановки литорали (приливно-отливная зона). Названные обстановки осадконакопления ландоверийского века показаны на рис. 3.

Венлокский век характеризуется четырьмя различными фаціальными комплексами (см. схему 1) с названиями (см. рис. 3): граптолитово-кластитово-известняковый (мыс Сахарова), алевролитово-песчаниковый, тонкозернистый (Русская Гавань), известняково-доломитовый и конгломератово-песчано-гравелитовый (Сульменева, Машигина), песчано-алевролитовый (Безымьянная – Грибовая).

Граптолитово-кластитово-известняковый фаціальный комплекс составляет переслаивание оливковых песчаников известковых с прослоями известняков и множеством граптолитов. Состав фациального комплекса отражает сочетание обстановок внешнего и среднего шельфа.

Алевролитово-песчаниковый, тонкозернистый фаціальный комплекс, наблюдаемый в развалах, составляют алевролиты и зеленовато-серые песчаники. Условно этот комплекс может отражать обстановки внешнего шельфа.

Известняково-доломитовый и конгломератово-песчано-гравелитовый фаціальный комплекс составляют первоначально доломиты вторичные, с кораллами, криноидеями и брахиоподами. Далее он замещается на фаціальный комплекс, представленный хаотическими брекчиями (см. рис. 3). Этот комплекс, вероятно, отражает обстановки отмели либо передового склона (см. схему 5).

Песчано-алевролитовый фаціальный комплекс составляют валунно-галечные конгломераты с прослоями гравелитов и песчаников. Этот комплекс, вероятней всего, отражает обстановки отмели.

Лудловский век характеризуется пятью различными фаціальными комплексами: граптолитово-песчано-сланцевым (мыс Сахарова), известняково-терригенным и водорослево-доломитовым (Русская Гавань), пестроцветно-терригенно-карбонатным (Сульменева, Машигина), доломитовым (Медвежий) и песчано-алевролитовым (Безымьянная – Грибовая).

Граптолитово-песчано-сланцевый фаціальный комплекс на начальном этапе составляют песчаники белые кварцевые с прослоями алевролитов, которые содержат граптолиты. Примерно со средней части этого комплекса основными компонентами фациального комплекса являются глинисто-слоистые сланцы и сероцветные песчаники с граптолитами. Состав фациального комплекса отражает обстановки среднего шельфа (передовой склон).

Известняково-терригенный и водорослево-доломитовый на начальном этапе составляют известняки водорослевые с детритом табулят и прослоями глинистых сланцев и алевролитов. Примерно со средней части этого комплекса слоистые известняки с телами водорослевых известняков с двустворками и табулятами являются основными компонентами фациального комплекса. Состав фациального комплекса отражает обстановки среднего шельфа и, наиболее вероятно, – передовой склон.

Пестроцветно-терригенно-карбонатный фаціальный комплекс составляют 12 последовательных слоёв различного литологического состава (см. рис. 3). В прослоях вторичных доломитов и известняков наблюдаются водоросли, брахиоподы и табуляты. Постоянно меняющиеся состав фациальные комплексы отражают нестабильные обстановки осадконакопления и смену обстановок от среднего шельфа к внешнему шельфу.

Доломитовый фациальный комплекс составляют доломиты, преимущественно вторичные, с гладкими остракодами и мелкими гастроподами и прослоями алевролитов, песчаников с включениями гравийного материала. Состав фациального комплекса, присутствие тонкостенных остракод и мелких гастропод отражают обстановки замкнутой и полузамкнутой лагуны.

Песчано-алевролитовый фациальный комплекс составляют красно-лилово-серые песчаники с прослоями алевролитов и сланцев. Состав фациального комплекса наиболее характерен для обстановок литорали (приливо-отливная зона).

Пржидольский век характеризуется пятью различными фациальными комплексами. Это граптолитово-известняково-песчано-сланцевый (мыс Сахарова); доломитово-известняковый (Русская Гавань); песчано-глинистый (Сульменева – Машигина); песчано-алевролитовый (Безымянная – Грибовая), отражающий обстановки внутреннего шельфа (лагуна); известняковый (Медвежий), отражающий обстановки среднего шельфа – край шельфа, возможно обрамленный криноидно-табулятовыми биогермами.

Граптолитово-известняково-песчано-сланцевый фациальный комплекс составляют кремнисто-слюдистые темноцветные сланцы с прослоями органических известняков с детритом табулят и брахиопод и с граптолитами. Состав фациального комплекса характерен для обстановок среднего шельфа (передовой склон).

Доломитово-известняковый фациальный комплекс составляют известняки тонкоплитчатые, алевролитистые и известняки доломитовые с табулятами и брахиоподами. Состав фациального комплекса характерен для среднего шельфа, вероятней всего, отмели (?).

Песчано-глинистый фациальный комплекс составляют песчаники и алевролиты с прослоями известняков с брахиоподами. Состав фациального комплекса характерен для внутреннего шельфа, вероятней всего, лагуны.

Песчано-алевролитовый фациальный комплекс – пёстроокрашенный, составляют красно-лилово-серые песчаники с прослоями сланцев и зеленоватых песчаников. Состав фациального комплекса характерен для внутреннего шельфа, вероятней всего, лагуны.

Известняковый фациальный комплекс составляют известняки крупнозернистые с табулятами, брахиоподами и криноидеями. Состав фациального комплекса характерен для среднего шельфа (края шельфа), возможно обрамленного криноидно-табулятовыми биогермами.

Обобщая все, сказанное выше, можно сделать следующий вывод.

Обстановки осадконакопления на территории о-вов Новая Земля на силурийском этапе по данным состава фациальных комплексов конкретных разрезов (см. рис. 3) контрастно неоднородны. Последовательные изменения обстановок осадконакопления (от внешнего шельфа к отмели) наблюдаются на севере о-вов Новая Земля (мыс Сахарова) от лландоверийского до пржидольского века включительно. Контрастно нестабильные обстановки осадконакопления наблюдаются вблизи границы Северного и Южного о-вов Новая Земля. При этом по линиям обстановок осадконакопления конкретных разрезов наблюдаются изменения от относительного затопления (лландоверийский век) к обмелению (пржидольский век). Состав фациальных комплексов этих разрезов характеризуется разнообразием типов пород и особенно карбонатов и содержит столь же разнообразный и контрастный по экологии комплекс палеонтологических остатков: глубоководные граптолиты, каркасообразующие кораллы, табуляты, криноидеи; разно-

образный раковинный бентос и водоросли. По линиям обстановок осадконакопления можно проследить событие наступления обстановок среднего шельфа, вероятней всего, – это либо обстановки отмели, либо передового склона, и даже (залив Сульменева, губа Машигина) край шельфа, вероятно, обрамленный кораллово-табулятовыми рифами – источник высокого и контрастного разнообразия фациальных комплексов.

На суммарной карте силура о-вов Новая Земля (рис. II) на основе состава фациальных комплексов выделено три пояса, различающихся обстановками осадконакопления. Четвёртый пояс (см. схему 2) отсутствует, за неимением конкретных подтверждений – интервалы отсутствия отложений силурийского возраста на территории о-вов Новая Земля конкретными разрезами не подтверждены (см. схему 1, рис. 3).

Пояс I. Внешний шельф. Контрольные точки: мыс Сахарова, Русская Гавань – ранний силур (см. рис. 3).

За пределами карты (см. рис. II) простирается этот пояс проектируется на крайнюю восточную часть Тимано-Печорской провинции (см. рис. I), восток хребта Пай-Хой (Амдерма) и северо-запад Таймыра (см. схему 1).

Пояс II. Средний шельф в составе: отмель – край шельфа – передовой склон. Контрольные точки: Сульменева – Машигина, Русская Гавань (периодически), зал. Медвежий, Безымянная – Грибовая (периодически). Органические постройки (кораллово-табулятово-криноидные рифы и биогермы) покрывают край шельфа (Сульменева – Машигина). Учитывая общую тенденцию к затоплению и миграцию обстановок края шельфа в раннем силуре к предполагаемому берегу (западнее о-вов Новая Земля), можно прогнозировать простирается кораллово-табулятово-криноидных рифов на акваторию Баренцева моря – западное побережье о-вов Новая Земля.

За пределами карты (см. рис. II) простирается этот пояс можно распространить на северные архипелаги: Шпицберген (скв. Раддедален 1) – рифы узнаваемы в фактическом материале ордовикско-силурийского водорослевого карбонатного массива (см. схему 1), Северная Земля (о. Октябрьской Революции, см. схему 1, рис. 9; о. Вайгач, см. рис. 9) и одноимённый пояс Тимано-Печорской провинции (см. рис. II).

Пояс III. Внутренний шельф. Контрольные точки: губа Безымянная – губа Грибовая. За пределами карты (см. рис. II) – центральная и западная часть Тимано-Печорской провинции (см. рис. I).

Карский регион

Характер фациальных комплексов и обстановки осадконакопления силура Карского региона можно наблюдать на материале конкретных разрезов (см. рис. 9, схему 1) архипелага Северная Земля (р. Ушакова), п-ова Вайгач (губа Белушья), хр. Пай-Хой (Амдерма) и п-ова Таймыр (северная и северо-западная часть). Проследим характер исходных данных каждой их названных территорий.

Архипелаг Северная Земля

На силурийском этапе осадконакопления на архипелаге Северная Земля (стратотип – р. Ушакова) наиболее типичны фациальные комплексы

органогенного состава для большей части силурийского этапа (лландоверийский – лудловский ярусы), которые на завершающем этапе замещаются песчано-алевролитовыми. Среди палеонтологической составляющей фациальных комплексов наиболее значимыми для реконструкции обстановок осадконакопления являются бентосные, каркас образующие организмы с массивным известковым скелетом (строматопоры, кораллы, табуляты, криноидеи и водоросли), а на завершающем – мелководные двустворки, строматолитовые водоросли и рыбы (см. схему 1). В деталях фациальные комплексы имеют следующий состав.

Лландоверийский век характеризуется органогенно-известняковым фациальным комплексом чрезвычайно разнообразного состава (см. раздел 1.2, рис. 9). Его составляют последовательно сменяющие друг друга известняки органогенно-детритовые с детритом разнообразных ископаемых организмов, известняки органогенные с многочисленными колониями табулят, криноидей, ругоз, с брахиоподами, известняки органогенные – водорослевые, строматолитовые и известняки онколитовые; толщина 190–420 м, наибольшие значения отмечены на о. Длинный (Самойловича) и бухте Красная (см. рис. 1).

Состав фациального комплекса характерен для среднего шельфа и конкретно для края шельфа, обрамленного рифами с высоким разнообразием ископаемых организмов, и среди них основные функции строителей рифов выполняют колонии табулят и строматолитовые водоросли, а также криноидеи, ругозы.

Венлокский век характеризуется органогенно-известняковым и рифогенно-известняковым фациальным комплексом чрезвычайно сложного строения (см. раздел 1.2, рис. 9). Его составляют органогенные и рифогенные известняки. Основными компонентами рифогенных комплексов являются строматопоры, колонии табулят, кораллы, строматолитовые водоросли, конгломераты и брекчии органогенных известняков, а также наутилоидеи, остракоды, брахиоподы; толщина 310–340 м, максимальное значение – 490 м (бухта Красная).

Состав фациального комплекса характерен для среднего шельфа и конкретно для края шельфа, обрамленного рифами с чрезвычайно высоким разнообразием ископаемых организмов, среди которых основные функции строителей рифов выполняют строматопоры, кораллы, колонии табулят и строматолитовые водоросли.

Лудловский век характеризуют два фациальных комплекса: известняковый со строматолитами и строматопорами и конгломератовый известняковый с водорослями и доломитами.

Известняковый фациальный комплекс со строматолитами и строматопорами имеет сложное строение. Его составляют разнообразные типы пород (известняки, доломитовые известняки, мергели, доломиты и известковые конгломераты, тонкие прослой глины) и не менее разнообразный комплекс ископаемых организмов (табуляты, строматопоры, строматолитовые водоросли); толщина 260–270 м. Состав фациального комплекса характерен для среднего шельфа и конкретно для края шельфа, возможно обрамленного рифами, в которых функции строителей рифов выполняют строматопоры, колонии табулят и строматолитовые водоросли.

Литологическая составляющая известнякового фациального комплекса с водорослями и доломитами характеризуется значительной изменчивостью и непостоянством состава (песчаники кварцевые с кальцитовым цементом

сменяются водорослевыми известняками и далее известняками доломитовыми и алевролитовыми; конгломераты, преимущественно песчано-гравийного состава, завершают последовательность литологической составляющей). Палеонтологическая составляющая фациального комплекса изменяется значительно относительно предшествующих комплексов и представлена водорослями, остракодами и остатками ихтиофауны (толщина 60–335 м). Состав фациального комплекса характерен для среднего шельфа и конкретно для отмели, где основными породообразующими компонентами являются породы пёстрого состава с бедным комплексом палеонтологических остатков.

Пржидольский век характеризует песчано-алевролито-аргиллитовый фациальный комплекс с остракодами и двустворками (см. рис. 9). Его составляют аргиллиты, алевролиты, мергели с прослоями в разной степени доломитовых и глинистых известняков, послойно сменяющих друг друга. Породы содержат остракоды, пелециподы, кости позвоночных, кости рыб (см. раздел 1.2), толщина яруса от 340 до 650–700 м, максимальная – на участке бухта Красная. Состав фациального комплекса характерен для внутреннего шельфа и литорали.

О. Самойловича, акватория Карского моря

Данные по о. Самойловича приведены по Самойлович, Рождественской и др. (1981).

Лландоверийский век характеризует органогенно-известняковый фациальный комплекс, сформированный массивными известняками, кораллами, брахиоподами, остракодами (толщина 190 м).

Венлокский век (толщина 340 м) характеризует кремнисто-карбонатный фациальный комплекс сложного строения. Его формируют разнообразные типы пород и столь же разнообразный комплекс ископаемых организмов (см. раздел 1.2), близкий и даже аналогичный комплексу венлокского яруса о-вов Новая Земля (губа Сульменева – губа Машигина, см. рис. 3). Состав фациального комплекса характерен для среднего шельфа и, вероятней всего, это обстановки отмели, либо передового склона (см. схему 5).

Лудловский век характеризует (см. раздел 1.2) известняково-строматопоровый и известняково-водорослевый-строматолитовый фациальный комплексы (толщина 160 м). Состав фациального комплекса характерен для среднего шельфа и, вероятней всего, это край шельфа, обрамлённый строматопоровыми и водорослевыми рифами (см. схему 5).

О. Вайгач, включая юг Новой Земли

Данные по о. Вайгач приведены по Бондареву, Демюкидову (1967); Черкесовой и др. (1970).

Лландоверийский – пржидольский ярус характеризует известняковый органогенный комплекс, сформированный темноцветными известняками с многочисленными табулятами, остракодами – банки органогенных известняков наблюдаются на северо-востоке острова (губа Белушья). Основными строителями органогенных структур являются табуляты совместно с кораллами, строматопорами брахиоподами, гастроподами, ост-

ракодами, криноидеями и наутилоидеями (толщина 155 м). Состав фациального комплекса характерен для среднего шельфа и, вероятней всего, это край шельфа, обрамлённый рифами (см. схему 5).

Хребет Пай-Хой

На силурийском этапе осадконакопления на территории хребта Пай-Хой (амдерминская структурно-фациальная зона) (по Бондареву, Демокидову, 1967) наблюдаются фациальные комплексы принципиально иного свойства, по сравнению с о. Вайгач.

Лландоверийский – лудловский век характеризует единый сланцевый фациальный комплекс с разнообразными граптолитами, последовательно сменяющимися друг друга во времени, суммарная толщина ~400 м.

П-ов Таймыр

На силурийском этапе осадконакопления на территории западной части п-ова Таймыр (северная структурно-фациальная зона) наблюдаются фациальные комплексы принципиально иного свойства по сравнению с такими о. Вайгач и практически идентичны фациальному комплексу хребта Пай-Хой (по Бондареву, Демокидову, 1967).

Лландоверийский – лудловский ярус характеризует единый известняковый глинисто-сланцевый фациальный комплекс с разнообразными граптолитами, последовательно сменяющимися друг друга во времени, суммарная толщина 0–670 м.

Обобщая данные по Карскому региону, можно сделать вывод, что обстановки осадконакопления на территории Карского региона на силурийском этапе по данным состава фациальных комплексов конкретных разрезов (см. рис. 9) были неоднородны и порой контрастны (см. схему 1), что является типичным для шельфового бассейна рифогенного типа. В конкретных разрезах расчленение по глубинам выражено достаточно ярко развитием в разных пунктах Карского региона контрастных по составу фациальных комплексов.

На севере Карского региона (арх. Северная Земля, о. Самойловича), на западе и юго-западе (зал. Медвежий – западное побережье о-вов Новая Земля, о. Вайгач и юго-западное окончание о-вов Новая Земля) наиболее типичными были преимущественно известняково-органогенные фациальные комплексы (см. рис. 9, схему 1), сформированные различными типами органогенных и органогенно-детритовых известняков с многочисленными и разнообразными бентосными организмами, среди которых преобладали формы с массивным каркасным скелетом (табуляты, кораллы, строматопоры) и разнообразный раковинный бентос. Такой состав фациальных комплексов характерен для среднего шельфа при случае, когда край шельфа обрамляли табулятовые и строматопоровые рифы, а на флангах (отмель, передовой склон) формировались осадки, состоящие из продуктов разрушения рифов.

На юго-западе и северо-западе Карского региона (хр. Пай-Хой, северо-запад п-ова Таймыр) наиболее типичными были фациальные комплексы преимущественно сланцевого состава с разнообразными граптолитами и тентакулитами (см. схему 1), что характерно для обстановок внешнего шельфа.

На основании этих данных на территории Карского региона можно обособить фациальные комплексы, характерные для среднего шельфа (пояс II – контрольные точки арх. Северная Земля, зал. Медвежий, о. Вайгач) и внешнего шельфа (пояс III – контрольные точки хр. Пай-Хой и п-ов Таймыр), и соотнести их с одноимёнными поясами о-вов Новая Земля (см. рис. II) и Тимано-Печорской провинции (см. рис. I).

С точки зрения оценки нефтегазового потенциала палеозоя Карского региона территория, расположенная в пределах второго фациального пояса (II), является наиболее перспективной (биостратиграфический, фациальный фактор) для поисков скоплений УВ в силуре. На этой территории вполне возможны залежи УВ, аналогичные залежам восточной части Тимано-Печорской провинции.

Баренцево-Карский регион

Рассмотрим фациальные комплексы и обстановки осадконакопления силурийского этапа Баренцево-Карского региона (территория единого широкого шельфа) (Граumberг и др., 1988), используя данные материковых территорий, его ограничивающих и разделяющих (см. рис. 1). При этом Новая Земля – разделительная территория, и Северная Земля – ограничивающая регион на северо-востоке, приняты как ключевые, на основании более высокой степени изученности палеонтологической составляющей фациального комплекса (см. разделы 1.1, 1.2).

Ранее было показано (часть III), что фациальные комплексы, отражающие наиболее глубоководные обстановки, характерные для внешнего шельфа (пояс I) на этапе от ландоверийского до пржидольского века, наблюдаются на севере о-вов Новая Земля (мыс Сахарова), на крайнем востоке Тимано-Печорской провинции (см. рис. I), на хребте Пай-Хой и на северо-западе п-ва Таймыр (см. схему 1).

Наиболее разнообразные фациальные комплексы по литологии и богатые по составу ископаемых организмов, характерные для среднего шельфа, наблюдаются от крайнего севера Баренцево-Карского региона (арх. Северная Земля – р. Ушакова, арх. Шпицберген – Раддедален 1) в центр региона (большая часть Северного и Южного о-вов Новая Земля – от Русской Гавани, зал. Медвежий, губа Безымянная и вплоть до о. Вайгач) и далее, на север Тимано-Печорской провинции. Разрезы в этих пунктах (контрольные точки), демонстрируют высокое разнообразие типов карбонатных пород и большие толщины, значительное разнообразие ископаемых организмов и в том числе, что особенно существенно, рифообразующих (см. рис. 3, 9; схему 1).

Нулевые значения толщины отложений и отсутствие сведений о характере фациальных комплексов наблюдаются (см. схему 1) на островах арх. Земля Франца-Иосифа (скв. Нагурская 1), о. Колгуев (скв. Песчаноозёрская 1/4) и большей западной части Тимано-Печорской провинции (см. рис. I).

На этом основании на схематичной карте (рис. III) Баренцево-Карского региона показаны «фрагменты» трёх фациальных поясов. Границы поясов из-за недостатка данных не обозначены.

Пояс I. Внешний (глубоководный, открытый) шельф. Контрольные точки: мыс Сахарова, Ледяная Гавань, Пай-Хой – Амдерма, северо-западный Таймыр. Характеристика фациальных комплексов всех контрольных пунктов дана выше.

Пояс II. Средний шельф без чёткого разделения на отмель – край шельфа – передовой склон. Контрольные точки: Северная Земля, о. Самойловича, Шпицберген – Раддедален 1, о-ва Новая Земля – Сульменева – Машигина, Русская Гавань, зал. Медвежий, Безымянная-Грибовая (см. рис. 3, 9; схему 1), Тимано-Печорская провинция (скв. Седьягинская 1, Колва 11). Характеристика многослойных (отмель – край шельфа – передовой склон) фациальных комплексов всех контрольных пунктов дана выше.

Принимая во внимание общую тенденцию высокого стояния относительного уровня моря, как это демонстрируют графики конкретных разрезов о-вов Новая Земля и Северная Земля (см. рис. 3, 9), есть основание предполагать миграцию обстановок края шельфа в силуре к западу от материковых территорий. На этом основании можно прогнозировать силурийские рифы в акватории Баренцева и Карского морей, подобные силурийским рифам Гренландии и Готланда (Manten, 1971; Hurst J., 1980; Riding, 1981).

Пояс III. Внутренний шельф, переходящий в сушу, – литораль, надлитораль. Контрольные точки: арх. Земля Франца-Иосифа (скв. Нагурская 1), о. Колгуев (скв. Песчаноозёрская 1/4), Тимано-Печорская провинция (скв. Западная Хыльчую, Южно-Сенгейская). Характеристика фациальных комплексов всех контрольных пунктов дана выше.

Девонский этап

На девонском этапе осадконакопления для крайней северо-восточной части Тимано-Печорской провинции были характерны нулевые значения толщины отложений на этапе от раннего до среднего девона включительно. Значительное разнообразие фациальных комплексов наблюдается, начиная с начала позднего девона (см. схему 1).

Имеется мнение (Johnson et al., 1985) о том, что в планетарном масштабе начало девона характеризовалось сокращением территории морского осадконакопления. Это событие отразилось также в резком сокращении территории с морским осадконакоплением на территории Тимано-Печорской провинции по сравнению с силуром. На других территориях Баренцево-Карского региона нулевые значения толщины отложений на протяжении большей части девонского этапа осадконакопления сохранялись на территории о. Колгуев и периодически возникали на арх. Шпицберген и Земля Франца-Иосифа. На территории о-вов Новая Земля, арх. Северная Земля, хр. Пай-Хой и п-ова Таймыр обстановки морского осадконакопления сохранялись на протяжении всего девонского периода.

Ранний девон

Тимано-Печорская провинция

Ранний девон на крайнем северо-востоке Тимано-Печорской провинции характеризуют нулевые значения толщины отложений (см. схему 1).

Фациальные комплексы смешанного терригенного и карбонатного состава (Мартынов, 1999) с прослоями ангидритов и гипсов наблюдаются на значительном удалении от побережья Баренцева моря. На схематической карте (рис. IV) показано четыре фациальных пояса. Границы поясов относительно силура (см. рис. I) продвинулись на восток, ширина большинства из них (I–III) сузилась, в то время как ширина фациального пояса IV расширилась значительно. Общий характер взаимоотношения фациальных поясов выглядит следующим образом.

Пояс I. Внешний шельф. Контрольные точки: Кожим, Кортаиха обособлены на основании преобладания известняково-глинистого фациального комплекса, либо по отсутствию осадочных пород. Простираение пояса, вероятно, совпадает с Зилаиро-Лемвинской зоной (Пучков, 1993).

Пояс II. Средний шельф: отмель, край шельфа, передовой склон. Контрольные точки (Мартынов, 1999): скв. Тобойская 13, Западная Лаккеяга 46, Берганты-Мыльская 1, названы на основании преимущественного развития мергельно-известняково-глинистого комплекса. Этот относительно узкий фациальный пояс с заливами сложной конфигурации простирается с юга на север и далее, как будет показано ниже, на территории о-вов Новая Земля значительно расширяется.

Пояс III. Внутренний шельф, замкнутая и полузамкнутая лагуна. Контрольные точки: скв. Варандейская 2, Лабоганская 76 выбраны на основании преимущественно доломитового и ангидритового состава фациального комплекса с брахиоподами и остракодами (см. схему 1).

Пояс IV. Литораль – надлитораль (приливно-отливная зона, прибрежная равнина) характеризуется (Першина и др., 1974) фациальными комплексами преимущественно терригенного состава, либо нулевыми значениями толщины пород.

О-ва Новая Земля

Раннедевонский этап на о-вах Новая Земля отличается от силурийского сокращением разнообразия фациальных комплексов как в части литологической, так палеонтологической составляющей (см. рис. 4). Разнообразии пород составляют доломитовые известняки, доломиты (Сульменова и Машигина, Безымянная и Грибовая); среди терригенных пород – песчаники, алевролиты (Русская Гавань), а локально – конгломераты (Безымянная – Грибовая). Несколько сокращается разнообразие ископаемых организмов, появляются строматолиты и рыбы, в то время как биогенные фации, характерные для силурийского этапа осадконакопления с каркасообразующими организмами и разнообразным раковинным бентосом (см. рис. 4), мигрируют на восток северного острова (залив Медвежий) и южный о. Новая Земля (Безымянная и Грибовая).

Таким образом, раннедевонский этап о-вов Новая Земля характеризуется сочетанием карбонатных и терригенных фациальных комплексов сложного состава (см. схему 1). Разнообразии палеонтологических остатков относительного силурийского этапа изменяется; практически исчезают граптолиты и строматопоры. Наиболее значимыми при реконструкции обстановок осадконакопления раннедевонского этапа являются табуляты, кораллы (локально), раковинный бентос (брахиоподы, трилобиты) и водоросли (локально). Однако каркасообразующие организмы (табуляты, кораллы,

криноидеи и водоросли), которые наблюдаются в ряде пунктов, способны формировать на среднем шельфе (James, 1983) рифы и холмы.

Лохковский век характеризуют четыре фациальных комплекса (см. рис. 4): алевролитовый и песчаный пёстроокрашенный (Русская Гавань), песчаный и доломитовый с брахиоподами и детритом табулят (Сульменева – Машигина), доломитово-водорослевый и доломитово-известняковый с ископаемыми организмами разнообразного состава (Медвежий) и песчано-конгломератовый и доломитовый (Безымянная – Грибовая).

Алевролитовый и песчаный пёстроокрашенный фациальный комплекс на ранней стадии составляют известняки и пестроцветные глины, в последующем – пестроцветные алевролиты и песчаники, на завершающем этапе – пестроцветные песчаники, алевролиты и доломиты. Состав фациального комплекса, вероятней всего, отражает обстановки осадконакопления, характерные для литорали.

Песчаниковый и доломитовый фациальный комплекс с брахиоподами и детритом табулят составляют на раннем этапе песчаники красноцветные с прослоями алевролитов, а на большем завершающем этапе – доломиты и известняки доломитовые с детритом табулят и мелкими брахиоподами. Состав фациального комплекса, вероятней всего, отражает последовательную смену обстановок осадконакопления литорали (?) на обстановки внутреннего шельфа (открытая лагуна).

Доломитово-водорослевый и доломитово-известняковый фациальный комплекс составляют доломиты чёрные с водорослевыми желваками, криноидеями и брахиоподами, а также с корковыми и столбчатыми строматолитами – начальный этап последовательности, и доломитовые известняки с трилобитами, брахиоподами и табулятами. Состав фациального комплекса, вероятней всего, отражает обстановки среднего шельфа, край которого обрамляют водорослевые холмы и рифы, в которых основными строителями являются табуляты в сочетании с разнообразным раковинным бентосом и водорослями.

Песчано-конгломератовый и доломитовый фациальный комплекс составляют валунно-галечные конгломераты, состоящие из обломков гранитов, кварцитов и гематитов с песчаным цементом – начальный этап последовательности, и доломиты, доломитовые известняки – завершающий этап последовательности.

Пражский и эмский века характеризуют (см. рис. 4) два принципиально различных фациальных комплекса: 1) сложной и неоднородной текстуры песчано-глинисто-сланцевый – пражский век, и терригенный пёстроокрашенный с остатками рыб (начальный этап), перекрытый известняково-доломитовым комплексом реликтово-водорослевой структуры (конечный этап) – эмский век (Русская Гавань); 2) однородный известняковый органогенный фациальный комплекс, переполненный остатками ископаемых организмов, аналогичных таковым лохковского века (Сульменева – Машигина, Безымянная – Грибовая, Медвежий).

Суммируя, можно отметить, что обстановки осадконакопления на территории о-вов Новая Земля на этапе раннего девона относительно силура изменились значительно. Это явилось, прежде всего, следствием высокого стояния относительного уровня моря (графики всех разрезов), что способствовало продвижению обстановок внешнего и среднего шельфа на восток и отступлению обстановок внешнего шельфа с территории о-вов Новая Земля (см. рис. 4). На этом основании показанные на карте (рис. V) три

пояса имеют иное относительно силура положение границы среднего и внутреннего шельфа.

Пояс I. Внешний шельф. Контрольные точки за пределами Баренцевского региона.

Пояс II. Средний шельф: отмель, край шельфа, передовой склон. Контрольные точки множественны (см. рис. V) и покрывают значительную часть о-вов Новая Земля, включая о. Вайгач (см. разделы 1.1, 1.2). Характеристика фациальных комплексов дана выше.

Пояс III. Внутренний шельф, лагуна – вероятно открытая. Контрольные точки: Русская Гавань, Сульменева и Машигина (частично), губа Безымянная и Грибовая (частично) сосредоточены преимущественно в западной части северного острова. Состав фациальных комплексов, рассмотренных выше, аналогичен комплексам очень узкого фациального пояса III Тимано-Печорской провинции (скв. Варандейская 2, Седьягинская 1).

Карский регион

Характер фациальных комплексов и обстановки осадконакопления раннего девона по данным конкретных разрезов арх. Северная Земля (р. Ушакова), п-ова Вайгач (губа Белушья), хр. Пай-Хой (Амдерма) и п-ова Таймыр относительно силура изменились значительно на севере региона, но сохранились частично без особых изменений на о. Вайгач, хр. Пай-Хой и п-ве Таймыр (см. рис. 10, схему 1).

Архипелаг Северная Земля

На раннедевонском этапе осадконакопления на арх. Северная Земля (стратотип – р. Ушакова), на большей его половине преобладали фациальные комплексы терригенного состава с множеством рыб и мелкими двусторками и только на завершающем этапе возобновились фациальные комплексы органогенных известняков и доломитов с каркасообразующими организмами (см. схему 1, рис. 10).

Два различных фациальных комплекса наиболее характерны для о. Северная Земля в раннем девоне: алевролитово-песчано-аргилитовый с остракодами и остатками рыб (пражский – первая половина эмского века) и известняково-органогенно-детритовый с кораллами и детритом ископаемых организмов разнообразного состава.

Алевролитово-песчано-аргилитовый фациальный комплекс с остракодами и костями рыб составляют последовательно сменяющие друг друга песчаники, алевролиты и аргиллиты с остракодами и рыбами. Состав фациального комплекса характерен для сочетания обстановок внутреннего шельфа и приливо-отливной зоны.

Известняково-органогенный фациальный комплекс с кораллами, остракодами и детритом разнообразных ископаемых организмов составляют известняки и доломиты, частично при участии ангидритов, и кораллы, остракоды и раковинный детрит. Состав фациального комплекса характерен для сочетания обстановок среднего шельфа (вероятней всего, отмель и лагуны).

О. Вайгач, юг о-вов Новая Земля

Для раннедевонского этапа осадконакопления на о. Вайгач (р. Белушья) наиболее типичен органогенно-известняковый фациальный комплекс с табулятами и известняково-доломитовый с водорослями. Его состав аналогичен таковому большей части фациальных комплексов, характерных для среднего шельфа о-вов Новая Земля.

Хребет Пай-Хой, северо-запад п-ова Таймыр

Принципиально иной состав фациальных комплексов раннего девона характерен для хребта Пай-Хой (андерминская фациальная зона) и северо-западной структурной зоны п-ва Таймыр. Здесь наиболее типичны песчаные и сланцево-глинистые фациальные комплексы с редкими тентакулитами и граптолитами. Состав фациальных комплексов характерен для внешнего шельфа.

Суммарно, на архипелаге Северная Земля наблюдается достаточно яркое изменение обстановок осадконакопления на большей начальной стадии раннедевонского этапа осадконакопления. Это, прежде всего, выразилось началом господства обстановок осадконакопления, характерного для внутреннего шельфа, на большей по продолжительности части раннего девона и отступлением условий осадконакопления среднего шельфа. Только на завершающей стадии раннего девона обстановки осадконакопления, характерные для среднего шельфа, возвратились на о. Северная Земля, в то время как на о. Вайгач на этапе раннего девона обстановки среднего шельфа наследовали силурийские, а на хр. Пай-Хой и п-ве Таймыр обстановки внешнего шельфа также наследовали силурийские.

На основании этих данных на территории Карского региона на конец раннего девона можно выделить два фациальных пояса.

Пояс I. Внешний шельф. Контрольные точки: хр. Пай-Хой и п-ов Таймыр.

Пояс II. Средний шельф. Контрольные точки: Северная Земля (частично), зал. Медвежий, о. Вайгач.

Эти фациальные пояса можно соотносить с одноимёнными поясами о-вов Новая Земля (см. рис. V) и Тимано-Печорской провинции (см. рис. IV).

Баренцево-Карский регион

Рассмотрим фациальные комплексы и обстановки осадконакопления Баренцево-Карского региона на раннедевонском этапе, сохранив при этом все принципы, использованные для силурийского этапа осадконакопления. Как указано ранее, о-ва Новая Земля – разделительная территория, а Северная Земля – территория, ограничивающая регион на северо-востоке. Эти территории являются ключевыми не только из-за географического положения, но и на основании более высокой степени изученности палеонтологической составляющей фациальных комплексов (см. разделы 1.1, 1.2).

Ранее было показано (часть III), что фациальные комплексы, отражающие наиболее глубоководные обстановки, характерные для внешнего

шельфа (пояс I) на этапе от лохковского до эмского веков, отступили от о-вов Новая Земля на восток (за пределы расположения контрольных пунктов), но сохранили своё влияние на крайнем востоке Тимано-Печорской провинции (см. рис. IV), на хребте Пай-Хой и на северо-западе п-ва Таймыр (см. схему 1).

Наиболее разнообразные фациальные комплексы по литологии и составу ископаемых организмов, характерные для среднего шельфа (пояс II), в полной мере сохранились на о. Вайгач и значительно расширили своё влияние на всю территорию о-вов Новая Земля. Напротив, на архипелаге Северная Земля рифогенные фациальные комплексы были вытеснены на продолжительной время (лохковский (?), пражский – большая часть эмского веков) и замещены на терригенные фациальные комплексы с остракодами и рыбами. Только на завершающем этапе (конец эмского века) рифогенные обстановки возвратились на территорию архипелага Северная Земля.

Территория влияния обстановок внутреннего шельфа (пояс III), относительно силурийского этапа, расширилась. Начиная с раннего девона обстановки осадконакопления, характерные для внутреннего шельфа, распространились на западную часть о-вов Новая Земля (Сульменева, Машигина, Русская Гавань) и на Северную Землю (большее по продолжительности время, как показано выше).

Территория нулевых значений толщины отложений на территории Тимано-Печорской провинции значительно расширилась (см. рис. IV) относительно силура (см. рис. I). Одновременно нулевые значения толщины отложений появились на юге арх. Шпицберген (скв. Раddeдален 1). Таким образом, в раннем девоне территория нулевых значений толщины отложений распространилась на значительные пространства Баренцево-Карского региона и включала северо-восток Тимано-Печорской провинции, о. Колгуев, арх. Земля Франца-Иосифа и южную часть арх. Шпицберген.

На этом основании на схематичной карте раннего девона (рис. VI) Баренцево-Карского региона показаны «фрагменты» трёх фациальных поясов.

Пояс I. Внешний шельф. Контрольные точки: хр. Пай-Хой (Амдерма), северо-западный Таймыр. Характеристика фациальных комплексов всех контрольных пунктов дана выше.

Пояс II. Средний шельф без чёткого деления на отмель – край шельфа – передовой склон. Контрольные точки: Северная Земля (частично – конец раннего девона), о-ва Новая Земля (большая часть, кроме западной части Северного острова), Тимано-Печорская провинция (скв. Тобойская 13, Леккеягинская 46). Характеристика многослойных (отмель-край шельфа-передовой склон) фациальных комплексов всех контрольных пунктов дана выше.

Пояс III. Внутренний шельф, переходящий в литораль, надлитораль – суша. Контрольные точки: о. Шпицберген – северо-западная часть (см. схему 1), о-ва Земля Франца-Иосифа (скв. Нагурская 1), о. Колгуев (скв. Песчаноозёрская 1/4), Тимано-Печорская провинция (скв. Западно-Хыльчюская, Южно-Сенгейская, см. раздел 1.1). Характеристика фациальных комплексов всех контрольных пунктов дана выше.

Принимая во внимание общую тенденцию к низкому стоянию относительного уровня моря, как это демонстрируют графики западных разрезов о-вов Новая Земля, Северная Земля, южная часть арх. Шпицберген, можно

предполагать миграцию обстановок внутреннего шельфа на запад от материковых территорий. На этом основании можно прогнозировать простирающиеся третьего фациального пояса на значительные западные пространства акваторий Баренцева и Карского морей.

Средний девон

Фациальные комплексы среднего девона по конкретным разрезам выделены на о-вах Новая Земля (залив Русская Гавань, залив Медвежий, губа Безымянная – губа Грибовая), арх. Шпицберген (центральная и западная часть архипелага), Северная Земля, о. Вайгач, п-ов Таймыр (см. схему 1) и хр. Пай-Хой (см. рис. 10). На о. Колгуев (скв. Песчаноозёрская 1/4), на северо-востоке Тимано-Печорской провинции, а также в скважинах Раddeдален 1 и Нагурская 1 для эйфельского века характерны нулевые значения толщины морских осадков (см. схему 1).

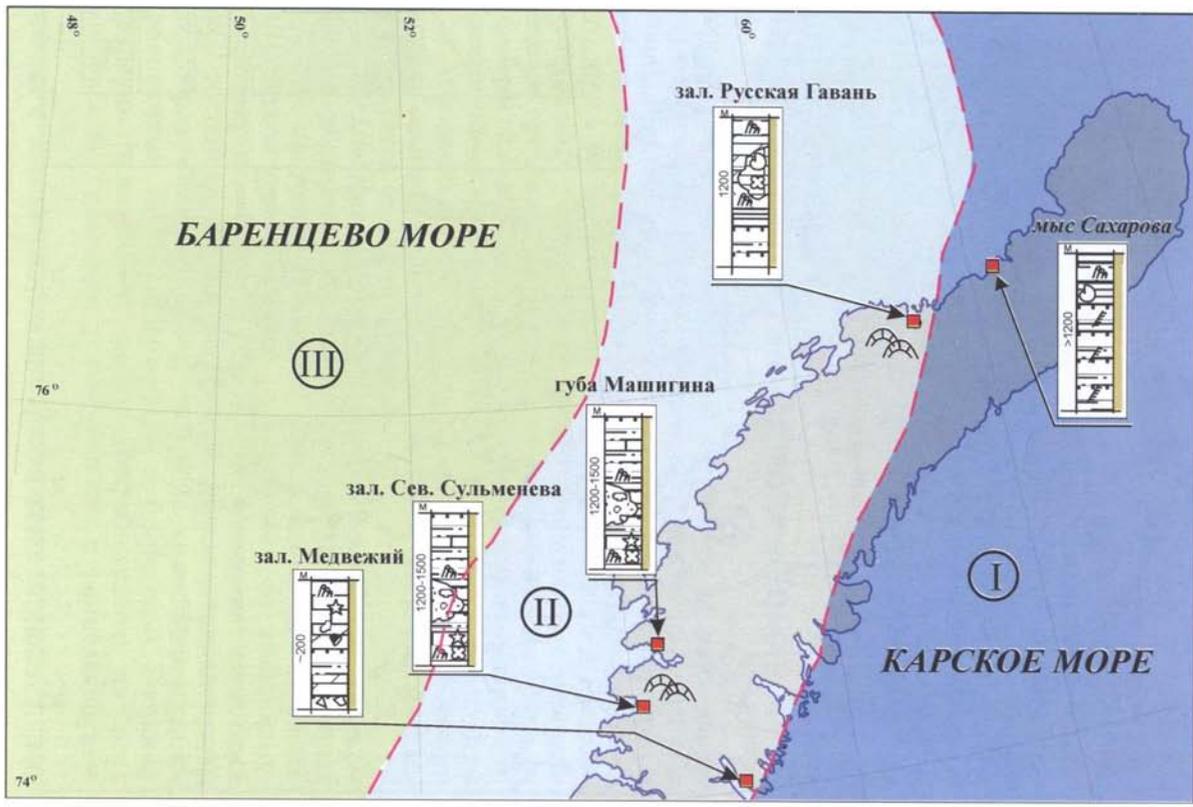
Баренцевский регион о-вов Новая Земля

Среднедевонский этап о-вов Новая Земля отличается от раннедевонского нарастанием события затопления, которое намечилось (см. рис. 4) в конце раннего девона. В конкретном фактическом материале трёх разрезов о-вов Новая Земля это распознаётся в разрезе Русская Гавань замещением доломитов эмского яруса на переслаивание глинистых сланцев и аргиллитов, в которых «затоплены» глыбы органогенных известняков с разнообразными ископаемыми организмами (эйфельский ярус). В это же время на восточном склоне о-вов Новая Земля (залив Медвежий) наблюдается событие замещения органогенных известняков (см. рис. 4) на глинистые сланцы с тентакулитами и конодонтами (см. рис. 5). Только на западе Южного о. Новая Земля (губа Безымянная и губа Грибовая) состав пород и ископаемых остатков наследуется от раннего девона.

Таким образом, среднедевонский этап на о-вах Новая Земля характеризуется сочетанием карбонатных и смешанных терригенно-карбонатных фациальных комплексов пёстрого состава (см. рис. 5, схему 1). Состав палеонтологических остатков относительного раннедевонского этапа изменился. Появились тентакулиты, губки и радиолярии. Наиболее значимыми при реконструкции обстановок осадконакопления среднедевонского времени явились каркасообразующие организмы (табуляты, криноидеи, мшанки и водоросли) и раковинный бентос (брахиоподы и остракоды). Возросла роль планктонной фауны (тентакулиты, радиолярии, конодонты), их ареал значительно расширился по сравнению с силурийским и раннедевонским этапами (см. рис. 5).

Эйфельский век характеризуют три фациальных комплекса: глинисто-сланцевый (зал. Русская Гавань); сланцевый (зал. Медвежий) и кораллово-брахиоподово-известняково-доломитовый (губа Безымянная – губа Грибовая).

