НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
АРКТИКИ
МИНИСТЕРСТВА ГЕОЛОГИИ СССР

МАТЕРИАЛЫ
ПО
ГЕОЛОГИИ
ШПИЦБЕРГЕНА

ЛЕНИНГРАД 1965

Т.М.ПЧЕЛИНА

СТРАТИГРАФИЯ И ОСОБЕННОСТИ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ЗАПАДНОГО ШПИЦБЕРГЕНА

В настоящей статье приводится описание триасовых, юрских и меловых отложений районов мыса Фестнингсодден и Сассен-фьорда Западного Шпицбергена по материалам полевых работ 1962 г. (рис.1). Первый (западный) район расположен в приустьевой части Ис-фьорда, на его южном побережье. Разрез изучался в береговых обнажениях. Второй (восточный) район охватывает южное побережье Ис-фьорда (восточнее Адвент-фьорда) и Сассен-фьорда. Рельеф этого участка горный, сильно расчлененный, со значительными превышениями до 1000 м. Изучение разреза осуществлялось в основном на склонах гор.

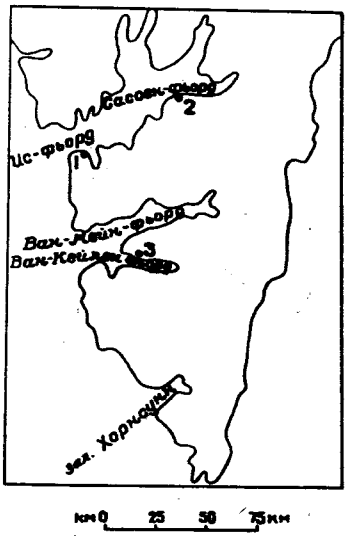

Рис. 1. Схема расположения изученных разрезов
1 - мыс Фестнингсодден, 2 - Сассен-фьорд; 3 - Ван-Кейлен-фьорд

Исследованные участки располагаются в двух различных в структурном отношении районах центральной части о.Западный Шпицберген. Район Сассен-фьорда (между Адвент-фьордом и р. Лузитаниядален) находится в пределах полого восточного крыла Западно-Шпицбергенского прогиба, характеризующегося моноклинальным залеганием слоев с углами падения 4-12°. Район мыса Фестнингсодден приурочен к западному, осложненному складчатыми и разрывными нарушениями крылу этого прогиба, в пределах которого слои мезозойских пород падают местами под углом 80-90°.

Район мыса Фестнингсодден, где разрез мезозойских пород легко доступен для описания, довольно часто посещался геологами различных стран. История исследования этого района по 1937 г. подробно изложена в работе А.Хуля и А.Орвина [3]. Ими приведено послойное описание отложений от верхнего палеозоя до базальных слоев палеогена включительно (береговое обнажение между мысом Старостина и Грен-фьордом). Обширный геологический и палеонтологический материал, собранный на данном участке в течение длительного периода, позволил произвести достаточно дробное стратиграфическое расчленение распространенных здесь осадочных образований, что в первую очередь относится к отложениям мезозойского возраста. На основании выделенных фаунистических горизонтов мезозойские отложения расчленены на отделы и ярусы. Полнота разреза в сочетании с хорошей палеонтологической охарактеризованностью позволяет считать разрез мезозойских пород мыса Фестнингсодден опорным для всего архипелага Шпицберген.

В районе Сассен-фьорда также неоднократно проводились геологические исследования, результаты которых, однако, не нашли достаточного освещения в зарубежной литературе. Эти исследования осуществлялись с различными целями на отдельных разрозненных участках развития мезозойских пород, в силу чего до последнего времени не имелось послойного описания всего мезозойского разреза данного района.

Следует отметить, что основное внимание во время предшествующего изучения мезозойских пород в указанных районах уделялось сбору палеонтологических остатков и общегеологических материалов. Изучение вещественного состава этих пород не проводилось.

В 1962 г. автором совместно с А.В.Павловым были детально изучены мезозойские отложения в районах мыса Фестнингсодден и Сассен-фьорда. Мощность этих отложений в первом районе составила 2100 м, во втором - 1350 м. В сборах и обработке палеонтологического материала принимали участие В.М.Петренко и Н.Д.Василевская.

В 1963 г. автор и В.М.Петренко послойно описали разрез мезозойских пород в районе Ван-Кейлен-фьорда. Результаты этих исследований, представляющие самостоятельный интерес, приводятся в специальной статье, посвященной этому району (см.настоящий сборник). Здесь же дается схема сопоставления рассматриваемых разрезов с разрезом мезозойских отложений района Ван-Кейлен-фьорда (рис.2).

В работе используются данные определения аммонитов и пелеципод из триасовых отложений В.М.Петренко, юрских и меловых - О.В.Черкесова, флоры - Н.Д.Василевской и спорово-пыльцевых комплексов - Р.М.Хитровой. Филлоподы верхнего триаса отпределялись В.С.Заспеловой.

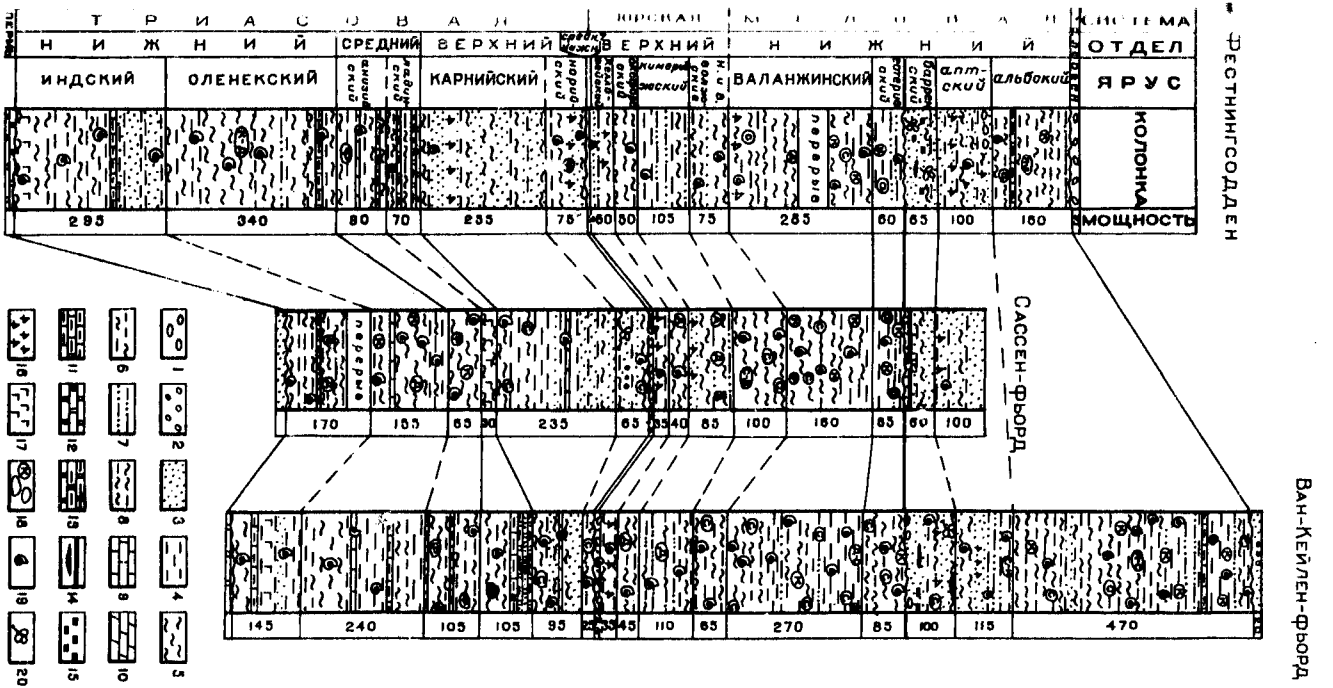

Рис.2. Схема сопоставления разрезов мезозойских отложений

I - конгломераты, 2 - гравелиты, 3 - песчаники, 4 - алевролиты, 5 - аргиллиты, 6 - сильно глинистые алевролиты, 7 - песчаные алевролиты, 8 - сильно алевритистые аргиллиты, 9 - известняки, I0 - доломиты, II - карбонатные алевролиты, I2 - кремнистые породы, I3 - окремненные алевролиты, I4 - каменные угли (пропластки и линзы), I5 - углистые породы, I6 - прослои сидеритов, I7 - долериты, I8 - конкреции (к - кальцитовые, д - доломитовые, А - анкеритовые, С - сидеритовые, ф - фосфоритовые, а - антраконитовые), I9 - фауна, 20 - флора

Триасовая система

Триасовые отложения в полном объеме были описаны в обоих изученных районах. Они представлены всеми тремя отделами. Общая мощность их в западном районе (мыс Фестнингсодден) составляет 1125 м, в восточном (Сассен-фьорд) - 720 м.