Глинисто-сланцевый фациальный комплекс составляют глинистые сланцы, аргиллиты и алевролиты, переполненные глыбами известняков с



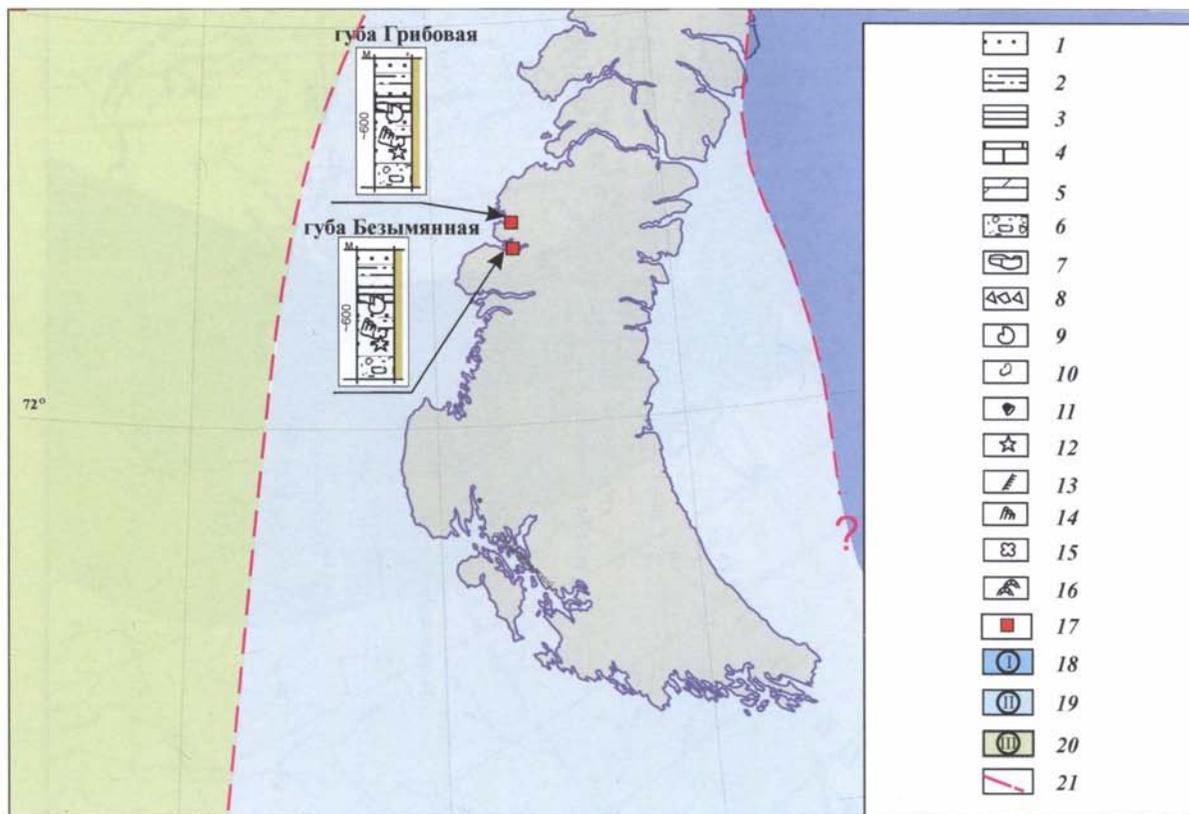
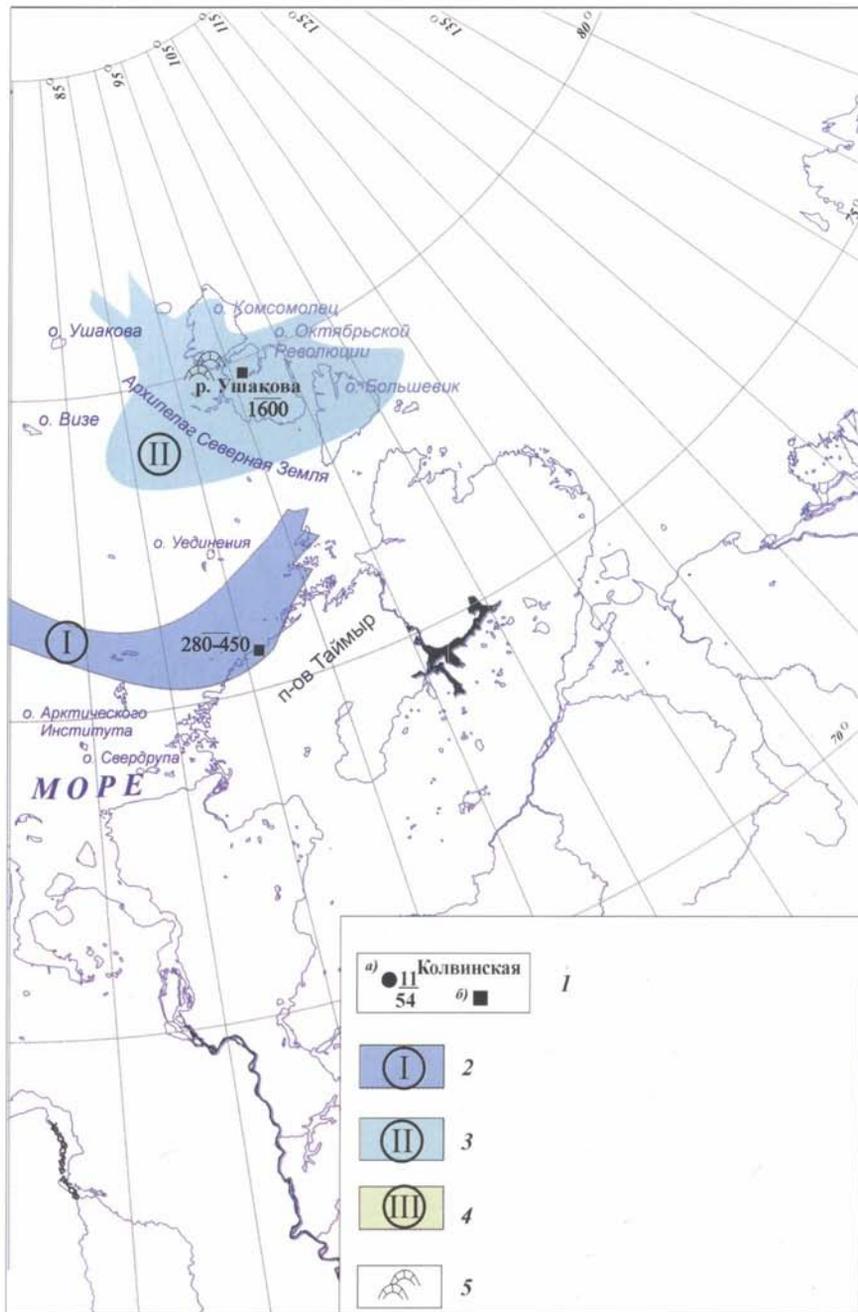
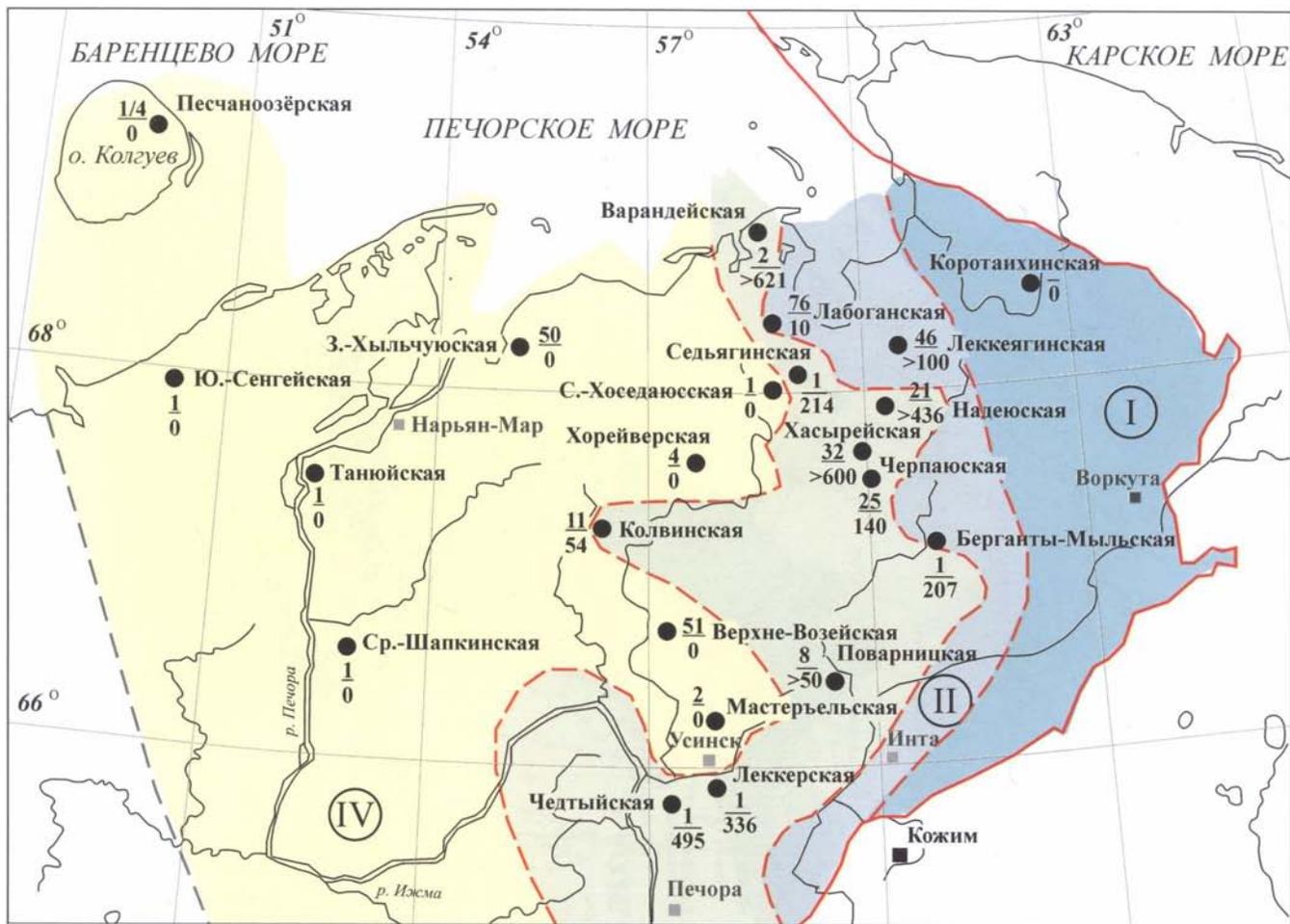


Рис. II. Схематическая карта. Фациальные комплексы и обстановки осадконакопления силурийского этапа. О-ва Новая земля:
 1 – песчаники; 2 – алевролиты; 3 – аргиллиты, глинистые сланцы; 4 – известняки; 5 – доломиты; 6 – конгломераты; 7 – глыбы и тела известняков; 8 – гравелиты; 9 – брахиоподы; 10 – остракоды; 11 – гастроподы; 12 – криноидеи; 13 – граптолиты; 14 – табуляты; 15 – водоросли; 16 – органогенные постройки (риффы, биогермы); 17 – обнажения; 18 – внешний шельф, бассейн; 19 – средний шельф: отмель, крайний шельф, передовой склон; 20 – внутренний шельф: лагуна открытая или замкнутая; 21 – условная граница фациальных комплексов и обстановок осадконакопления



ления силурийского этапа. Баренцево-Карский регион: ветствующего возраста; 1б — обнажения; обстановки осадконакопления: 2 — бассейн, глубокий шельф, переходящий в сушу; 5 — органогенные постройки: рифы, биогермы



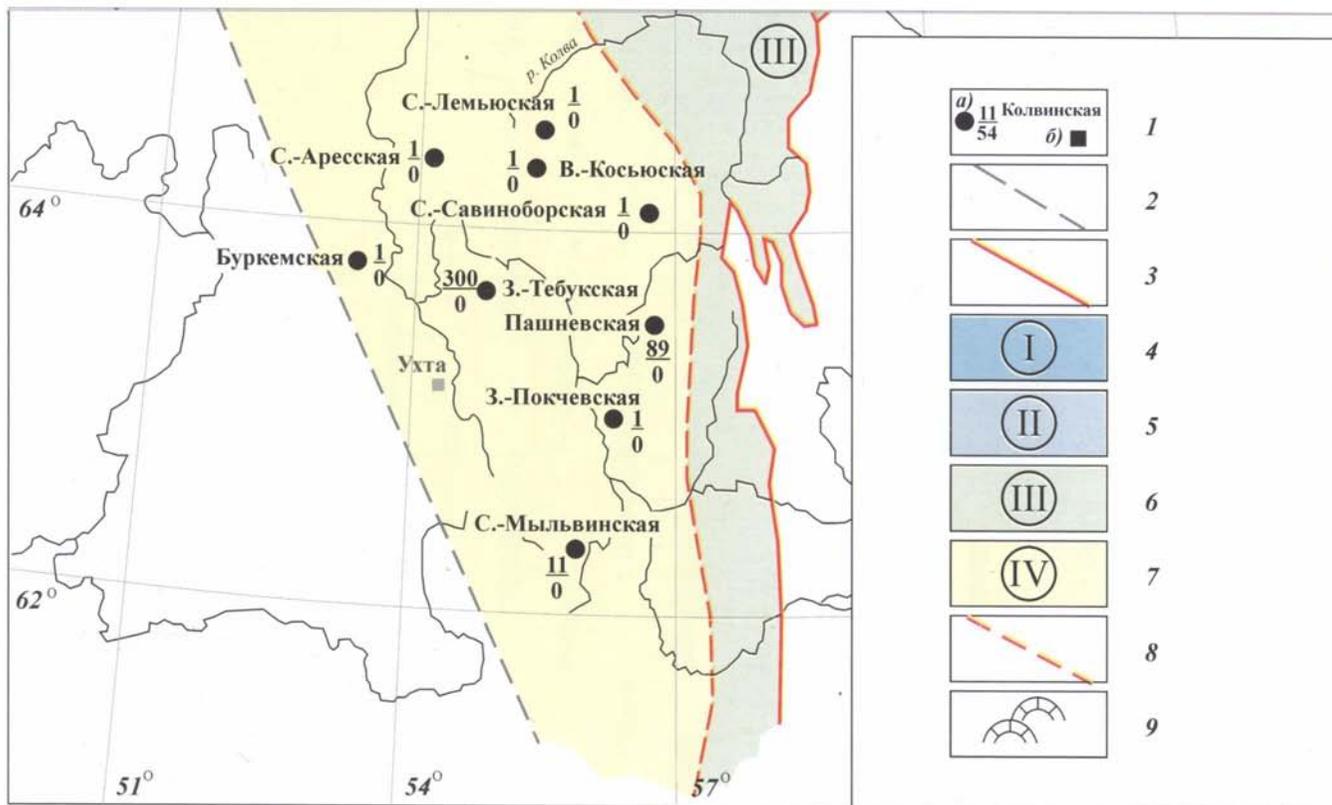
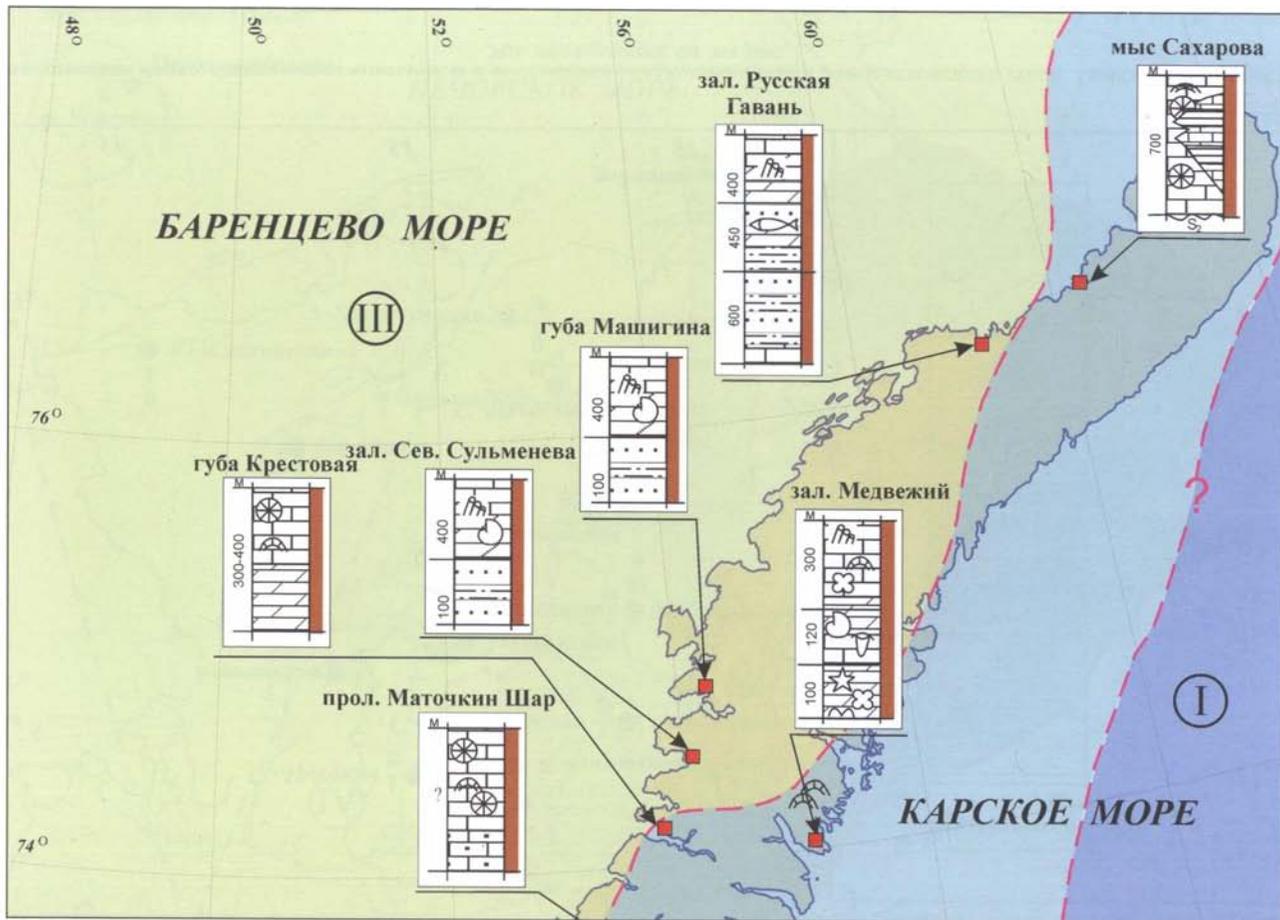


Рис. IV. Схематическая карта. Фациальные комплексы и обстановки осадконакопления раннедевонского этапа. Тимано-Печорская провинция. Усл. обозначения см. на рис. I



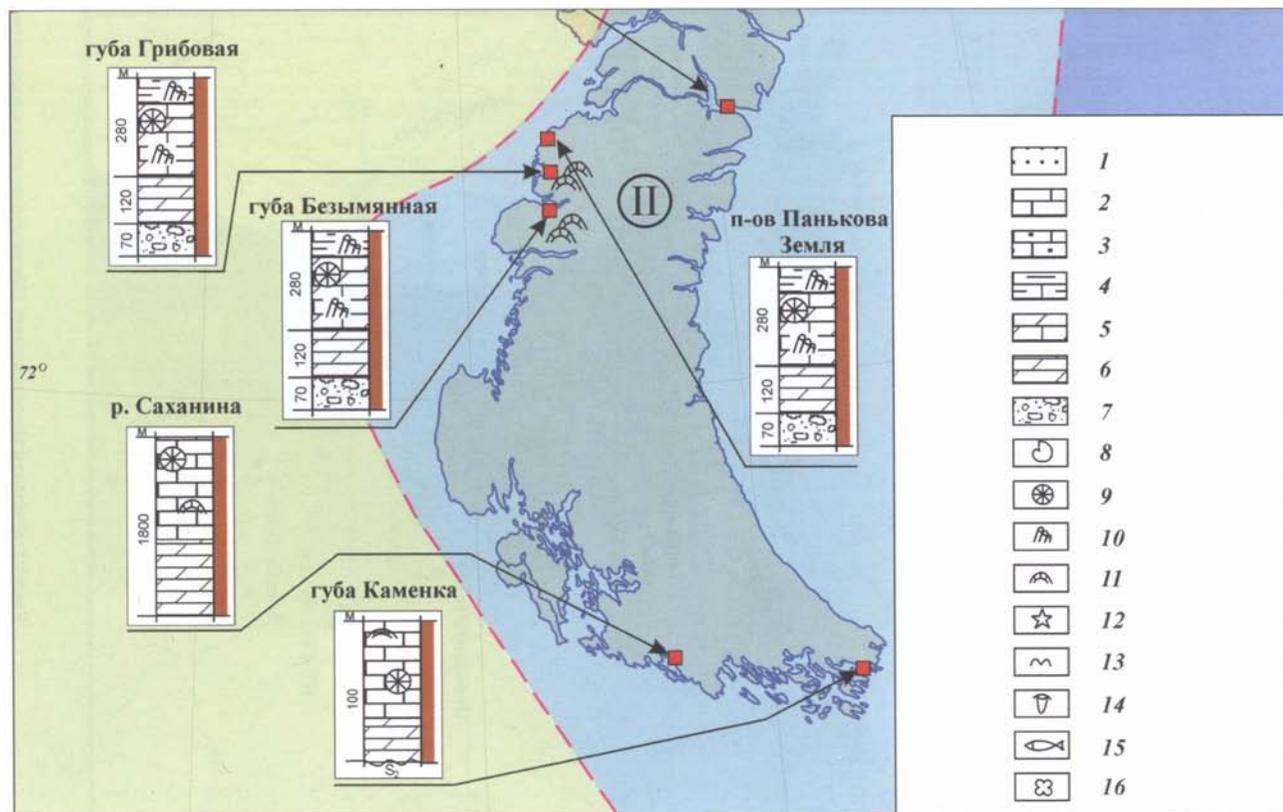
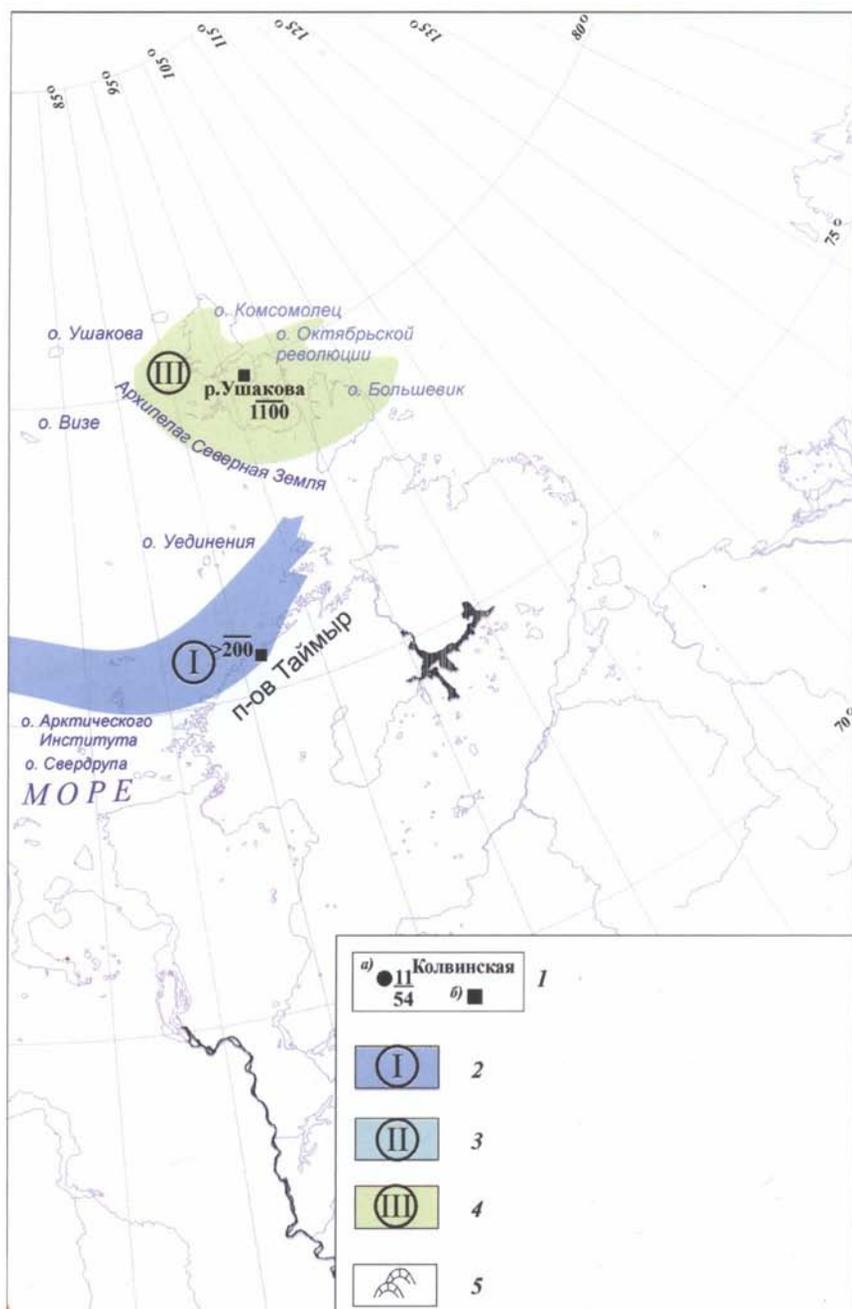


Рис. V. Схематическая карта. Фациальные комплексы и обстановки осадконакопления раннедевонского этапа. О-ва Новая Земля:
 1 – песчаники; 2 – известняки; 3 – известняки песчанистые; 4 – известняки глинистые; 5 – известняки доломитизированные; 6 – доломиты;
 7 – конгломераты; 8 – брахиоподы; 9 – кораллы; 10 – табуляты; 11 – строматопоры; 12 – криноидеи; 13 – строматолиты; 14 –
 трилобиты; 15 – остатки рыб; 16 – водоросли; усл. обозначения 17–21 см. на рис. II



Рис. VI. Схематическая карта. Обстановки осадконакопле
Усл. обозначения



ния раннедевонского этапа. Баренцево-Карский регион.
см. на рис. III

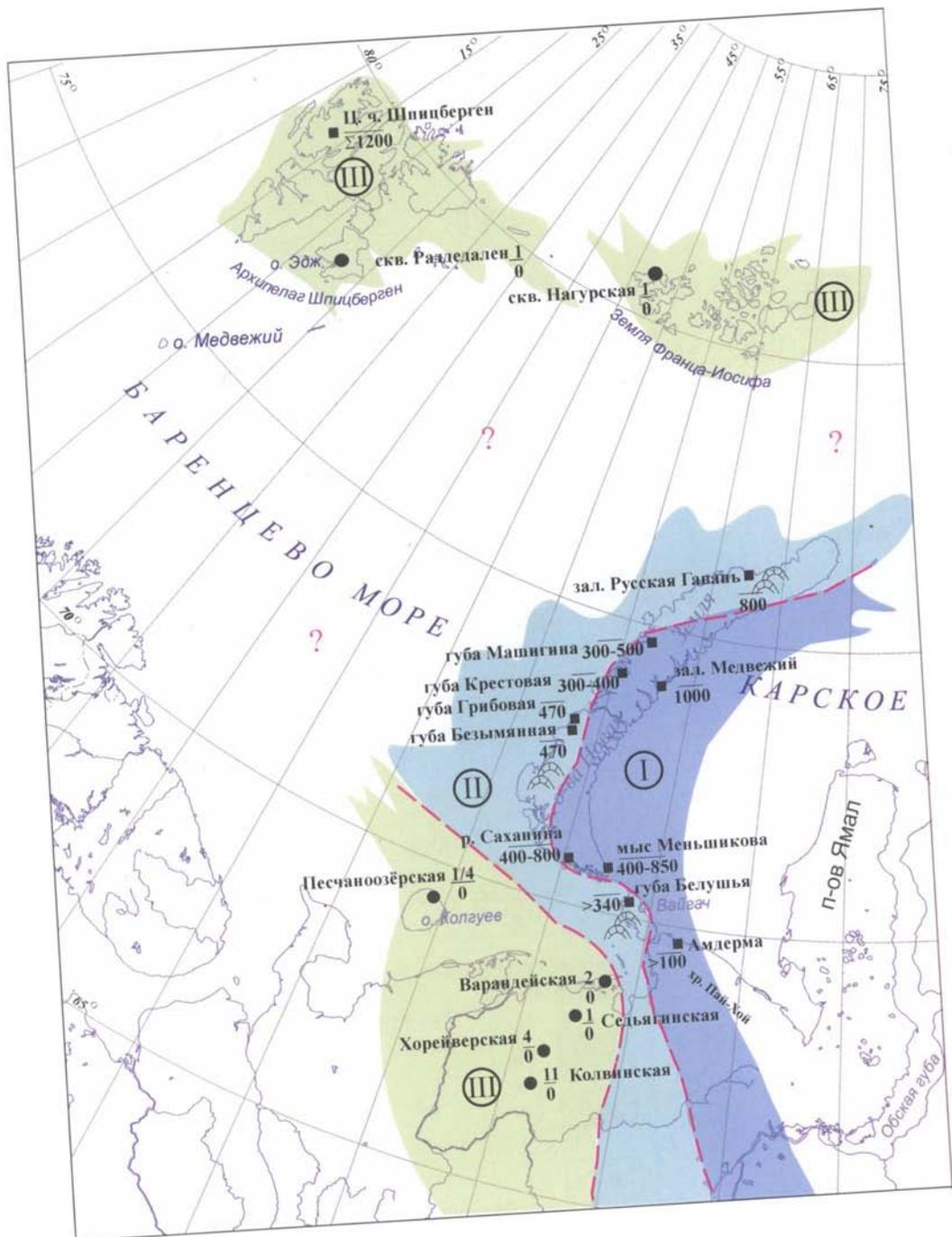
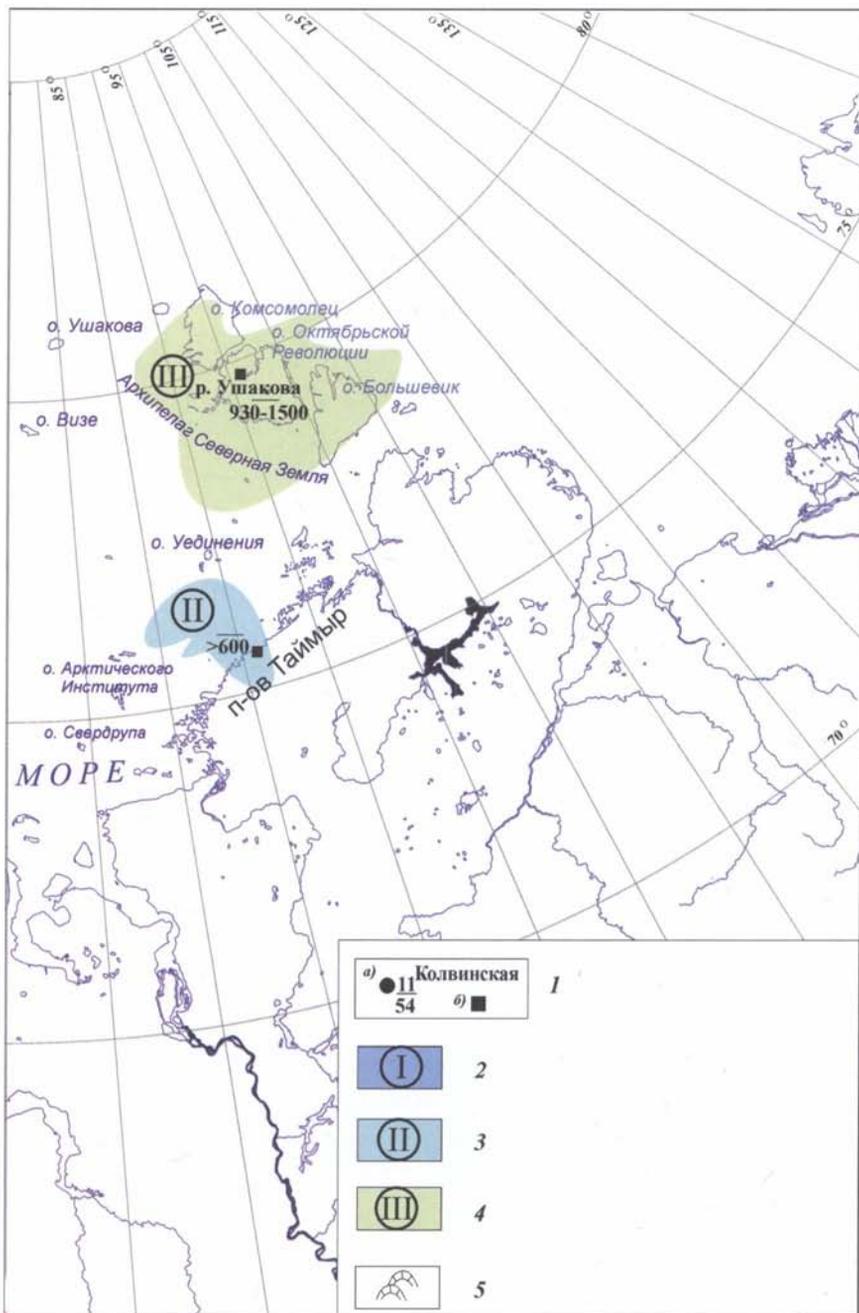


Рис. VII. Схематическая карта. Обстановки осадконакопле
Усл. обозначения



ния среднедевонского этапа. Баренцево-Карский регион.
см. на рис. III

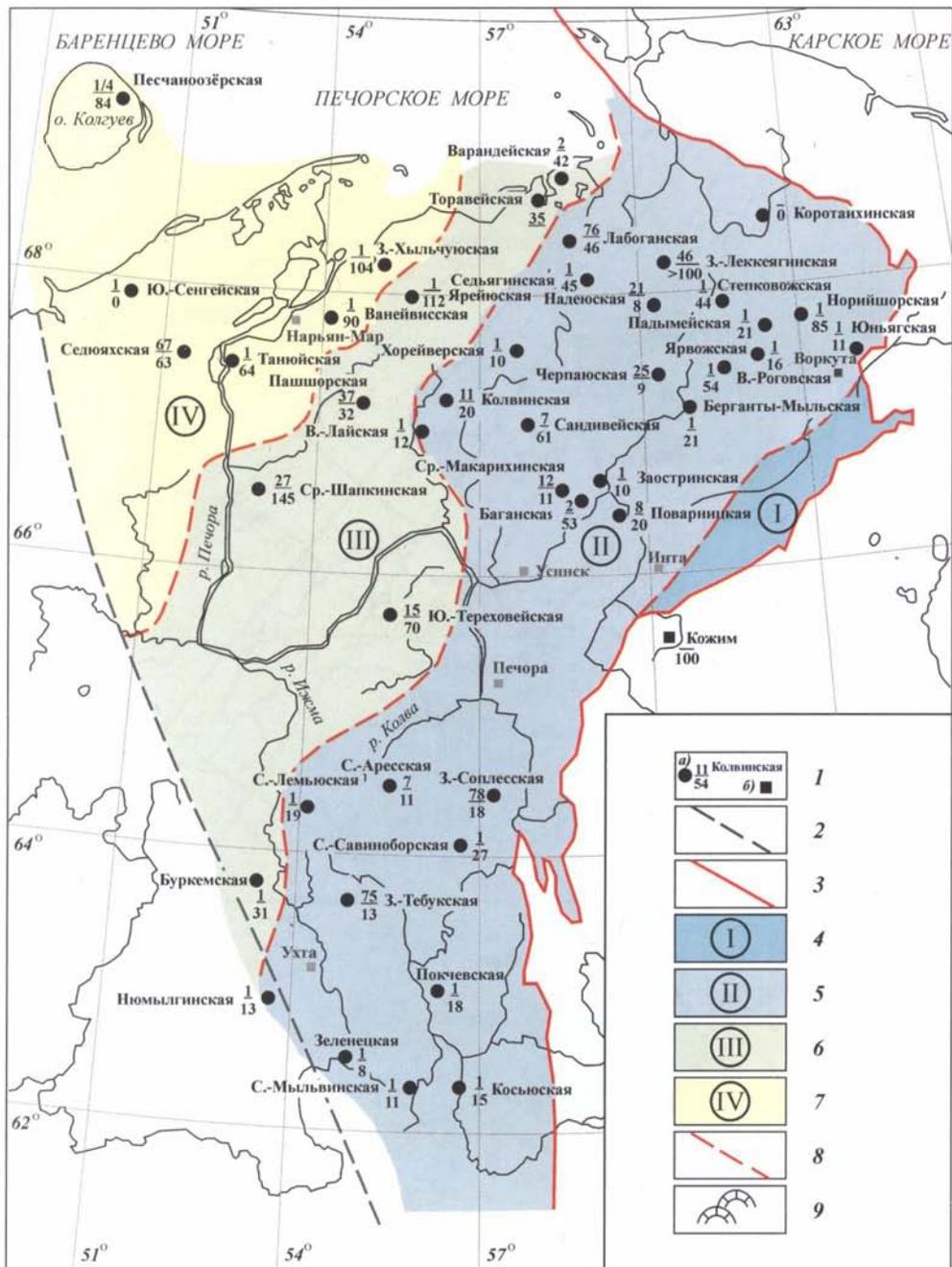


Рис. VIII. Схематическая карта. Фациальные комплексы и обстановки осадконакопления позднедевонского этапа – доманиковое время. Тимано-Печорская провинция. Усл. обозначения см. на рис. 1

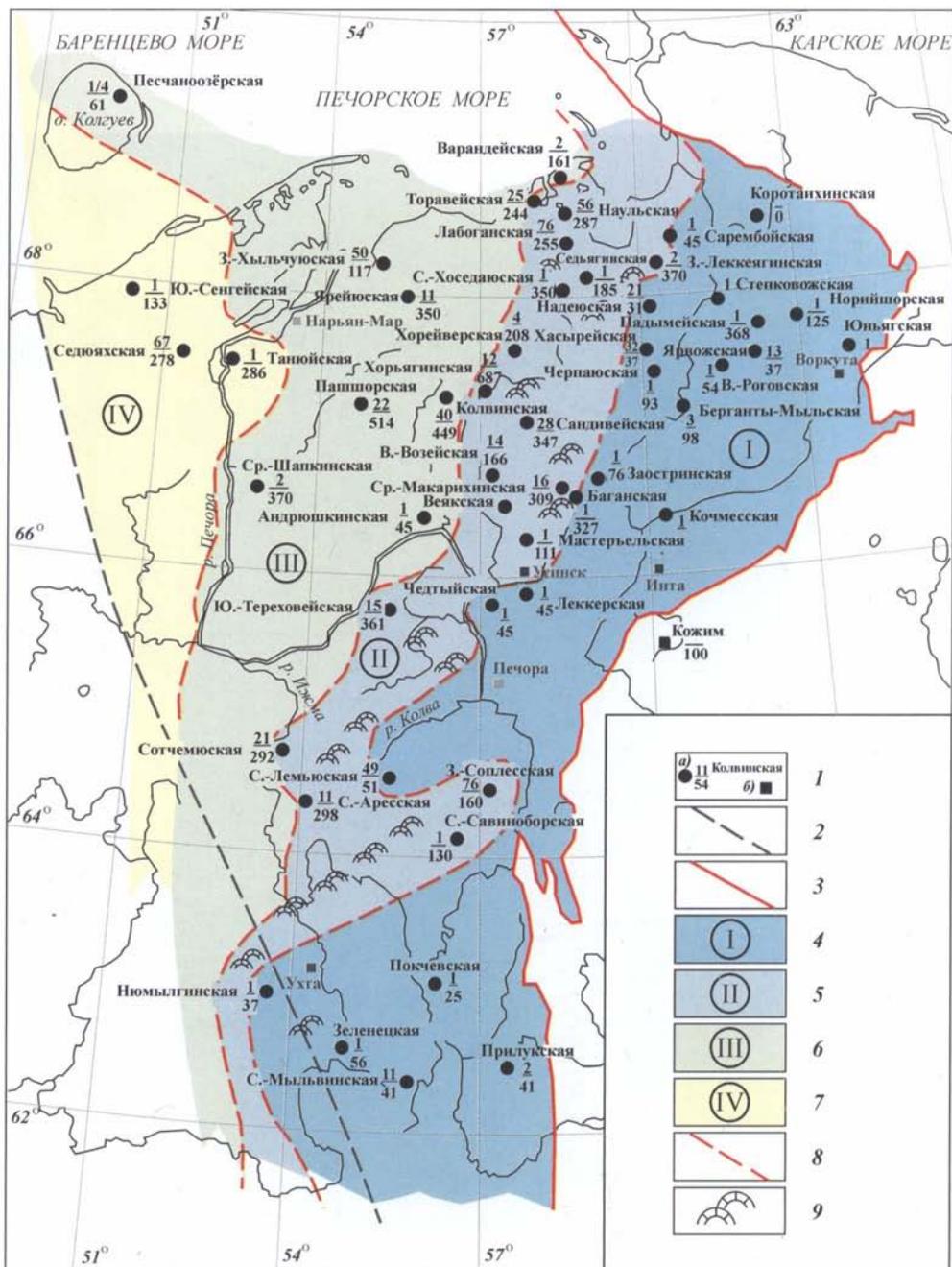
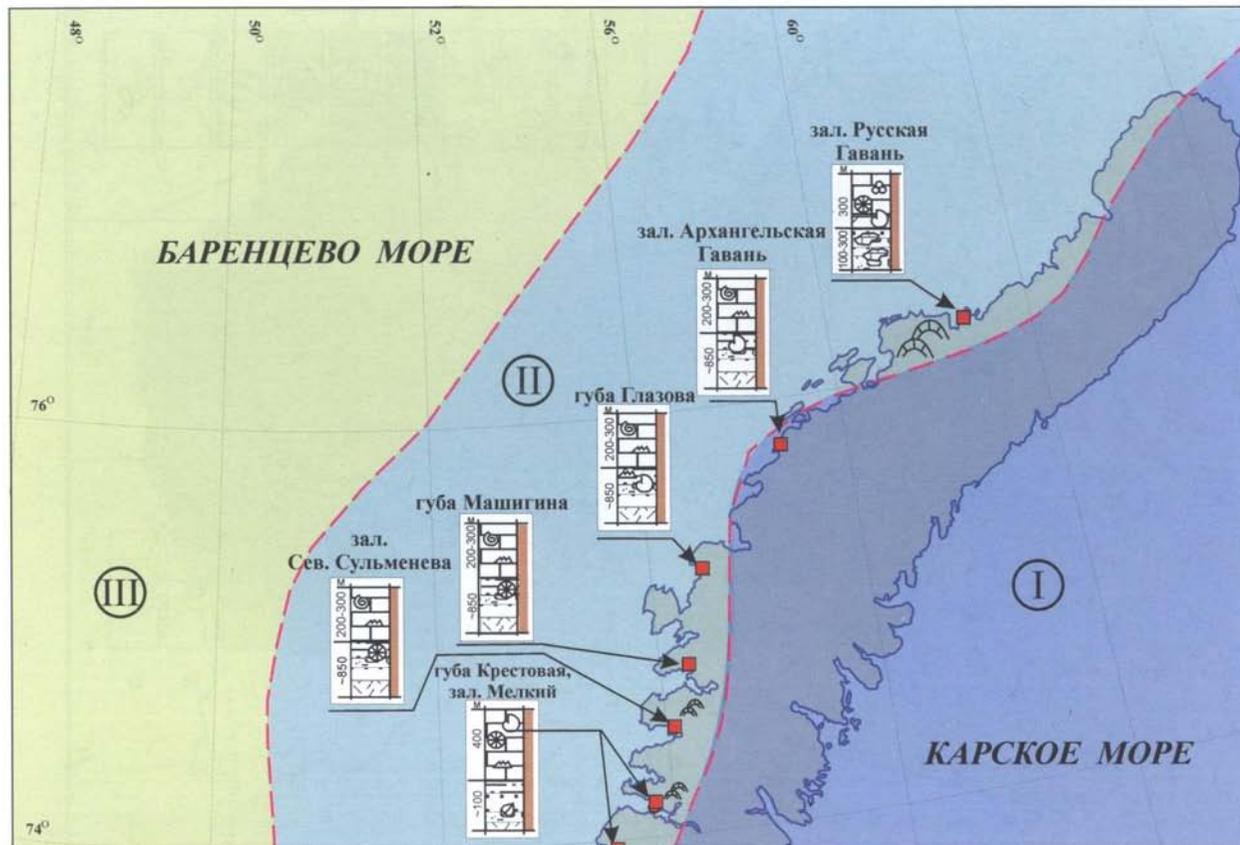


Рис. IX. Схематическая карта. Фациальные комплексы и обстановки осадконакопления позднедевонского этапа – франкийский век. Тимано-Печорская провинция. Усл. обозначения см. на рис. 1



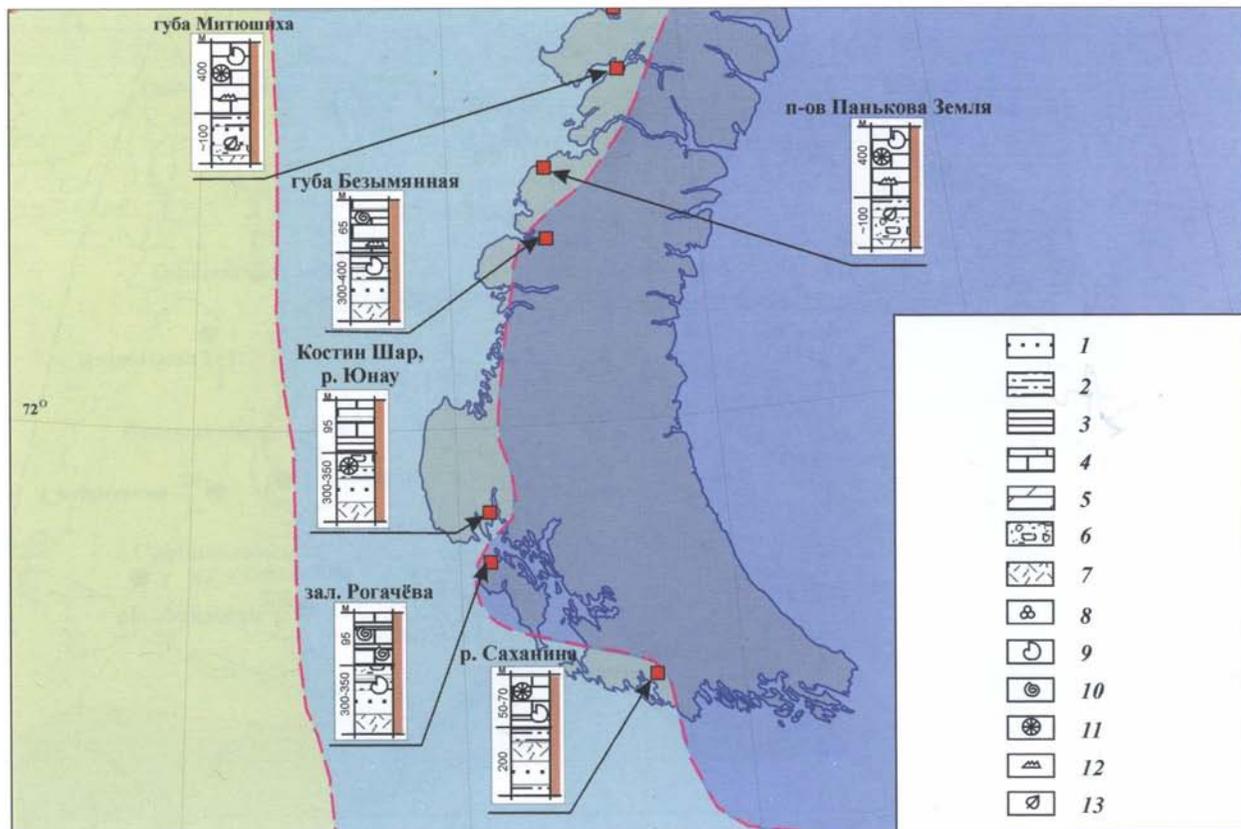
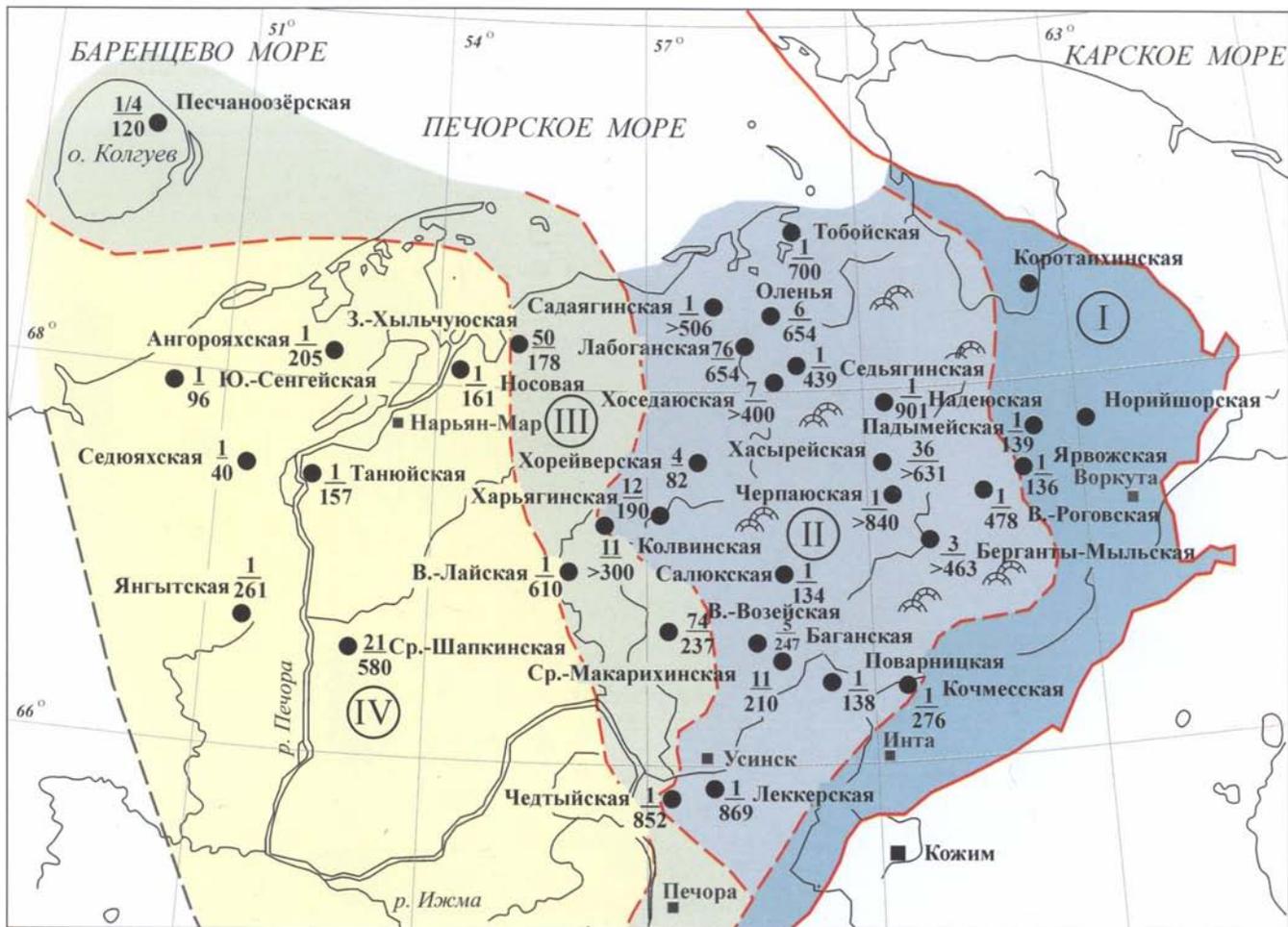


Рис. X. Схематическая карта. Фациальные комплексы и обстановки осадконакопления позднедевонского этапа – франкий век. О-ва Новая Земля:

1 – песчаники; 2 – алевролиты; 3 – аргиллиты, глинистые сланцы; 4 – известняки; 5 – доломиты; 6 – конгломераты; 7 – туфы, вулканогенные породы, базальты; 8 – фораминиферы; 9 – брахиоподы; 10 – аммониты; 11 – кораллы; 12 – конодонты; 13 – растительные остатки



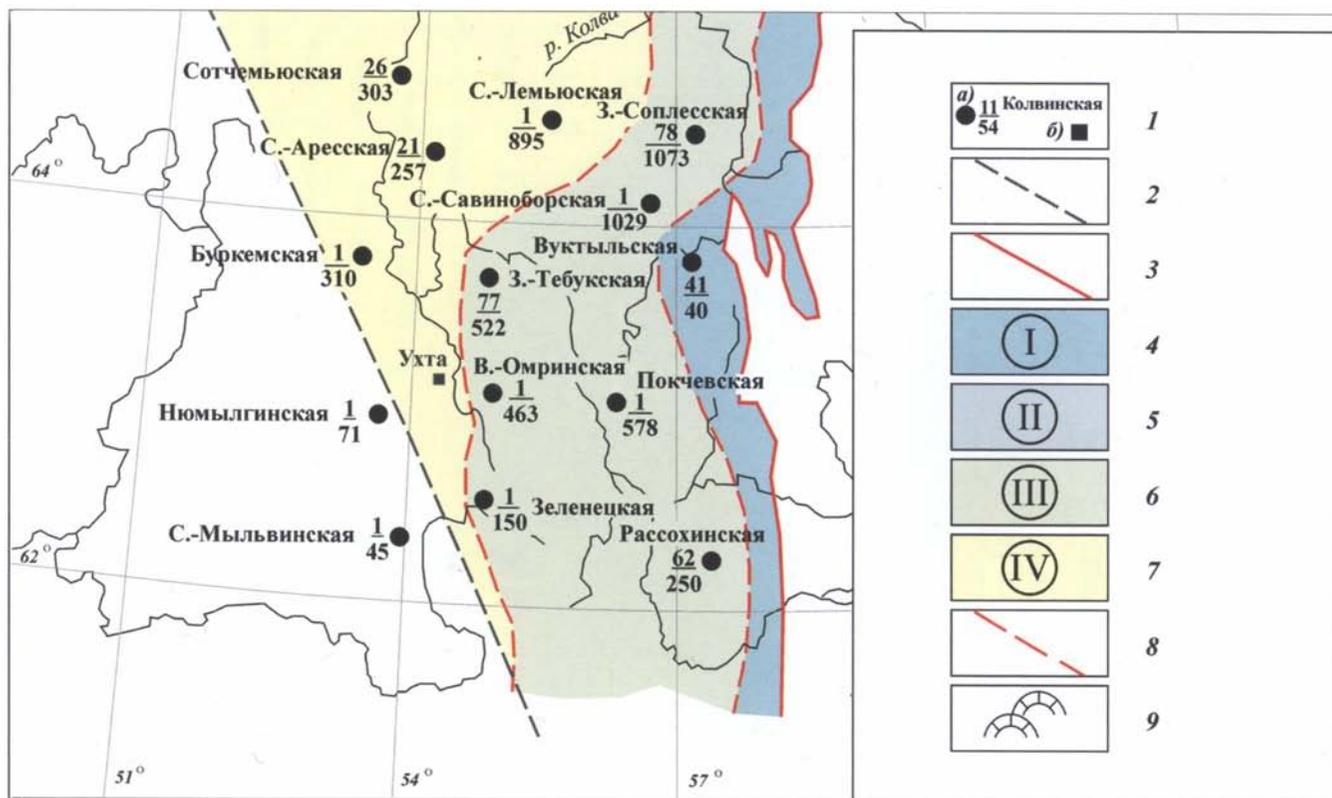
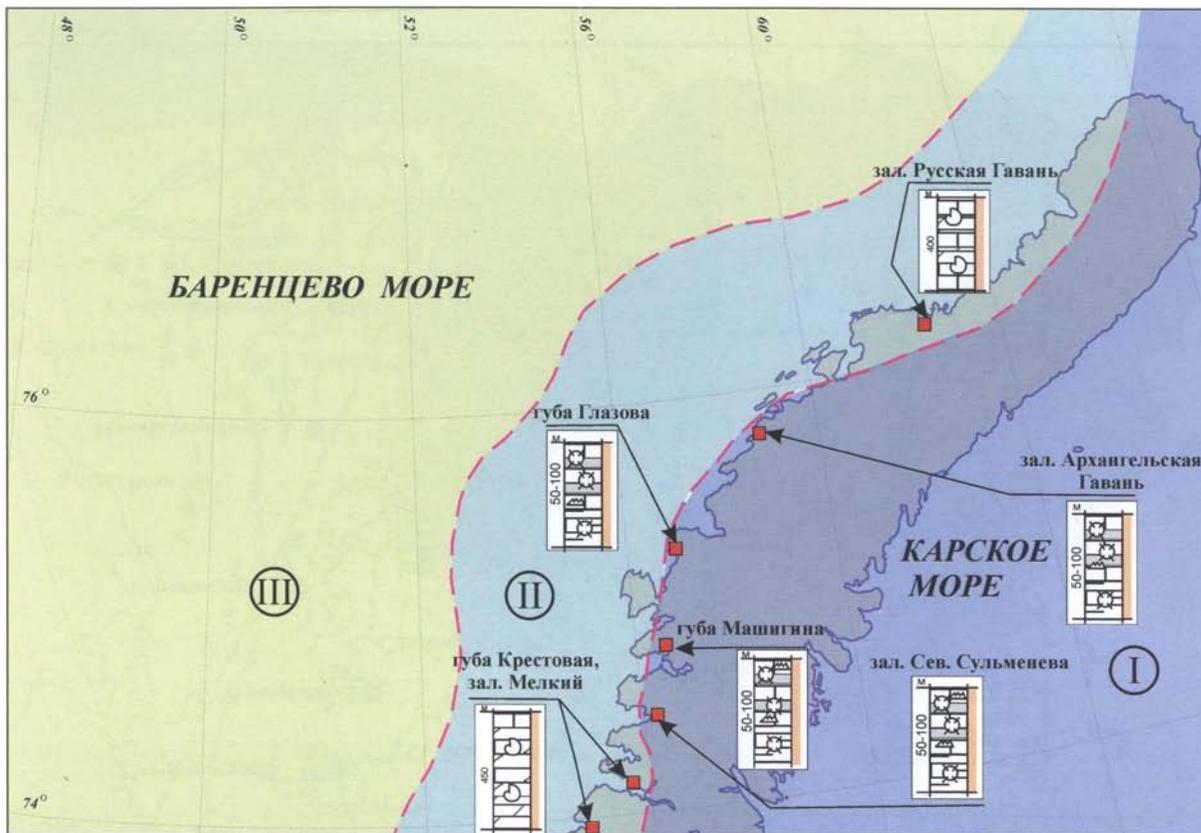


Рис. XI. Схематическая карта. Фациальные комплексы и обстановки осадконакопления позднедевонского этапа – фаменский век. Тимано-Печорская провинция.
Усл. обозначения см. на рис. I



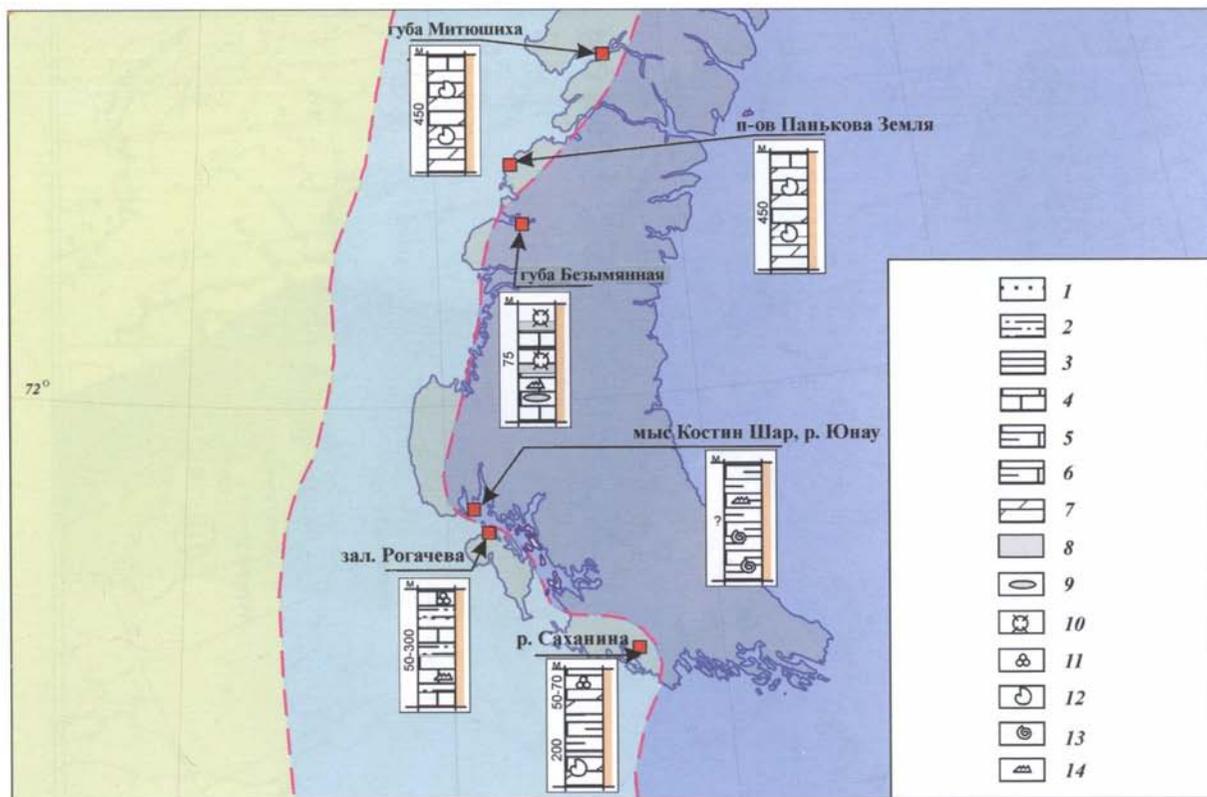


Рис. XII. Схематическая карта. Фациальные комплексы и обстановки осадконакопления позднедевонского этапа – фаменский век. О-ва Новая Земля:

1 – песчаники; 2 – алевролиты; 3 – аргиллиты, глинистые сланцы; 4 – известняки; 5 – известняки глинистые; 6 – известняки доломитовые; 7 – доломиты; 8 – кремнистые породы; 9 – линзы и прослои кремней; 10 – радиолярии; 11 – фораминиферы; 12 – брахиоподы; 13 – аммониты; 14 – конодонты; остальные усл. обозначения см. на рис. II

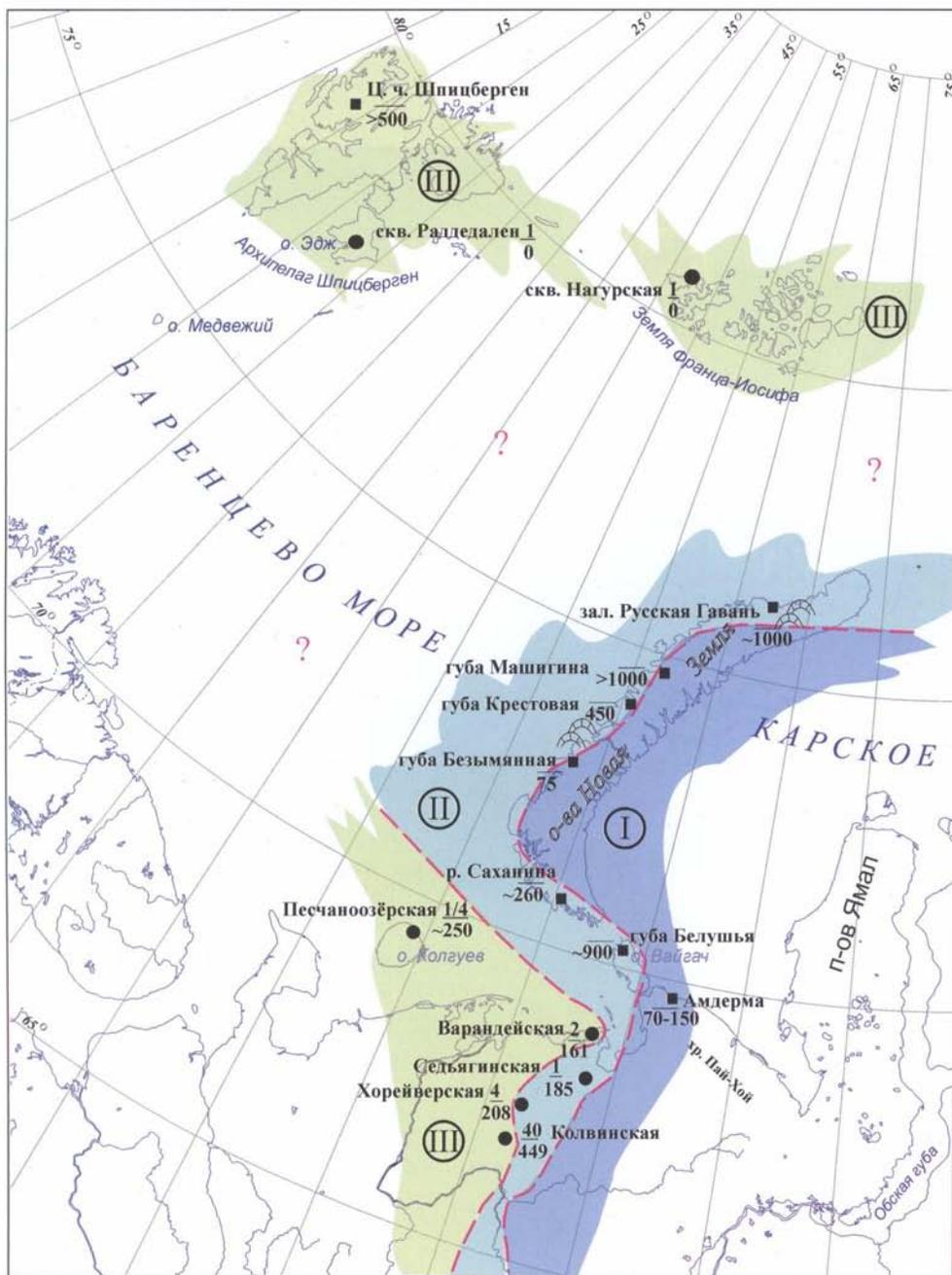
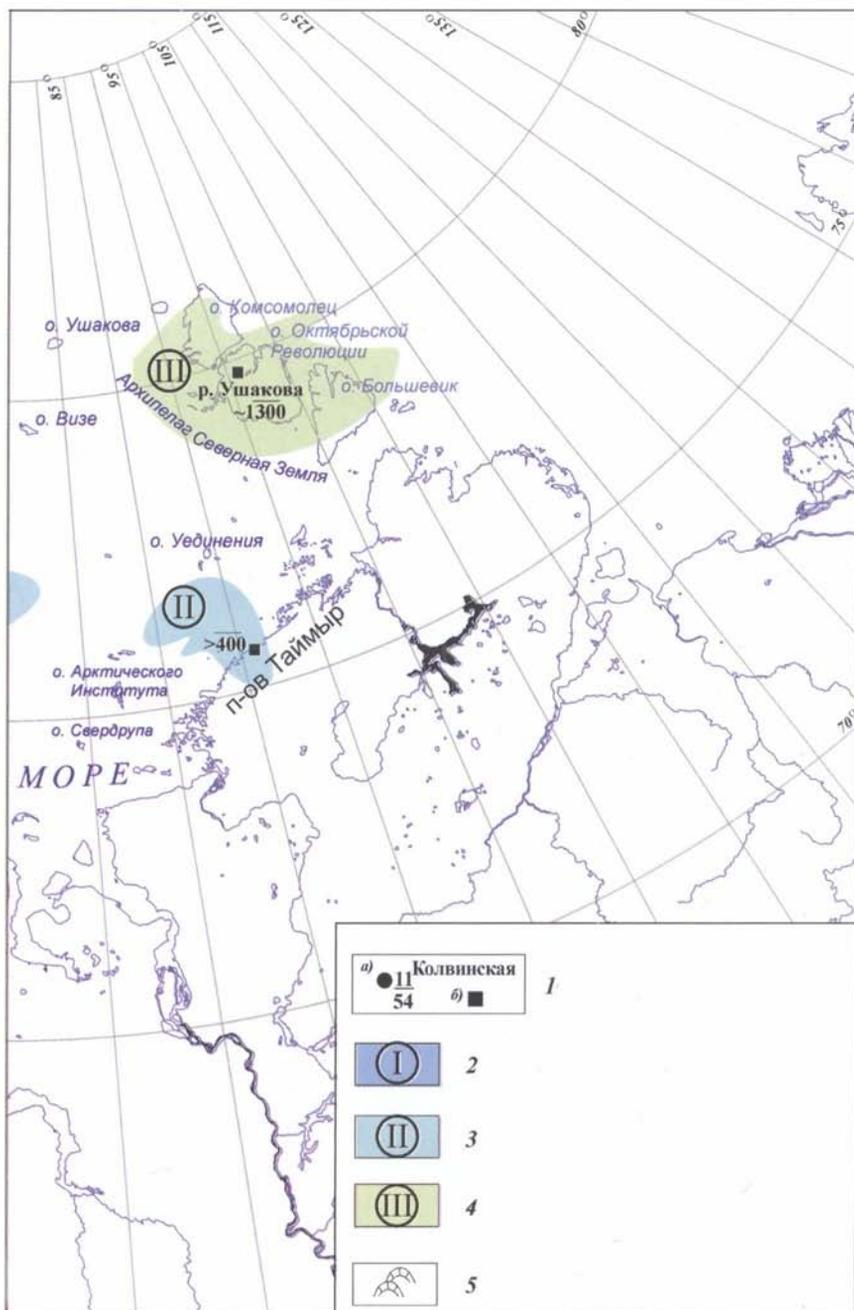


Рис. XIII. Схематическая карта. Обстановки осадконакоп
Усл. обозначения



ления позднедевонского этапа. Баренцево-Карский регион.
см. на рис. III

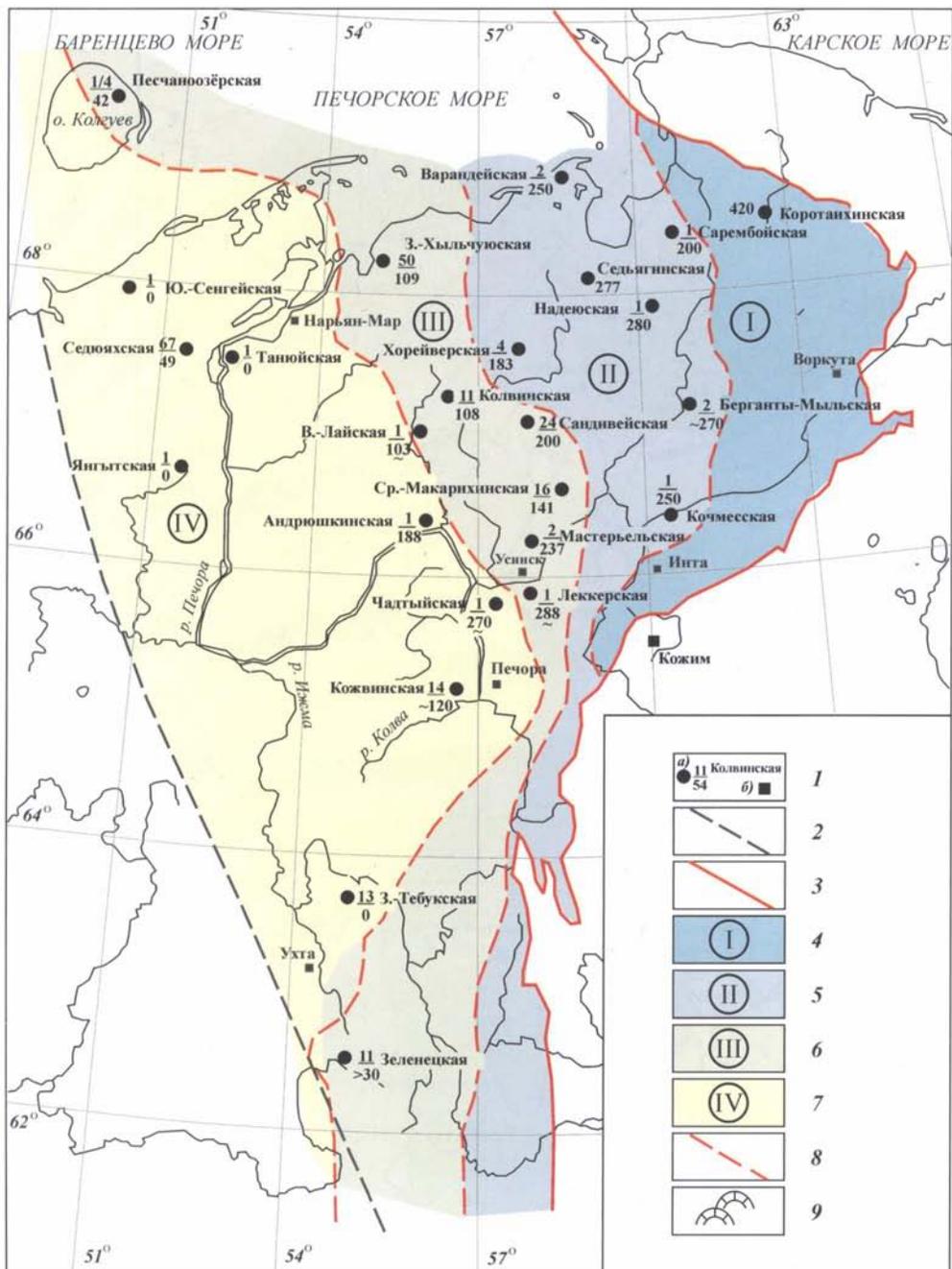


Рис. XIV. Схематическая карта. Фациальные комплексы и обстановки осадконакопления каменноугольного этапа – визейский век, окское время. Тимано-Печорская провинция. Усл. обозначения см. на рис. I

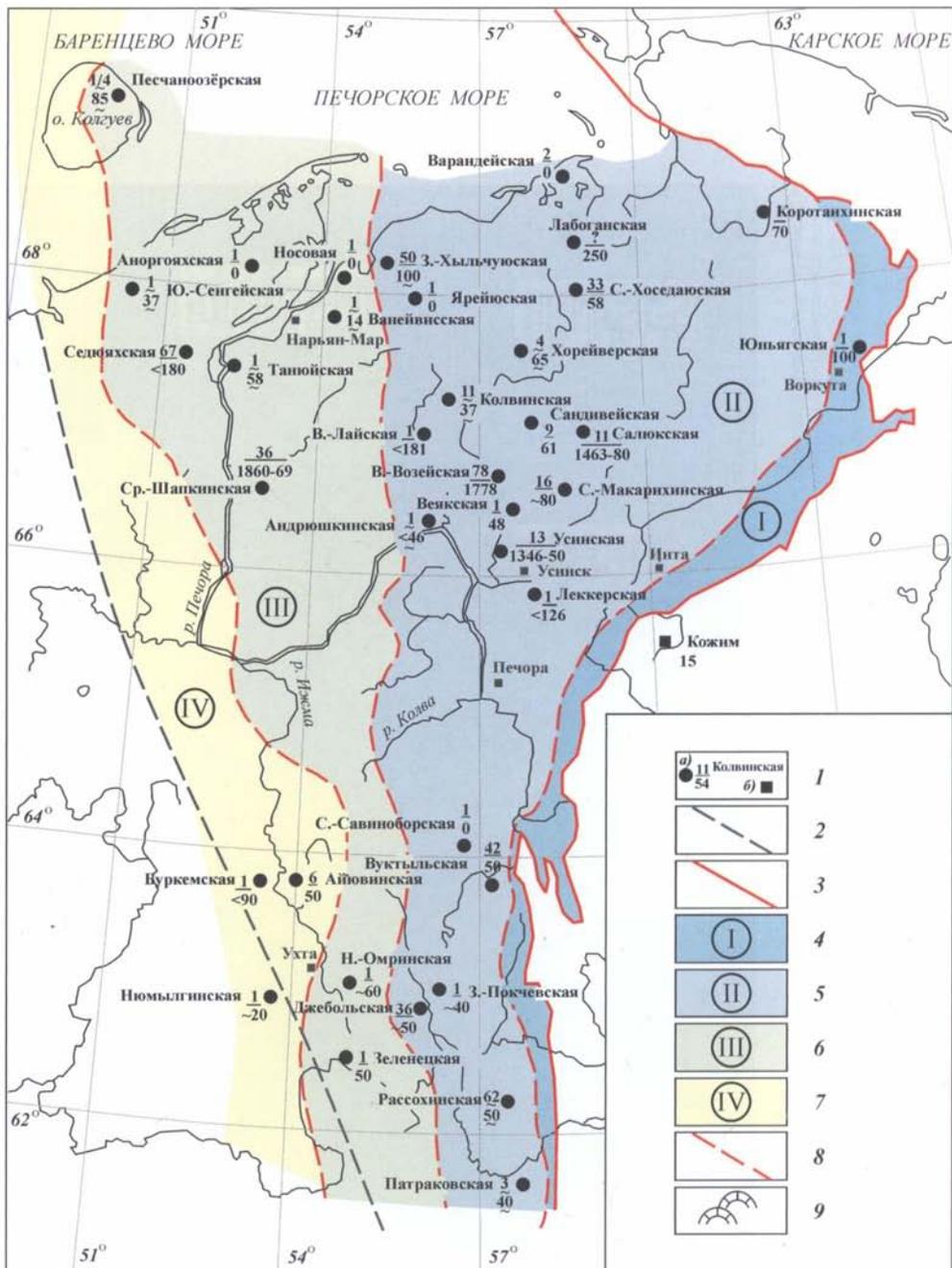
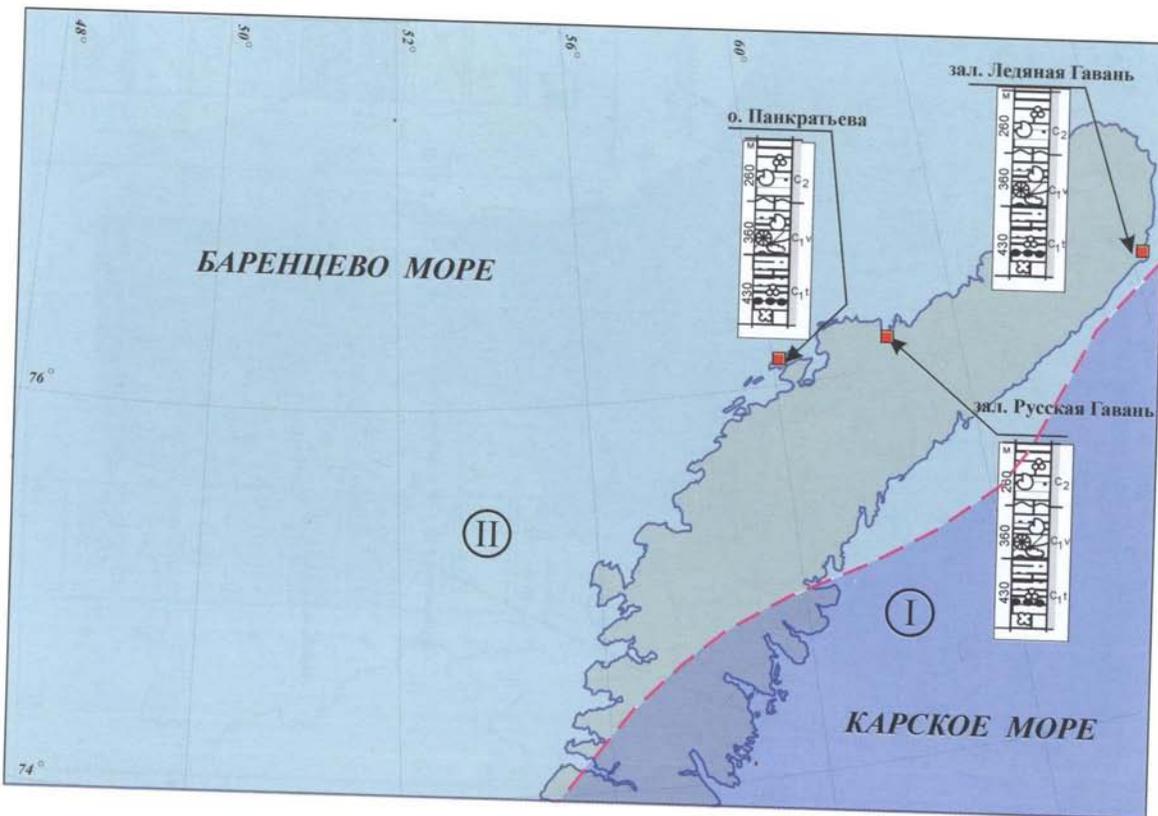


Рис. XV. Схематическая карта. Фациальные комплексы и обстановки осадконакопления позднекаменноугольного этапа – касимовский-гжельский века. Тимано-Печорская провинция. Усл. обозначения см. на рис. 1



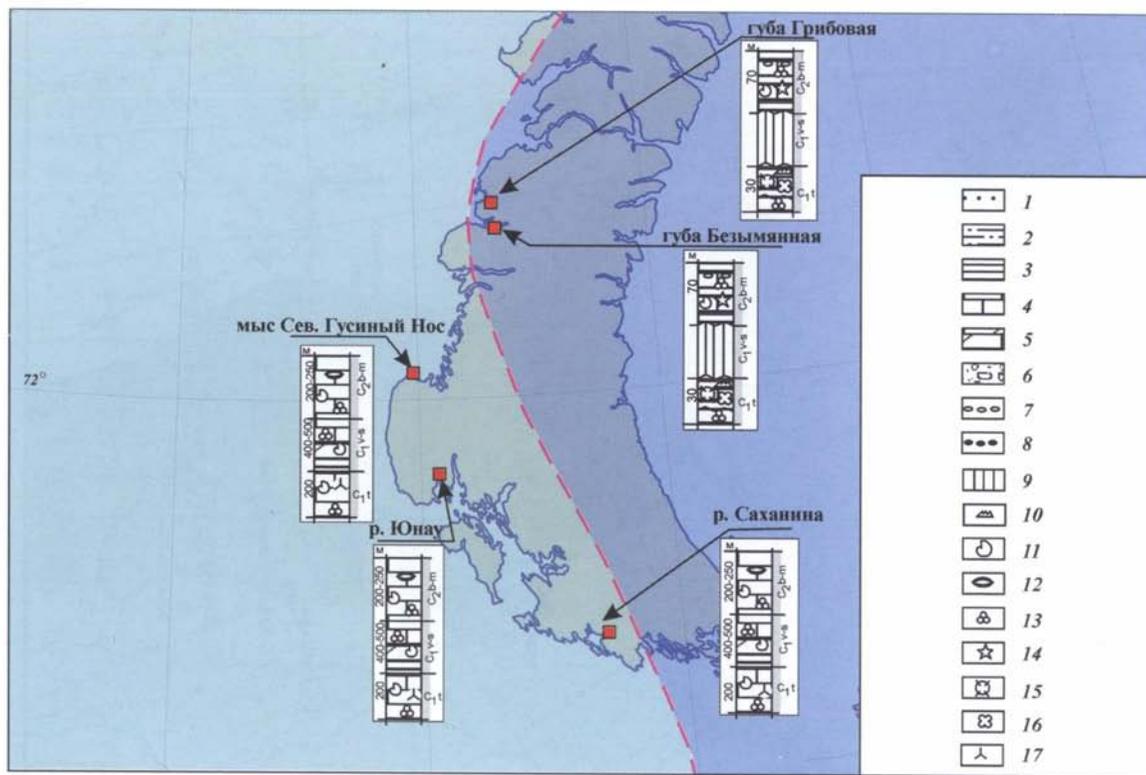


Рис. XVI. Схематическая карта. Фациальные комплексы и обстановки осадконакопления каменноугольного этапа. О-ва Новая Земля:
 1 – песчаники; 2 – алевриты; 3 – аргиллиты, глинистые сланцы; 4 – известняки; 5 – известняки доломитизированные; 6 – конгломераты;
 7 – кремни; 8 – оолитовые руды; 9 – перерыв в осадконакоплении; 10 – конодонты; 11 – брахиоподы; 12 – фузулины; 13 – фораминиферы;
 14 – криноидеи; 15 – радиолярии; 16 – водоросли; 17 – спикулы губок; остальные условные обозначения см. на рис. II

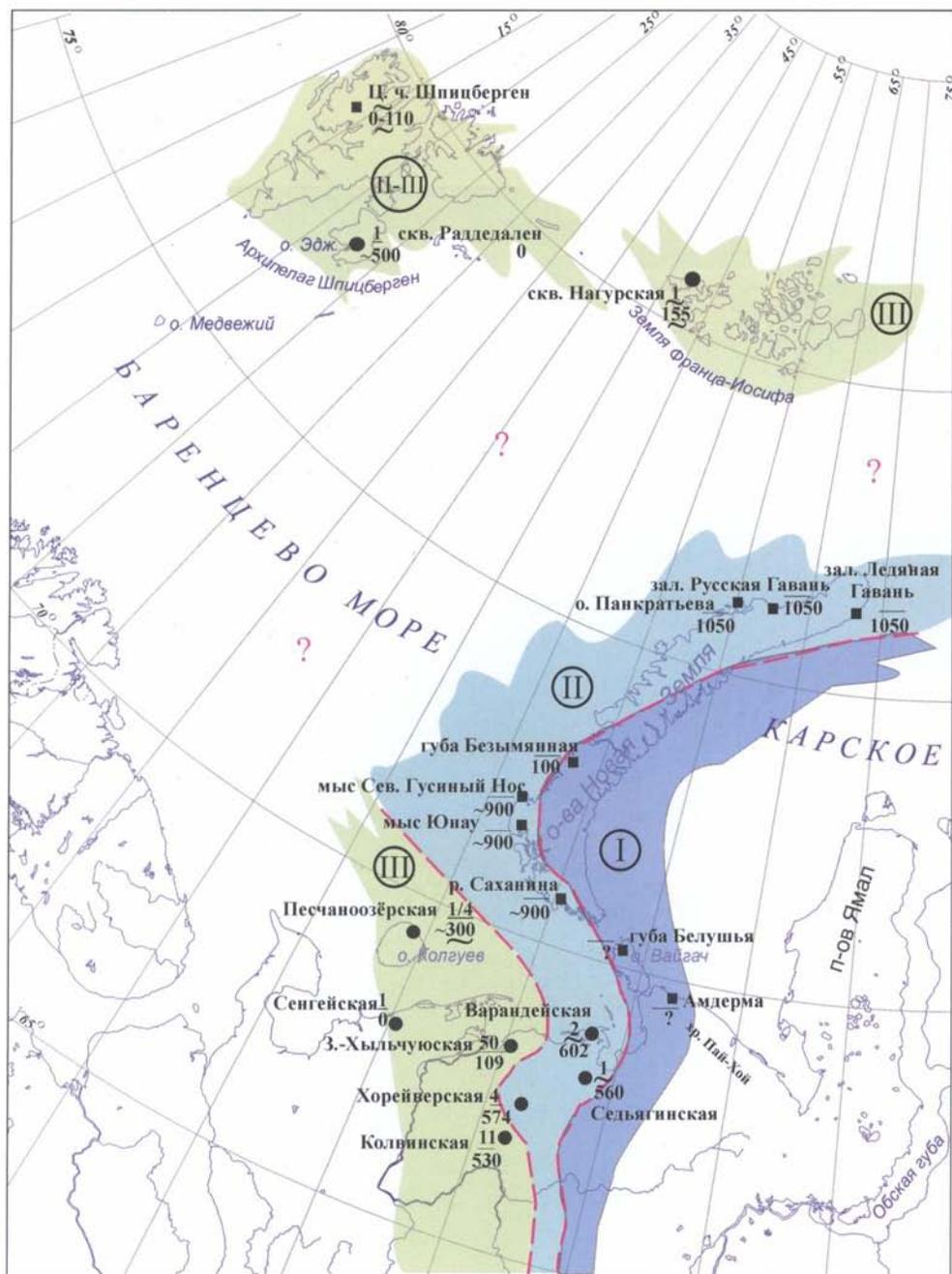
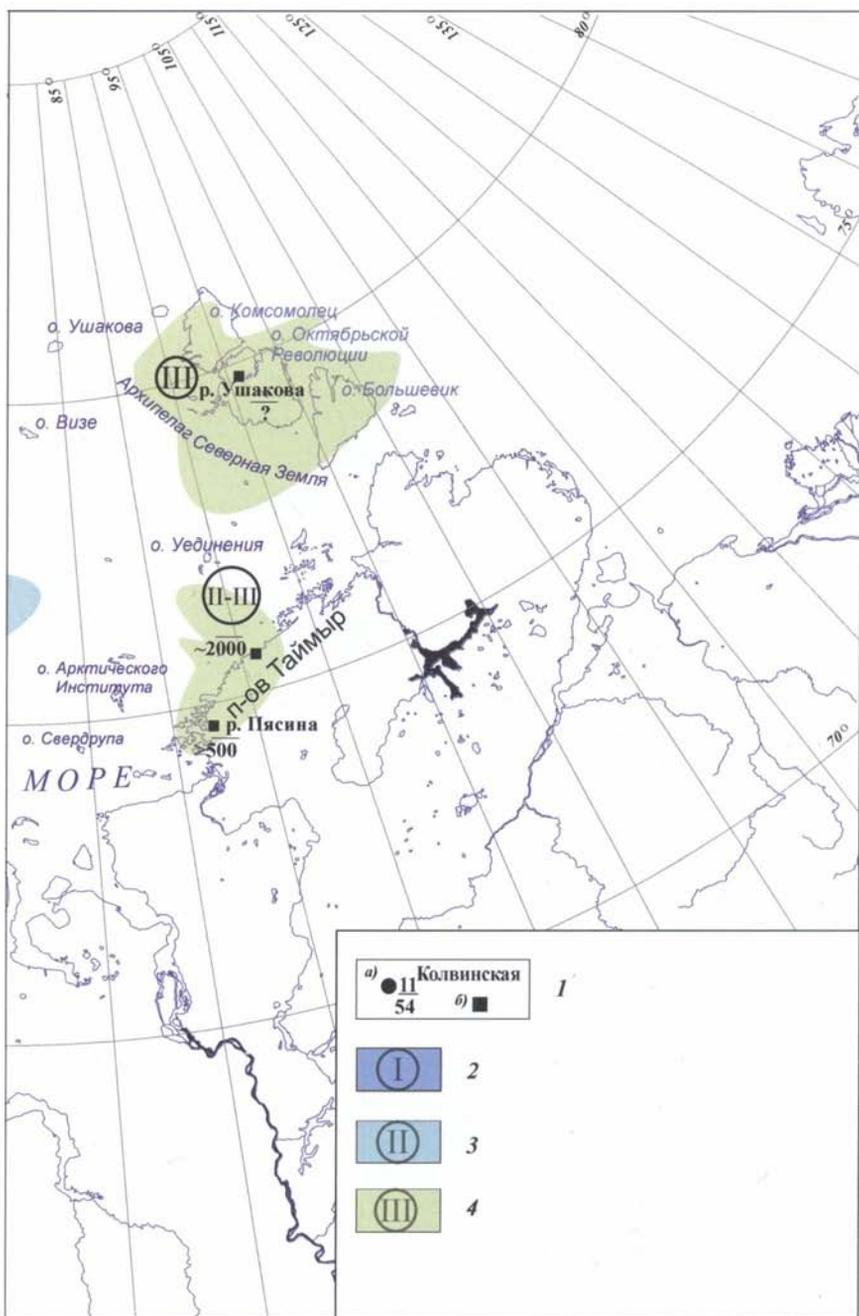