Нижний отдел

Породы нижнего триаса залегают на пермских отложениях со стратиграфическим несогласием. Благодаря хорошей палеонтологической охарактеризованности нижний триас удалось расчленить на индский и оленекский ярусы общей мощностью 635 м в западном районе и 325 м в восточном.

Индский ярус сложен алевролитами, обычно глинистыми (преобладают) и алевритистыми аргиллитами. Песчаники составляют незначительную часть общего объема индских осадков и присутствуют только в верхних слоях разреза. В районе Сассен-фьорда песчаники не обнаружены, по-видимому, они приходятся на задернованную часть разреза. Наблюдаются многочисленные прослои очень плотных алевролитов, обогащенных карбонатами. Сравнительно редко присутствуют конкреции и маломощные прослои доломитовых, доломито-кальцитовых пород и известняков. В районе мыса Фестнингсодден встречена пластовая интрузия долерита мощностью 8 м.

Алевролиты мелко- и крупнозернистые, в отдельных прослоях с небольшой примесью песчаного материала. Цвет их в основном серый, нередко с зеленоватым оттенком. В алевролитах отмечается горизонтальная и косая слоистость.

Аргиллиты серого и темно-серого цвета, тонкоплитчатые, иногда с тонкой горизонтальной слоистостью (район Сассен-фьорда).

Песчаники кварцитовидного облика, мелкозернистые и мелко-среднезернистые, светло-серые и серые, реже розовато- и буровато-серые. Местами в них наблюдается горизонтальная, волнистая и косая слоистость.

На границе с оленекским ярусом породы сильно выветрелые. В восточном районе (Сассен-фьорд) этой части разреза соответствует перерыв в обнаженности, равный по мощности 50 м.

Фаунистические остатки встречены по всему разрезу индского яруса. Среди них преобладают пелециподы, в меньшем количестве встречаются брахиоподы, гастроподы, имеются единичные находки аммонитов. Руководящими формами являются аммониты Ophiceras (?) sp. indet., Otoceras sp. indet. и пелециподы Claraia stachei Bittner, Myalina de Geeri Lungr., M. cf. vetusta Bittner, M. kochi Spath, Gervilleia ex gr. exporrecta Leps., Anodontophora aff. subrecta (Bittner).

Мощность индского яруса 295 м (мыс Фестнингсодден) и 170 м (Сассен-фьорд).

О л е н е к с к и й я р у с представлен глинистыми мелкозернистыми алевролитами обычно серого и светло-серого цвета и темно-серыми, реже серыми алевритистыми аргиллитами, образующими тонкое, часто неправильное переслаивание. В большинстве случаев эти породы битумсодержащие.

В средней части разреза выделяется пачка темно-серых аргиллитов, которые содержат многочисленные тончайшие (от долей миллиметра до 0,5 см) линзочки и прослои светло-серых известковистых алевролитов. Переслаивание подчеркивает слоистость, преимущественно горизонтальную, реже волнистую. Выветривание обнаруживает тонкоплитчатую и листоватую текстуру пород нередко с волнистой поверхностью напластования. В пачке содержатся многочисленные конкреции карбонатных пород (доломит, кальцит). В остальной части разреза оленекского яруса, за исключением нижних слоев в районе Сассен-фьорда, конкреции встречаются редко. Мощность рассматриваемой пачки 80 м.

В верхней части разреза оленекского яруса широко распространены алевролиты с пятнистой текстурой. По всему разрезу отмечаются маломощные прослои очень крепких карбонатных пород или крупнозернистых алевролитов, обогащенных карбонатами (кальцит, доломит). Эти прослои обычно хорошо выделяются в обнажениях по желтоватой окраске на выветрелой поверхности. Иногда в них наблюдаются следы жизнедеятельности илоедов.