Рис. XVII. Схематическая карта. Обстановки осадконакоп
 Усл. обозначения



ления каменноугольного этапа. Баренцево-Карский регион.
см. на рис. III

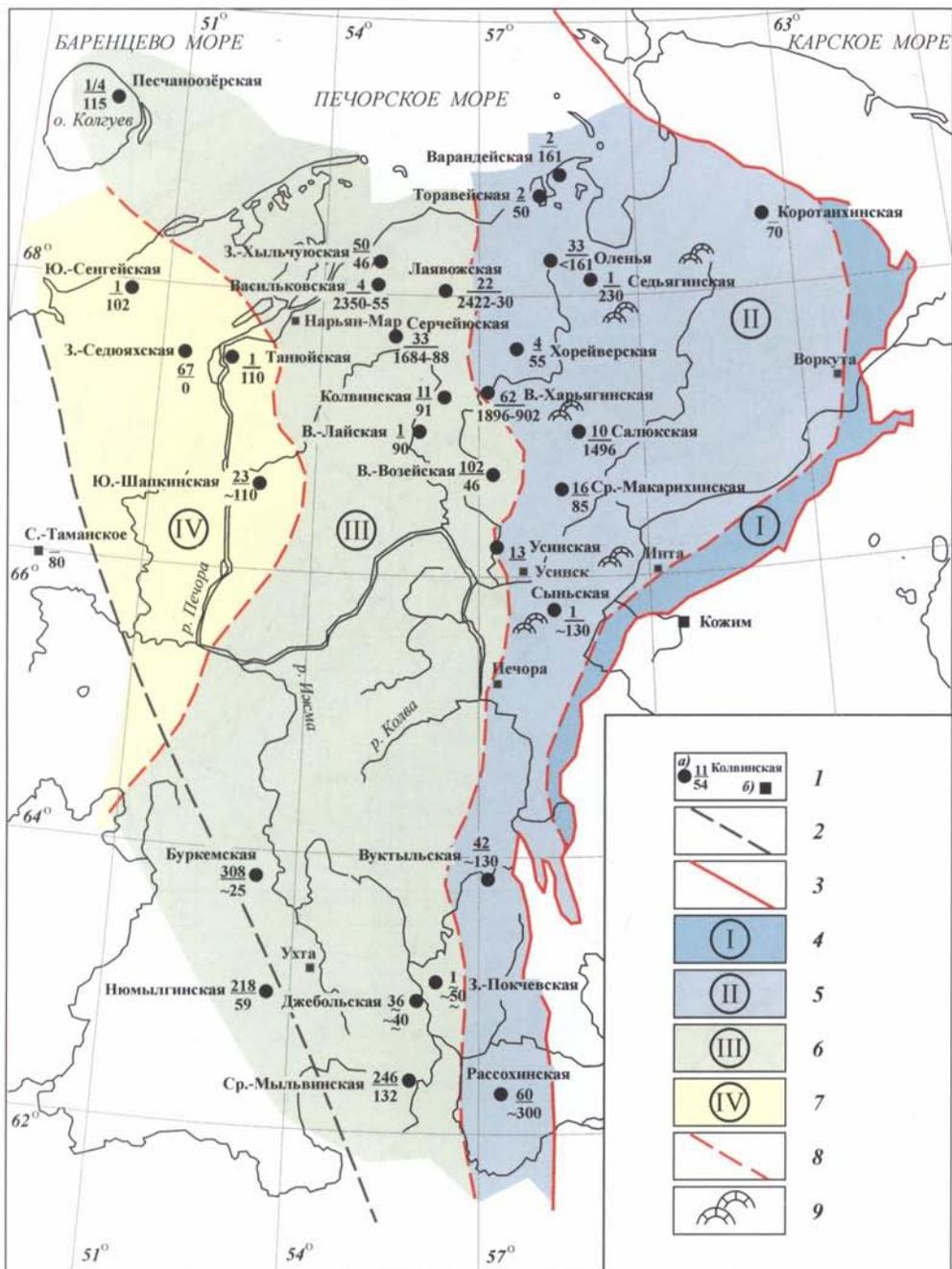


Рис. XVIII. Схематическая карта. Фациальные комплексы и обстановки осадконакопления раннепермского этапа – ассельский–сакмарский века. Тимано-Печорская провинция. Усл. обозначения см. на рис. I

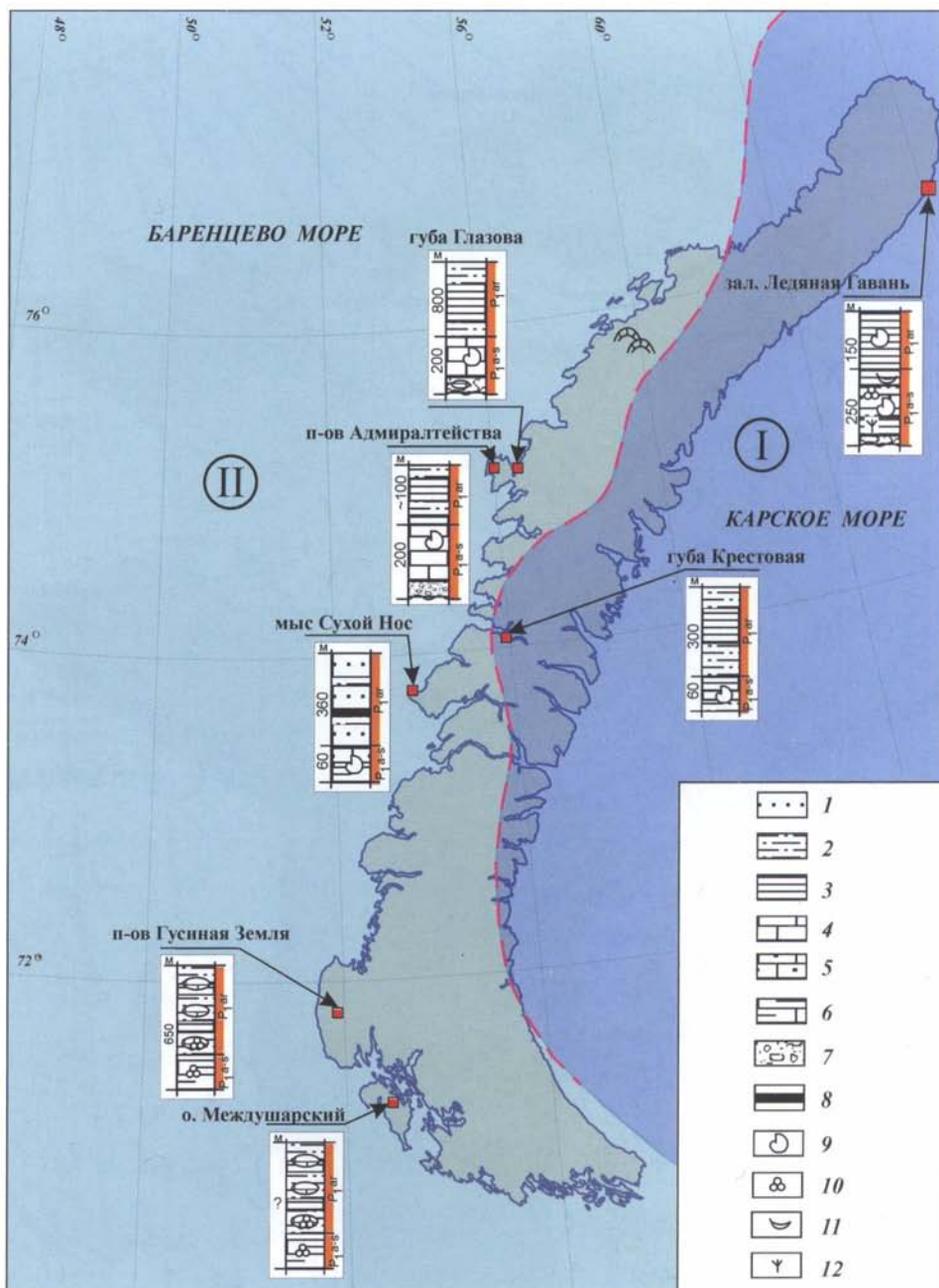


Рис. XIX. Схематическая карта. Фациальные комплексы и обстановки осадконакопления раннепермского этапа. О-ва Новая земля:

1 — песчаники; 2 — алевролиты; 3 — аргиллиты, глинистые сланцы; 4 — известняки; 5 — известняки песчаные; 6 — известняки глинистые; 7 — конгломераты; 8 — прослой углей; 9 — брахиоподы; 10 — фораминиферы; 11 — двустворки; 12 — мшанки; остальные усл. обозначения см. на рис. II

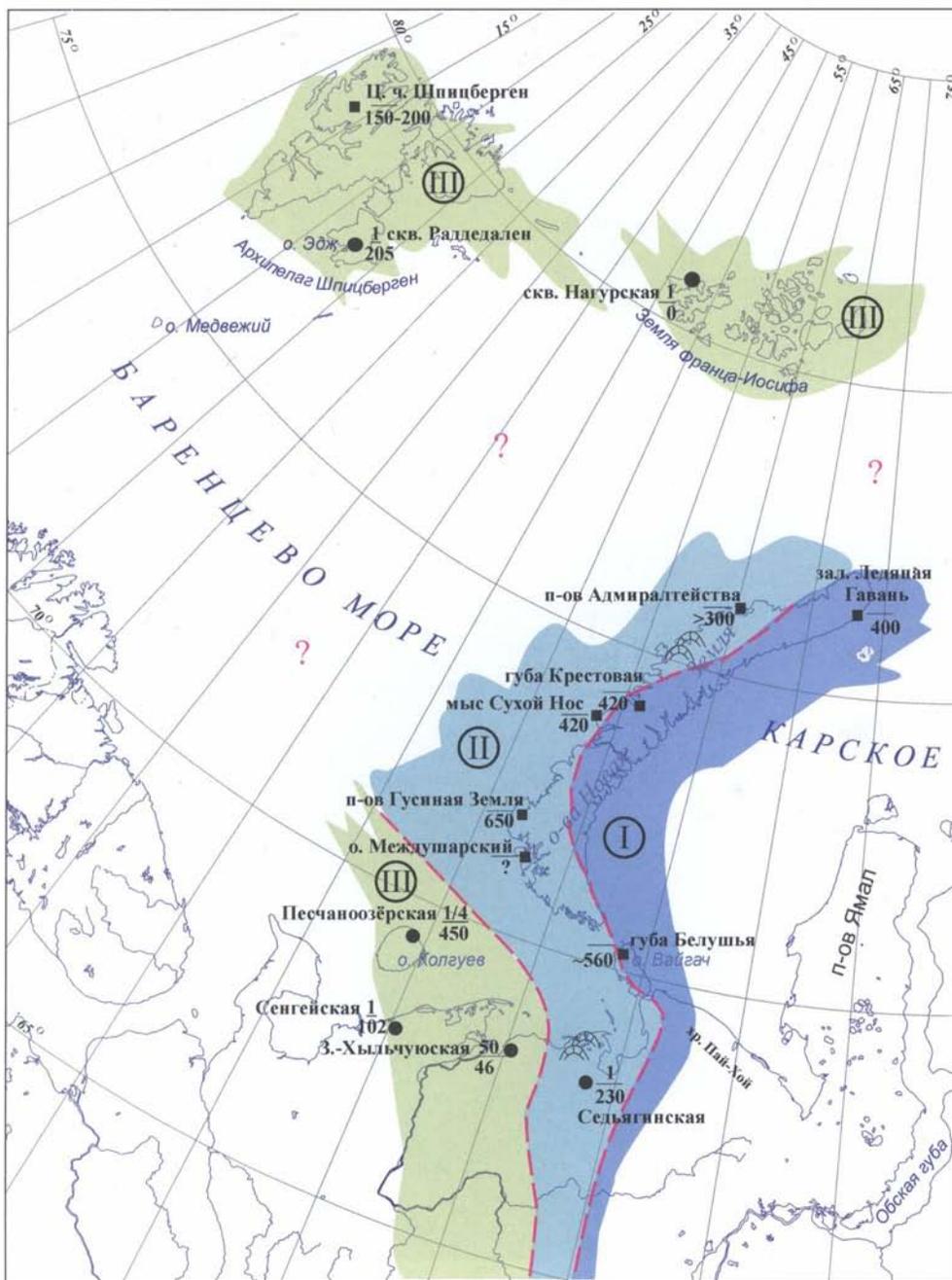
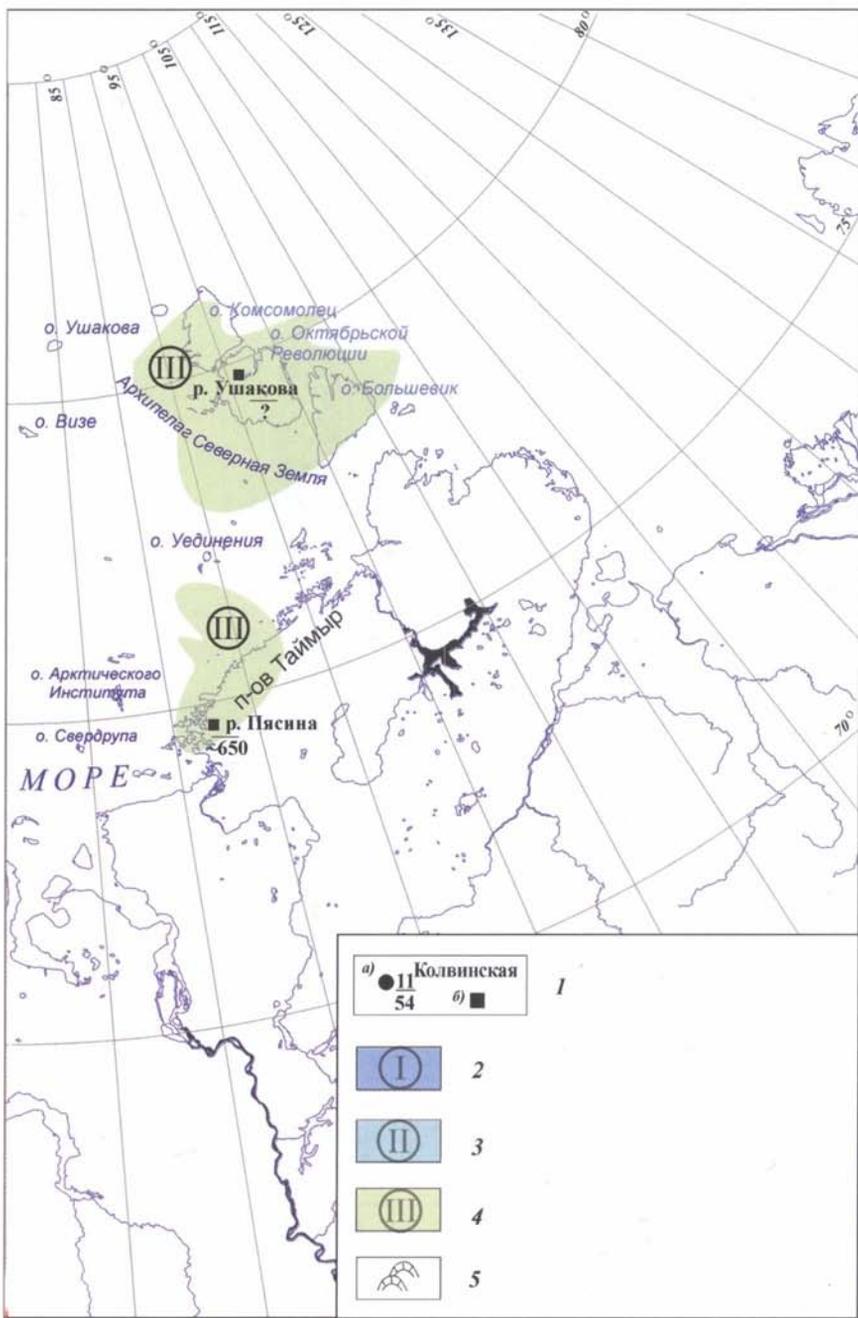


Рис. XX. Схематическая карта. Обстановка осадконакоп
Усл. обозначения



ления раннепермского этапа. Баренцево-Карский регион.
см. на рис. III

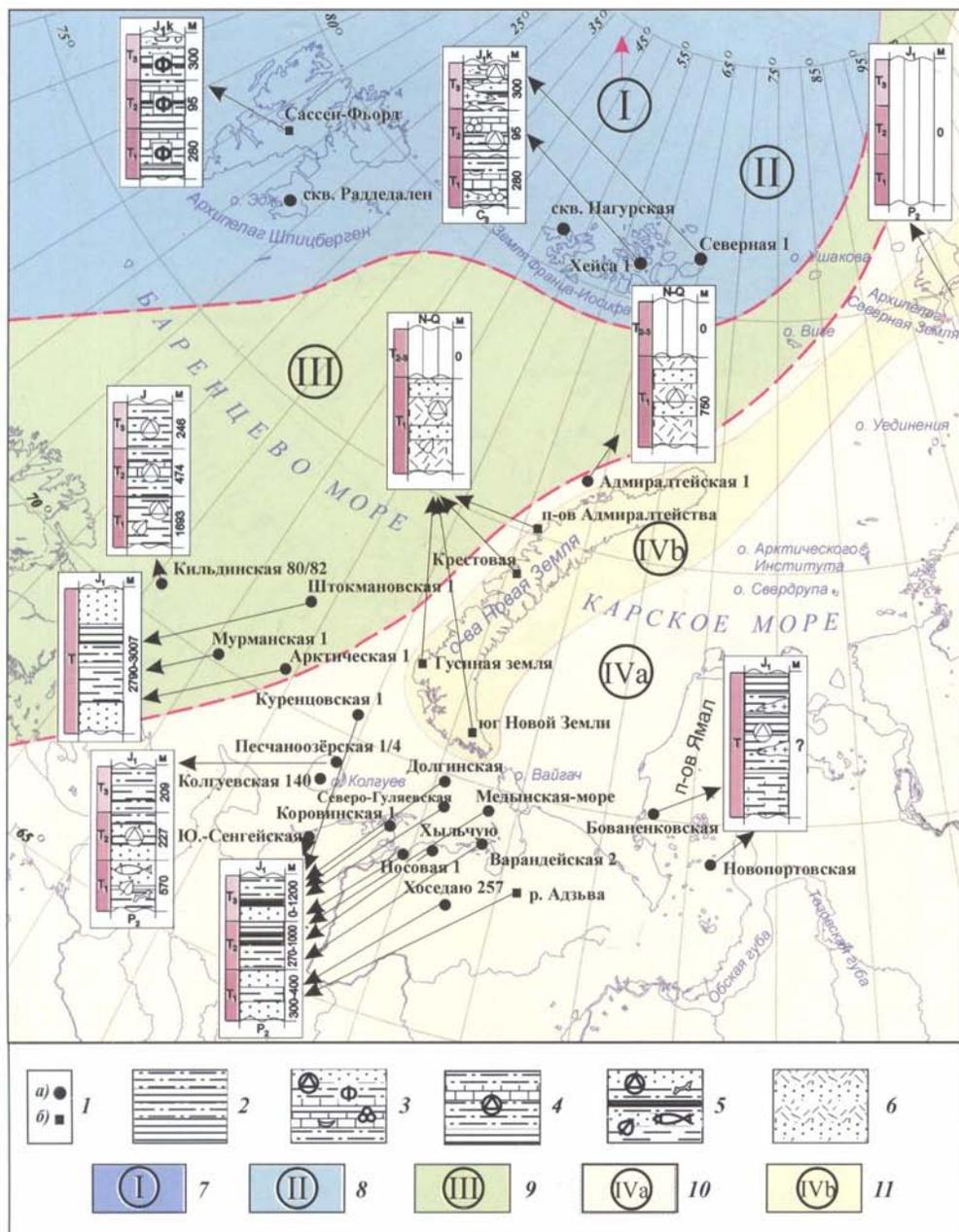


Рис. XXI. Схематическая карта. Обстановки осадконакопления триасового этапа. Баренцево-Карский регион:

1а – скважины; 1б – обнажения; фациальные комплексы: 2 – тонко-аргиллитово-алевролитовый (за пределами территории исследования); 3 – аргиллитово-алевролитово-песчаный с прослоями известняков, разнообразие типично морской фауны; 4 – аргиллитово-алевролитово-глинистый, миоспоры; 5 – пестроцветный алевролитово-песчано-глинистый, угленосный, пресноводная и сухопутная фауна – кости животных, растения; 6 – туфогенно-песчаный, миоспоры. Обстановки осадконакопления. Типично морские: 7 – бассейн, континентальный склон, внешний шельф (вне зоны исследования); 8 – средний шельф: отмель (II в), край и передовой склон (IIа); 9 – внутренний шельф; континентально-морские: 10 – литораль (приливно-отливная зона); континентальные: 11 – надлитораль (суша)

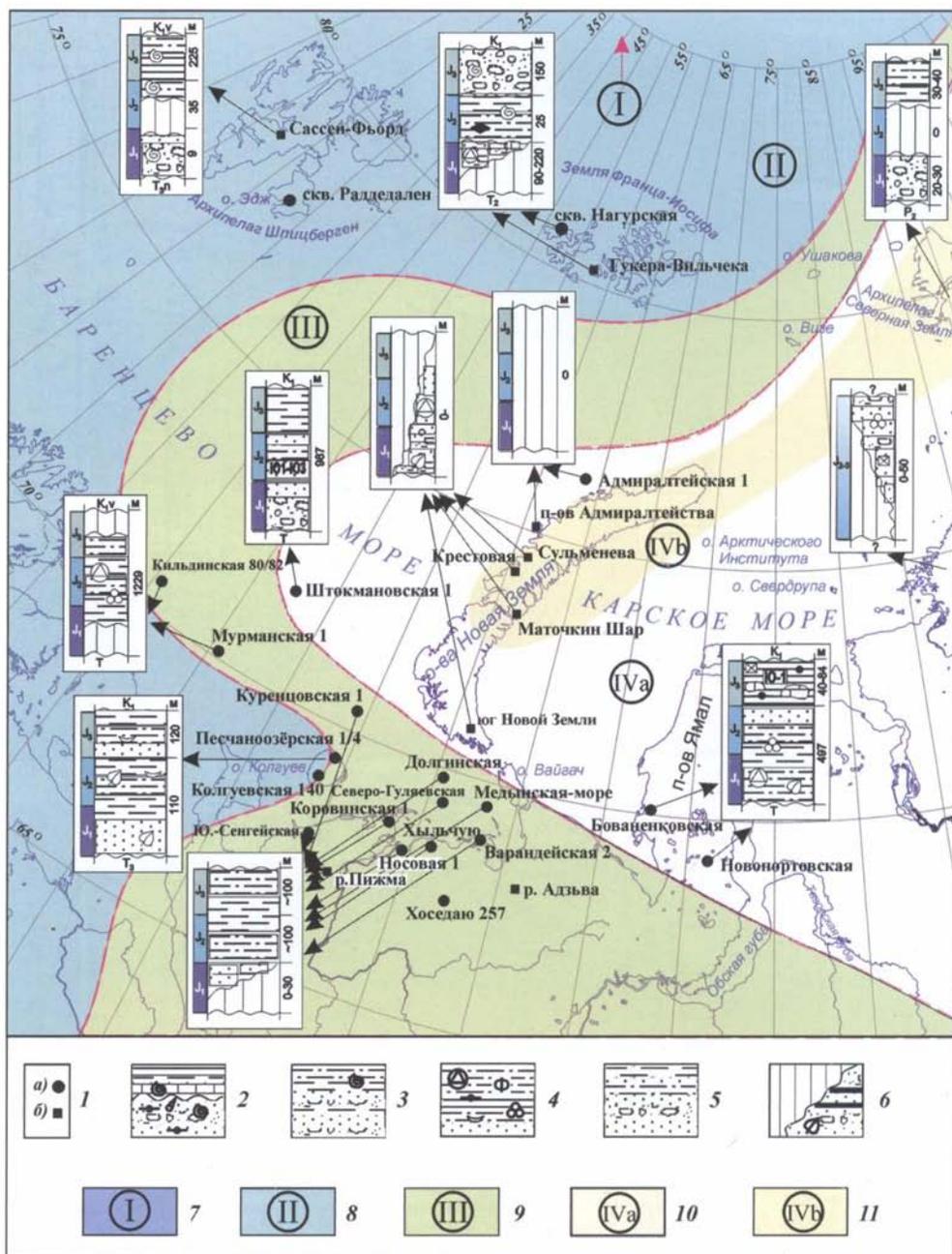


Рис. XXII. Схематическая карта. Обстановки осадконакопления юрского этапа. Баренцево-Карский регион:

1а – скважины; 1б – обнажения. Фациальные комплексы: 2 – песчано-аргиллитово-алевролитовый с конгломератами, аммониты; 3 – песчано-глинисто-алевролитовый с конкрециями конгломератов, аммониты; 4 – глинисто-алевролитовый, битуминозный, разнообразие морской фауны и миоспор; 5 – песчаный, с прослоями аргиллитов, алевролитов, глин, конгломератов; редко морская фауна; 6 – туфогенно-песчаный, миоспоры. Обстановки осадконакопления: типично морские: 7 – бассейн, континентальный склон, внешний шельф (вне зоны исследования; 8 – средний шельф, отмель; 9 – внутренний шельф; континентально-морские: 10 – литораль (приливо-отливная зона); континентальные: 11 – надлитораль (суша)

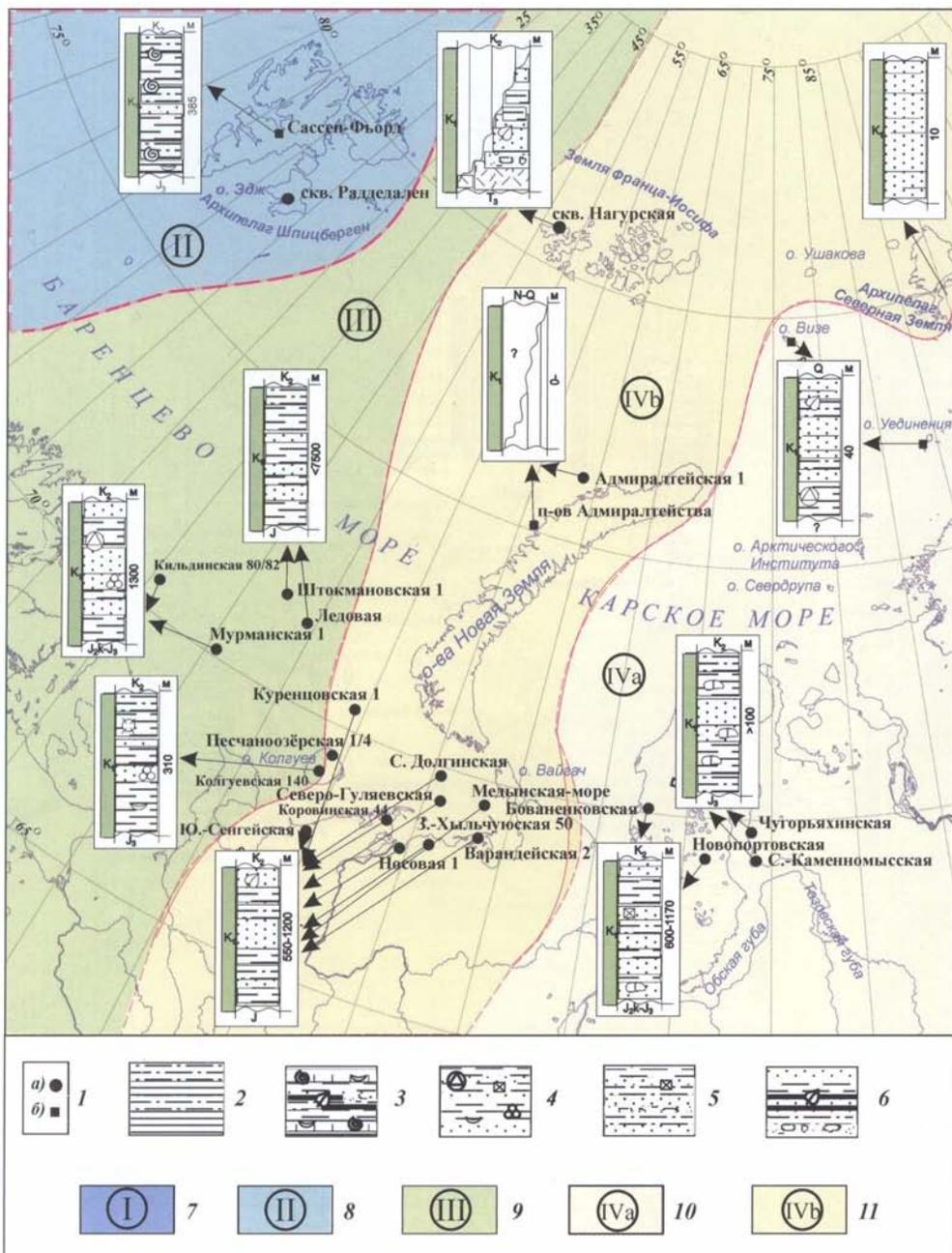


Рис. XXIII. Схематическая карта. Обстановки осадконакопления раннемелового периода. Баренцево-Карский регион.
Усл. обозначения см. на рис. XXII

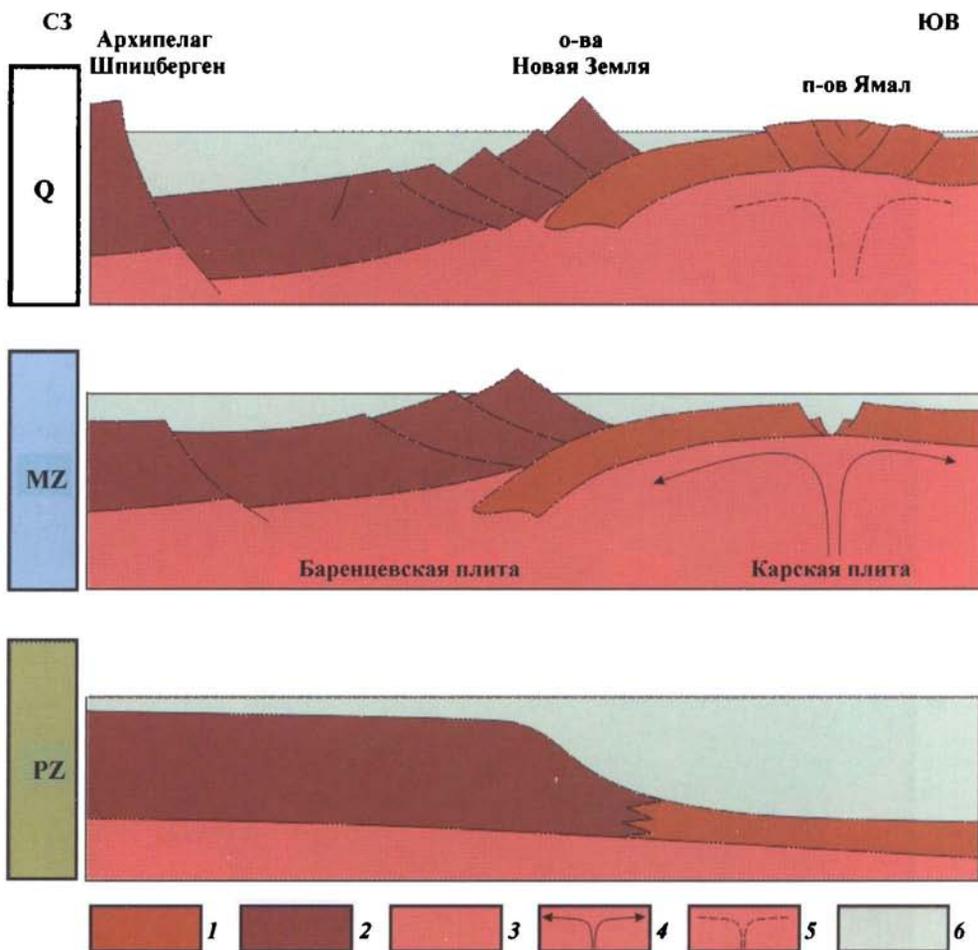


Рис. XXIV. Принципиальный палеогеодинамический профиль по линии архипелаг Шпицберген - Обская губа (выполнен вне масштаба):

1 - Карская литосферная плита; 2 - Баренцевская литосферная плита; 3 - мантия; 4 - конвекционный поток; 5 - «отмерший» конвекционный поток; 6 - морской бассейн

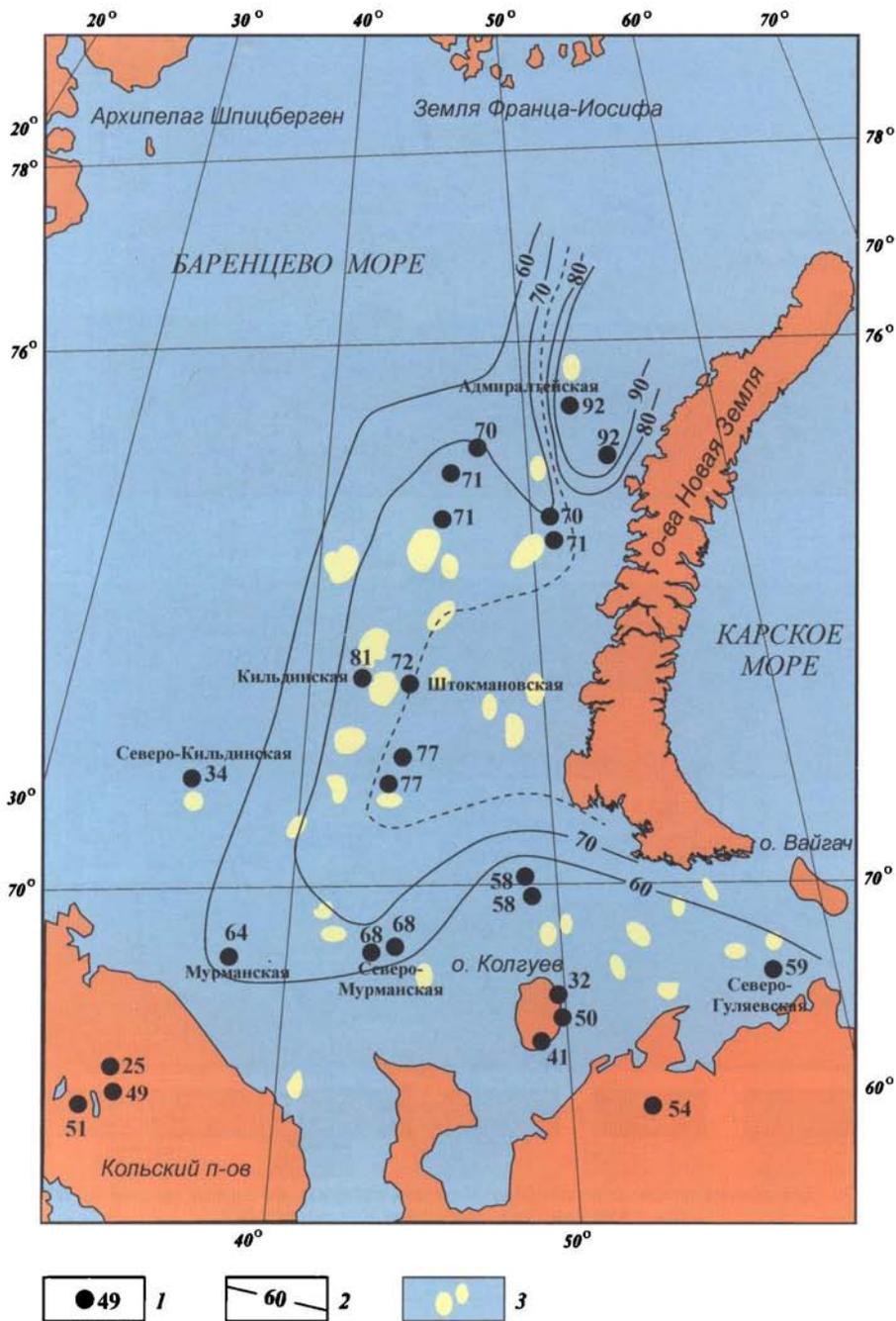


Рис. XXV. Схема распределения плотности теплового потока в восточной части Баренцева моря (по Е.В. Вержбитскому, 2002):
 1 — точки наблюдения, цифры — плотность теплового потока, мВт/м²; 2 — изолинии плотности теплового потока; 3 — основные месторождения углеводородов

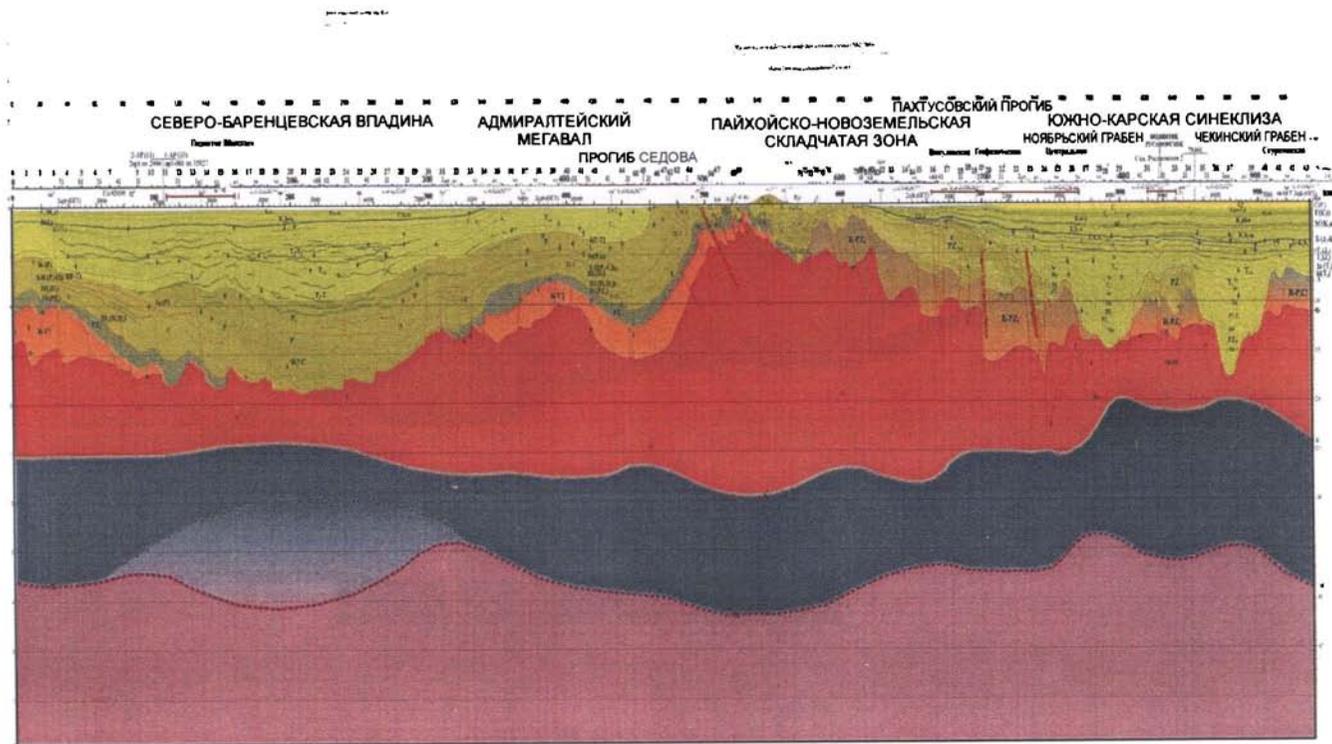


Рис. XXVI. Глубинный геофизический разрез через Баренцево-Карский регион по направлению архипелаг Шпицберген – Обская губа, выполненный ФГУНПП «Севморгео»

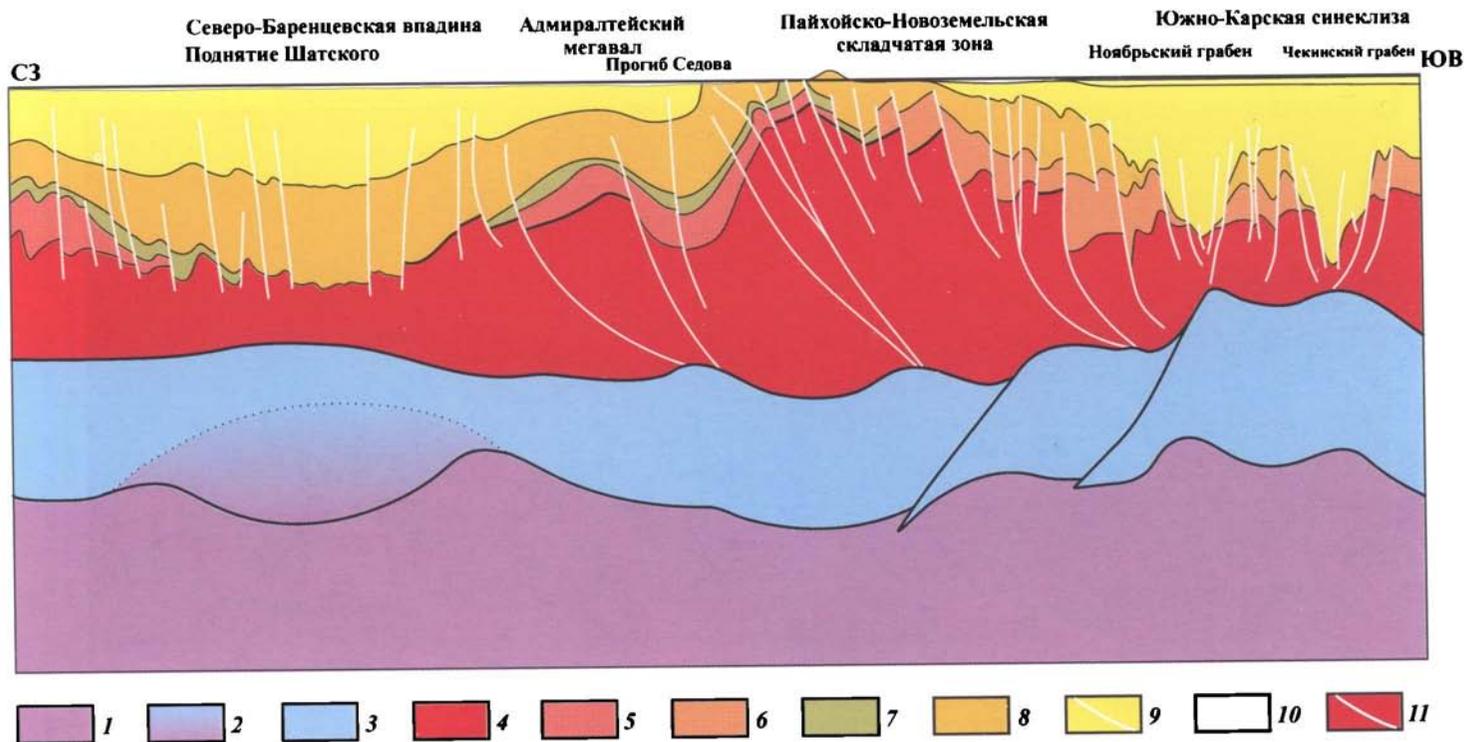


Рис. XXVII. Глубинный геофизический разрез через Баренцево-Карский регион по направлению архипелаг Шпицберген – Обская губа (авторская интерпретация разреза, выполненного ФГУНПП «Севморгео»:
 1 – верхняя мантия; 2 – коро-мантийная смесь; 3 – нижняя консолидированная кора; 4 – верхняя консолидированная кора; 5 – рифейский комплекс; 6 – рифейско-нижнепалеозойский комплекс; 7 – нижнепалеозойский комплекс; 8 – средне-верхнепалеозойский комплекс; 9 – верхнепалеозойско-мезозойский комплекс; 10 – кайнозойский комплекс; 11 – разломы

многочисленными брахиоподами, бухуолями и наутилоидеями. Состав фациального комплекса характерен для обстановок осадконакопления среднего шельфа и, вероятней всего, передового склона. Наиболее показательным аргументом в данном случае является присутствие в составе фациального комплекса глыб известняков с многочисленными остатками ископаемых организмов, находящихся внутри глинистого цемента (см. рис. 5).

Сланцевый фациальный комплекс сформирован породами «доманикового» типа и содержит небольшие тела эффузивов. Наиболее значимыми компонентами этого фациального комплекса являются гониатиты, конодонты и тентакулиты. Состав фациального комплекса характерен для обстановок внешнего шельфа. Наибольшим аргументом в данном случае является присутствие в составе фациального комплекса гониатитов, конодонтов и тентакулитов (см. рис. 5).

Кораллово-брахиоподово-известняково-доломитовый фациальный комплекс сформирован сочетанием известняков доломитовых (вторичных) и известковистых сланцев. Прослойки органогенных известняков доломитовых (вторичных) содержат множество ископаемых организмов (кораллы, табуляты, мшанки, водоросли), способных формировать на краю шельфа органогенные постройки. Известковые аргиллиты в данном фациальном комплексе выполняют роль слоёв, которые перекрывают тела органогенных построек. Состав фациального комплекса характерен для обстановок края шельфа. Наиболее показательна в данном случае вполне конкретная вертикальная зональность органогенной постройки: в основании породообразующими компонентами являются кораллы и табуляты, выше по последовательности водоросли приобретают роль породообразующих компонентов фациального комплекса, а залегающие между ними известковистые аргиллиты, выполняют роль компонента, скрепляющего эту органогенную конструкцию (см. рис. 5).

Живетский век характеризуют (см. схему 1) три резко контрастных по составу фациальных комплекса. Это органогенный кораллово-мшанковый, погруженный в чёрные аргиллиты (см. рис. 5) и перекрывающий его, – конгломератово-песчаниковый (зал. Русская Гавань); эффузивный и известняково-сланцевый, перекрытый эффузивным (зал. Медвежий); известняково-сланцевый с тентакулитами и остракодами (губа Безымянная – губа Грибовая).

Органогенный кораллово-мшанковый фациальный комплекс составляют глыбы органогенных известняков с обильными колониями мшанок, погруженные в мелкозернистые известняки и чёрные аргиллиты. Состав фациального комплекса отражает обстановки осадконакопления, характерные для среднего шельфа и конкретно для передового склона. Важным аргументом определения обстановок передового склона является нагромождение глыб органогенных известняков, продуктов разрушения, прогнозируемых в акватории Баренцева моря, коралловых и табулятовых рифов, обрамляющих край шельфа (см. схему 5).

Конгломератово-песчаниковый фациальный комплекс составляют конгломераты, состоящие из обломков разнообразных пород и в том числе глыб органогенных известняков, скреплённых песчаниковым цементом. Состав фациального комплекса отражает обстановки осадконакопления, характерные для среднего шельфа и, конкретно, для отмели. Важным аргументом определения обстановок отмели является наличие толщи (~300 м), сложенной намывными органогенными песками (см. схему 5) и прогнози-

руемыми в акватории Баренцева моря, продуктами разрушения коралловых и табулятовых рифов, обрамляющих край шельфа.

Эффузивный и известняково-сланцевый фациальный комплекс имеет сложное строение. Его основание и верхнюю часть составляют эффузивы, которые залегают на слое песчаников и гравелитов (основание) и покрывают толщу, сложенную известняково-сланцевым фациальным комплексом. В свою очередь известняково-сланцевый комплекс состоит из ритмичного чередования чёрных кремнисто-глинистых сланцев, известковых глинистых сланцев, которые содержат радиолярии и тентакулиты. Состав фациального комплекса отражает обстановки осадконакопления, характерные для внешнего относительно глубоководного шельфа. Важным аргументом при определении обстановок внешнего шельфа является наличие глубоководной планктонной фауны. Интересной особенностью фациального комплекса является наличие мощной толщи эффузивов, которые перекрывают (обволакивают) известняково-сланцевый комплекс.

Известняково-сланцевый фациальный комплекс составляют сланцы чёрные с прослоями тентакулитовых и остракодовых известняков. Состав фациального комплекса отражает обстановки осадконакопления, характерные для внешнего относительно глубоководного шельфа.

Как следует из состава фациальных комплексов, в среднем девоне Баренцевский регион находился, аналогично раннему девону, в пределах шельфового бассейна. Однако обстановки осадконакопления значительно изменились. Так обстановки среднего шельфа, которые были характерны для зал. Медвежий, Машигина, Крестовая и губ Безымянная и Грибовая в раннем девоне, покинули (живетский век) Баренцевский регион. Их сменили обстановки, характерные для относительно глубоководного внешнего шельфа. Обстановки осадконакопления, характерные для среднего шельфа, наступили только в эйфельское время (губы Безымянная и Грибовая) и были вытеснены в живетское. Обстановки, характерные для внутреннего шельфа (пояс III), покинули территорию о-вов Новая Земля и, вероятно, продвинулись в направлении западных пространств акватории Баренцева моря.

Таким образом, произошли события, которые изменили размеры фациальных поясов относительно раннего девона.

Пояс I. Внешний (глубоководный открытый) шельф значительно расширился и занял большую часть о-вов Новая Земля. Контрольные точки: зал. Медвежий, губы Безымянная – Грибовая (живетский век), Машигина, Крестовая.

Пояс II. Средний шельф относительно раннего девона значительно уменьшился. Контрольные точки: зал. Русская Гавань, губы Безымянная – Грибовая (эйфельский век).

Пояс III. Внутренний шельф, переходящий в литораль, надлитораль (суша). Контрольные точки: за пределами материковой территории о-вов Новая Земля.

Карский регион. Архипелаг Северная Земля

Среднедевонский этап осадконакопления на архипелаге Северная Земля отличается от раннедевонского значительным понижением относительного уровня моря (см. рис. 10) и, как следствие, ограниченным разви-

тием карбонатов, исчезновением организмов, характерных для обстановок среднего шельфа, и преобладанием фациальных комплексов терригенного состава с немногочисленными остракодами и рыбами. Таким образом, основу фациальных комплексов составляют породы терригенного состава и немногочисленные остракоды и рыбы.

Эйфельский и живетский век характеризует пять последовательных и близких по составу фациальных комплексов: 1) известняково-мергельно-доломитовый; 2) песчаниково-алевролитовый пёстроокрашенный, с гематитовыми рудами; 3) песчано-алевролитовый; 4) песчано-гравелитово-доломитовый, 5) песчано-гравелитовый пестроцветный (см. рис. 10).

Известняково-мергельно-доломитовый фациальный комплекс составляют глинистые доломиты, мергели, известняк (подчинённо) и немногочисленные остракоды и рыбы.

Песчаниково-алевролитовый – пёстроокрашенный фациальный комплекс составляют песчаники красно-бурые и зеленоватые с включениями бобовых гематитовых руд и прослоев алевролитов, а также многочисленные кости рыб разнообразного состава.

Песчано-алевролитовый фациальный комплекс составляют кварцевые песчаники пёстрой окраски и алевролиты, а также многочисленные кости рыб.

Песчано-гравелитово-доломитовый и близкий по составу песчано-гравелитовый пестроцветный составляют песчаники, гравелиты и алевролиты пёстроокрашенные, а также многочисленные остатки рыб. Состав пяти последовательных комплексов отражает обстановки литорали. Веским аргументом в пользу определения обстановок осадконакопления, характерных для литорали, является наличие материала континентального и морского происхождения, быстрая смена одного типа осадков другим, часто обломочные образования – гравий, песок, скопление раковин остракод и рыб.

О. Вайгач

Эйфельский и живетский век характеризуют (см. рис. 9, схему 1) два последовательных и контрастных по составу фациальных комплекса: органогенно-известняковый с кораллами, табулятами и водорослями (эйфельский век) и песчаниково-глинисто-сланцевый с тентакулитами и микрогастроподами (живетский век). Состав фациальных комплексов отражает также последовательную смену обстановок осадконакопления, характерных для среднего шельфа, на обстановки внешнего глубоководного шельфа (по Черкесовой (ред.), 1967).

Хребет Пай-Хой

Рассмотрим данные по хр. Пай-Хой (по Бондареву и др., 1967).

Эйфельский и живетский век характеризуют (см. рис. 9) три последовательных и относительно однородных по составу фациальных комплекса. Это глинисто-сланцевый – окремнело-известняковый, (эйфельский век); песчаный с прослоями глинистых сланцев (эйфельский – живетский век) и сланцево-глинистый с прослоями известняков (живетский век). Состав фациальных комплексов отражает обстановки осадко-

накопления, вероятней всего, внешнего глубоководного шельфа. Вероятность вывода определяет постоянное присутствие окремнённых глинистых сланцев и окремнённых известняков, не содержащих ископаемых организмов.

Таймыр – центральный и западный

Рассмотрим данные по Таймыру (по Бондареву и др., 1967).

Эйфельский и живетский века характеризуют (см. схему 1) два последовательных и относительно однородных по составу фациальных комплекса: известняково-доломитовый с прослоями конгломератов, с брахиоподами и табулятами (эйфельский век) и известняково-доломитовый с брахиоподами (живетский век). Состав фациальных комплексов, отражает обстановки осадконакопления, характерные, вероятней всего, для среднего шельфа. На правомерность вывода указывает наличие конгломератов среди известняков и доломитов, постоянное присутствие брахиопод и, локально, табулят.

Как следует из состава фациальных комплексов, в среднем девоне территория Карского региона находилась, аналогично раннему девону в пределах шельфового бассейна. Однако обстановки осадконакопления значительно изменились. Так, обстановки среднего шельфа, характерные для зал. Медвежий в раннем девоне, покинули территорию Карского региона. Их сменили обстановки относительно глубоководного внешнего шельфа. Кардинальные изменения произошли и на севере Карского региона. Так, на архипелаге Северная Земля утвердились обстановки внутреннего шельфа, наиболее близкие к обстановкам, характерным для литорали (арх. Северная Земля) и надлиторали (арх. Шпицберген – северо-западная часть), приближённой к суше (пласты углей среди песчаников).

Таким образом, произошли события, которые разделили Карский регион на три контрастных по обстановкам осадконакопления фациальных пояса.

Пояс I. Внешний шельф. Контрольные точки: хр. Пай-Хой – Амдерма, зал. Медвежий.

Пояс II. Средний шельф относительно раннего девона значительно уменьшился. Контрольные точки: о. Вайгач (частично – эйфельский век) и п-ов Таймыр.

Пояс III. Внутренний шельф, переходящий в литораль, надлитораль (суша). Контрольные точки: арх. Северная Земля.

Баренцево-Карский регион

Рассмотрим фациальные комплексы и обстановки осадконакопления Баренцево-Карского региона в целом на среднедевонском этапе осадконакопления, используя для этих целей фациальные комплексы, охарактеризованные выше.

Ранее было показано (часть III), что фациальные комплексы, отражающие наиболее глубоководные обстановки и характерные для внешнего шельфа (пояс I), на этапе среднего девона достаточно широко распростра-

нились на большую восточную часть о-вов Новая Земля, достигли о. Вайгач (живетское время), сохранили свои позиции на крайнем востоке Тимано-Печорской провинции и хребте Пай-Хой (см. рис. 9), но покинули северо-западную часть п-ва Таймыр (см. схему 1).

Наиболее разнообразные фациальные комплексы по литологии и составу ископаемых организмов, характерные для среднего шельфа (пояс II), в полной мере сохранились только на крайнем севере о-вов Новая Земля (зал. Русская Гавань) и, частично, в эйфельское время (губа Безымянная – губа Грибовая, о. Вайгач) и, возможно, достигли северо-западной части о. Таймыр.

Территория влияния обстановок внутреннего шельфа (пояс III) относительно раннедевонского этапа значительно расширилась и обстановки внутреннего шельфа распространились на материковые территории крайнего севера Баренцево-Карского региона (арх. Шпицберген, Северная Земля).

Территория нулевых значений толщины отложений относительно раннего девона не изменилась и занимала значительные пространства Баренцево-Карского региона (северо-восток Тимано-Печорской провинции, о. Колгуев, арх. Земля Франца-Иосифа и южная часть арх. Шпицберген).

На схематичной карте среднего девона (рис. VII) Баренцево-Карского региона, построенной на основе всех данных, приведены «фрагменты» трёх фациальных поясов.

Пояс I. Внешний шельф. Контрольные точки: хр. Пай-Хой – Амдерма, о. Вайгач (живетский век), зал. Медвежий, губа Безымянная и Грибовая (живетский век).

Пояс II. Средний шельф – значительно сузился. Контрольные точки: зал. Русская Гавань и, частично, в эйфельское время – губа Безымянная – губа Грибовая, о. Вайгач и, возможно, северо-западная часть о. Таймыр.

Пояс III. Внутренний шельф, переходящий в литораль и надлитораль – суша (территория нулевых значений морских осадков). Контрольные точки: о. Шпицберген – северо-западная часть и скв. Раддедален 1 (см. схему 1), о-ва Земля Франца-Иосифа (скв. Нагурская 1), о. Колгуев (Песчаноозёрская 1/4), Тимано-Печорская провинция (скв. Варандейская 2, Хорейверская 4, Седьягинская 1, Колвинская 11, см. схему 1).

Принимая во внимание общую тенденцию к низкому стоянию относительно уровня моря, как это демонстрируют графики западных разрезов о-вов Новая Земля, арх. Северная Земля, южной части арх. Шпицберген, можно предполагать миграцию обстановок внутреннего шельфа на запад от материковых территорий. На этом основании можно прогнозировать простиранье третьего фациального пояса на не изученные бурением западные пространства акваторий Баренцева и Карского морей.

Поздний девон

Фациальные комплексы позднего девона выделены по множеству разрезов о-вов Новая Земля (см. рис. 6). Из них наиболее информативными являются зал. Русская Гавань, губа Сульменова и Машигина, губа Безымянная и Грибовая (см. схему 1). По другим территориям использованы скважины Песчаноозёрская 1/4 (о. Колгуев), Колвинская 11, Хорейвер-

ская 4, Седьга 1, Варандейская 2 (северо-восток Тимано-Печорской провинции), обнажения арх. Шпицберген (северо-запад архипелага и о. Медвежий), арх. Северная Земля, хр. Пай-Хой, о. Вайгач и п-ова Таймыр. Общий объём конкретных разрезов относительно нижнего и среднего девона возрос значительно. Фактический материал – скважины по Тимано-Печорской провинции, был дополнен неиспользованными ранее исходными данными (Атлас геологических карт, 2002; Беляева и др., 1998; Меннер и др., 1996; 2001, 2007; Дуркина, 1997; Обуховская, 1996; Пармузина, 2005). В общем объёме фактического материала, сравнительно с ранним и средним девонем, нулевые значения морских осадков верхнего девона наблюдаются только в скважинах Раddeдален 1 и Нагурская 1 (см. схему 1).

Тимано-Печорская провинция

Поздний девон на раннем этапе осадконакопления характеризуют преимущественно фациальные комплексы терригенного состава (Решение..., 1990; Атлас..., 2000). При этом обстановки осадконакопления изменяются значительно. Особенно яркое обновление начинается со второй половины франского века. С этого времени преимущественно карбонатные породы в сочетании с ископаемыми организмами и биогенным илом составляют основу фациальных комплексов (Беляева и др., 1998; Дуркина, 1984; Меннер и др., 2007; Пармузина, 2005).

Разнообразие ископаемых организмов изменилось значительно. Широкое развитие приобрели конодонты – основа детальной стратиграфии позднего девона (Меннер и др., 2001), споры и пыльца (Меннер и др., 1996), раковинный бентос (брахиоподы, фораминиферы) и водоросли (зелёные и харовые). Разнообразные зелёные водоросли в сочетании с архесферами, кальдисферами и бактериями были способны формировать на краю шельфа органогенные постройки (Беляева и др., 1998), классифицируемые (Fluegel, 2004), как иловые холмы.

Большая западная часть Тимано-Печорской провинции, на которой в раннем и среднем девоне наблюдались нулевые значения толщины осадочных пород (см. схему 1), приобрела конкретную фациальную характеристику и значительные толщины отложений (см. схему 1).

Франский век. На рубеже ранне- и позднефранского века особенность Тимано-Печорской провинции, отличающая её от других территорий Баренцево-Карского региона, выражалась развитием (Обуховская, 1996) в доманиковое время своеобразного фациального комплекса. Его отличительной особенностью по (Меннер и др., 2007, с. 92, рис. 6) является достаточно яркое разделение на фациальные комплексы, отражающие склоновые, рифовые и депрессионные обстановки осадконакопления. Эта особенность фациальных комплексов находится в соответствии с принятой в настоящем исследовании концепцией карбонатного шельфа (см. схему 5).

На предлагаемой схематической карте (рис. VIII) по литературным данным (Меннер и др., 2007; Обуховская, 1996; Пармузина, 2005; Решение..., 1990) показано простираание четырех фациальных поясов.

Пояс I. Внешний шельф. Контрольные точки: Кожим (Решение..., 1990). Этот узкий фациальный комплекс выделен на основании тонкошламовой текстуры известняков и, преимущественно, относительно глубоководных ископаемых организмов (конодонты, тентакулиты).

Пояс II. Средний шельф. Контрольные точки множественны (см. рис. VIII), обособлены по преобладанию карбонатных пород глинисто-кремнистого состава с ископаемыми организмами (конодонты), характерными для обстановок передового склона (склоновые фации по В.В. Меннер и А.Г. Шуваловой, 2007). Отличительной особенностью фациального комплекса является ограниченное количество раковинного бентоса, высокая степень насыщения пород органическим веществом и чётко выдержанные по простирацию малые и практически равновеликие значения толщины отложений. Этот своеобразный комплекс известен как «фации доманика».

Пояс II–III. Отмель и внутренний шельф. Контрольные точки многочисленны (см. рис. VIII). Для фациального комплекса характерно (Пармузина, 2005) сочетание известняков, доломитов, органогенно-обломочных пород (часто) и, преимущественно, раковинного бентоса (брахиоподы, остракоды). Рифы, названные (Беляева и др., 1998) для этого фациального пояса, вероятней всего, сформированы намывными органогенными песками (Flüegel, 2004) на отмели среднего шельфа.

Пояс IV. Литораль – приливно-отливная зона. Контрольные точки малочисленны (см. рис. VIII), включая о. Колгуев, и обособлены на основании сочетания фациальных комплексов смешанного типа (нулевые значениями толщины осадков и детрит сухопутных и морских организмов).

Позднефранское время, наступившее после доманикового, в конкретном фактическом материале, использованном ранее (см. схему 1), характеризуют четыре фациальных комплекса: известняково-глинисто-битуминозный (скв. Колвинская 11), известняково-глинистый (скв. Хорейверская 4), доломитово-глинисто-аргиллитовый с включением туфогенного материала (скв. Седьягинская 1, Варандейская 2). Эти данные не содержат материала, достаточного для раскрытия реального разнообразия фациальных комплексов франского века на позднем этапе осадконакопления. Известно (Багринцева, 1999; Беляева и др., 1998; Меннер и др., 2007; Обуховская, 1996; Пармузина, 2005; Решение..., 1990), что обстановки осадконакопления позднего франа определял барьерный риф, который простирался вдоль центральной части Тимано-Печорской провинции (восточный борт Хорейверской впадины). Породы, слагающие риф, представлены органогенными известняками, преимущественно сгустково-комковатой текстуры (Багринцева, 1999; Беляева и др., 1989). На внутреннем и внешнем флангах этого регионально простирающегося «рифа» формировались фациальные комплексы, отражающие обстановки отмели (внутренний фланг) и передового склона (внешний фланг). Эти особенности фациальных комплексов приняли за основу и на схематической карте (рис. IX) показали региональное простираение четырёх поясов.

Пояс I. Внешний шельф. Контрольные точки многочисленны (см. рис. VIII), обособлены по преобладанию карбонатных, известняково-глинисто-мергельных фациальных комплексов и относительно равновеликим значениям толщины отложений.

Пояс II. Средний шельф. Контрольные точки множественны (см. рис. VIII) и обособлены по развитию фациальных комплексов органогенного состава с относительно высокими и контрастно разновеликими значениями толщины осадков. Интенсивно большие значения толщины осадков отражают обстановки органогенных тел – иловые холмы, покрывающие (обрамляющие) край шельфа. Продукты разрушения иловых холмов формируют отмели (намывные органогенные пески), а передовой склон покры-

вают невысокие биогермы, слагаемые органогенно-детритовыми известняками и реликтово-ораногенными доломитами (см. схему 2).

Породы (стуктово-комковатые известняки), слагающие иловые холмы, обладают высокой пористостью (Багринцева, 1999). Именно такие породы являются коллекторами нефти и газа на уже открытых месторождениях франского нефтегазоносного комплекса Тимано-Печорской провинции (Багринцева, 1999; Беляева и др., 1989; Меннер и др., 2007; Никонов, 1999). Поэтому территория простирающаяся среднего шельфа (пояс II) является наиболее перспективной для поисков новых площадей скопления УВ в верхнефранских карбонатах Тимано-Печорской провинции.

Пояс III. Внутренний шельф. Контрольные точки множественны и обособлены на основании преобладания крупнокавернозных доломитов и харофитово-доломитовых фациальных комплексов.

Пояс IV. Приливно-отливная зона. Контрольные точки, обозначенные на карте, выделены по развитию фациального комплекса песчано-алевролитово-аргиллитового состава и нестабильному значению толщины осадков.

Баренцевский регион. О-ва Новая Земля

Рассмотрим данные по Баренцевскому региону (по Соболеву, 1979; Соболеву и др., 1982, 1985; Лахову, 1985; Бурскому, 1981).

Франский век на начальном этапе (жандровское время) характеризуется пёстрым составом фациальных комплексов преимущественно терригенно-эффузивного состава, а на позднем (меньшиковское время) этапе доминирующее значение приобретают карбонаты.

На Русской Гавани наиболее типичны (см. рис. 6) на раннем этапе (жандровское время) песчано-гравелито-глыбовый, а на позднем (меньшиковское время) – кораллово-фораминиферово-брахиоподовый фациальные комплексы. Состав этих фациальных комплексов отражает последовательную смену обстановок осадконакопления, характерных для литорали, обстановками осадконакопления, характерными для среднего шельфа.

На разрезах Сульменава – Машигина и Архангельская Гавань наиболее типичными являются песчано-туфогенный, перекрытый брахиоподовым, и гониатитово-конодонтовый фациальные комплексы. Состав этих фациальных комплексов отражает последовательную смену обстановок осадконакопления, характерных для приливно-отливной зоны, на контрастные обстановки осадконакопления внешнего шельфа.

На п-ове Панькова Земля, губа Крестовая на раннем этапе (жандровское время) наиболее типичными являются конгломератово-песчанниковый, перекрытый коралловыми, и гониатитово-конодонтовый, перекрытый кораллово-брахиоподовым, фациальные комплексы. Составы этих фациальных комплексов отражают неоднократную смену обстановок осадконакопления, характерных для литорали, на обстановки среднего шельфа и через обстановки внешнего шельфа – возвращение к обстановкам осадконакопления среднего шельфа. Постоянная смена контрастных по экологии ископаемых организмов (раковинный бентос и каркасный бентос – на планктонный и снова раковинный и каркасный бентос) является индикатором нестабильности обстановок осадконакопления.

На губе Безымянной и зал. Рогачева на раннем этапе (жандровское время) наиболее типичны конгломерато-песчаниковый с базальтами и туфами, а на позднем (меньшиковское время) – конодонтово-гониатитовые комплексы. Состав этих фациальных комплексов отражает контрастную смену обстановок надлиторали и литорали на обстановки внешнего шельфа (губа Безымянная) и от литорали к внешнему шельфу и снова – к литорали.

Суммируя пёстрое разнообразие литолого-фациальных комплексов и обстановок осадконакопления, можно объединить и выделить для франского века в целом два фациальных комплекса, принципиально различающихся составом ископаемых организмов: рифогенный – кораллово-табулятовый (Русская Гавань, губа Крестовая – Мелкий, губа Митюшина) и относительно глубоководный – гониатитово-конодонтовый (разрезы Сульменева и Машигина, губа Безымянная, зал. Рогачева).

Приняв за основу эти обобщённые данные, на схематической карте (рис. X) франского века показали простираание трёх поясов.

Пояс I. Внешний шельф. Контрольные точки единичны (зал. Рогачева, губа Безымянная) и обособлены на основании развития глубоководных конодонтово-гониатитовых и гониатитовых комплексов (вторая половина франского века).

Пояс II. Средний шельф: отмель, край шельфа и передовой склон. Контрольные точки множественны и расположены равномерно (см. рис. X) вдоль восточной границы II пояса. В этом поясе возможны органогенные постройки (рифы и холмы) на краю шельфа.

Пояс III. В конце франского века простираание третьего фациального пояса отодвинулось от территории о-вов Новая Земля на значительное расстояние.

На других территориях Баренцевского региона – северо-запад арх. Шпицберген и о. Медвежий – свита редвика (Граммберг и др., 1988; Шварц, 1981), фациальные комплексы составляют песчаники и алевролиты с линзами углей, костями рыб и растениями (см. схему 1). Состав фациальных комплексов отражают обстановки, характерные для литорали и надлиторали – суша.

Карский регион

Фациальные комплексы франского века архипелага Северная Земля аналогичны таковым о. Медвежий (см. схему 1, раздел 1.2.). На о. Вайгач фациальные комплексы франского века аналогичны комплексам губы Безымянная (см. схему 1). На территории хребта Пай-Хой – амдерминская фациальная зона, известны яшмово-сланцевые фациальные комплексы с радиоляриями и известняковые с кремнями. Принципиально иной характер фациальных комплексов характеризует северо-западную часть п-ва Таймыр, где наиболее типичны известняково-брахиоподовые фациальные комплексы. Таким образом, произошли события, которые разделили Карский регион на три контрастных по обстановкам осадконакопления фациальных поясов.

Пояс I. Внешний шельф. Контрольные точки: хр. Пай-Хой – Амдерма, зал. Медвежий (?).

Пояс II. Средний шельф относительно раннего девона значительно уменьшился. Контрольные точки: о. Вайгач и Таймыр.

Пояс III. Внутренний шельф, переходящий в литораль, надлитораль – суша. Контрольные точки: арх. Северная Земля.

Фаменский век

Тимано-Печорская провинция

На северо-востоке Тимано-Печорской провинции отложения фаменского яруса на начальном этапе осадконакопления характеризуют мергельно-аргиллитовые и известняковые фациальные комплексы, включающие тонкостенные остракоды и конодонты. На позднем этапе их сменяют органогенно-детритовые и водорослевые известняковые комплексы с остракодами, разнообразными брахиоподами и конодонтами (скв. Колвинская 11). По другим скважинам (скв. Хорейверская 4, Седьягинская 1, Варандейская 2) состав фациального комплекса (см. схему 1, раздел 1.1) изменяется, и наиболее типичными являются глинисто-известняковые (скв. Хорейверская 4) и реликтивно-органогенные доломитово-ангидритовые отложения.

На основании состава фациальных комплексов с дополнениями (Меннер и др., 2007; Обуховская, 1996; Пармузина, 2005; Решение..., 1990) на схематической карте (рис. XI) показано региональное простираие четырёх поясов.

Пояс I. Внешний шельф. Контрольные точки (скв. Падимейская 1, Норийшорская 1, Ярвожская 1) обособлены по преобладанию в фациальных комплексах кремнистых известняков и преимущественно планктонной фауны и микрозернистого шлама раковинного бентоса.

Пояс II. Средний шельф. Контрольные точки множественны (см. рис. XI), они показаны на основании органогенного состава фациальных комплексов и контрастно разновеликих значений толщины осадков. Осадки с большими значениями толщины сформированы за счёт высокой степени продуктивности бентосной фауны: криноидеи, мшанки, брахиоподы, разнообразные зелёные водоросли и бактерии. Именно такие фациальные комплексы (Fluegel, 2004) соотносятся с обстановками водорослевых и иловых холмов, которые покрывают (обрамляют) край шельфа (см. рис. XI). Породы (сгустково-комковатые известняки), слагающие иловые холмы, имеют высокую пористость (Багринцева, 1999). Именно такие породы являются коллекторами нефти и газа на уже открытых месторождениях фаменского нефтегазоносного комплекса Тимано-Печорской провинции (Багринцева, 1999; Беляева и др., 1989; Меннер и др., 2007; Никонов, 1999).

Продукты разрушения иловых холмов на их внутренних флангах формируют отмели (намывные органогенные пески), а на внешних (передовой склон) – невысокие биогермы. Породы, слагающие биогермы, представлены органогенно-детритовыми известняками и реликтивно-ораногенными доломитами (см. схему 2).

Поэтому территория простираия среднего шельфа (пояс II – отмель, край шельфа и передовой склон) наиболее перспективна для поисков но-

вых площадей скопления УВ в карбонатах верхнефаменского возраста Тимано-Печорской провинции.

Пояс III. Внутренний шельф, лагуна, которая образована за барьером, – преграда внутреннего фланга иловых и водорослевых холмов. Контрольные точки множественны (см. рис. XI) и обособлены по известняково-доломитово-алевролитовому составу фациальных комплексов.

Пояс IV. Литораль – приливно-отливная зона. Контрольные точки множественны, обособлены по преимущественно алевролитово-песчаному составу фациальных комплексов и содержанию пресноводной фауны, костей рыб и растений, в сочетании с карбонатами и мелководно-морской фауной.

Фациальные комплексы и обстановки осадконакопления аналогичны таковым, с некоторыми изменениями (см. схему 1), северо-западной окраины Тимано-Печорской провинции.

Баренцевский регион. О-ва Новая Земля

Фактический материал конкретных разрезов отложений фаменского яруса представляют те же обнажения и скважины, которые были использованы при характеристике франского яруса. Состав фациальных комплексов наследует состав позднего этапа осадконакопления франского века и характеризуется преимущественным развитием карбонатов с разнообразными ископаемыми организмами (см. рис. 6).

Рассмотрим некоторые детали состава фациальных комплексов по конкретным обнажениям.

В зал. Русская Гавань фаменский век характеризует брахиоподово-известняковый фациальный комплекс с добавлением к основному составу доломитов. Состав фациального комплекса отражает, вероятней всего, обстановки среднего шельфа или, возможно, открытой лагуны с брахиоподовыми банками.

В зал. Сульменева – Машигина и Архангельская Гавань на начальной стадии – глинисто-известняковые фациальные комплексы. Позднее они перекрываются также известняково-глинисто-сланцевыми фациальными комплексами с радиоляриями и конодонтами. Состав фациального комплекса отражает относительно глубоководные обстановки осадконакопления внешнего шельфа.

На п-ове Пенькова Земля – губы Крестовая и Безымянная фациальные комплексы и обстановки осадконакопления аналогичны таковым зал. Русская Гавань.

В губе Безымянная и зал. Рогачева фациальные комплексы и обстановки осадконакопления аналогичны таковым зал. Сульменева – Машигина и Архангельская Гавань.

Суммируя, пёстрое разнообразие литолого-фациальных комплексов и обстановок осадконакопления можно объединить и выделить для фаменского века в целом два фациальных комплекса, принципиально различающихся составом ископаемых организмов: органогенно-детритовый, преимущественно брахиоподовый (Русская Гавань, губа Крестовая – Мелкий, губа Митюшина), и относительно глубоководный – гониатитово-конодонтовый (зал. Сульменева и Машигина, губа Глазовая, губа Безымянная, зал. Рогачева).

Приняв за основу эти обобщённые данные, создали схематическую карту (рис. XII) фаменского века, где показано простираие трёх поясов.

Пояс I. Внешний шельф. Контрольные точки многочисленны (зал. Сульменева и Машигина, губа Глазовая, губа Безымянная, зал. Рогачева). Они обособлены на основании развития глубоководных конодонтово-радиоляриевых фациальных комплексов.

Пояс II. Средний шельф: отмель, край шельфа и передовой склон. Контрольные точки немногочисленны (см. рис. XII) и расположены вдоль восточной границы о-вов Новая Земля.

Пояс III. В конце фаменского века простираие третьего фациального пояса значительно продвинулось от западной границы о-вов Новая Земля. Состав фациальных комплексов и обстановки осадконакопления фаменского века относительно конца франского значительно изменились. Это, прежде всего, заметно (см. рис. 6) на графиках изменения относительного уровня моря (по графикам трёх разрезов наблюдается яркое отклонение к обстановкам открытого бассейна). Как следствие, произошло увеличение размеров пояса с относительно глубоководными обстановками, продвижение среднего шельфа и внутреннего шельфа от западных границ о-вов Новая Земля к акватории Баренцевского региона.

На других территориях Баренцевского региона (северо-запад арх. Шпицберген и о. Медвежий – свита редвика) (Граммберг и др., 1988; Шварц, 1981) фациальные комплексы составляют на начальном этапе конгломераты и песчаники, а выше – песчаники с прослоями алевролитов и аргиллитов с пластами и линзами углей и с остатками растений, спор и пыльцы (см. схему 1). Состав фациальных комплексов отражает обстановки, характерные для литорали и надлиторали (суша).

Карский регион. Архипелаг Северная Земля

На архипелаге Северная Земля (Хапилин, 1982) состав фациальных комплексов и обстановки осадконакопления наследуют таковые франского века и по-прежнему сохраняют сходство с центральными и северо-западными территориями арх. Шпицберген и о. Медвежий (см. схему 1, раздел 1.2). На о. Вайгач (Черкесова, 1973) состав фациальных комплексов и обстановки осадконакопления фаменского века аналогичны таковым губ Безымянная, Грибовая и зал. Сульменева – Машигина (см. схему 1). На территории хр. Пай-Хой (амдерминская фациальная зона) и на севере Таймыра, по В.И. Бондареву, К.К. Демокидову и др. (1967), отложения неизвестны. В центральной и западной зоне Таймыра для фаменского яруса наиболее типичны сланцы глинистые и известняки с брахиоподами (мощность 300–400 м).

Баренцево-Карский регион

Рассмотрим фациальные комплексы и обстановки осадконакопления Баренцево-Карского региона в целом на позднедевонском этапе осадконакопления, используя для этих целей фациальные комплексы, охарактеризованные выше.

Ранее было показано (часть III), что фациальные комплексы, отражающие наиболее характерные для внешнего шельфа (пояс I) глубоководные обстановки на этапе позднего девона, достаточно широко распространились на большую часть о-вов Новая Земля, достигли о. Вайгач, сохранили свои позиции на крайнем востоке Тимано-Печорской провинции и хребте Пай-Хой (см. рис. 9), но покинули северо-западную часть п-ва Таймыр (см. схему 1).

Наиболее разнообразные фациальные комплексы по литологии и составу ископаемых организмов, характерные для среднего шельфа (пояс II), в полной мере сохранились только на крайнем севере о-вов Новая Земля (Русская Гавань), частично, в фаменское время (губа Безымянная – Грибовая, о. Вайгач) и, возможно, достигли северо-западной части о. Таймыр.

Территория влияния обстановок внутреннего шельфа (пояс III) относительно среднедевонского этапа значительно расширилась и обстановки внутреннего шельфа распространились на материковые территории крайнего севера (арх. Шпицберген, Северная Земля) Баренцево-Карского региона.

Территория с нулевыми значениями толщины отложений относительно среднего девона сократилась и занимала крайние восточные пространства Баренцево-Карского региона (северо-восток Тимано-Печорской провинции, Земля Франца-Иосифа – скв. Нагурская 1, и южная часть арх. Шпицберген – скв. Раddeдален 1).

Суммируя все данные, на схематичной карте позднего девона (рис. XIII) Баренцево-Карского региона показали «фрагменты» трёх фациальных поясов. Границы простираения поясов не обозначены из-за отсутствия фактических данных.

Пояс I. Внешний шельф. Контрольные точки: большая восточная часть о-вов Новая Земля, хр. Пай-Хой (Амдерма), о. Вайгач.

Пояс II. Средний шельф значительно сузился. Контрольные точки: Русская Гавань, губа Крестовая и, возможно, северо-западная часть о. Таймыр.

Пояс III. Внутренний шельф, переходящий в литораль и надлитораль (суша, в том числе территория нулевых значений морских осадков). Контрольные точки: о. Шпицберген – северо-западная часть и скв. Раddeдален 1 (см. схему 1), о-ва Земли Франца-Иосифа (скв. Нагурская 1), о. Колгуев (скв. Песчаноозёрская 1/4), Тимано-Печорская провинция (скв. Варандейская 2, Хорейверская 4, Седьягинская 1, Колвинская 11 – схема 1), арх. Северная Земля, Земля Франца-Иосифа и Шпицберген.

Принимая во внимание общую тенденцию к высокому стоянию относительного уровня моря, как это демонстрируют графики разрезов о. Новая Земля, можно предполагать миграцию обстановок внутреннего шельфа на запад от материковых территорий. На этом основании можно прогнозировать простираение третьего фациального пояса на большую западную часть пространства акваторий Баренцева и Карского морей, не изученного бурением.

Каменноугольный этап

На каменноугольном этапе осадконакопления строение осадочного комплекса относительно позднего девона изменились значительно. Прежде

всего, это ярко демонстрируют нулевые значения толщины осадочных пород, как это следует из результатов биостратиграфической увязки конкретных разнофациальных отложений палеозоя (см. схему 1). Так, на большей части Баренцево-Карского региона в целом наблюдается стратиграфическое несогласие равновеликой амплитуды (турнейский век) и несогласный контакт пород девонской и каменноугольной систем – событие планетарного масштаба (Parroth, Streeel, 1970, 1982). Только на крайнем северо-востоке Тимано-Печорской провинции (скв. Седьягинская 1, Варандейская 2), на крайнем севере (зал. Ледяная Гавань) и в центральной части (губы Безымянная и Грибовая) о-вов Новая Земля, а также на о. Вайгач и северо-западе Таймыра морское осадконакопление на границе каменноугольной и пермской систем не прекращалось (см. схему 1). В качестве второй яркой особенности каменноугольного этапа осадконакопления, по сравнению с девонским, можно назвать яркое обособление архипелага Северная Земля и наступление господства терригенных осадков вплоть до конца палеозойского этапа (см. схему 1). В качестве третьей особенности каменноугольного этапа осадконакопления можно назвать наследование от девонского, преимущественно карбонатного осадконакопления на о-вах Новая Земля, в Тимано-Печорской провинции, о. Колгуев, а начиная с башкирского века – на арх. Шпицберген и Земля Франца-Иосифа (см. схему 1).

Тимано-Печорская провинция – северо-восточная окраина

Турнейский век. На турнейском этапе осадконакопления для северо-восточной окраины Тимано-Печорской провинции (см. схему 1) наиболее типичны фациальные комплексы с нулевыми значениями морских осадков, а также известняковый с фораминиферами (скв. Варандейская 2) и известняково-доломитовый (скв. Седьягинская).

Визейский век (окское время) выделяется на общем фоне карбонатного осадконакопления преобладанием известняковых фациальных комплексов с высоким разнообразием фораминифер (Раузер-Черноусова, Рейтлингер и др., 1936; Дуркина, 1959; Решение..., 1990) и доломитовых фациальных комплексов с брахиоподами и остракодами (Решение..., 1990).

На основании состава фациальных комплексов с добавлениями (Раузер-Черноусова, Рейтлингер и др., 1936; Дуркина, 1959) на схематической карте (рис. XIV) показано региональное простираие четырёх поясов.

Пояс I. Внешний шельф. Контрольные точки за пределами территории исследования.

Пояс II. Средний шельф. Контрольные точки множественны (см. рис. XIV), они показаны на основании преимущественно известняковых фациальных комплексов с высоким разнообразием фораминифер (см. схему 1).

Пояс III. Внутренний шельф, лагуна. Контрольные точки множественны (см. рис. XIV) и обособлены по преимущественно доломитово-брахиоподово-остракодовому составу фациальных комплексов.

Пояс IV. Литораль – приливно-отливная зона. Контрольные точки – за пределами территории настоящего анализа.

Касимовский и гжельский век выделяется на общем фоне карбонатного осадконакопления преобладанием известняковых фациальных комплексов с высоким разнообразием фузулинид (Коновалова, 1991; Решение..., 1990) и нулевыми значениями толщины морских осадков на крайнем северо-востоке провинции (см. схему 1).

На основании состава фациальных комплексов с дополнениями (Коновалова, 1991; Решение..., 1990) на схематической карте (рис. XV) показано региональное простираение четырёх поясов.

Пояс I. Внешний шельф. Контрольные точки за пределами исследуемой территории.

Пояс II. Средний шельф. Контрольные точки множественны (см. рис. XV). Они показаны на основании преимущественно известняковых фациальных комплексов с высоким разнообразием фузулинид (см. схему 1).

Пояс III. Внутренний шельф, лагуна. Контрольные точки множественны (см. рис. XV) и обособлены по преимущественно доломитово-брахиоподово-остракодовому составу фациальных комплексов.

Пояс IV. Литораль (приливно-отливная зона). Контрольные точки – за пределами территории настоящего анализа.

Баренцевский регион. О-ва Новая Земля

Исходный фактический материал, содержащий информацию о строении конкретных разрезов каменноугольного этапа осадконакопления, относительно девонского, значительно сократился, появились публикации, в которых сведения о каменноугольных отложениях о-вов Новая Земля суммированы (Платонов и др., 1982; Соболев и др., 2002). Из всего обилия обнажений, которые были рассмотрены по девонскому этапу, только на Ледяной Гавани и губах Безымянная – Грибовая сохранилось унаследованное от девона морское осадконакопление, но при этом состав фациальных комплексов и, особенно, его палеонтологической составляющей изменился (см. рис. 7). Определяющую роль при интерпретации обстановок осадконакопления приобрели кораллы, фораминиферы, брахиоподы и радиолярии, состав которых определил чёткое разделение региона на относительно глубоководные и мелководные фациальные пояса, что совпало с ранее известным утверждением (Соболев, Матвеев, 2002).

Рассмотрим некоторые детали состава фациальных комплексов по векам на материале конкретных обнажений.

Турнейский – московский век. В зал. Русская Гавань в обозначенном интервале времени наиболее типичными являются следующие фациальные комплексы (см. рис. 7).

Известняково-алевритовый с горизонтами оолитовых руд и с детритом брахиопод (турнейский век). Состав фациального комплекса отражает обстановки осадконакопления среднего шельфа, характерные, вероятней всего, для передового склона.

Органогенный известняковый с прослоями реликтово-органогенных доломитов, с кораллами, фораминиферами и брахиоподами (визейский и серпуховский века). Состав фациального комплекса отражает обстановки осадконакопления среднего шельфа, вероятней всего, края шельфа, обрамлённого кораллово-биокластовыми холмами (James, 1983).

Аргиллито-известняковый (башкирский и московский век), состоящий из известняков с прослоями аргиллитов и песчаников с фораминиферами и брахиоподами. Состав фациального комплекса отражает обстановки осадконакопления среднего шельфа, вероятней всего, отмели.

Таким образом, материал конкретного разреза (Ледяная Гавань) позволил проследить последовательную эволюцию рифогенной обстановки осадконакопления от передового склона через обстановки, характерные для края шельфа, обрамлённого холмами, к отмели. После полного набора рифогенных обстановок наступил этап не накопления морских осадков — нулевые значения (касимовское и гжельское время).

По обнажениям губ Безымянная и Грибовая (см. рис. 7) наиболее типичными являются следующие фациальные комплексы.

Кремнистый, состоящий из кремнистых сланцев с радиоляриями, спикулами кремневых губок, конодонтами и подчинёнными прослоями известняков с фораминиферами (турнейский век). Состав фациального комплекса отражает относительно глубоководные обстановки, характерные для внешнего шельфа.

Фациальный комплекс с нулевыми значениями осадков морского происхождения (визейский–серпуховский век), возможно отражающими этап не накопления осадков (?) в условиях больших глубин.

Сланцево-карбонатный (башкирский, московский века) фациальный комплекс, состоящий из окремненных известняков с реликтами также окремненных биокластов и фораминиферами угнетенного облика. Состав фациального комплекса отражает относительно глубоководные обстановки, характерные для внешнего шельфа.

Как следует из приведённых выше описаний (см. рис. 6), определяющую роль при интерпретации обстановок осадконакопления приобрели в одном случае кораллы, фораминиферы и брахиоподы, а в другом — радиолярии, спикулы кремневых губок и конодонты, что соотносится (Соболев, Матвеев, 2002) с чётким подразделением каменноугольного этапа на относительно глубоководные и мелководные обстановки осадконакопления. Приняв эту точку зрения за основу, а также учитывая данные по конкретным разрезам (см. схему 1, рис. 7), на единой схематической карте на конец каменноугольного этапа осадконакопления (рис. XVI) о-вов Новая Земля выделили два фациальных пояса.

Пояс I. Внешний шельф. Контрольные точки (губы Безымянная и Грибовая) обособлены по развитию кремнистых радиоляритов (см. рис. 7).

Пояс II. Средний шельф: отмель, край шельфа, передовой склон. Контрольные точки с дополнениями (Платонов и др., 1982; Дедок, 1981): Ледяная Гавань, о. Понкратьева, зал. Русская Гавань, губа Крестовая, губа Матушина, мыс Сев. Гусиный Нос, р. Юнау, р. Саханина.

Пояс III. Внутренний шельф, граничащий с сушей. Контрольные точки — за пределами исследуемой территории.

На других территориях Баренцевского региона, на архипелаге Шпицберген и о. Медвежий (свита редвика) (Грамберг и др., 1988; Шварц, 1981) наиболее типично (см. схему 1) сочетание фациальных комплексов терригенного состава (визейский и частично серпуховский этапы) с комплексами спор и пыльцы и комплексами преимущественно карбонатного состава с ангидритами, фузулинидами, брахиоподами и фораминиферами (башкирский — гжельский века), сходными с комплексами о. Колгуев и Тимано-Печорской провинции (см. схему 1).

Карский регион. Северная Земля

Для архипелага Северная Земля реальные сведения о составе фациальных комплексов ограничены, так как осадки каменноугольного возраста обнаружены среди терригенных образований преимущественно франского яруса верхнего девона, их стратиграфический объём значительно сокращён (Дибнер, 1982; Грамберг, Ушаков (ред.), 2000), а суммарная толщина неизвестна из-за отсутствия коренных обнажений.

Тем не менее, на основе этих данных для архипелага Северная Земля наиболее реальными являются песчано-алевролитово-аргиллитовые фациальные комплексы с пылью и спорами (см. схему 1, раздел 1.2), аналогичные таковым для визейского века о. Медвежий и арх. Земля Франца-Иосифа (скв. Нагурская 1), а для арх. Шпицберген (скв. Раddeдален 1) – и на визейском и на серпуховском.

О. Вайгач

Турнейский век характеризует аргиллитово-известняковый фациальный комплекс с радиоляриями, микродетритом брахиопод, мшанок и водорослей. Состав фациального комплекса характерен для относительно глубоководных обстановок осадконакопления и, вероятней всего, – внешнего шельфа. Обоснование – ископаемые организмы, не связанные совместным обитанием и малые толщины осадков.

Визейский и серпуховский век характеризуют нулевые значения толщины морских осадков.

Башкирский – гжельский век характеризуют фациальные комплексы, аналогичные таковым южной части о-вов Новая Земля (губы Безьянная – Грибовая).

О. Таймыр

Рассмотрим данные по о. Таймыр (Грамберг, Полькин и др., 1967).

Турнейский век характеризуют преимущественно фациальные комплексы известнякового состава, отражающие обстановки шельфа (толщина 20–400 м).

Визейский век характеризуют преимущественно фациальные комплексы известняково-фораминиферово-водорослевого состава, характерные для внутреннего шельфа (толщина 160–500 м).

Серпуховский век характеризуют фациальные комплексы известнякового состава, отражающие обстановки шельфа (толщина 300 м).

Башкирский – московский века – макаровское время, р. Бидюна – правый приток р. Пясины (Гор, 1981), существенно отличается от охарактеризованных выше и ярко выделяется по алевролитово-аргиллитовому составу фациальных комплексов с прослоями зеленовато-серых известняков с брахиоподами, фораминиферами и отпечатками листьев (толщина 500 м). Состав фациального комплекса отражает обстановки осадконакопления внешнего шельфа и литорали, которые наступили на о. Таймыр в конце макаровского времени. Обоснование – сочетание морских (брахиопод, фораминифер) и сухопутных (отпечатки листьев) ископаемых остатков.

Баренцево-Карский регион

Рассмотрим фациальные комплексы и обстановки осадконакопления Баренцево-Карского региона в целом на каменноугольном этапе осадконакопления, используя для этих целей фациальные комплексы, характеристика которых дана выше.

Ранее, при характеристике фациальных комплексов каждой из территорий Баренцевского региона, было показано, что фациальные комплексы, отражающие наиболее глубоководные обстановки, характерные для внешнего шельфа (пояс I) на каменноугольном этапе, в общих чертах наследовали девонские и широко распространились на большую часть о-вов Новая Земля. Они достигли о. Вайгач, сохранили свои позиции на крайнем востоке Тимано-Печорской провинции и хребте Пай-Хой, но покинули северо-западную часть п-ва Таймыр (см. схему 1).

Наиболее разнообразные фациальные комплексы по литологии и составу ископаемых организмов, характерные для среднего шельфа (пояс II), сохранились в полной мере на крайнем севере о-вов Новая Земля (Ледяная Гавань, Русская Гавань, о. Понкратьева) и расширили территорию влияния на крайнюю южную часть (мыс Северный Гусиный Нос, р. Юнау, р. Саханина). В результате обстановки среднего шельфа (пояс II), относительно позднедевонского этапа расширили влияние и в акватории Баренцева моря.

Территория нулевых значений толщины отложений, относительно позднего девона значительно сократилась на севере региона, так как на арх. Земля Франца-Иосифа (скв. Нагурская 1) и Шпицберген (центральная и северо-западная часть, о. Медвежий, скв. Раддедален 1) на каменноугольном этапе осадконакопления появились осадки, характерные для фациальных комплексов терригенного (начальный этап) и карбонатного (большая часть) состава с ископаемыми организмами (споры и пыльца растений и фузулиниды, брахиоподы, криноидеи). В то же время на отдельных этапах осадконакопления на о-вах Новая Земля, о. Колгуев, в Тимано-Печорской провинции в колонках распространения появились «окна», отражающие отсутствие морских осадков.

Кроме того, на арх. Северная Земля на протяжении всего каменноугольного этапа осадконакопления формировались фациальные комплексы исключительно песчано-алевролитового состава со спорами и пыльцой растений, аналогичных таковым нижнего карбона сибирской провинции (Дибнер, 1981).

Суммируя все данные, на схематичной карте каменноугольного этапа осадконакопления Баренцево-Карского региона привели «фрагменты» трёх фациальных поясов. Границы простираения поясов не обозначены из-за отсутствия фактических данных (рис. XVII).

Пояс I. Внешний (глубоководный открытый) шельф. Контрольные точки: большая восточная часть о-вов Новая Земля, хр. Пай-Хой (Амдерма), о. Вайгач.

Пояс II. Средний шельф – значительно сузился относительно девонского этапа. Контрольные точки: зал. Русская Гавань, губа Крестовая и, возможно, северо-западная часть о. Таймыр (?).

Пояс III. Внутренний шельф, переходящий в литораль и надлитораль (суша, в том числе территория нулевых значений морских осадков). Контрольные точки: о. Шпицберген – северо-западная часть и скв. Раддеда-

лен 1 (см. схему 1), о-ва Франца-Иосифа (скв. Нагурская 1), о. Колгуев (скв. Песчаноозеёрская 1/4), Тимано-Печорская провинция (скв. Варандейская 2, Хорейверская 4, Седьягинская 1, Колвинская 11, см. схему 1), арх. Северная Земля, о-ва Земли Франца-Иосифа и арх. Шпицберген.

Так как существует общая тенденция к низкому стоянию относительного уровня моря (см. рис. 7, графики изменения относительного уровня моря на разрезах о-вов Новая Земля), имеются основания предполагать миграцию обстановок внутреннего шельфа (пояс III) на большую западную часть акватории Баренцева моря и южную, юго-западную часть Карского (территории, обозначенные знаком «?»), не изученных бурением.

С точки зрения оценки перспектив нефтегазоносности территории Баренцево-Карского региона фациальный пояс III может рассматриваться как наиболее перспективный для поисков скоплений нефти и газа, аналогичных таковым турнейско-визейских терригенно-карбонатных нефтегазоносных комплексов Тимано-Печорской провинции (Никонов, 2007).

Раннепермский этап

Раннепермский этап (ассельский, сакмарский и артинский века) характеризуется относительно высоким стоянием относительного уровня моря, как это видно по графикам для о-вов Новая Земля (см. рис. 8) и, соответственно, развитием контрастных – глубоководных и относительно мелководных фациальных комплексов. Наиболее значимыми при реконструкции обстановок осадконакопления становятся достаточно хрупкие по морфологии ископаемые организмы: мшанки, водоросли, криноидеи, брахиоподы, пелециподы и фораминиферы (фузулиниды). Немаловажную роль в формировании фациальных комплексов сохраняют разнообразные типы пород, вновь появившиеся угли, характерные ранее только для арх. Шпицберген (см. схему 1).

Тимано-Печорская провинция и о. Колгуев

Раннепермский этап характеризуется преобладанием фациальных комплексов карбонатного состава на этапе ассельско-сакмарского века (см. схему 1) и преимущественно терригенного – на артинско-кунгурском. В ассельско-сакмарском веке среди известняков наблюдаются органогенно-детритовые, с разнообразной бентосной фауной и органогенные, преимущественно фузулинидовые (Коновалова, 1991). В артинском веке наблюдаются существенные изменения в составе фациальных комплексов. Алевриты и аргиллиты приобретают преобладающее значение, при этом разнообразие фораминифер значительно сокращается и среди них редко встречаются или, как правило, отсутствуют фузулиниды. Основной фон палеонтологических остатков составляют мелкие фораминиферы, споры и пыльца растений.

Ассельский и сакмарский века на крайнем северо-востоке Тимано-Печорской провинции характеризуют четыре фациальных комплекса: известняково-глинисто-битуминозный с брахиоподами (скв. Колвинская 11), отражающий обстановки внешнего шельфа; органогенно-изве-

стняково-фузулинидовый (скв. Хорейверская 4), известняково-доломитовый с доломитами реликтово-органогенной текстуры (скв. Седьягинская 1) и органогенный фузулинидово-криноидно-водорослевый (скв. Барандейская 2), отражающие обстановки среднего шельфа.

Приняв эти данные с дополнениями (Решение..., 1990; Коновалова, 1991), на карте (рис. XVIII) показали простирающие четыре пояса.

Пояс I. Внешний шельф. Контрольные точки расположены за пределами Тимано-Печорской провинции – западный склон Приполярного Урала (Чувашов и др., 1999).

Пояс II. Средний шельф. Контрольные точки множественны (см. рис. XVIII) и показаны на основании известняково-органогенного состава фациальных комплексов. Условный знак – риф, поставлен около скважин, в которых органогенные фациальные комплексы выделены по керну и относительно большим значениям толщины отложений.

Пояс III. Внутренний шельф. Контрольные точки немногочисленны, обособлены по преобладанию в составе комплексов органогенно-детритовых известняков с прослоями алевролитов и аргиллитов. Все скважины (контрольные точки) расположены компактно вдоль восточной границы пояса.

Пояс IV. Литораль – надлитораль. Контрольные точки обособлены по развитию известняково-доломитовых комплексов и нулевым значениям морских осадков.

Артинский и кунгурский века характеризуются значительным изменением состава фациальных комплексов и началом преобладания терригенных пород в качестве основного компонента, который к концу раннепермского периода стал доминирующим (см. схему 1).

Баренцевский регион. О-ва Новая Земля

Наиболее полную последовательность фациальных комплексов от асельского до кунгурского века включительно демонстрируют обнажения Ледяная Гавань и губы Крестовая – Грибовая. Эти комплексы глинисто-сланцевые сложного состава (см. рис. 8) с кварцево-фосфатными конкрециями в основании и с детритом разнообразных ископаемых организмов (ассельский – артинский век). Состав фациальных комплексов отражает обстановку, характерные для заглублённой части шельфа – передовой склон или открытый шельф. Обоснование – преобладание разнообразных по экологии организмов в виде детрита.

Иной тип фациальных комплексов характерен для западной (губа Глазовая, п-ов Адмиралтейства, мыс Сухой Нос) и южной (п-ов Гусиная Земля, о. Междушарский) частей о-вов Новая Земля. Для этих обнажений характерны фациальные комплексы непостоянного состава: брахиоподово-известняковые, в основании конгломератовые или песчаниковые, перекрытые алевролитом-аргиллитовыми (губа Глазовая, п-ов Адмиралтейства) или терригенными с прослоями углей (мыс Сухой Нос). Состав фациальных комплексов отражает непостоянство обстановок осадконакопления. При этом обстановки передового склона – заглублённого сменяют глубоководные, характерные для открытого шельфа (губа Глазовая, п-ов Адмиралтейства).

Последовательность фациальных комплексов, начиная от известняково-глинистых с фораминиферами через алевролитово-карбонатные с множеством фораминифер к алевролитовым с фораминиферами (о. Междушар-

ский), демонстрирует относительно постоянные обстановки осадконакопления, характерные для спокойной лагуны (?) или заглублённого передового склона, также со спокойным режимом осадконакопления.

Объяснение столь пёстрого состава фациальных комплексов и контрастных обстановок осадконакопления находим в описании фациального комплекса с приложением фото микрофаций (Чувашов, Матвеев, 2002). Его составляют мшанково-водорослево-бактериальное сообщество организмов и радиально-фибровый цемент. Этот комплекс характерен для Северного о. Новая Земля (сопка Прокофьева). Состав фациального комплекса отражает обстановки осадконакопления, характерные для мшанково-водорослевых холмов. Эти данные определяют наличие «рифогенных фациальных комплексов» на о-вах Новая Земля.

Таким образом, по совокупности фактических данных на о-вах Новая Земля и ближайшем окружении акватории Баренцева и Карского моря можно выделить два фациальных комплекса (рис. XIX).

Пояс I. Внешний шельф и заглублённый передовой склон. Контрольные точки: Ледяная Гавань, губа Крестовая, обособлены на основании глинисто-сланцевого фациального комплекса, содержащего микроскопический детрит разнообразных организмов.

Пояс II. Средний шельф (не разделённый). Контрольные точки: п-ов Адмиралтейства, Ледяная Гавань, п-ов Адмиралтейства, Гусиная Земля, о. Междушарский и Сухой Нос обособлены на основании пёстрого состава фациальных комплексов. Они отражают контрастные глубоководные и мелководные обстановки осадконакопления, которые контролируют органические постройки, обрамляющие край карбонатного шельфа.

Принимая во внимание общую тенденцию высокого стояния относительного уровня моря на конец раннепермского этапа осадконакопления, как это демонстрируют графики конкретных разрезов о-вов Новая Земля (см. рис. 8), можно предполагать миграцию обстановок среднего шельфа (пояс II) на большую, чем показано на карте (см. рис. XIX), западную часть акватории Баренцева моря, не изученную бурением.

Для других территорий Баренцевского региона на каменноугольном этапе осадконакопления были характерны фациальные комплексы, аналогичные или близкие таковым Тимано-Печорской провинции, о. Колгуев (скв. Песчаноозёрская 1/4), архипелага Шпицберген, в то время как в Карском регионе фациальные комплексы и обстановки осадконакопления каменноугольного периода демонстрировали сходство с таковыми о-вов Новая Земля (о. Вайгач), либо вообще были совершенно иного свойства. Так, на Таймыре в ассельско-сакмарское время наиболее типичными были как терригенные комплексы с прослоями утей, так и мелководно-морские и прибрежные с морской фауной (брахиоподы, фораминиферы, споры и пыльца) и сухопутной (растения). На арх. Северная Земля в ассельско-сакмарское время наблюдались нулевые толщины морских осадков, а в артинско-кунгурское – песчано-алевролитовые отложения со спорами и пылью, характерной (Дибнер, 1982) для севера Сибири (см. схему 1).

Баренцево-Карский регион

Рассмотрим фациальные комплексы и обстановки осадконакопления Баренцево-Карского региона в целом на раннепермском этапе осадконако-

пления, используя для этих целей фациальные комплексы, характеристика которых дана выше.

Ранее, при характеристике фациальных комплексов каждой из территорий Баренцевского региона, было показано, что фациальные комплексы, отражающие наиболее глубоководные обстановки и характерные для внешнего шельфа (пояс I) на раннепермском этапе, относительно каменноугольного, изменили территорию своего влияния и проникли на север о-вов Новая Земля (зал. Ледяная Гавань, губа Крестовая), сохранив при этом свои позиции на о. Вайгач, крайнем востоке Тимано-Печорской провинции и хребте Пай-Хой. Однако вплоть до конца пермского периода они покинули северо-западную часть п-ва Таймыр (см. схему 1).

Наиболее разнообразные фациальные комплексы по литологическому составу пород ископаемых организмов, характерные для среднего шельфа (пояс II), сохранились в полной мере на западе и на юге о-вов Новая Земля (п-ов Адмиралтейства, мыс Сухой Нос, п-ов Гусиная Земля, о. Междушарский). В результате обстановки среднего шельфа (пояс II), приблизились вплотную к акватории Баренцева моря и далее проникли на материковую территорию Тимано-Печорской провинции.

Территория нулевых значений толщины морских осадков отложений, относительно позднего девона, сократилась значительно и проявилась только на о-вах архипелага Земля Франца-Иосифа (скв. Нагурская 1) и, возможно (?), на архипелаге Северная Земля, в то время как территория преимущественно терригенных комплексов со смешанной морской и сухопутной фауной заняла все северные островные территории Баренцево-Карского региона и утвердилась на Таймыре (южные рубежи).

Суммируя все данные, на схематичной карте раннепермского этапа осадконакопления Баренцево-Карского региона выявили «фрагменты» трёх фациальных поясов. Границы простираения поясов не обозначены из-за отсутствия объективных доказательств (рис. XX).

Пояс I. Внешний шельф. Контрольные точки: северная окраина о-вов Новая Земля и (?) губа Крестовая, хр. Пай-Хой (Амдерма) и о. Вайгач (асельско-сакмарское время).

Пояс II. Средний шельф – значительно сузился и локализовался вблизи западных границ Северного о. Новая Земля и юго-западных границ Южного о. Новая Земля.

Пояс III. Внутренний шельф, литораль и надлитораль (суша, в том числе территория нулевых значений морских осадков). Контрольные точки: о. Шпицберген – северо-западная часть и скв. Раддедален 1 (см. схему 1), о-ва арх. Земля Франца-Иосифа (скв. Нагурская 1), арх. Северная Земля, п-ов Таймыр и широкая центральная часть Тимано-Печорской провинции.

Принимая во внимание общую тенденцию к высокому стоянию относительного уровня моря, как это видно из графиков изменения относительного уровня моря на разрезах о-вов Новая Земля (см. рис. 8), есть основание предполагать миграцию обстановок внутреннего шельфа (пояс III) на большую западную часть акватории Баренцева моря и южную, юго-западную часть Карского моря (территории, обозначенные знаком «?»), не изученных бурением.

С точки зрения оценки перспектив нефтегазоносности территории Баренцево-Карского региона фациальные пояса II и III могут рассматриваться как наиболее перспективные для поисков скоплений нефти и газа,

аналогично таковым нижнепермским карбонатным и терригенно-карбонатным нефтегазоносным комплексам Тимано-Печорской провинции (Никонов, 2007).

3.2. Мезозойский этап осадконакопления

Фациальные комплексы и обстановки осадконакопления Баренцево-Карского региона на мезозойском этапе (триас – юра – ранний мел) рассматриваются с целью использования результатов исследования в качестве геолого-стратиграфических и фациальных предпосылок оценки нефтегазового потенциала Баренцево-Карского региона на данный период и далёкую перспективу.

Унаследовано от палеозоя в основу фациальных построений и реконструкции обстановок осадконакопления положены результаты биостратиграфической увязки разрезов мезозоя (см. раздел 2).

На мезозойском этапе развития Баренцево-Карский регион характеризуется разнообразием пород преимущественно терригенного состава, осадконакопление которых проходило на широком мелководном шельфе арктического бассейна (Грамберг и др., 1988, 2003). По результатам изучения различных групп ископаемых организмов целого ряда исследователей (Басов, 1968; Басов, Соколов, 1979; Басов и др., 1997; Басов и др., 2002; Басов, Василенко, 1999; Корчинская, 1970; 1977; 1985; 1997, 2000; Варюхина, 1986; Василевская, 1972, 1980, 1983; 1985, 1986, 1997; Василенко, 2001; Ершова, 1980; Касаткина, 1985; Куприянова, 1997, 2000; Павлов и др., 1985; Павлов, Короткевич, 1979; Репин и др., 2007; Фефилова, 1990; 1997; 2001; Черкесов и др., 1979, 1981; Ярошенко и др., 1991) был сделан вывод (Грамберг и др., 2004) о неоднократном чередовании морских, континентально-морских и континентальных обстановок осадконакопления на мезозойском этапе осадконакопления Баренцево-Карского региона.

Используя результаты детальных исследований, и особенно палеонтологических, при выделении фациальных комплексов и реконструкции на этой основе обстановок осадконакопления, сделали попытку детализировать основные положения названных выше авторов. Первоначально были обособлены типичные фациальные комплексы и обстановки осадконакопления, отражённые в составе фациальных комплексов, и соотнесены с конкретными поясами карбонатного или терригенного шельфа, аналогично тому, как это сделано для палеозойского этапа осадконакопления. Таким образом, была осуществлена детализация «широкого шельфа» (Грамберг и др., 2004), и в соответствии с концепцией (см. схему 5), принятой для мезозойского этапа осадконакопления, на схематическом профиле терригенного шельфа Баренцево-Карского региона выделены фациальные пояса с названиями наддитораль, литораль, внутренний, средний и внешний шельф, переходящий в открытый бассейн. Для мезозойского этапа осадконакопления были приняты некоторые дополнения, учитывающие особенности пород и состав ископаемых организмов, отличных от палеозойского этапа осадконакопления.

Для литологической составляющей фациальных комплексов особое внимание при выделении континентальных обстановок уделялось интерва-

лам времени, для которых имелись данные о скоплении угленосных отложений, красноцветных и пестроцветных пород и прослоев углей. При выделении морских обстановок для фациальных комплексов терригенного состава особое внимание было уделено присутствию скоплений глауконита (показатель морской среды осадконакопления); в качестве показателя относительно глубоководных обстановок с низкой энергией осадконакопления принималось присутствие битуминозных глин, микрозернистых пород и тонкая слоистость.

При анализе исходных данных о составе ископаемых организмов учитывались условия обитания различных групп ископаемых организмов. На этой основе были обособлены три основные экологические категории.

1. Исключительно морские организмы, не переносящие изменений нормальных морских условий среды обитания (солёность, глубина, температура, энергия). К этой категории, из числа названных ранее (см. раздел 2), были отнесены радиолярии, аммониты и частично – фораминиферы, двустворки, остракоды.

2. Морские, толерантные к изменениям условий среды, т.е. переносящие нестабильные условия морской среды (понижение и повышение солёности, глубины, температуры, нестабильность энергии бассейна). К этой категории были отнесены рыбы, гастроподы, некоторые фораминиферы, двустворки, некоторые остракоды и захоронённые в морских и континентальных осадках остатки спор и пыльцы растений.

3. Обитатели лагун с высокой солёностью и опреснённых озёр. К этой категории относятся некоторые фораминиферы, остракоды и водоросли, а также споры, пыльца растений и некоторые растения.

4. Континентальные и сухопутные: большинство растений, споры и пыльца растений, кости животных.

Принятое обособление экологических групп условное, так как экология каждого таксона должна являться объектом индивидуального анализа. Тем не менее, только по литературным данным каждый проанализированный разрез был оценён на состав ископаемых организмов (по категориям 1–4: доминирование, преобладание, присутствие, отсутствие) и изменение этого состава во времени.

Доминирование или преобладание фауны категории (1 + 2) – морские обстановки (открытый бассейн – шельф); доминирование ископаемых организмов категории (2 + 3) – морские обстановки (лагуна + побережье, периодически затопляемое морем); доминирование ископаемых организмов категории (4) – континентальные обстановки (побережье, суша). Изменения состава ископаемых организмов по разрезу (во времени) были соотнесены с изменениями относительного уровня моря (понижение – повышение) и для каждого использованного разреза определены три категории обстановок: суша – побережье, шельф, открытый бассейн (см. рис. 11–19).

Содержание фактического материала (литология, остатки ископаемых организмов) позволили использовать метод построения кривых изменения относительного уровня моря в каждой конкретной точке – скважина или обнажение. Применительно к последовательности пород (разрез) кривая ориентирована во времени (вертикально) и отражает изменение относительного уровня моря в каждой конкретной точке. По её рисунку возникает возможность наблюдать эволюцию обстановок осадконакопления во времени от триаса до раннего мела включительно в конкретной точке бас-

сейна. Корреляция вертикальных кривых каждой конкретной последовательности пород (разрез) от триаса до раннего мела и суммирование (объединение) временных интервалов с однородными отметками стояния относительного уровня моря позволяют наблюдать их региональное простирание и таким образом предполагать возможные обстановки осадконакопления на территориях, не покрытых бурением или удалённых от естественных обнажений.

Схематический профиль шельфа терригенной седиментации составлен посредством модификации концепций: карбонатный шельф мезозоя Западной Европы (Fluegel, 1982, 2004); терригенный шельф юры Центральной Англии (Palmer, 1979); мел Новой Мексики (Palmer, Scott, 1984), и принят в качестве модели, на которой показаны наиболее типичные категории обстановок осадконакопления Баренцево-Карского региона на мезозойском этапе.

Основанием для использования, названных выше концепций, применительно к мезозойскому шельфу Баренцево-Карского региона, послужила точка зрения (Грамберг, 1988) о том, что исследуемый регион является окраиной широкого шельфа Арктического океана. Объективный фактический материал – ископаемые организмы морского, прибрежно-морского и сухопутного происхождения. Именно эти критерии являются основополагающими в концепциях как при карбонатной (Fluegel, 1982, 2004), так и терригенной седиментации (Palmer, 1979; Palmer, Scott, 1984).

График, отражающий изменение относительного уровня моря, ориентирован вертикально, т.е. во времени в колонке «Обстановки осадконакопления», демонстрирует смену обстановок от бассейна через шельф к побережью и суше. Аналогичная кривая, ориентированная горизонтально, по простиранию, характеризует профиль широкого шельфа Баренцево-Карского бассейна (см. схему 5).

Принятая концепция, находится в соответствии с известной ранее (Басов, Василенко, 1999; Басов, Кузнецова, 2000; Басов и др., 2002; Василевская, 1972, 1980, 1985, 1986, 1997; Шульгина, Корчинская и др., 1979), согласно которой периоды максимального разнообразия или отсутствия морской фауны и растений отмечают периоды сближения, удаления или изоляции от холодноводного арктического океана или тепловодного океана. Изолированность (удалённость) арктического и тепловодного третичного океана принято соотносить с периодами отсутствия морской фауны и развитием наземной (пресноводной) фауны и растений. При широком развитии аллювиальных осадков (песчано-алевритовых с включениями конгломератов) предполагалось влияние процессов выветривания (Reading et al., 1993).

Рассмотрим в деталях состав фациальных комплексов и их эволюцию во времени и пространстве и на этой основе определим эволюцию обстановок осадконакопления, начиная от триасового к юрскому и меловому этапам осадконакопления.

Триасовый этап

Рубеж позднепермского и триасового этапов геологической истории Баренцево-Карского региона характеризовался широким развитием страти-

графических несогласий широкого регионального простирания. В позднепермское время в пределах Баренцево-Карского региона, вероятно, существовало два пояса, значительно различающихся фациальными комплексами и обстановками осадконакопления. Один – восточный, занимал широкие просторы Западно-Сибирской провинции (п-ов Таймыр, р. Пясины, см. схему 2). Он характеризовался преобладанием осадков континентального происхождения (разнообразные растения, пласты каменных углей). Второй – западный, занимал значительную часть Баренцево-Карского региона (Тимано-Печорская провинция – северная окраина, о-ва Новая Земля, арх. Шпицберген, Земля Франца Иосифа, Северная Земля) и характеризовался накоплением морских преимущественно терригенных осадков в сочетании с пластами углей и остатков споры и пыльцы растений.

Рассмотрим в деталях состав фациальных комплексов и их эволюцию во времени и пространстве и на этой основе определим эволюцию обстановок осадконакопления, начиная от триасового к юрскому и меловому этапам осадконакопления.

Сравнительный анализ графиков изменения относительного уровня моря триасового этапа осадконакопления позволяет видеть разнообразие обстановок осадконакопления в разных точках региона. Однако в конце триасового этапа нестабильные, различные обстановки в конкретных точках территории приобретают однообразный характер и отражают общее региональное обмеление бассейна (серая линия на рисунках направлена к суше и побережью).

Рассмотрим наиболее типичные фациальные комплексы триаса Баренцево-Карского региона и их смену во времени (индский – норийский века) в конкретных точках наблюдения (арх. Шпицберген, о. Колгуев, арх. Северная Земля, п-ов Ямал).

Архипелаг Шпицберген (Сассен-Фьорд, рис. 11, схема 2)

Индский век. Преобладают аргиллиты, алевролиты, включения доломитовых и кальцитовых пород, конкреции карбонатных пород и прослой известняков, аммониты многочисленны и разнообразны, споры и пыльца обильны, реже – двустворки, гастроподы и брахиоподы. На этом основании обособлен алевролитово-аргиллитовый фациальный комплекс; разнообразие типично морских организмов высокое.

Оленекский век. Развиты алевролиты и аргиллиты, в средней части – прослой известняка и конкреции с фауной, аммониты многочисленны и разнообразны, пелециподы образуют ракушняковые прослой (толщина 20–25 м), миоспоры обильны по составу и разнообразию. Все вместе аналогичны таковым индского века.

Анизийский век. Наиболее типичны аргиллиты, локально-тонкие прослой известняков, многочисленны и разнообразны аммониты, двустворки, гастроподы, поры и пыльца, аналогичные таковым предшествующих веков.

Ладинский век. Типичны алевролиты интенсивно выветренные, локально – слои известняков, многочисленные фосфатные, кальцитовые и сидеритовые конкреции, на поднятии – преимущественно аргиллиты, прослой сидеритов, конкреции, аммониты, крупные двустворки, гастроподы и

обеднённый спектр миоспор, фрагменты спикул губок, микрозерна углестого материала и растительного детрита. Обобщенно – это алевролитовый комплекс со следами влияния процессов выветривания и эрозии (конкреции, микродетрит углестого материала, фрагменты спикул губок).

Карнийский век. Сложное чередование терригенных и карбонатных пород; алевролиты, песчаники, аргиллиты, доломиты, глинистые сидериты, известняки и анкериты, углистые частицы, аммониты, двустворки, спора и пыльца, водоросли, филоподы, макрофлора, спорадически присутствуют также фрагменты древесины.

Норийский век. Распространены алевролиты и аLEGRO-песчаники, конкреции сидерита и фосфорита, локально – конгломераты, морские организмы немногочисленны, спора и пыльца – разнообразны.

Суммируя, для арх. Шпицберген можно выделить единый аргиллитово-алевролитово-песчаный фациальный комплекс, включающий прослой известняков и разнообразную типично морскую фауну. Состав фациальных комплексов отражает обстановки, характерные для среднего шельфа (переходной склон) (см. рис. 11).

Земля Франца-Иосифа (скв. Нагурская 1, Хейса 1 и Северная 1)

Индский век представлен аргиллитами, алевролитами с прослоями известняков (скв. Нагурская 1), немногочисленными фораминиферами, отпечатками рыб, встречен рассеянный растительный детрит.

Оленекский век. Аргиллиты чёрные, линзы известняков, прослой глинистых алевролитов, типично морские двустворки, единичные зёрна спор и пыльцы.

Анизийский век. Аргиллиты и глинистые алевролиты, прослой песчаников, пирит, глауконит, сидеритовые, пиритовые, известковистые конкреции (скв. Хейса 1 и Северная 1), аммониты, двустворки, остракоды, фораминиферы, иглокожие, водоросли, детрит высших растений (Корчинская, 1985; Преображенская и др., 1985; Репин и др., 2007).

Ладинский век. Песчаники, переслаивание пачек глинистых пород с брекчиями, гравелиты, биотурбация, богатый комплекс двустворок и фораминифер, следы илоедов, в конце века – обилие фитопланктона, линзы каменного угля и детрит высших растений.

Карнийский век. Глинистые породы, тонкие слои аргиллитов, алевролитов, песчаников, брекчии, текстуры оползания осадка, следы биотурбации, прослой углистых пород и линзы каменного угля – на конечном этапе морские двустворки, ракушечный детрит, споры и пыльца.

Норийский век. Аргиллитоподобные глины, пиритовые, сидеритовые и известняковые конкреции, линзы угля, двустворки, редко аммоноидеи, фораминиферы, растительный детрит.

Суммарно для арх. Земля Франца-Иосифа можно выделить единый аргиллитово-алевролитово-песчаный фациальный комплекс, включающий прослой известняков, сидементационные брекчии, текстуры оползания осадка, следы биотурбации, прослой углистых пород и линзы каменного угля, разнообразие типично морских раковинных организмов, аммоноидеи (локально). Состав фациальных комплексов отражает обстановки, характерные для среднего шельфа (отмель).

О-ва Новая Земля, п-ов Адмиралтейства, Гусиная Земля, северный берег губы Крестовая, п-ов Бритвин

Индский и оленекский век. Типичен единый песчано-туфогенный комплекс, споры и пыльца единичны, растения: отпечатки листьев одного и того же вида, большие участки крупных листьев – признак захоронения близ места их произрастания. Более молодые отложения размыты (см. рис. 11, схему 2).

Акватория Баренцева моря (скв. Адмиралтейская 1, Северо-Кильдинские 80, 81 и 82, Мурманская 1, Штокмановская 1, Арктическая 1)

Скважина Адмиралтейская 1

Индский век. Шоколадно-коричневые глинистые аргиллиты, прослойки песчаников, массовые споры и пыльца.

Оленекский век. Туфы, шоколадно-коричневые аргиллиты, глины, прослойки песчаников, обильные споры и пыльца (см. рис. 11, схему 2).

Скважины Северо-Кильдинские 80, 81, 82

Индский век. Красноцветные глины, отпечатки растений, споры и пыльца – обильны и разнообразны.

Оленекский век. Сероцветные алевролиты и глины, множественные миоспоры.

Анизийский век. Алевролиты, глины, споры и пыльца.

Ладинский век. Алевролиты, глины, споры и пыльца.

Карнийский век. Алевролиты, глины, споры и пыльца.

Норийский век. Наиболее типичны – алевролиты, глины, споры и пыльца.

Скважина Мурманская 1

По данным ГИС выделяется два яруса.

Карнийский век. Алевролиты и глины.

Норийский век. Алевролиты, аргиллиты и глины.

(Аналогично обстановке скв. Кильдинские 80–82).

Скважина Штокмановская 1

Триасовый период (?). Песчаники, алевролиты и аргиллиты.

Суммарно для акватории Баренцева моря можно выделить два фациальных комплекса: аргиллитово-алевролитово-песчаный, включающий многочисленные и разнообразные комплексы спор и пыльцы (скв. Северо-

Кильдинская) – область низкой энергии лагуны, и преимущественно песчаный с прослоями глины (скв. Штокмановская, Мурманская). Состав фациальных комплексов отражает обстановки, характерные для внутреннего шельфа. Песчаники (скв. Штокмановская) поступают с области высокой энергии выветривания (о-ва Новая Земля, о. Колгуев).

О. Колгуев. Скважина Колгуевская 140

Индский век. Красно-зелёно-пестроцветные алевролиты, аргиллиты, песчаники, пресноводно-солонатоводная фауна (конхостраки, остракоды), кости тетрапод, чешуя рыб, кости лабиринтодонтов (фрагмент верхнечелюстной кости), споры и пыльца.

Оленекский век. Красно-зелёно-пестроцветные песчаники, прослой алевролитов и аргиллитов, споры и пыльца немногочисленны и однообразны.

Анизийский и ладинский века. Серые и пестроцветные песчаники, алевролиты, аргиллиты, глинистый растительный детрит, однообразный комплекс миоспор.

Карнийский, норийский и рэтский века. Алевролиты, аргиллиты, прослой песчаников, сидерит, пирит.

На о. Колгуев можно выделить единый фациальный комплекс красноцветно-пестроцветный аргиллитово-алевролитово-песчаный, включающий разнообразную пресноводно-солонатоводную и сухопутную фауну (конхостраки, остракоды), кости тетрапод, чешую рыб, кости лабиринтодонтов (фрагмент верхнечелюстной кости), споры и пыльцу.

Состав фациальных комплексов отражает обстановки, характерные для обстановок литорали. Формирование осадков и фоссилий определяет энергия водной массы (приливы и отливы) и процессы выветривания на континенте.

Акватория Печорского моря – юг Баренцева моря (скв. Куренцовская 1, Северо-Гуляевская 1, Северо-Долгунская 1 и Мединская-море 1, Хыльчюуская 14)

Индский и оленекский века. Пестроцветные алевролиты, глины, прослой углей.

Анизийский и ладинский века. Пестроцветные алевролиты, глины, прослой углей.

Карнийский и норийский века. Алевролиты, песчаники, аргиллиты, прослой углей.

Суммарно для акватории Печорского моря – юг Баренцева моря можно выделить единый красноцветно-пестроцветный аргиллитово-алевролитово-песчаный фациальный комплекс, включающий прослой углей. Состав фациальных комплексов (красноцветы, прослой и включения углей, полное отсутствие фауны) отражает обстановки, характерные для обстановок надлиторали (прибрежная и береговая суша).

Тимано-Печорская провинция (скв. Южно-Сенгейская 1, Носовая 1, Коровинская 44, Западно-Хыльчующая 50, Варандейская 2 и обнажение по р. Адзьва)

Триасовый период. Красно-коричневые алевролиты, песчаники, прослой глины, прослой углей, амфибии, рептилии, растительный детрит, споры и пыльца (см. рис. 14, схему 2).

Для северной окраины Тимано-Печорской провинции можно выделить единый красноцветно-пестроцветный аргиллитово-алевролитово-песчаный фациальный комплекс, включающий прослой углей, амфибии, рептилии, растительный детрит, споры и пыльцу. Состав фациальных комплексов (красноцветы, прослой и включения углей, амфибии, рептилии, растительный детрит и полное отсутствие типично морской фауны) отражает условия, характерные для обстановок литорали (приливно-отливная зона).

Карский регион. Арх. Северная Земля

Триасовый период. Отложения нам неизвестны. Можно предполагать, что осадки материковой суши перекрыты толстым слоем льда и снега.

П-ов Ямал

Скважина Ново-Бованенковская 11

Триасовый период. Глины, мергели, карбонатно-глинистый флиш и вулканогенные породы: оливин – пироксен – долерит – базальт, споры и пыльца.

Суммарно для п-ва Ямал можно выделить глинисто-мергельный, флишевый и вулканогенный фациальные комплексы. Его состав (глинисто-мергельный флиш, вулканиты, споры и пыльца, отсутствие типично морской фауны) отражает условия, характерные для обстановок литорали (приливно-отливная зона) (Скоробогатов и др., 2003).

Баренцево-Карский регион

Состав фоссиллий, характерных для триасового периода осадконакопления, позволяет обособить на территории Баренцево-Карского региона три области, которые различаются составом ископаемых организмов (см. схему 2).

Архипелаги Шпицберген, Земля Франца-Иосифа – обитатели открытого морского бассейна, высокое разнообразие спор и пыльцы.

О-ва Новая Земля, Колгуев, Тимано-Печорская провинция, арх. Северная Земля, Карское море – споры и пыльца, древесина растений, кости на-

земных позвоночных, прослой углей, вулканогенные отложения, фауна открытого морского бассейна не наблюдается, локально – нулевые толщины осадочных пород.

Акватория Баренцева и Печорского морей – преобладание спор и пыльцы.

Таким образом, по составу ископаемых организмов наиболее близкими являются территории архипелагов Шпицберген и Земля Франца-Иосифа. Далее, по высокому разнообразию спор и пыльцы обособляется западная часть Баренцева моря. Отличными от них, но близкими между собой являются о-ва Новая Земля, о. Колгуев и северная окраина Тимано-Печорской провинции, арх. Северная Земля и территория п-ва Ямал.

На основании изложенного выше (состав фациальных комплексов, районирование территории по составу фоссилий) на схематичной карте (рис. XXI) в соответствии с категориями, которые обособлены на профиле Баренцево-Карского шельфа (см. схему 5), выделено четыре пояса.

Пояс I. Внешний шельф. Контрольные точки – вне пределов изучаемого региона. Этот пояс имеет крайнее северное простираие на территории Баренцево-Карского региона. Предположительно, наиболее типичными являются фациальные комплексы тонкоалевритового состава.

Пояс II. Средний шельф: отмель – край шельфа и передовой склон. Контрольные точки – Сассен-Фьорд, скв. Нагурская, Хейса, Северная. Обстановки этого пояса имеют наиболее северное простираие на территории исследования. Он обособлен на основании развития двух наиболее типичных фациальных комплексов: 1) аргиллитово-алевролитово-песчаного, включающего прослой известняков и разнообразную типично морскую фауну; 2) аргиллитово-алевролитово-песчаного, включающего прослой известняков, брекчии, текстуры оползания осадка, следы биотурбации, локально – прослой углистых пород и линзы каменного угля, разнообразие типично морских раковинных организмов, способных противостоять высокой энергии бассейна.

Пояс III. Внутренний шельф. Контрольные точки: скв. Штокмановская 1, Мурманская 1, Кильдинская 80/82. Обстановки этого пояса характерны для северо-западной части Баренцево-Карского региона. Он выделен на основании преобладания относительно однородного аргиллитово-алевролитово-глинистого комплекса с разнообразным и многочисленным комплексом спор и пыльцы, что характерно для мелководного шельфа и тихой спокойной энергии, не препятствующей захоронению привнесённых фоссилий.

Пояс IV. Литораль (приливно-отливная зона). Контрольные точки – о. Колгуев, Новая Земля, Печорское море, Тимано-Печорская провинция, п-ов Ямал, арх. Северная Земля (см. рис. XXI). Обстановки этого пояса имеют широкое простираие и занимают большую часть южной и восточную часть Баренцево-Карского региона.

Этот широкий пояс выделен на основании пёстрого состава фациальных комплексов, характерных для приливно-отливной зоны (IVa), и включает также территории, на которых осадки триаса представлены в неполном объёме, либо осадочные породы имеют нулевые толщины (IVb).

Для обстановок литорали (IVa) наиболее характерен пестроцветный алевролитово-песчано-глинистый фациальный комплекс с пресноводными и сухопутными ископаемыми организмами и остатками растений, характерными для приливно-отливной зоны, для надлиторали – отсутствие осадочных пород, эффузивы, супеси, суглинки со спорами и растениями.

Суммарно для триаса (см. рис. XXI, схему 2) достаточно чётко видна тенденция наступления континентальных и лагунно-континентальных обстановок с юга, со стороны Тимано-Печорской провинции и о. Колгуев, с центра – о-ва Новая Земля, и севера – арх. Северная Земля.

Юрский период

Конкретные разрезы юры унаследовано от триаса демонстрируют преимущественно терригенную последовательность с тенденцией обмеления вверх по разрезу для всего региона в целом и персонально каждой территории, его составляющей (см. рис. 9–13). Однако относительно триаса характеристика палеонтологической составляющей изменилась значительно. Практически исчезли остатки растений (Василевская, 1972). Только об о. Колгуев (скв. Песчаноозёрская 1/4) и западе Тимано-Печорской провинции (скв. Ю. Сенгейская 1) имеются ссылки на то, что в интервале ранней и средней юры в шлеме присутствует детрит растений и обломки углей.

Морская фауна юрского периода чрезвычайно разнообразна и обильна. Она представлена аммонитами, двустворками, гастроподами и фораминиферами. Имеются ссылки на присутствие радиолярий; споры и пыльца развиты повсеместно.

Все эти данные находятся в соответствии с событием наступления широкой морской трансгрессии юрского периода и широкой связи арктического бассейна с восточными и западными европейскими бассейнами и субтропическим океаном. В Арктический регион поступало теплое течение – источник богатства и разнообразия фауны (Шульгина, Корчинская, Басов и др., 1979). Вероятно, в юре начало формироваться некоторое отличие экологии фоссилей Баренцевского и Карского регионов. По конкретным разрезам (см. рис. 15–19) юрская трансгрессия, начиная с конца келловейского века наступает последовательно, достигая максимума в киммериджском веке, а начиная с середины волжского века постепенно затухает.

По составу фоссилей для юрского периода осадконакопления (см. схему 3, раздел 2) достаточно чётко видно преобладание типично морских ископаемых организмов на большей части Баренцевского региона. Здесь аммониты и типично морские ископаемые организмы являются основной группой фауны. Состав ископаемых организмов Карского региона (аммониты – верхняя юра о. Таймыр, фораминиферы – п-ов Ямал, север Сибири) несколько обеднён, и основу биостратиграфии составляют споры и пыльца. Отмеченное различие в разнообразии ископаемых организмов Баренцевского и Карского регионов, возможно, отчасти является производной различной степени изученности состава ископаемых организмов, так как по характеру литологической составляющей разрезы п-ва Ямал (Скоробогатов и др., 2003) и о. Таймыр демонстрируют сходство с разрезами Штокмановского месторождения.

Ниже представлены наиболее типичные фациальные комплексы юры и их последовательная смена во времени (тоарский – волжский век) в конкретных точках наблюдения Баренцево-Карского региона (арх. Шпицберген, о. Колгуев, арх. Северная Земля, п-ов Ямал).

Архипелаг Шпицберген, Сассен-Фьорд

Тоарский век. Конгломераты, состоящие из песчаников и конкреций с многочисленными аммонитами.

Ааленский век. Песчаники, конгломераты, аммониты.

Келловейский век. Битуминозные, аргиллитово-алевролитовые породы, конкреции органогенных карбонатов, аммониты.

Оксфордский век. Битуминозные аргиллитово-алевролитовые отложения с конкрециями органогенных карбонатов, аммонитами.

Кимериджский век. Битуминозные аргиллиты, алевролиты, конкреции органогенных карбонатов, аммониты.

Волжский век. Битуминозные аргиллиты, сидеритовые и карбонатные конкреции.

Суммарно для арх. Шпицберген можно выделить единый преимущественно битуминозный песчано-конгломератовый фациальный комплекс, включающий конкреции разнообразного состава, прослой алевролитов и аргиллитов и разнообразные типично морские ископаемые организмы. Состав фациальных комплексов отражает обстановки среднего шельфа, а присутствие конгломератов, многочисленных и разнообразных конкреций органогенных карбонатов, в том числе с аммонитами, указывает на господство высокой нестабильной энергии, наиболее типичной для обстановок отмели.

Архипелаг Земля Франца-Иосифа

Ранняя юра (тегетхоффское время). Разнозернистые кремнистые песчаники и известняковые конгломераты, единичные пласты углей, высокое количественное содержание споры и пыльцы.

Ааленский век. Алевролиты и аргиллиты, песчано-глинистые и известняковые конкреции, аммониты, двустворки, фораминиферы.

Байосский и батский века. Глины, фосфоритовые конкреции.

Келловейский век. Глины, алевролиты, аммониты.

Оксфордский век. Алевролиты, глины, конкреции глинистого алевролита, аммониты.

Кимериджский век. Слоистые алевролиты, известняковые конкреции, аммониты, двустворки.

Волжский век. Тонкослоистые глины и известняковые песчаники, аммониты.

Суммарно на территории арх. Земля Франца-Иосифа можно выделить единый фациальный комплекс сложного состава, состоящий из сочетания множества компонентов: кремнисто-песчаниковых, алевролитово-глинистых, известняково-конгломератовых, алевролитово-аргиллитовых и разнообразных конкреций: фосфоритовых, глинисто-алевролитовых, глинистых, содержащих аммониты. Состав фациальных комплексов отражает обстановки среднего шельфа, а присутствие компонентов сложного состава, в том числе многочисленных и разнообразных конкреций органогенных карбонатов с аммонитами, множество раковинного бентоса (двустворки) и фораминиферы с песчаной стенкой раковины, указывают на господство высокой нестабильной энергии водной массы, наиболее типичной для обстановок отмели.

О-ва Новая Земля

Ранняя юра (мыс Столовый, устье р. Бритвинки). Рыхлые песчаники, глыбы «углистых пород», обугленные стволы растений (породы – морены).

Батский век (губа Крестовая, Мелкая, Сульменова). Обломки песчаников известковистых, конкреции песчано-глинистые, аммониты.

Келловейский век (губа Крестовая). Конкреции валунно-песчаниковые, аммониты.

Оксфордский век (губа Безымянная). Сидеритовые песчаниковые конкреции, аммониты.

Кимериджский (?) век (мыс Столбовой). Сведения отсутствуют.

Волжский век (Маточкин шар). Конкреции битуминозного известняка, аммониты.

Суммарно для о-вов Новая Земля (Черкесов и др., 1979, 1981) можно выделить единый фациальный комплекс, состоящий из разнообразных конкреций. Состав фациальных комплексов отражает сочетание обстановок латерали и надлитерали. Основание – сочетание пунктов отсутствия отложений (надлитераль), а разнообразные конкреции органогенных карбонатов, в том числе аммонитов, указывают на влияние морских приливов, что наиболее типично для обстановок литорали (см. рис. 15).

О. Колгуев (скв. Колгуевская 140)

Ранняя юра – ааленский век. Рыхлые песчаники, глины, растения.

Батский – байосский века. Глины пиритизированные, двустворки, фораминиферы, споры и пыльца.

Келловейский век. Глины, алевролиты, аммониты, фораминиферы, споры и пыльца.

Оксфордский – кимериджский – волжский века. Битуминозные, глауконитовые глины, лингулы, аммониты, радиолярии, фораминиферы (см. рис. 16, схему 3).

Суммарно для о. Колгуев (скв. Песчаноозёрская 140) можно выделить единый преимущественно битуминозный глинисто-алевролитовый фациальный комплекс, включающий разнообразную типично морскую фауну. Состав комплекса отражает обстановки среднего шельфа, а присутствие битуминозных глин, аммонитов и радиолярий указывает на относительно глубоководные условия среднего шельфа, наиболее типичные для обстановок передового склона – скв. Песчаноозёрская 140 (см. рис. 16).

Акватория Баренцева моря (скв. Мурманская 1)

Ранняя юра. Песчаники, алевролиты, споры и пыльца.

Средняя юра. Песчаники, алевролиты, споры и пыльца.

Поздняя юра. Песчаники, алевролиты, споры и пыльца (см. рис. 15).

Скважина Штокмановская 1

Геттанский – тоарский века. Песчаники – до 70 %, прослой аргиллитов.

Ааленский – байосский – батский века. Песчаники – до 40 %, прослой аргиллитов и глины, продуктивные пласты Ю₁, Ю₂, Ю₃.

Келловейский век. Глины, слабосцементированные прослой песчаников, редкие экземпляры морской фауны, продуктивный пласт Ю₀.

Оксфордский – кимериджский – волжский века. Чёрные глины, обогащённые ОВ (4–23 %), сапропелевого и гумусового типа, аналогично породам типа баженовитов. Локально по всему разрезу – включения гравелитов, седиментационных брекчий, биотурбация и градационная слоистость.

Суммарно для акватории Баренцева моря можно выделить два фациальных комплекса: 1) песчано-алевритовый с миоспорами (скв. Мурманская 1, Северо-Кильдинская) – область низкой энергии, обстановки внутреннего шельфа (лагуна), и 2) преимущественно песчаный с прослоями глины (скв. Штокмановская), включениями гравелитов, седиментационные брекчий, биотурбация и градационная слоистость. Состав второго фациального комплекса (скв. Штокмановская) (Грамберг и др., 2004, с. 183–185, рис. 50) отражает обстановки, характерные для латерали – приливно-отливная зона с характерным формированием шельфовых песчаных тел – экология неблагоприятная для морских ископаемых организмов. Песчаники, вероятно, поступали с области сноса (о. Новая Земля) при содействии высокой энергии выветривания.

Акватория Печорского моря – юг Баренцева моря (скв. Куренцовская 1, Северо-Гуляевская 1, Северо-Долгинская 1, Медынская-море 1, см. схему 3, рис. 17)

Тимано-Печорская провинция (скв. Южно-Сенгейская 1, Носовая 1, Коровинская 44, Западно-Хыльчюуская 50, Варандейская 2, обнажение по р. Пижма, см. схему 3, рис. 18)

Келловейский век. Слоистые глины, аммониты.

Оксфордский век. Глауконитовые алевриты, аммониты.

Кимериджский век. Глинистые алевролиты, линзы мергеля, аммониты.

Волжский век. Неслоистые глинистые алевролиты, аммониты.

Суммарно для акватории Печорского моря и северной окраины Тимано-Печорской провинции можно выделить единый глинисто-алевролитовый фациальный комплекс с немногочисленными аммонитами. Состав второго фациального комплекса отражает обстановки спокойной энергии водной массы, характерные для внутреннего шельфа (внешняя лагуна).

Карский регион, Северная Земля

Плинсбахский – батский века. Песчаники, конгломераты, аллювий, пролювий, диатомовые водоросли, споры и пыльца.

Позднеюрский – поздневолжский века. Глинистые песчаники и алевролиты озёрно-болотного типа.

Суммарно для Карского региона, арх. Северная Земля можно выделить единый конгломератово-глинисто-песчано-алевролитовый фациальный комплекс с диатомовыми водорослями, порами и пыльцой. Состав фациального комплекса, особенно водоросли, отражает континентальные озёрно-болотные обстановки.

П-ов Ямал (Новопортовская, Бованенковская площади)

Рассмотрим данные по п-ву Ямал (Скоробогатов и др., 2003).

Плинсбахский – батский и келловейский века (тюменское время). Аргиллиты, песчаники, алевролиты, глины, прослой и детрит углей, фораминиферы, споры и пыльца, обилие растительного детрита, корни растений.

Поздняя юра. Слабобитуминозные аргиллиты с глауконитом и карбонатными конкрециями, стяжения пирита, прослой песчаника – горизонт Ю₁, отпечатки аммонитов.

Кимериджский – волжский – берриасский века. Битуминозные аргиллиты, пелециподы, аммониты.

П-ов Таймыр

Оксфордский век. Песчаники, прослой алевролитов, конкреции известняков, аммониты, фораминиферы.

Кимериджский век. Мергели с известняковыми конкрециями, глины, алевролиты, песчаники, прослой ракушнякав, аммониты, фораминиферы.

Волжский век. Глины, алевролиты, песчаники, аммониты, фораминиферы (см. схему 3).

Суммарно для п-ва Ямал и о. Таймыр можно выделить общий фациальный комплекс сложного состава: песчано-алевролитово-аргиллитовый с конкрециями известняков, прослоями ракушнякав и детритом углей и столь же разнообразным составом фоссиллий морского и континентального обитания: аммониты, фораминиферы, споры и пыльца, растительный детрит, корни растений. Состав фациального комплекса отражает обстановки, характерные для латерали – приливно-отливная зона с характерным формированием шельфовых песчаных тел и разнообразных включений. Терригенные осадки, вероятно, поступали с области сноса (о-ва Новая Земля, о-ва Северного Архипелага) высокой энергии, создаваемой процессами выветривания на суше и приливно-отливной зоны морского бассейна.

Баренцево-Карский регион

Состав ископаемых организмов, характерных для юрского периода осадконакопления, позволяет рассматривать Баренцево-Карский регион как единый бассейн осадконакопления, в котором морская трансгрессия наступает с юга и зависит от положения (удалённого или приближённого) к средним широтам, в конце концов, к тепловодным течениям, и выделять пояса, различающиеся составом фациальных комплексов и ископаемых организмов.

В этом отношении можно наблюдать наступление типично морских обстановок на значительно большую часть региона относительно триасового периода. Расширение бассейна способствовало широкому развитию морских ископаемых организмов.

Районирование исследуемой территории по составу ископаемых организмов выявляет следующие особенности. Наиболее близкими по разнообразию фоссилей оказались территории архипелагов Шпицберген, Земля Франца-Иосифа и о. Колгуев. Далее, по высокому разнообразию спор и пыльцы наиболее одинаковыми оказались западная часть Баренцева моря (скв. Мурманская 1, Кильдинская 1), юг Баренцева моря (Печорское море) и северная окраина Тимано-Печорской провинции. Отличными от них, но близкими между собой явились скв. Штокмановская 1, Бованенковская 1, Новопортовская 1 и малые острова Карского моря. Территории, лишённые фоссилей и, частично, осадков – о-ва Новая Земля и архипелаг Северная Земля.

На основании изложенного выше на схематичной карте (рис. XXII) в соответствии с категориями, которые обособлены на профиле Баренцево-Карского шельфа (см. схему 5), выделено четыре пояса.

Пояс I. Внешний шельф. Контрольные точки – вне пределов изучаемого района. Этот пояс имеет крайнее северное простирание на территории Баренцево-Карского региона (см. рис. 16). Предположительно, наиболее типичными могут быть фациальные комплексы тонкоалевритового состава. Этот пояс имеет субширотное простирание и занимает северное положение на территории Арктического шельфа.

Пояс II. Средний шельф: отмель – край шельфа и передовой склон. Контрольные точки – Сассен-Фьорд (IIb), арх. Земля Франца-Иосифа (IIb), скв. Колгуевская 140 (II). Обстановки этого пояса простираются вдоль западной границы территории исследования с юга на север. Он обособлен по развитию двух фациальных комплексов. Один – битуминозный песчано-конгломератовый с многочисленными конкрециями разнообразного состава, с прослоями алевролитов и аргиллитов и разнообразной типично морской фауной. Состав этого фациального комплекса отражает обстановки среднего шельфа, а присутствие конгломератов, многочисленных и разнообразных конкреций и органогенных карбонатов с аммонитами указывает на господство высокой нестабильной энергии, наиболее типичной для обстановок отмели (см. схему 5). Второй – преимущественно битуминозный глинисто-алевролитовый, включающий разнообразную типично морскую фауну и радиолярии в том числе. Состав этого комплекса отражает обстановки среднего шельфа, а присутствие битуминозных глин, аммонитов и радиолярий, указывает на относительно глубоководные условия среднего шельфа, наиболее типичные для передового склона.

Пояс III. Внутренний шельф. Контрольные точки: скв. Мурманская 1, Кильдинские 80/82, Печорское море – южная часть Баренцева моря, северная окраина Тимано-Печорской провинции. Обстановки этого пояса широкой полосой простираются с юга на север вдоль территории Баренцево-Карского региона. Он выделен на основании преобладания относительно однородного аргилитово-алевролитово-глинистого комплекса с фораминиферами, разнообразным и многочисленным комплексом спор и пыльцы, что характерно для мелководного внутреннего шельфа и тихой спокойной энергии, не препятствующей захоронению привнесённых ископаемых организмов.

Пояс IV. Литораль (приливно-отливная зона). Контрольные точки: о-ва Новая Земля, арх. Северная Земля, малые о-ва Карского моря, п-ов Ямал, скв. Штокмановская 1. Обстановки этого пояса имеют широкое распространение и занимают большую восточную часть Баренцево-Карского региона. Этот широкий пояс выделен на основании пёстрого состава фациальных комплексов, что особенно характерно для приливно-отливной зоны (литораль; IVa – первый комплекс), и континентальных территорий (суша, IVb – второй комплекс).

Для обстановок литорали (IVa) характерны преимущественно песчанки с прослоями глины и включениями гравелитов, седиментационные брекчии, структуры биотурбации и градиционная слоистость (скв. Штокмановская 1), а также прослой ракушняка, детрит углей и столь же разнообразный состав фоссилий морского и континентального обитания (п-ва Ямал и о. Таймыр): аммониты, фораминиферы, споры и пыльца, растительный детрит, корни растений. Состав фациального комплекса (скв. Штокмановская 1, п-ов Ямал и о. Таймыр) отражает обстановки, характерные для литорали (приливно-отливная зона) с типичным для этой зоны формированием шельфовых песчаных тел, перекрываемых глинистыми илами. Песчаники, вероятно, поступали с области высокой энергии выветривания (о-ва Новая Земля, арх. Северная Земля).

Для обстановок надлиторали – суша (континент) (IVb) характерны либо типично континентальный фациальный комплекс, включающий эффузивы, супеси, сутлинки, диатомовые водоросли, споры, пыльцу и растения, либо отсутствие осадков.

Этот фациальный пояс (IV в целом) соотносится с территорией уже открытых крупных и уникальных месторождений и является наиболее перспективным для поисков скоплений УВ на далёкую перспективу.

Суммарно для юрского этапа осадконакопления достаточно чётко видна тенденция наступления континентально-морских обстановок со стороны о-вов Новая Земля и арх. Северная Земля и типично морских – с юга и юго-запада арктического региона. Эта тенденция исключительно благоприятно повлияла на формирование резервуаров для скопления УВ.

Раннемеловой период

Конкретные разрезы раннего мела демонстрируют преимущественно терригенную последовательность с обмелением вверх по разрезу для Баренцево-Карского региона в целом и персонально для каждой территории, его составляющей (см. рис. 15–19, раздел 2). Однако относительно юры ха-

рактика палеонтологической составляющей значительно изменилась. Ареал распространения типично морских фоссилий – аммоноидей, ограничился и имел распространение только на территории арх. Шпицберген. Основное развитие на остальной территории приобрели толерантные группы фоссилий – фораминиферы и остракоды, а растения раннемелового возраста приобрели широкое развитие и распространились вплоть до территории арх. Шпицберген, где в интервале барремского и аптского веков, многие участки архипелага были покрыты растениями разнообразного состава (Василевская, 1980, 1986).

По составу ископаемых организмов для мелового периода (ранний этап) осадконакопления (см. схему 4, раздел 2) достаточно чётко видно присутствие типично морских ископаемых организмов в западной части региона – арх. Шпицберген, акватория Баренцева моря: скважины Кильдинская, Мурманская, Штокмановская, о Колгуев. Однако аммониты – типично морские ископаемые организмы, встречаются локально, главенствуют фораминиферы, споры, пыльца и растения. В центральной части региона – от северной окраины Тимано-Печорской провинции и далее на север к о-вам Новая Земля, арх. Земля Франца-Иосифа и арх. Северная Земля морские ископаемые организмы не наблюдаются и встречаются растения; споры и пыльца, либо ископаемые организмы вообще отсутствуют. Состав ископаемых организмов крайней восточной части региона (п-ов Ямал, Обская и Тазовская губы, малые о-ва Карского моря) очень обеднён, присутствуют только споры и растения.

Рассмотрим последовательную смену состава наиболее типичных фациальных комплексов раннего мела во времени (от берриасского до альбского века) в конкретных точках наблюдения (от арх. Шпицберген к о. Колгуев и от Северной Земли к п-ову Ямал).

Архипелаг Шпицберген

· Берриасский век. Аргиллиты, алевриты, сидеритовые конкреции, аммониты и двустворки.

Валанжинский век. Аргиллиты, глины, алевролиты, прослой карбонатов и конкреции, двустворки и аммониты.

Готеривский век. Аргиллитово-алевролитовые породы, карбонатные конкреции, двустворки, аммониты.

Барремский – аптский век. Песчаники, алевролиты, линзы и прослой углистых аргиллитов и углей, остатков растений между пластами с аммонитами.

Альбский век. Алевролиты, аргиллиты, карбонатные конкреции, двустворки, аммониты (см. рис. 15, схему 4).

Суммарно для архипелага Шпицберген можно выделить два фациальных комплекса: преимущественно аргиллитово-глинисто-алевролитовый с прослоями карбонатов и конкрециями с аммонитами и двустворками. Состав фациальных комплексов отражает обстановки среднего шельфа, а присутствие конгломератов, многочисленных и разнообразных конкреций, органогенных карбонатов с аммонитами, указывает на господство высокой нестабильной энергии, наиболее типичной для обстановок отмели.

Архипелаг Земля Франца-Иосифа, о-ва Новая Земля

Отложения нижнего мела отсутствуют или неизвестны. Локально-вулканогенно-осадочная толща (барремский и аптский век), растения – цикадовые (см. схему 4).

Суммарно для арх. Земля Франца-Иосифа и о-вов Новая Земля – отсутствуют отложения и вулканогенно-осадочная толща (барремский и аптский век); растения – цикадовые (см. рис. 15).

Акватория Баренцева моря (скв. Мурманская 1, Кильдинские 80/82, Штокмановская 1 и Колгуевская 140)

Скважина Северо-Мурманская 1

Готеривский век. Однородные глины, рассеянный пирит, карбонатные и пиритовые конкреции, фораминиферы, моллюски, белемниты.

Барремский век. Чёрные глины, прослой алевролитов, зёрна глауконита, пирит, фосфатно-кремнисто-карбонатные конкреции, фораминиферы, обломки раковин аммонитов, чешуя и плавники рыб, редкие ходы червей, фрагменты растений – пиритизированные.

Аптский век. Глины комковатые, прослой карбонатных алевролитов, глауконит, кремнисто-карбонатные конкреции, обломки пелеципод и детрит растений.

Альбский век. Оскольчатые глины, алевролиты, глауконитовые пески, фораминиферы. Везде – споры и пыльца умеренно-теплолюбивых растений.

Скважина Штокмановская 1

Берриасский и барремский век. Глины локально-карбонатные, прослой алевролитов.

Аптский и альбский век. Чередование песчаников, алевролитов и глин. Песчаники, слабоугленосные (аптский век), глины (альбский век).

Скважина Песчаноозёрская 140

Берриасский век. Глины с прослоями ракушняков, пирит, глауконит, фосфорит.

Валанжинский век. Глины и мергели.

Готеривский век. Глины, прослой алевролитов, двустворки, фораминиферы, детрит растений.

Барремский век. Глины, растительный детрит.

Апт-альбский век. Пески с прослоями алевролитов и глин, детрит растений, споры и пыльца (см. рис. 16, схему 3).

Суммарно для акватории Баренцева моря и о. Колгуев характерен песчано-алевролитоглинистый фациальный комплекс, включающий глауконит и угольный микродетрит, фораминиферы, двустворки, споры и пыльцу. Состав фациального комплекса отражает обстановки спокойной энергии водной массы, характерные для внутреннего шельфа (внешняя лагуна).

О-ва Новая Земля, акватория Печорского моря, Тимано-Печорская провинция (скв. Куренцовская 1, Северо-Гуляевская 1, Северо-Долгинская 1 и Мединская-море 1, Южно-Сенгейская 1, Носовая 1, Коровинская 44, Западно-Хыльчюуская 50, Варандейская 2)

Ранний мел. Отсутствие отложений (?) (о-ва Новая Земля), либо переслаивание глин, песчаников и алевролитов, детрит и прослой углей (см. рис. 17, 18).

Суммарно для обозначенных территорий характерно либо отсутствие отложений, либо – песчано-алевролитоглинистый фациальный комплекс, угольный детрит и прослой углей. Состав фациального комплекса отражает континентальные обстановки суши (надлитораль).

Малые острова Карского моря

Аптский век. Глины, песчаники, алевролиты, обугленные остатки древесины, линзы бурого угля, споры и пыльца (выкопаны из-под снега).

Альбский век. Переслаивание песков и алевролитов, линзы конгломератов (гальки песчаника, окатанные обломки обугленной, окремнённой древесины), линзы бурого угля, споры и пыльца, мхи и папоротниковые (70 %), пелециподы.

Обская губа и Тазовская губа

Валанжинский век. Алевролиты, глинистые песчаники, пачки обломочных пород.

Готеривский, барремский и аптский века. Вязкие глины (кровля и подошва), песчаники, цемент глинистый или каолиновый.

П-ов Ямал

Рассмотрим данные по п-ву Ямал (Скоробогатов и др., 2003).

Берриасский и валанжинский век (ахское время). Слабобитуминозные аргиллиты, песчаники (песчаные пласты А4 – линзовидные тела различной протяжённости и толщины, север п-ва Ямал).

Берриасский, верхневаланжинский–нижнеготеривский (сеяхинская пачка) века. Песчаники глинистые – проницаемые пласты – БЯ₁–БЯ₁₈, в кровле – глины.

Новопортовская толща. Переслаивание песчаников, алевролитов, аргиллитов – 11 песчано-алевролитовых горизонтов (Нп₀–Нп₁₄) разделены горизонтами аргиллитов, обугленный растительный детрит, миллиметровые углистые прослои.

Готеривский век. Чередование песчано-алевритовых и глинистых пластов, углистый детрит.

Барремский и аптский век. Угленосная фация (чередование песчано-алевритовых и глинистых пластов, крупные песчаные тела, толщина – до 40 м), в пластах глинистых песчаников – пласты угля (толщина до 40 м). В кровле – песчаный пласт – ТП₁, с включениями зёрен глауконита.

Аптский век. Глины с подчинёнными прослоями песчаников и алевролитов, зёрна глауконита и углистый микродетрит.

Суммарно для малых о-вов Карского моря, п-ва Ямал, Обской губы характерен песчано-алевролитоглинистый фациальный комплекс с прослоями конгломератов и углей. Состав фациального комплекса отражает обстановки литорали – приливно-отливная зона.

Баренцево-Карский регион

Районирование территории обозначенного региона по составу ископаемых организмов, характерных для раннего мела, выявляет следующие особенности.

1. Наиболее высокое разнообразие типично морской фауны характерно для архипелага Шпицберген, но и здесь в отдельные отрезки времени наблюдаются сухопутные ископаемые организмы.

2. По составу морских ископаемых организмов, толерантных к изменению условий морской среды, наиболее близкими являются скважины акватории Баренцева моря.

3. По отсутствию ископаемых организмов, кроме растений, наиболее близкими являются северная окраина Тимано-Печорской провинции, акватория Печорского моря, о-вов Новая Земля, арх. Земля Франца-Иосифа и арх. Северная Земля.

4. По низкому разнообразию ископаемых организмов или их отсутствию, но наличию глауконита, наиболее близкими являются Малые о-ва Карского моря, п-ов Ямал и Обской губа.

На основании изложенного выше, на схематичной карте (рис. XXIII) в соответствии с категориями, которые обособлены на профиле Баренцево-Карского шельфа (см. схему 5), выделено четыре пояса.

Пояс I. Внешний шельф. Контрольные точки – вне пределов изучаемого региона. Предположительно, могут иметь место фациальные комплексы тонкоалевритового состава. Этот пояс простирается за пределы северной границы исследуемой территории.

Пояс II. Средний шельф: отмель – край шельфа и передовой склон. Контрольные точки – Сассен-Фьорд (IIb). Обстановки этого пояса имеют ограниченную территорию простираения вдоль северо-западной границы территории исследования. Он обособлен по развитию: 1) аргиллитово-глинисто-алевролитового фациального комплекса с прослоями карбонатов и конкрециями с аммонитами и двустворками и 2) песчано-алевритового с прослоями углей и растениями. Состав фациального комплекса 1 отражает обстановки среднего шельфа, а присутствие конгломератов, конкреций,

немногочисленных аммонитов и двустворок указывает на господство высокой нестабильной энергии, наиболее типичной для обстановок отмели. Состав фациального комплекса 2, который включает прослой угля и растения, отражает наступление континентальных обстановок.

Пояс III. Внутренний шельф. Контрольные точки – скв. Мурманская 1, Кильдинские 80/82, Штокмановская 1, Ледовая 1, Колгуевская 140. Обстановка этого пояса широкой полосой простирается вдоль западной части Баренцевого региона. Он выделен на основании преобладания относительно однородного песчано-глинистого комплекса с фораминиферами, двустворками, спорами и пылью, что характерно для мелководного внутреннего шельфа и тихой спокойной энергии, не препятствующей захоронению привнесённых ископаемых организмов.

Пояс IV в составе литорали – приливо-отливная зона (IVa) и надлиторали – суша (IVb). Контрольные точки (IVa) – Малые о-ва Карского моря, скв. Новопортовская 1, Бованенковская 1, Северо-Каменномысская. Обстановка этого пояса занимает большую восточную часть Баренцево-Карского региона. Этот широкий пояс выделен на основании песчано-алевролитово-глинистого фациального комплекса с пачками обломочных пород с глауконитом и шельфовыми песчаными телами, что особенно характерно для приливо-отливной зоны (литораль).

Контрольные точки (IVb) – скважины северной окраины Тимано-Печорской провинции, Печорского моря, о-вов Новая Земля, арх. Земля Франца-Иосифа, Северная Земля. Обстановка этого пояса занимает центральную – срединную часть Баренцево-Карского региона. Этот широкий пояс обособлен на основании полного или частичного отсутствия осадочных пород, а также по преимущественному развитию песчано-глинистого фациального комплекса с конгломератами, эффузивами, прослоями угля и детритом растений, что особенно характерно для надлиторали (суши).

Суммарно на этапе раннего мела достаточно чётко видно разделение территории Баренцево-Карского региона на четыре части. На северо-западе (арх. Шпицберген) – преимущественно открытый морской бассейн с аммонитами. В центральной части – суша. В западной части – морской бассейн, частично изолированный, с возможными относительно глубоководными (радиолярии) и мелководными условиями (фораминиферы, остракоды) шельфовых лагун. В восточной части – литораль (приливо-отливная зона). Таким образом, влияние континентальных сухопутных условий средней части региона (от северной окраины Тимано-Печорской провинции, о. Новая Земля и арх. Земля Франца-Иосифа) создавали благоприятные условия для формирования песчаных резервуаров для скопления УВ на западе и востоке Баренцево-Карского региона.

Из всего, сказанного выше, можно сделать следующие выводы.

1. Проведенные исследования позволили составить схематическую модель терригенного шельфа мезозоя и проследить на этой основе соотношения открытых месторождений и вполне конкретных фациальных поясов, различающихся обстановками осадконакопления на «широком шельфе» Баренцево-Карского региона.

2. Выяснилось, что уникальное Штокмановское месторождение в триае характеризовалось обстановками осадконакопления внешнего шельфа, а его основные юрские залежи газа соотносились с обстановками приливо-отливной зоны (литораль). Обстановки литорали были благоприятными также для основных меловых залежей п-ва Ямал (Бованенковское, Ново-

портовское и др.), акватории шельфа п-ва Ямал (Ленинградское, Русановское), а также акватории Обской и Тазовской губ.

3. Обособились основные источники, которые способствовали формированию шельфовых песчаных тел мезозоя.

В триасе это были арх. Северная Земля, о-ва Новая Земля, о. Колгуев и северная окраина Тимано-Печорской провинции, включая современную территорию акватории Печорского моря.

В юре основными поставщиками терригенного материала были арх. Северная Земля, о-ва Новая Земля.

В раннем мелу это были арх. Земля Франца-Иосифа, арх. Северная Земля, о-ва Новая Земля, северная окраина Тимано-Печорской провинции, включая современную территорию акватории Печорского моря.

4. Фациальный анализ и реконструкция на этой основе обстановок осадконакопления уточнили обстановки осадконакопления Штокмановского, Бованенковского и Новопортовского месторождений и, таким образом, расширили территорию (фациальные пояса III и IV), наиболее перспективную для постановки детальных исследований с целью открытия новых залежей УВ.

5. Наиболее перспективными территориями для постановки поисковых работ в отложениях триасового возраста могут быть территории, которые соотносятся: 1) с поясом III – западная часть акватории Баренцева моря, где вероятность формирования шельфовых песчаных тел наиболее высока, 2) с поясом IVa – восточная часть акватории Карского моря, где вероятность формирования песчано-аргиллитовых тел наиболее высока. Перспективными могут также быть «глубокопогруженные в триасе» приграничные территории с фациальными поясами IIa, IIb и III – высокопористые карбонатные породы с массовыми ископаемыми организмами.

6. Для юрского периода наиболее перспективными могут быть территории, которые соотносятся: 1) с поясом III – западная часть акватории Баренцева моря, шельфовые песчаные тела и 2) с поясом IVa – восточная часть акватории Карского моря – песчано-аргиллитовые тела. Перспективными могут быть также «глубокопогруженные в юре» приграничные территории с фациальными поясами IIa, IIb и III – высокопористые карбонатные породы с массовыми ископаемыми организмами.

7. Для раннемелового периода наиболее перспективными могут быть территории, которые соотносятся: 1) с поясом III – западная часть акватории Баренцева моря, шельфовые песчаные тела и 2) с поясом IVa – восточная часть акватории Карского моря – песчано-аргиллитовые тела. Перспективными могут быть также «глубокопогруженные в раннем мелу» приграничные территории с фациальными поясами IIa, IIb и III – высокопористые карбонатные породы с массовыми ископаемыми организмами.

Геодинамическая модель формирования Баренцево-Карского региона

Проведённые биостратиграфические и литофациальные исследования Баренцево-Карского региона доказали его геологическое единство. На протяжении палеозойской и мезозойской эр это был единый осадочно-породный бассейн с различными литофациальными обстановками. Среди них можно выделить:

- глубоководный, открытый шельф с глубинами моря около 600 м;
- край шельфа с глубинами примерно 200 м;
- внутренний шельф, переходящий в сушу, с глубинами порядка 50 м;
- литораль (приливно-отливную зону) с глубинами от 0 до 10 м;
- надлитораль (сушу) с высотой над уровнем моря около 50 м.

Положение выделенных литофациальных зон во времени было непостоянным, оно менялось в зависимости от тектонических движений, которые, в свою очередь, определялись геодинамическим режимом недр.

С целью выявления главнейших закономерностей в тектоническом развитии исследуемого региона был проведён палеогеоморфологический анализ схематических карт обстановок осадконакопления от силурийского до раннемелового возраста. Для этого по линии о-вов Шпицберген – Обская губа были составлены палеогеоморфологические профили для силурийского, позднедевонского, раннепермского, триасового, юрского, раннемелового и современного времени (рис. 20). Анализ профилей показал следующее.

В палеозойскую эру Баренцево-Карский регион представлял собой внутриконтинентальный морской бассейн, открывавшийся на восток в сторону Уральского палеоокеана. В течение всего этого времени континентальный склон находился примерно в районе современных островов Новая Земля. К востоку и северо-востоку от него располагался мелководный шельф с глубинами воды до 200 м, а к западу, в районе современного Карского моря, – глубоководный Уральский палеоокеан, соединявшийся с Палеотихим океаном.

В мезозойскую эру палеогеографическая обстановка принципиально изменилась. На месте Карского глубоководного бассейна, являвшегося частью Уральского палеоокеана, возникает приливно-отливная зона (литораль), а на месте среднего и глубокого шельфа, в районе современных островов Новая Земля – суша. По сохранившимся нижнетриасовым отложе-

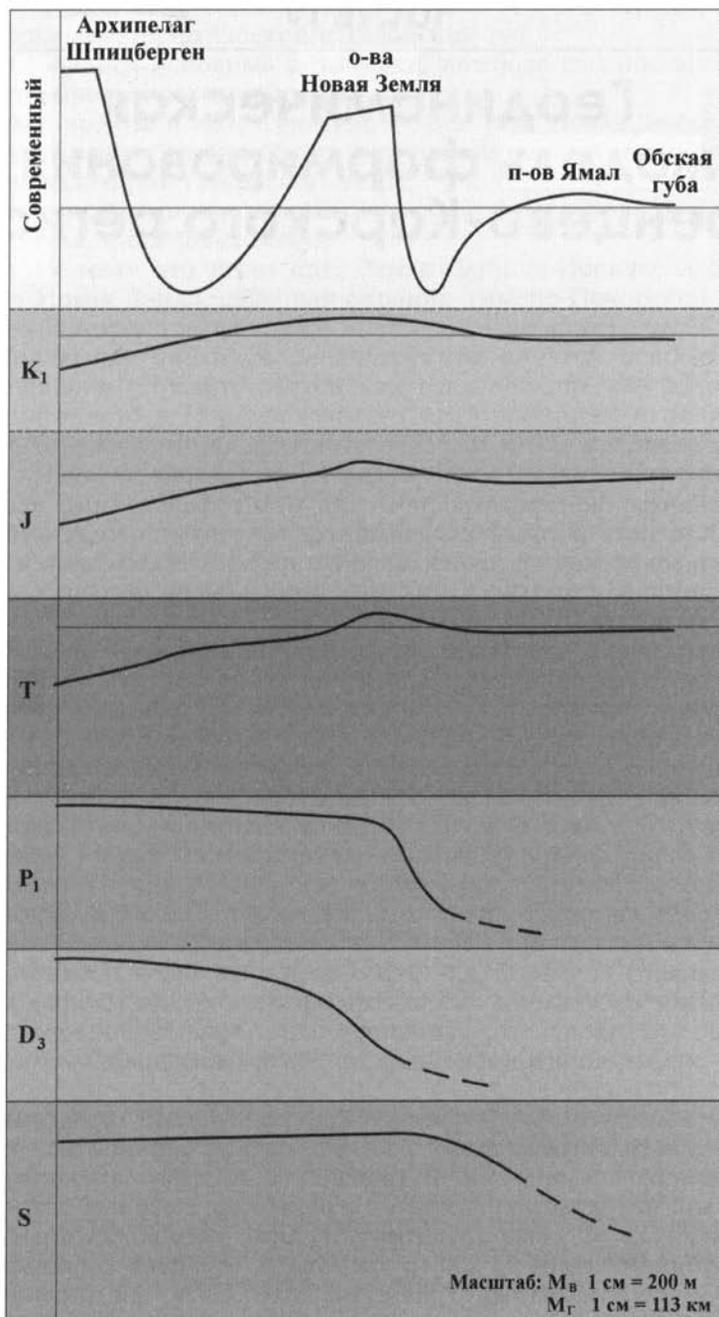


Рис. 20. Принципиальные палеогеоморфологические профили по линии архипелаг Шпицберген – Обская губа

Принималось: глубоководный (открытый) шельф – глубина 600 м; край шельфа – глубина 200 м; внутренний шельф – глубина 50 м; литораль – глубина 0–10 м; надлитораль (суша) – высота 50 м

ниями можно судить о её палеогеографической обстановке. С учётом того, что нижнетриасовые комплексы сложены туфопесчаниками, можно предположить, что, по крайней мере, в раннем триасе на месте современной Новой Земли могли функционировать вулканические аппараты.

На северо-востоке Баренцево-Карского региона (современное Баренцево море) в мезозойское время простирался шельф. Причём в районе о-ва Шпицберген, который в палеозое характеризовался преимущественно мелководным внутренним шельфом с глубиной воды до 50 м, в мезозое возникает средний шельф с глубиной воды до 200 м.

В юрское и раннемеловое время обстановка не изменилась. Отмечается только расширение и рост Новоземельской суши.

В кайнозойскую эру тенденция, наметившаяся в мезозое, усилилась. Если судить по современному геоморфологическому профилю, построенному по выбранному направлению, то резко выросла и окончательно сформировалась система островов Новая Земля, с высотами гор более 1000 м. На границе с Карским морем образовался относительно глубоководный морской прогиб с глубинами моря более 400 м, вытянутый вдоль о-вов Новая Земля. Сформировалось пологое поднятие п-ва Ямала. На западе региона появилась сравнительно высокогорная суша (с отметками рельефа более 1500 м) о-ва Шпицберген.

Для объяснения произошедших перемен в Баренцево-Карском регионе на протяжении палеозойской, мезозойской и кайнозойской эр нами предложена следующая модель геодинамической эволюции этого региона. Она основана на идее раскрытия в триасовое время Обского палеоокеана (Аплонов, 2000). В нашем понимании, название Обский палеоокеан следует использовать в значительной степени условно. В пределах современной Западно-Сибирской низменности, где в триасовое время и раскрывался этот океан, в реальности никакого океана не было. А был глубоководившийся в сушу межконтинентальный морской бассейн рифтогенного типа, в значительной степени напоминавший современное Красное море. Другими словами, была попытка раскрытия океана, но остановившаяся на стадии морского рифта. Тем не менее, эти геодинамические события решительным образом повлияли на оформление современной тектонической архитектуры всего Баренцево-Карского региона. С учётом сказанного, геодинамическую эволюцию рассматриваемого региона можно представить следующим образом.

В палеозойское время Баренцево-Карский регион представлял собой, как уже отмечалось, единый морской бассейн, перекрывавший две плиты: Баренцевскую и Карскую (рис. XXIV). Причём на первой располагался внутренний, мелководный шельф, на второй – глубоководный морской (океанический) бассейн. Континентальный склон, как уже отмечалось, находился примерно на месте восточной окраины современной Новой Земли.

В триасовое время начались процессы, приведшие к раскрытию Обского палеоокеана (см. рис. XXIV). Перестройка конвекционных потоков в мантии Земли привела к тому, что в триасовое время произошло выплавление мантийных плюмов во многих регионах земного шара, в том числе и в его северном полушарии. Мантийные плюмы оказали деструктивное воздействие на литосферу Восточной Сибири, Северного и Норвежского морей, северной Атлантики (Журавлев, 1984). Влияние их испытала и территория современной Западной Сибири и Карского моря. По данным С.В. Аплонова, раскрытие Обского палеоокеана происходило в интервале

времени от 235 до 218 млн лет, т.е. спрединг имел место в течение 17 млн лет. Причём максимально он проявился в районе современного п-ва Ямал и Карского моря, где величина раскрытия составила примерно 270 км. К югу, в районе современной Западной Сибири, раскрытия практически не происходило, а если оно и было, то в пределах первых километров.

Процессы, приведшие к раскрытию Обского палеоокеана в районе современного п-ва Ямал и Карского моря, могли создать ощутимые боковые усилия, которые были способны, по нашему мнению, привести к возникновению ограниченной субдукции на границах Баренцевской и Карской плит (см. рис. XXIV). В течение всего мезозоя под край Баренцевской плиты заглаблялась более тонкая Карская литосфера. Не исключено, что это сопровождалось проявлением вулканизма, по крайней мере в триасовый период. В этом случае на месте современной Новой Земли в триасе существовала активная окраина континента. Свидетельством вулканической деятельности в районе современных о-вов Новая Земля в триасовый период, как указывалось выше, может являться накопление в раннем триасе туфогенно-песчаной толщи, которая обнажается на юге Новой Земли, в районе Гусиной Земли, вскрыта в скв. Адмиралтейская 1 (см. рис. XXIV).

Под влиянием заглаблявшейся Карской плиты восточный край Баренцевской плиты оказался задран и по системе образовавшихся листрических сбросов расколот на серию косопадающих блоков, один из которых образовал о-ва Новой Земли, а более погруженный западный блок – Адмиралтейский вал. Таким образом, о-ва Новой Земли в геологическом смысле можно понимать как одни из блоков восточного края Баренцевской плиты (континента), поднятый под влиянием заглабившейся Карской литосферной плиты. Современный сравнительно глубоководный прогиб, вытянутый вдоль западной окраины Новой Земли, можно понимать, как мезозойский глубоководный желоб, «засыпанный» кайнозойскими осадками, но сохранившийся в современном рельефе дна Карского моря своё происхождение.

Предложенная геодинамическая модель эволюции Баренцево-Карского региона объясняет смену литофациальных обстановок этого региона в палеозойское и мезозойское время. Палеозойский глубоководный Карский морской бассейн трансформировался в триасе в литораль и пологую прибрежную сушу под влиянием мантийного плюма, который и приподнял Карскую плиту. В то же время подъём восточной окраины Баренцевской плиты под влиянием ограниченной субдукции мог привести к прогибанию самой плиты и углублению морского бассейна в центральной и западной частях плиты.

Деструктивные напряжения, которые испытывала в триасе Баренцевская плита, способствовали образованию разломов и заложению рифтовой структуры, выполненной триасовыми отложениями повышенной мощности. В этом случае рифт Баренцева моря следует рассматривать как результат пассивного рифтогенеза.

Одним из доказательств возможности ограниченной субдукции Карской плиты под Баренцевскую служит характеристика площадного распределения плотности теплового потока в исследуемом регионе (рис. XXV). Из приводимой геотермической схемы следует, что значения плотности теплового потока увеличиваются в районах, прилегающих к о-вам Новая Земля. Здесь значения потока возрастают до 90 мВт/м^2 и более. Аномально прогрет и Баренцевский регион, в среднем до 75 мВт/м^2 . Такое распределение плотности теплового потока в пределах восточной части Баренцева

моря и о-вов Новая Земля согласуется с эффектом локального фрикционного разогрева в зонах субдукции, который происходит непосредственно под активными краями континента или под островными дугами и распространяется в прилегающих тыловых частях субдукционных зон. Этим эффектом объясняется и вулканизм зон субдукций (Сорохтин, Ушаков, 2002). В нашем случае фрикционный нагрев о-вов Новая Земля мог привести к вулканическим процессам в триасовое время.

В качестве ещё одного доказательства реальности предложенной геодинамической модели эволюции Баренцево-Карского региона приведём современный геолого-геофизический профиль, выполненный «Севморгео» примерно в том же направлении, что и наши геоморфологические и палеогеодинамические профили рис. XXVI. На рис. XXVII показан этот же профиль, но в нашей интерпретации.

В интерпретированный профиль были внесены следующие коррективы. В нижней консолидированной коре выделены два фрагмента, которые понимаются нами как субдуцировавшие пластины, залеченные в мантии. В настоящее время они практически не прослеживаются, по крайней мере на изучаемом профиле. На оригинале этим фрагментам соответствуют чётко выраженные изогнутые формы нижней коры.

Верхняя консолидированная кора рассечена, в нашей интерпретации, серией листрических сбросов, по которым выколотые фрагменты коры «сползли», образуя серию косопадающих блоков. Для большей наглядности поверхности, ограничивающие эти блоки сверху, были спрямлены, чтобы подчеркнуть современное косое положение блоков. Увеличенная мощность верхней консолидированной коры под о-вами Новая Земля, Адмиралтейским валом объясняется повторением разреза коры за счёт «подкладывания» одного косоугольного блока под другой.

Предложенная модель геодинамической эволюции Баренцево-Карского региона не лишена недостатков, по ряду положений она дискуссионна, однако с её помощью мы можем понять и объяснить, на уровне наших современных знаний, геологическую природу Новой Земли и прилегающих территорий, их происхождение и развитие. Используя данную модель, имеется возможность скорректировать поисковые работы на нефть и газ. В частности, повышенными перспективами нефтегазоносности палеозойского комплекса обладают прилегающие к Новой Земле косопадающие блоки, которые в отложениях чехла образуют крупные валообразные поднятия (Адмиралтейский вал и др.).

Заключение

1. Биостратиграфический анализ осадочных пород в интервале геологического времени, начиная от силурийского и до нижнемелового периода включительно, на материале конкретных разрезов позволил составить схему строения осадочного чехла разнофациальных отложений Баренцево-Карского региона, и на её основе показать черты геологического сходства географически разобщённых в настоящее время территорий, обрамляющих акватории Баренцева и Карского морей.

2. Силурийская система характеризуется высоким разнообразием типов карбонатных пород и столь же высоким разнообразием ископаемых организмов, имеющих значение породообразующих в широком региональном плане Баренцево-Карского региона в целом. Эта особенность конкретных разрезов силурийской системы явилась геологическим фактором, объединяющим географически разобщённые акватории Баренцева и Карского морей.

3. Девонская система (нижний – средний отдел) характеризовалась важными событиями, которые отражены в конкретных разрезах Баренцево-Карского региона значительным несходством их строения. По крайней мере, можно назвать три контрастных по строению осадочных пород типа разреза.

Карбонатный тип разреза морского происхождения, представленный известняками органогенными и органогенно-детритовыми, унаследовано от силура, был характерен для большей части о-вов Новая Земля, кроме зал. Русская Гавань, и о. Вайгач. Генетически связанный с ним глубоководный тип разреза, представленный аргиллитами с включениями относительно глубоководных морских организмов (тентакулиты и граптолиты), характерен для хребта Пай-Хой и северо-запада о. Таймыр.

Терригенный тип разреза, частично континентального происхождения, представленный песчаниками, алевролитами и аргиллитами с включениями углей, фрагментами древесины растений и костей рыб, был характерен для центральной и западной частей арх. Шпицберген, арх. Северная Земля и крайнего севера о-вов Новая Земля – зал. Русская Гавань.

Разрезы с нулевыми значениями осадочных отложений на отрезке нижнего и среднего девона были характерны для Тимано-Печорской провинции, о. Колгуев и арх. Земля Франца-Иосифа.

Различное строение разрезов нижнего и среднего девона имело конкретный направленный характер. Так, разрезы с нулевыми значениями толщины отложений (Тимано-Печорская провинция, о. Колгуев) и разрезы частично или полностью континентального происхождения (арх. Шпицбер-

ген, арх. Земля Франца-Иосифа, арх. Северная Земля, крайний север о. Новая Земля) контролировали северные и южные границы исследуемого региона, в то время как типично морские разрезы о. Новая Земля явились геологическим фактором, объединяющим географически разобщённые в настоящее время акватории Баренцева и Карского морей.

4. Девонская система (верхний отдел) отличается от нижнего и среднего девона широким региональным простираем отложений большей части территории Баренцево-Карского региона, включая Тимано-Печорскую провинцию. Нулевые значения осадочных отложений, унаследовано от нижнего и среднего девона, сохранялись только на севере арх. Шпицберген (скв. Нагурская 1) и арх. Земля Франца-Иосифа. Кроме того, по-прежнему для осадочных пород был характерен пёстрый литологический состав пород, слагающих конкретные разрезы. При этом разнообразие типов пород и состав ископаемых организмов, также унаследовано от нижнего и среднего девона, сохраняло тот же направленный характер. Так, разрезы частично или полностью континентального происхождения (арх. Шпицберген, включая о. Медвежий, арх. Земля Франца-Иосифа, арх. Северная Земля) контролировали северные границы исследуемого региона, в то время как типично морские разрезы о. Новая Земля и Тимано-Печорской провинции являлись геологическим фактором, объединяющим географически разобщённые в настоящее время акватории Баренцева и Карского морей с юга (Тимано-Печорская провинция) и в центральной части (о-ва Новая Земля).

5. Каменноугольная система наследовала верхнедевонской по части нестабильности тектонических событий, которые отражены в конкретных разрезах Баренцево-Карского региона в целом. Так, мозаичное распространение «окон» с нулевыми значениями толщины осадочных пород, равно как и появление прослоев углей, наблюдаются в разных разрезах и на разном стратиграфическом уровне. В то же время стратиграфическое несогласие на границе девонской и каменноугольной системы носит региональный характер. Исключением являются только разрезы о-вов Новая Земля (зал. Ледяная Гавань, губа Безымянная – губа Грибовая), или близкие к ним (о. Вайгач), где граница девонской и каменноугольной систем имеет согласный характер. Однако, в отличие от девона, значительно возрастает территория карбонатного осадконакопления. В карбоне терригенные разрезы в полной мере сохраняют господство только на арх. Северная Земля.

6. Пермская система (ассельский, сакмарский ярусы) характеризуется преимущественно карбонатным типом разреза, и наиболее распространены здесь известняки органогенные и органогенно-детритовые. Только на арх. Северная Земля господство терригенных разрезов сохраняется, а на о. Таймыр наступает терригенное осадконакопление с прослоями углей, растениями и единичными угнетёнными морскими организмами.

7. Верхний отдел пермской системы характеризуется в общих чертах на всех территориях, обрамляющих Баренцево-Карский регион, исчезновением тепловодных морских организмов и типично карбонатных (органогенных) типов пород. Таким образом, терригенные породы и организмы, толерантные к сухопутно-водным условиям, оккупировали все территории, ограничивающие акватории Баренцева и Карского морей, и заняли к концу пермской системы господствующее положение на всей территории Баренцево-Карского региона.

8. Триасовая система, унаследованно от нижнепермской системы, характеризовалась преобладанием терригенных отложений. По составу исключительно морских ископаемых организмов, а также спор и пыльцы наиболее близкими оказались разрезы архипелагов Шпицберген и Земля Франца-Иосифа. Контрастно отличными от них по отсутствию типично морской фауны, преобладанию спор и пыльцы и присутствию растений оказались разрезы о-ва Новая Земля, о. Колгуев, Баренцева моря и Тимано-Печорской провинции. Однако это контрастное строение разрезов имело сравнительно локальный характер.

9. Юрская система характеризовалась широким региональным расселением (акватория Баренцева моря, арх. Шпицберген, арх. Земля Франца-Иосифа, о. Колгуев, о-ва Новая Земля, Тимано-Печорская провинция и п-ов Таймыр) типично морских ископаемых организмов – аммонитов, фораминифер, двустворок, спор и пыльцы. Лишь в короткие отрезки времени (нижняя юра) на всех территориях, обрамляющих акватории Баренцева и Карского морей, наблюдались растения.

10. Меловая система (нижний отдел) характеризовалась значительным изменением состава ископаемых организмов. Аммониты сохранили своё присутствие только на арх. Шпицберген. На всей (большей) территории Баренцево-Карского региона господствующее положение среди морских ископаемых организмов приобрели бентосные фораминиферы, остракоды, двустворки, споры и пыльца, а растения широко расселились. Прослои и пласты углей появились в разрезах большей восточной части Баренцево-Карского региона. Таким образом, организмы, толерантные к мелководно-морским и сухопутно-водным условиям, оккупировали все территории, ограничивающие акватории Баренцева и Карского морей, и приобрели к концу раннемеловой системы господствующее положение на всей территории Баренцево-Карского региона, кроме архипелага Шпицберген.

11. В итоге анализ состава ископаемых организмов на этапах геологического времени, начиная от силурийской до раннемеловой систем включительно, выявил двукратное повторение контрастного замещения типично морских ископаемых организмов толерантными к сухопутно-морским. Оба эти изменения сопровождались появлением и широким региональным распространением прослоев, пластов углей и остатков растений в конкретных разрезах.

12. Фациальный анализ позволил проследить последовательную эволюцию фациальных комплексов и обстановок осадконакопления, расчленил поверхность широкого шельфа арктического бассейна и обособил фациальные пояса, характерные для надлиторали, литорали, внутреннего, среднего и внешнего шельфа.

Построение схематических карт, демонстрирующих простирание фациальных поясов терригенного шельфа мезозоя, выявило соотношение открытых месторождений и вполне конкретных фациальных поясов, различающихся обстановками осадконакопления на «широком шельфе» Баренцево-Карского региона.

Выяснилось, что уникальное Штокмановское газоконденсатное месторождение в триасе характеризовалось обстановками осадконакопления внутреннего шельфа, а его основные юрские залежи газа соотносились с обстановками литорали (приливно-отливная зона). Обстановки литорали (приливно-отливной зоны) были благоприятными также для основных ме-

ловых залежей п-ва Ямал (Бованенковское, Новопортовское и др.), акватории шельфа п-ва Ямал (Ленинградское, Русановское), а также акватории Обской и Тазовской губ.

13. Обособились области, из которых поступал основной материал для формирования шельфовых песчаных тел мезозоя: в триасе – арх. Северная Земля, о-ва Новая Земля, о. Колгуев и северная окраина Тимано-Печорской провинции, включая современную территорию акватории Печорского моря; в юре – арх. Северная Земля, о-ва Новая Земля; в раннем мелу – арх. Земля Франца-Иосифа, арх. Северная Земля, о-ва Новая Земля, северная окраина Тимано-Печорской провинции, включая современную территорию акватории Печорского моря.

14. Особенности распределения литофациальных комплексов Баренцево-Карского региона были predetermined геодинамической эволюцией его недр, которая, в свою очередь, напрямую зависела от зарождения и ограниченного раскрытия Обского палеоокеана.

15. В триасовое время под восточный край Баренцевской плиты (континента) происходила ограниченная субдукция более тонкой Карской плиты. Под её действием восточный край Баренцевского региона оказался разделён литрическими сбросами на серию косопадающих блоков, один из которых образовал о-ва Новая Земля. Последнюю следует рассматривать, в геологическом смысле как восточную часть Баренцевской плиты, «задранную» вверх под влиянием субдукционных процессов.

16. Возникновение рифта Баренцева моря в триасовое время следует связывать с деструкцией Баренцевской плиты под действием субдукционных процессов и классифицировать его как рифт пассивного типа.

17. Анализ выделенных литофациальных зон позволил наметить фациальные пояса, наиболее перспективные для постановки последующих детальных исследований с целью открытия новых залежей УВ на основании идентичности обстановок осадконакопления с разведочными площадями с подтвержденными или открытыми месторождениями газа.

Для триасового периода наиболее перспективными могут быть территории, которые соотносятся с поясом III (западная часть акватории Баренцева моря), где вероятностя формирования шельфовых песчаных тел наиболее высока, поясом IVa (восточная часть акватории Карского моря), где вероятность формирования песчано-аргиллитовых тел также наиболее высока. Перспективными могут быть «глубокопогруженные в триасе» приграничные территории с фациальными поясами IIa, IIb и III – высокопористые карбонатные породы с массовыми остатками ископаемых организмов.

Для юрского периода наиболее перспективными могут быть территории, которые соотносятся с поясом III (западная часть акватории Баренцева моря, шельфовые песчаные тела) и поясом IVa (восточная часть акватории Карского моря – песчано-аргиллитовые тела). Перспективными могут быть также «глубокопогруженные в юре» приграничные территории с фациальными поясами IIa, IIb и III – высокопористые карбонатные породы с массовыми остатками ископаемых организмов.

Для раннемелового периода наиболее перспективными могут быть территории, которые соотносятся с поясом III (западная часть акватории Баренцева моря, шельфовые песчаные тела) и поясом IVa (восточная часть акватории Карского моря – песчано-аргиллитовые тела). Перспективными

могут быть также «глубокопогруженные в раннем мелу» приграничные территории с фаціальными поясами Па, Пб и Пв – высокопористые карбонатные породы с массовыми остатками ископаемых организмов.

Применительно к оценке перспектив нефтегазоносности карты обстановок осадконакопления палеозоя также можно использовать для выделения первоочередных объектов для постановки поисков скоплений УВ на территории Баренцево-Карского региона. В этом отношении фаціальные пояса среднего шельфа (на картах – пояс П), в пределах которых формировались рифогенные, органогенные и органогенно-детритовые породы с наиболее высокими коллекторскими свойствами, являются наиболее перспективными для поисков скоплений УВ, так как слагающие их породы органогенного и рифогенного генезиса обладают высокими коллекторскими свойствами, аналогичными свойствам уже открытых месторождений нефти и газа на территории Тимано-Печорской провинции.

Список литературы

1. *Андреева И.А., Бонгарев В.И.* Нижний – средний палеозой центральной части Новой Земли//Палеонтологическое обоснование расчленения палеозоя и мезозоя арктических районов СССР. – Л.: ПГО «Севморгеология», 1983. – С. 5–15.
2. *Андреева И.А., Бонгарев В.И.* и др.//Средний палеозой полуострова Шмидта (Район Русской Гавани на Новой Земле). Геология и стратиграфия Новой Земли: Сборник научных трудов. – Л.: НИИГА, 1979а. – С. 18–36.
3. *Андреева И.А., Бонгарев В.И.* и др. Нижний и средний палеозой губы Грибовой – губы Безымянной (северо-западная часть Южного острова Новой Земли)//Геология и стратиграфия Новой Земли: Сборник научных трудов. – Л.: НИИГА, 1979б. – С. 38–52.
4. *Аллонов С.В.* Геодинамика глубоких осадочных бассейнов. – СПб.: ЦГИ Тетис, 2000. – С. 214.
5. *Атлас геологических карт, объяснительная записка. Тимано-Печорский седиментационный бассейн.* – Ухта, 2000.
6. *Ахметшина Л.З., Гибшман Н.Б., Куандыков Б.М.* и др. Атлас палеонтологических остатков микрофаций и обстановок осадконакопления фаменско-каменноугольных отложений Прикамьинской впадины (Казахстанская часть). – Алматы: АО КазНИГРИ, 2007. – 476 с.
7. *Багринцева К.И.* Условия формирования и свойства карбонатных коллекторов нефти и газа с Атласом карбонатных пород нефти и газа месторождений Восточно-Европейской и Сибирской платформы. – М.: ВНИГНИ, 1999. – 282 с.
8. *Басов В.А.* Фораминиферы волжских и берриасских отложений севера Сибири и Арктических островов//Мезозойские фауны Севера и Дальнего востока СССР и их стратиграфическое значение. – М.: Наука, 1968.
9. *Баренцевоморская шельфовая плита/Под ред. И.С. Грамберга//Труды ВНИИОкеанология.* – Л.: Недра, 1988. – Т. 196. – 267 с.
10. *Басов В.А., Василенко Л.В.* Горизонт с теплолюбивыми фораминиферами в разрезе нижнего мела Баренцевской шельфовой плиты//Проблемы стратиграфии и палеонтологии мезозоя. – СПб.: НИИГА, 1999. – С. 131–150.
11. *Басов В.А., Василенко Л.В., Куприянова Н.В.* Меловой осадочный бассейн Баренцевоморского шельфа: стратиграфия и палеонтология//Российская Арктика: Геологическая история, минералогия, геоэкология. – СПб.: ВНИИ Океанология, 2002. – С. 70–79.
12. *Басов В.А., Василенко Л.В., Соколов А.Р., Яковлева С.П.* Зональное расчленение отложений морского мезозоя Варенцевского бассейна//Ярусные и зональные шкалы Бореального мезозоя СССР. – М.: Наука, 1989. – С. 60–73.
13. *Басов В.А., Кузнецова К.И.* Динамика разнообразия и эволюционные тенденции юрских фораминифер//Стратиграфия и геологическая корреляция. – 2000. – Т. 8. – № 6. – С. 74–88.
14. *Басов В.А., Пчелина Т.М., Василенко Л.В., Корчинская М.В., Фефилова Л.А.* Обоснование возраста границ осадочных секвенций мезозоя на шельфе Баренцева моря//Стратиграфия и палеонтология Российской Арктики. – СПб.: НИИГА, 1997. – С. 35–48.
15. *Беляева Н.В., Корзун А.П., Петрова Л.В.* Модель седиментации франко-турнейских отложений на северо-востоке Европейской платформы. – СПб.: Наука, 1998. – С. 1–154.
16. *Беляков Л.Н., Еномян Н.В., Черных В.А.* Каменноугольные отложения Пай-Хоя и острова Вайгач//Стратиграфия палеозоя Северо-Востока европейской части СССР. Научные труды АН СССР. – Коми фил., 1985. – С. 33–52.
17. *Бонгарев В.И., Андреева И.А.* Нижнедевонские отложения Северного острова Новой Земли//Палеонтологическая основа стратиграфических схем палеозоя и мезозоя островов Советской Арктики. – Л.: НИИГА, 1981. – С. 5–13.

18. *Бондарев В.И., Андреева И.А. и др.* Ордовикские и силурийские отложения севера Новой Земли (район мыса Сахарова)//Стратиграфия и фауна палеозоя Новой Земли. – Л.: ПГО «Севморгеология», 1985. – С. 5–16.
19. *Бондарев В.И., Демочкив К.К., Черкесова С.В., Черняк Г.Е.* Ранне-среднепалеозойский этап палеогеографического развития//Палеогеография центральной части Советской Арктики. – Л.: Недра, 1967. – С. 38–122.
20. *Бро Е.Г., Войцеховская А.Г., Преображенская Э.Н.* Параметрические скважины о. Колгуев//Советская геология. – 1988. – № 3. – С. 82–88.
21. *Бро Е.Г.* Осадочный чехол Баренцевоморского шельфа по данным параметрического бурения на островах//Проблемы нефтегазоносности мирового океана/Под ред. А.А. Геодакьяна. – М.: Наука, 1989. – С. 191–197.
22. *Бро Е.Г., Войцеховская А.Г., Преображенская Э.Н.* Параметрическая скважина Песчанозёрская 3 (о. Колгуев)//Советская геология. – 1988. – № 3. – С. 82–88.
23. *Бурский А.З., Краснокожен А.С. и др.* Девонские отложения юга Новой Земли//Палеонтологическая основа стратиграфических схем палеозоя и мезозоя островов Советской Арктики. – Л.: НИИГА, 1981. – С. 14–34.
24. *Василевская Н.Д.* Мезозойские флоры Арктики//Стратиграфия, палеогеография и полезные ископаемые Советской Арктики/Под ред. В.И. Бондарева. – Л.: НИИГА, 1972. – С. 34–39.
25. *Василевская Н.Д.* Раннемеловая флора острова Шпицберген//Геология осадочного чехла архипелага Шпицберген. – Л.: НИИГА, 1980. – С. 61–69.
26. *Василевская Н.Д.* Позднетриасовые растения с о. Надежды//Геология Шпицбергена. – Л.: НИИГА, 1983. – С. 142–149.
27. *Василевская Н.Д.* Триасовая флора Земли Франца-Иосифа и Новой Земли//Стратиграфия и палеонтология мезозойских осадочных бассейнов Севера СССР. – Л.: ПГО «Севморгеология», 1985. – С. 34–41.
28. *Василевская Н.Д.* Раннемеловая флора мыса Сельма//Геология осадочного чехла архипелага Шпицберген. – Л.: ПГО «Севморгеология», 1986. – С. 94–101.
29. *Василевская Н.Д.* Триасовая флора Новой Земли//Стратиграфия и палеонтология Российской Арктики. – СПб: ВНИИ Океанологии, 1997. – С. 39–48.
30. *Варюхина А.М.* Миоспores триаса Печорской синеклизы и их значение для международной корреляции. – Сыктывкар, 1986. – С. 1–30.
31. *Василенко Л.В.* Этапы развития раннемеловых фораминифер Баренцевского шельфа на основе изучения северо-Мурманского разреза//Биостратиграфия мезозоя и кайнозоя некоторых регионов Арктики и Мирового Океана: Сборник науч. трудов ВНИИ геологии и минеральных ресурсов Мирового Океана. – СПб: ПГО «Севморгеология», 2001. – С. 20–33.
32. *Вержибитский Е.В.* Геотермический режим, тектоника дна и температурные условия генерации углеводородов восточной части Баренцева моря//Геотектоника. – 2002. – № 1. – С. 86–96.
33. *Гаврилов В.П.* Геодинамика. – М.: Макс Пресс, 2007. – С. 344.
34. *Галимов Э.М. и др.* Углеводородная система Арктики от Аляски до Баренцева моря в связи с прогнозом нефтегазоносности Арктического шельфа России. – М.: Недропользование. – XXI век. – 2009. – № 2. – С. 61–67.
35. *Геодинамика* и нефтегазоносность Арктики/Под ред. проф. В.П. Гаврилова. – М.: Недра, 1993. – 322 с.
36. *Геология* и полезные ископаемые России/Под ред. И.С. Грамберга, И.А. Иванова, Ю.Е. Погребецкого. – Т. 5. – Кн. 1: Арктические моря. – СПб: ВСЕГЕИ, 2004. – 468 с.
37. *Грамберг И.С., Полюкин Я.И., Сороков Д.С., Устрицкий В.И., Черняк Г.Е.* Ранне-среднепалеозойский этап палеогеографического развития//Палеогеография центральной части Советской Арктики. – Л.: Недра, 1967. – С. 38–122.
38. *Грамберг И.С., Супруненко О.В., Шпилькевич Ю.В.* Штокмановско-Лунинская мегаседловина – высокоперспективный тип структур Баренцево-Карской плиты//Геология нефти и газа. – 2001. – № 1. – С. 10–16.
39. *Давыдов В.И.* Биостратиграфия по фузулинидам верхнепалеозойских отложений острова Колгуев и островов архипелага Земли Франца-Иосифа//Биостратиграфия нефтегазоносных бассейнов: Доклады первого Международного симпозиума, Санкт-Петербург, декабрь 1994. – СПб: ВНИГРИ, 1997. – С. 40–59.
40. *Дедок Т.А.* Раннебашкирские брахиоподы юга Новой Земли//Палеонтологическая основа стратиграфических схем палеозоя и мезозоя островов Советской Арктики. – Л.: НИИГА, 1981. – С. 66–84.
41. *Демочкив К.К., Погребитский Ю.Е.* Позднепротерозойский этап палеогеографического развития//Палеогеография центральной части Советской Арктики. – Л.: Недра, 1967. – С. 10–17.

42. Дзюбло А.Д., Тугулукова В.А. Предпосылки продуктивности готерив-валанжинских отложений Обского месторождения//Нефть и газ Арктики/Под ред. В.П. Гаврилова: Материалы международной научно-технической конференции. – М.: Интерконтакт Наука, 2007. – С. 141–148.
43. Дибнер А.В. Палеонтологические доказательства наличия отложений карбона и перми на Северной Земле//Док. АН СССР. – 1981. – № 6. – Т. 256. – С. 1449–1451.
44. Дуркина А.В. Фораминиферы нижнекаменноугольных отложений Тимано-Печорской провинции//Микрофауна СССР. Сборник X. Л.: Гостоптехиздат, 1959. – С. 132–335, 37 таблиц с фораминиферами.
45. Дуркина А.В. О зональном расчленении пограничных отложений турнейского яруса по фораминиферам и о границе между ними в Тимано-Печорской провинции//Биостратиграфия нефтегазоносных бассейнов: Доклады первого Международного симпозиума, Санкт-Петербург, декабрь 1994. – СПб.: ВНИГРИ, 1997. – С. 70–75.
46. Дуркина А.В. и др. Зональное расчленение серпуховско-верхнекаменноугольных отложений Тимано-Печорской провинции и обоснование границ ярусов//Геология и минеральные ресурсы Европейского СВ России, новые результаты и новые перспективы (XIII геологический съезд Республики Коми). – Сыктывкар: Геопринт, 1999.
47. Дуркина А.В. Фораминиферы серпуховского яруса Тимано-Печорской провинции. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2002. – 197 с.
48. Ершова Е.С. Некоторые ранневаланжинские аммониты острова Шпицберген//Геология осадочного чехла архипелага Шпицберген. – Л.: НИИГА, 1980. – С. 70–80.
49. Ершова Е.С. Объяснительная записка к биостратиграфической схеме юрских и нижнемеловых отложений архипелага Шпицберген. – Л.: ПГО «Севморгеология», 1983. – С. 1–88.
50. Ершова Е.С., Репин Ю.С. Тоарские и ааленские аммониты архипелага Шпицберген//Геология Шпицбергена. – Л.: ПГО «Севморгеология», 1983. – С. 150–170.
51. Журавлев А.В. Комплексы конодонтов верхнефаменско-нижневизейских отложений о-ва Вайгач//Фанерозой европейского севера СССР. – Сыктывкар: Тр. ин-та геол. Коми науч. центра УрО РАН, 1992. – С. 42–47.
52. Журавлев Е.Г. Тектоника фундамента Западно-Сибирской плиты//Геотектоника. – 1986. – № 5. – С. 107–115.
53. Касаткина Е.А. Микропалеонтологическая характеристика отложений триаса по скважине Хейса (Архипелаг Земли Франца-Иосифа)//Стратиграфия и палеонтология мезозоя осадочных бассейнов Севера СССР. – Л.: ПГО «Севморгеология», 1985. – С. 28–33.
54. Каминский В.Д., Супруненко О.И. и др. Нефтегазовые ресурсы Арктического шельфа России – современное состояние и перспективы освоения//Нефть и газ Арктики/Под ред. В.П. Гаврилова: Материалы международной научно-технической конференции. – М.: Интерконтакт Наука, 2007. – С. 77–82.
55. Коновалова М.В. Стратиграфия и фузулины верхнего карбона и нижней перми Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции. – М.: Недра, 1991. – 201 с.
56. Корчинская М.В. Биостратиграфия отложений оленекского яруса Шпицбергена//Док. АН СССР. – 1970. – Т. 193. – С. 1130–1133.
57. Корчинская М.В. Биостратиграфия триасовых отложений Свальбарда//Мезозойские отложения Свальбарда. – Л.: НИИГА, 1972. – С. 21–26.
58. Корчинская М.В. Некоторые виды двустворок и аммоноидей из триасовых отложений Свальбарда//Стратиграфия и палеонтология Российской Арктики. – СПб.: ВНИИ Океангеология, 1977. – С. 93–107.
59. Корчинская М.В. Фаунистическая характеристика триасовых отложений Земли Франца-Иосифа//Стратиграфия и палеонтология мезозоя осадочных бассейнов Севера СССР. – Л.: ПГО «Севморгеология», 1985. – С. 17–27.
60. Корчинская М.В. Биостратиграфия индского яруса Шпицбергена//Геология осадочного чехла архипелага Шпицберген. – Л.: ПГО «Севморгеология», 1986. – С. 75–93.
61. Корчинская М.В. Некоторые виды двустворок и аммоноидей из триасовых отложений Свальбарда//Стратиграфия и палеонтология Российской Арктики. – СПб.: ВНИИ Океангеология, 1997. – С. 93–107.
62. Корчинская М.В. К вопросу о биостратиграфии ладинского яруса Свальбарда//Стратиграфия и фауна палеозоя и мезозоя Арктики. – СПб.: ВНИИ Океангеология, 2000. – С. 73–84.
63. Корчинская М.В., Аркадьев В.В., Вавилов М.Н. Биостратиграфия и корреляция ладинского яруса триаса Бореальной области//Советская Геология. – 1989. – № 10. – С. 40–47.
64. Кослыгова П.К. Биостратиграфия ниже-средневизейских отложений Тимано-Печорской провинции//Биостратиграфия нефтегазоносных бассейнов: Доклады первого

Международного симпозиума, Санкт-Петербург, декабрь 1994. – СПб: ВНИГРИ, 1997. – С. 105–113.

65. Кулаков Ю.А. Карское море//Геологическое строение СССР и закономерности размещения полезных ископаемых//Под ред. И.С. Грамберга, Ю.Е. Погребницкого. – Т. 9: Моря Советской Арктики. – Л.: Недра, 1984. – С. 39–50.

66. Куприянова Н.В. Триасовые остракоды Земли Франца-Иосифа//Стратиграфия и палеонтология Российской Арктики. – СПб: ВНИИ Океанологии, 1997. – С. 108–117.

67. Куприянова Н.В. Нижнемеловые остракоды острова Колгуев//Стратиграфия и фауна палеозоя и мезозоя Арктики. – СПб: ВНИИ Геологии и минеральных ресурсов Мирового океана, 2000. – С. 92–95.

68. Лахов Г.П. Биостратиграфическое расчленение верхнедевонских (франских) отложений Новой Земли по рудогам//Стратиграфия и фауна палеозоя Новой Земли. – Л.: ПГО «Севморгеология», 1985. – С. 99–106.

69. Лившиц Ю.Я., Пчелица Т.М. Стратиграфия мезозоя и раннего кайнозоя Шпицбергена//Стратиграфия и фауна палеозоя и мезозоя Арктики. – СПб: ВНИИ Геологии и минеральных ресурсов Мирового океана, 2000. – С. 40–44.

70. Марковский В.А., Макарьев А.А. Ордовикские отложения Северной Земли//Геология архипелага Северная Земля. – Л.: ПГО «Севморгеология», 1982. – С. 22–39.

71. Марковский В.А., Смирнова М.А. Силурийские отложения Северной Земли//Геология архипелага Северная Земля. – Л.: ПГО «Севморгеология», 1982. – С. 39–60.

72. Мартынов А.В. Расчленение и корреляция разнофациальных разрезов овиншарского горизонта нижнего девона ТПП в связи с его нефтеносностью//Нефтегазовая геология на рубеже веков. Прогноз, поиски, разведка и освоение месторождений: Доклады юбилейной конференции в трех томах. – Т. 2: Стратиграфия, общая геология, региональный прогноз. – СПб. 19–22 октября 1999: ВНИГРИ. – С. 137–143.

73. Матвеев В.П., Соболев Н.Н. и др. Каменноугольные и пермские отложения района Ледяной Гавани (Северный остров Новой Земли)//Стратиграфия и палеонтология палеозоя Советской Арктики. – Л.: ПГО «Севморгеология», 1989. – С. 32–40.

74. Матвеев Ю.И., Верба Л.М., Иванов Г.И., Рослов Ю.В., Кузина Т.Н. Палеозойские отложения Карского шельфа и их нефтегазоносный потенциал (по материалам работ на опорных профилях)//Нефть и газ Арктики/Под ред. В.П. Гаврилова: Материалы международной научно-технической конференции. – М.: Интерконтакт Наука, 2007. – С. 156–166.

75. Мельников С.В. Новые данные о границе ордовика и силура в Тимано-Североуральском регионе//Стратиграфия и литология нефтегазоносных отложений Тимано-Печорской провинции. – Л.: ВНИГРИ, 1988. – С. 22–30.

76. Мельников С.В. Мелководные конодонты силура в опорном разрезе Приполярного Урала (р. Кожим)//Геология и минеральные ресурсы Республики Коми/Палеонтология. – 1996. – Т. V. – С. 275–278.

77. Мельников С.В. Конодонты нижнего палеозоя Тимано-Североуральского региона//Биостратиграфия нефтегазоносных бассейнов. – СПб: ВНИГРИ, 1997. – С. 22–30.

78. Меннер В.В., Матухин Ф.Г. Литолого-фациальные особенности силурийско-девонских отложений Северной Земли и северо-запада Сибирской платформы//Литология и палеогеография Сибирской платформы. – Новосибирск: СНИИГГ и МС. – 1979. – Вып. 269. – С. 39–55.

79. Меннер В.В., Обуховская Т.Г., Овнатанова Н.С. Корреляция споровых и конодонтовых комплексов франского яруса Тимано-Печорской провинции//Геодинамика, стратиграфия и нефтегазоносность осадочных бассейнов России. – М.: ВНИГНИ, 2001. – С. 167–176.

80. Меннер В.В., Смирнова С.В., Черкесова С.В. Строение и возраст русановской свиты (Архипелаг Северная Земля)//Геология архипелага Северная Земля. – Л.: ПГО «Севморгеология», 1982. – С. 120–129.

81. Меннер В.В., Шувалова А.Г., Обуховская Т.Г., Некрята Н.С. Палинологическая основа детальных стратиграфических схем верхнего девона Тимано-Печорской провинции//Палинология в биостратиграфии, палеоэкологии и палеогеографии. – М.: ВНИГНИ, 1996. – 88 с.

82. Меннер В.В., Шувалова А.Г. О совершенствовании региональной стратиграфической схемы продуктивного комплекса верхнего девона Тимано-Печорской провинции: методика, результаты, проблемы//Стратиграфия и ее роль в развитии нефтегазового комплекса России/Под ред. А.И. Киричковой, Т.В. Дмитриевой. – СПб: ВНИГРИ, 2007. – С. 79–112.

83. Месежников М.С. Кимериджский и волжский ярусы севера СССР. – Л.: Наука, 1984. – 224 с.

84. Михайлов Ю.А. Новые данные по стратиграфии верхнетриасово-нижнемеловых отложений Земли Франца-Иосифа//Верхний палеозой и мезозой о-вов и побережий Арктических морей СССР. Сборник научных трудов. – Л.: НИИГА, 1979. – С. 38–42.

85. *Модзалевская Т.А.* Силурийские брахиоподы Новой Земли и их корреляционное значение//Стратиграфия и палеонтология палеозоя Советской Арктики. – Л.: ПГО «Севморгеология», 1989. – С. 58–76.
86. *Модзалевская Т.А., Черкесова С.В.* Раннедевонские брахиоподы Новой Земли и их значение для корреляции с Канадской Арктикой//Стратиграфия и палеонтология палеозоя Советской Арктики. – Л.: ПГО «Севморгеология», 1989. – С. 77–96.
87. *Нехорошева А.В.* Первые находки мшанок в среднедевонских отложениях Русской Гавани (Северный остров Новой Земли)//Стратиграфия и фауна палеозоя Новой Земли. – Л.: ПГО «Севморгеология», 1985. – С. 90–98.
88. *Нехорошева А.В., Патрунов Д.К.* Нижний средний палеозой губы Грибовая – губы Безымянная (северо-западная часть Южного острова Новой Земли)//Геология и стратиграфия Новой Земли. – Л.: НИИГА, 1979. – С. 38–52.
89. *Нехорошева А.В., Патрунов Д.К.* Разрез верхнесилурийских-девонских отложений залива Медвежий на Северном острове Новой Земли//Геология и стратиграфия Новой Земли: Сборник научных трудов. – Л.: НИИГА, 1979. – С. 53–82.
90. *Никонов Н.И.* Цикличность эволюции Тимано-Печорского седиментационного бассейна и размещение зон нефтегазоаккумуляции: Доклады конференции «Нефтегазовая геология на рубеже веков. Прогноз, поиски, разведка и освоение месторождений», Т. 2: Стратиграфия, общая геология, региональный прогноз. – СПб: ВНИГРИ, 1999. – С. 121–127.
91. *Обуховская Е.Г.* Стратиграфия и корреляция разнофациальных разрезов доломитового горизонта по спорам//Палинология в биостратиграфии, палеозоологии и палеогеографии. – М.: ВНИГНИ, 1996. – С. 98.
92. *Павлов В.В., Фефилова Л.А., Логкина А.Б.* Палинологическая характеристика мезозойских отложений южной части Баренцева моря//Стратиграфия и палеонтология мезозойских осадочных бассейнов севера СССР. – Л.: ПГО «Севморгеология», 1985. – С. 88–103.
93. *Пармузина Л.В.* Описание, расчленение и корреляция разрезов верхнедевонского комплекса Тимано-Печорской провинции. – СПб: Недра, 2005. – 200 с.
94. *Платонов Е.Г., Черняк Г.Е.* Каменноугольные отложения Южного острова Новой Земли//Геология Южного острова Новой Земли. – Л.: ПГО «Севморгеология», 1982. – С. 25–46.
95. *Преображенская Э.Н., Школа И.В., Корчинская М.В.* Стратиграфия триасовых отложений Архипелага Земля Франца-Иосифа (По материалам параметрического бурения)//Стратиграфия и палеонтология мезозойских осадочных бассейнов Севера СССР. – Л.: ПГО «Севморгеология», 1985. – С. 5–15.
96. *Пчелина Т.М.* Стратиграфия и особенности вещественного состава мезозойских отложений центральной части Западного Шпицбергена//Материалы по геологии Шпицбергена. – Л.: НИИГА, 1965. – С. 127–148.
97. *Пчелина Т.М.* Новые данные по пограничным слоям триаса и юры на архипелаге Свальбард//Геология осадочного чехла архипелага Свальбард. – Л.: НИИГА, 1980. – С. 44–59.
98. *Пчелина Т.М.* Новые материалы по стратиграфии мезозоя Архипелага Шпицберген//Геология Шпицбергена. – Л.: ПГО «Севморгеология», 1983. – С. 121–141.
99. *Пчелина Т.М.* Минералогические критерии палеогеографии мезозойских отложений архипелага Шпицберген//Геология осадочного чехла архипелага Шпицберген. – Л.: ПГО «Севморгеология», 1986. – С. 60–101.
100. *Раузер-Черноусова Д.М., Беляев Г.М., Рейтлингер Е.А.* Верхнепалеозойские фораминиферы Печорского края//АН СССР: Труды Полярной Комиссии. – 1936. – Вып. 28. – С. 160–232.
101. *Репин Ю.С., Полуботко И.В., Киричкова А.И., Куликова Н.К.* Осадочный мезозой архипелага Земля Франца-Иосифа//Вопросы стратиграфии, палеонтологии, палеогеографии. – СПб: Изд-во СПГУ, 2007. – С. 95–117.
102. *Ровнина Л.В.* Палинологическое обоснование расчленения нижнесреднеюрских отложений Западной Сибири//Биостратиграфия нефтегазоносных бассейнов: Доклады Первого Международного симпозиума, Санкт-Петербург, декабрь 1994. – СПб: ВНИГРИ, 1997. – С. 182–189.
103. *Ронкина З.З., Вишневская Т.Н.* Минералогические критерии палеогеографических реконструкций для Карского седиментационного суббассейна в юрско-меловое время//Литология и палеогеография Баренцева и Карского морей. – Л.: НИИГА, 1981. – С. 85–96.
104. *Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы с региональными стратиграфическими схемами.* – Л., 1988. Каменноугольная система/Под ред. А.Х. Кагарманова, Л.М. Донаковой. – Л.: ВСЕГЕИ, 1990а. – С. 1–40.

105. *Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы с региональными стратиграфическими схемами.* – Л., 1988. *Девонская система/Под ред. Е.А. Ржонсницкой, В.Ф. Куликовой.* – Л., ВСЕГЕИ, 1990б. – С. 1–58.
106. *Самойлович Ю.Г., Рождественская И.И., Федоров И.П., Петрунин Л.Н.* Новые данные по стратиграфии малых островов Карского моря//Литология и палеогеография Баренцева и Карского морей. – Л.: НИИГА, 1981. – С. 66–84.
107. *Северная Земля. Геологическое строение и минералогия/Под ред. И.С. Грамберга, В.И. Ушакова.* – СПб: ВНИИ Океанология, 2000. – С. 1–187.
108. *Скоробогатов В.А., Строганов А.В., Копеев В.Д.* Геологическое строение и газонефтеносность Ямала. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2003. – 352 с.
109. *Соболев Н.Н.* Использование конодонтов для стратиграфического расчленения верхнефранских-турнейских кремнисто-карбонатных отложений губы Безымянной (север Южного острова Новой Земли)//Геология и стратиграфия Новой Земли: Сборник научных трудов. – Л.: НИИГА, 1979. – С. 106–113.
110. *Соболев Н.Н., Щеколдин Р.А.* Унифицированная региональная схема верхнедевонских отложений Новой Земли//Геология Южного острова Новой Земли. – Л.: ПГО «Севморгеология», 1982. – С. 5–24.
111. *Соболев Н.Н., Матвеев В.П.* Биостратиграфическое обоснование ярусных границ каменноугольной системы на Новой Земле//Стратиграфия и палеогеография карбона Евразии. Екатеринбург: ИГГ Ур.О РАН, 2002. – С. 288–292.
112. *Сорохтин О.Г., Ушаков С.А.* Развитие Земли. – М.: Изд-во МГУ, 2002. – 560 с.
113. *Сосипатрова Г.П.* Значение мелких фораминифер для расчленения пермских отложений Борельной области//Палеонтологическая основа стратиграфических схем палеозоя и мезозоя островов Советской Арктики. – Л.: НИИГА, 1981. – С. 66–84.
114. *Стратиграфия СССР, Земля Франца-Иосифа, Юрская система/Под ред. Г.К. Крымгольца.* – М.: Недра, 1972. – С. 129–132.
115. *Стратиграфия СССР, Новая Земля, Юрская система/Под ред. Г.К. Крымгольца.* – М.: Недра, 1972. – С. 132–135.
116. *Устинов Н.В., Василенко Л.В., Бро Е.Г., Павлов Л.А.* Верхнетриасовые и меловые отложения Северо-Мурманской площади (Баренцево море)//Нефтегазоносность Баренцево-Карского шельфа (по материалам бурения на море и островах). – Л.: ПГО «Севморгеология», 1988. – С. 115–124.
117. *Пермские отложения Новой Земли/Под ред. В.И. Устрицкого.* – Л.: Наука, 1981. – С. 3–152.
118. *Фефилова Л.А.* Палинологическая характеристика триасовых отложений южной части Баренцева моря по материалам параметрического бурения//Стратиграфия и палеонтология мезо-кайнозоя Советской Арктики. – Л.: ПГО «Севморгеология», 1990. – С. 74–88.
119. *Фефилова Л.А.* Биостратиграфия и миоспоры триаса СЗ части Баренцевоморского шельфа (на примере Кильдинской площади)//Стратиграфия и палеонтология Российской Арктики. – СПб: ВНИИ Океанологии, 1997. – С. 123–142.
120. *Фефилова Л.А.* Миоспоры из триасовых отложений центральной части о. Западный Шпицберген (Сассен-Фьорд, южное побережье)//Биостратиграфия мезозоя и кайнозоя некоторых регионов Арктики и Мирового Океана. – СПб: ВНИИ геологии и минеральных ресурсов Мирового Океана, 2001. – С. 5–19.
121. *Холодильов В.А.* и др. Особенности распространения и характеристика залежей газа и газоконденсата в барремских отложениях шельфа Карского моря//Нефть и газ Арктики/Под ред. В.П. Гаврилова: Материалы международной научно-технической конференции. – М.: Интерконтакт Наука, 2007. – С. 135–140.
122. *Черкесов О.В., Бурдыкина М.Д.* Описание новых находок аммонитов с Новой Земли//Верхний палеозой и мезозой островов и побережий Арктических морей СССР. – Л.: НИИГА, 1979. – С. 43–67.
123. *Черкесова С.В.* Гребенской горизонт силура Вайгача//Стратиграфия и фауна силурийских отложений Вайгача. – Л.: НИИГА, 1970. – С. 5–24.
124. *Черкесова С.В.* Новая Земля и Вайгач//Стратиграфия СССР. Девонская система. – Кн. 1. – М.: Недра, 1973. – С. 316–335.
125. *Черкесова С.В.* Унифицированная региональная схема нижне-среднедевонских отложений Новой Земли//Геология и стратиграфия Новой Земли: Сборник научных трудов. – Л.: НИИГА, 1979. – С. 83–92.
126. *Черкесова С.В., Патрунов Д.К.* и др. Граница нижнего и среднего девона на Новой Земле//Биостратиграфия пограничных отложений нижнего и среднего девона. – Л.: Наука, 1982. – С. 156–158.

127. Черкесова С.В., Соколов Н.Н. и др. Новые данные по стратиграфии девона Новой Земли//Советская геология. – 1988. – № 12. – С. 59–68.
128. Чирва С.В., Мораховская Е.Д., Куликова Н.К., Федорова В.А., Яковлева С.П. Стратиграфия триасовых и юрских отложений Баренцева моря//Геологическое строение и нефтегазоносность Арктических островов. – Л.: ВНИГРИ, 1990. – С. 15–30.
129. Чувашов Б.И., Матвеев В.П. Органогенные постройки позднего карбона и асселя на восточной окраине карбонатной платформы северного острова Новая Земля. Стратиграфия и палеонтология: Ежегодник. – Екатеринбург, 2001. – С. 13–17.
130. Шварц Т.В. Основные этапы развития осадочных бассейнов акватории Баренцева моря в фанерозое//Литология и палеогеография Баренцева и Карского морей. – Л.: НИИГА, 1981. – С. 5–32.
131. Шульгина Н.И. Сопоставление зональных шкал валанжина Сибири и Арктической Канады//Стратиграфия и палеонтология мезокайнозоя Советской Арктики. – Л.: ПГО «Севморгеология», 1990. – С. 31–42.
132. Шульгина Н.И., Бурдыкина М.Д. Биостратиграфические схемы юры и нижнего мела шельфов Баренцева, Норвежского и Северного морей//Геологическая история Арктики в мезозое и кайнозое. – СПб: ВНИИОкеангеология, 1992. – С. 106–114.
133. Шульгина Н.И., Корчинская М.В. и др. Палеогеография мезозоя Баренцевоморского шельфа//Верхний палеозой и мезозой островов и побережий Арктических морей СССР: Сб. трудов. – Л., 1979. – С. 73–98.
134. Югин В.В., Логкина Л.Б. Нижнемеловые отложения Карской впадины. – Сыктывкар, 1992. – С. 107–112.
135. Ярошенко О.П., Голубева Л.П., Калантар И.З. Миоспоры и стратиграфия нижнего триаса Печорской синеклизы. – М.: Наука, 1991. – 133 с.
136. Ястребова Т.А. Подводно-дельтовые условия седиментации продуктивной толщи Новопортовского месторождения//Условия формирования ловушек нефти и газа на антиклинального типа в мезозойских отложениях Западной Сибири: Тр. Зап. Сиб. НИГРИ. – 1978. – Вып. 132. – С. 56–67.
137. James N.P., Reef. In: Scoille et al. (eds.). Carbonate Depositional Environments. Mem. Am. Ass. petrol. Geol. 1983, – 33. – P. 345–440.
138. Fluegel E. Microfacies analysis of limestone. Springer-Verlag (Berlin): 1982. – 633 pp.
139. Fluegel E. Microfacies of carbonate rocks analysis. Interpretation and Application. Springer. 993 pp. Hurst J., 1980. Palaeogeographic and stratigraphic differentiation of Silurian carbonate build-ups and biostroms of North Greenland: Bull. Am. Ass. Petrol. Geol. 65. 10.5. – 2004. – P. 527–548.
140. Manten A.A. Silurian Reefs of Gotland. Elsevier, Amsterdam. 10.5. 1971. – 539 pp.
141. Nilsson I. Upper Carboniferous-Lower Permian fusulinid stratigraphy of central Spitsbergen. University of Tromsø In.: Upper Paleozoic fusulinid stratigraphy of the Barents Shelf and surrounding areas. Norway, 1993. – 93 pp.
142. Paproth E., Streel M. Correlations biostratigraphiques pres de la limite Devonien-Carbonifere entre les facies littoraux ardennais et les facies bathyaux rhenans. In Congr. et Col. Univ. Liege. – 1970. – N. 55. – P. 365–398.
143. Paproth E., Streel M. Guidebook Devonian- Carboniferous transitional beds of the northern «Rheinisches Schiefergebirge» Liege, 1982. – 63 ps.
144. Riding R. Composition, structure, and environmental setting of Silurian bioherms and biostromes in northern Europe. In: Toomey (ed). European Fossil Reef Models. Spec. Publ. Soc. econ. Paleont. Miner., 30. Tulsa, 1981. – 10.5. – P. 41–84.

Оглавление

Введение	3
Часть I. Биостратиграфия типовых разрезов палеозоя Баренцево-Карского региона.....	9
1.1. Баренцевский регион.....	10
Острова Новая Земля.....	10
Остров Колгуев.....	32
Тимано-Печорская провинция.....	40
Архипелаг Шпицберген.....	49
Архипелаг Земля Франца-Иосифа.....	50
1.2. Карский регион.....	51
Архипелаг Северная Земля.....	51
Остров Самойловича, акватория Карского моря.....	66
Остров Вайгач и юг о-вов Новая Земля.....	68
Хребет Пай-Хой.....	69
Полуостров Таймыр.....	70
1.3. Биостратиграфическая увязка – корреляция и строение разнофациальных отложений палеозоя Баренцево-Карского региона.....	73
Часть II. Биостратиграфия типовых разрезов мезозоя Баренцево-Карского региона.....	95
2.1. Баренцевский регион.....	95
А. Триасовая система.....	95
Архипелаг Шпицберген.....	96
Архипелаг Земля Франца-Иосифа.....	105
Острова Новая Земля.....	109
Остров Колгуев.....	111
Акватория Баренцева моря.....	114
Акватория Баренцева моря – южная часть.....	115
Тимано-Печорская провинция.....	121
Б. Юрская система.....	126
Архипелаг Шпицберген.....	127
Архипелаг Земля Франца-Иосифа.....	132
Острова Новая Земля.....	133
Остров Колгуев.....	135
Акватория Печорского моря.....	139
Тимано-Печорская провинция.....	139

В. Меловая система, нижний отдел	144
Архипелаг Шпицберген	145
Архипелаг Земля Франца-Иосифа	147
Острова Новая Земля.....	148
Акватория Баренцева моря	148
Акватория Печорского моря.....	152
Тимано-Печорская провинция.....	152
2.2. Карский регион	152
Архипелаг Северная Земля.....	153
Полуостров Ямал	155
Полуостров Таймыр.....	161
Хребет Пай-Хой (р. Талотаяха).....	162
Обская губа и Тазовская губа.....	162
Западно-Сибирская плита	163
2.3. Биостратиграфическая увязка и строение разнофациальных отложений мезозоя Баренцево-Карского региона	163
Часть III. Фациальные комплексы и обстановки осадконакопления Баренцево-Карского региона на этапе от силура до раннего мела	173
3.1. Палеозойский этап осадконакопления	176
Силурийский этап.....	177
Девонский этап.....	186
Каменноугольный этап	205
Раннепермский этап	211
3.2. Мезозойский этап осадконакопления	215
Триасовый этап.....	217
Юрский период.....	224
Раннемеловый период.....	230
Часть IV. Геодинамическая модель формирования Баренцево-Карского региона	237
Заключение.....	242
Список литературы.....	247

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

Гаврилов Виктор Петрович
Гишман Нилюфер Бедриевна
Карнаухов Сергей Михайлович
Холодилов Валентин Арсентьевич
Цемкало Михаил Леонидович
Шамалов Юрий Васильевич

Биостратиграфия и литофация нефтегазоносных отложений Баренцево-Карского региона

Редактор издательства *А.И. Вороновская*
Переплет художника *Н.И. Терехова*
Художник-график *Н.А. Вороновский*
Технический редактор *Г.В. Лехова*
Корректоры *Г.В. Лехова, Е.М. Фегорова*
Компьютерная верстка *Ю.А. Титова*

Подписано в печать 09.08.2010. Формат 70×100¹/₁₆. Гарнитура «Балтика». Печать офсетная.
Усл. печ. л. 23,9 с вкл. Уч.-изд. л. 25,5 с вкл. Тираж 500 экз. Заказ 1232/1214

ООО «Недра-Бизнесцентр»
125047, Москва, пл. Тверская застава, 3
E-mail: business@nedrainform.ru, biblioteka@nedrainform.ru
www.nedrainform.ru

ППП «Типография «Наука» Академиздатцентр РАН
121099, Москва, Шубинский пер., 6

ISBN 978-5-8365-0349-9



**Биостратиграфия
и литофации
нефтегазоносных
отложений
Баренцево-Карского
региона**

НЕДРА