В оленекском ярусе встречены аммониты, пелециподы, брахиоподы, чешуя и другие остатки рыб. Оленекский возраст рассматриваемых отложений устанавливается по присутствию аммонитов Xenoceltites subevolutus Spath, X. aff. spitzbergensis Spath, Arctoceras costatus (Öberg), A. blomstrandi Lindstr., Euflemingites (?) sp. indet., Arctoprionites nodosus (Freb.) и пелециpод Pseudomonotis (Eumorphotis) occidentalis (Whit.), Posidonia mimer (Öberg)?, P. backlundi Wittenb., P. aranea Tozer.

Posidonia aranea Tozer впервые была найдена на Шпицбергене. Этот вид (определения В.М.Петренко) подтверждает наличие верхних горизонтов оленекского яруса в описываемых районах [2].

Мощность оленекского яруса в западном районе 340 м, в восточном - I55 м.

Как показало микроскопическое исследование, песчано-алевритовые породы нижнего триаса имеют преимущественно кварцевый состав. Количество кварца составляет 80-90% терригенной части породы, полевые шпаты (калиевые разности и кислые плагиоклазы) - 2-I0%, обломки пород I-5%. Последние представлены в основном кремнистыми породами. Мусковит и измененный биотит встречаются в незначительном количестве. Лишь в сильно глинистых разностях мелкозернистых алевролитов мелкие тонкие чешуйки слюд составляют до I5-20% терригенной части.

В песчаниках цементом служат карбонаты (кальцит, железистые карбо-

наты) и кварц; в алевролитах - карбонаты (в основном кальцит, доломит) и глинистое вещество, реже кварц и лейкоксен. Карбонаты образуют обычно поровый, а в отдельных прослоях базальный тип цемента, глинистое вещество и лейкоксен - поровый тип цемента и соприкосновения, кварц - регенерационный.

В породах нижнего триаса широким распространением пользуются кальциево-магниевые карбонаты. Железистые карбонаты встречаются крайне редко, в основном в песчаниках. Кальцит и доломит присутствуют как в алевритовых, так и в глинистых породах. Для алевритовых разностей наиболее характерен кальцит, для глинистых - доломит.

Кроме указанных аутигенных минералов, постоянно наблюдается пирит, особенно много его в отложениях оленекского яруса. Глауконит встречается обычно в виде единичных зерен, лишь в отдельных прослоях алевролитов из нижней части индского яруса района Сассен-фьорда содержание его колеблется в пределах 3-9% объема породы.

Средний отдел

Контакт отложений среднего триаса с подстилающими нижнетриасовыми породами достаточно четкий, залегание согласное. Породы хорошо выделяются в разрезе по появлению конкреций фосфоритовых пород. На основании определения фаунистических остатков выделяются анизийский и ладинский ярусы. Общая мощность их I60 м в западном районе и 95 м в восточном.

А н и з и й с к и й я р у с слагают темно-серые битуминозные аргиллиты, нередко сильно алевритистые, с прослоями карбонатных (доломит, кальцит) пород и алевролитов с карбонатным цементом.

Характерным как для описываемых отложений, так и для всего разреза среднего триаса является присутствие мелких (до 3 см в поперечнике) конкреций черных фосфоритовых пород. Последние или рассеяны в породах, или образуют маломощные (до 0,I м) прослои. Конкреции известняков встречены только в районе Сассен-фьорда. Типичными являются и прослои черных известковистых фосфоритовых пород мощностью обычно до 0,05 м, редко до 0,3 м и, как исключение, до 2 м (мыс Фестнингсодден).

По всему разрезу анизийского яруса встречаются многочисленные аммониты и пелециподы. К числу фаунистических остатков, надежно свидетельствующих об анизийском возрасте вмещающих пород, относятся аммониты Tropigastrites sp., Hollandites aff. organi Smith, H. ex gr. japonicus Mojs., Gymnotoceras cf. hersheyi Smith, Eutomoceras aff. laubei Meek., Frechites cf. spinifer (Smith) и пелециподы Pecten (Velopecten) aff. albertii Goldf., Mysidioptera aff. circularis Nakasawa.

Мощность анизийского яруса составляет соответственно в западном и восточном районах 90 и 65 м.

Л а д и н с к и й я р у с сложен темно-серыми и черными биту-

минозными алевритистыми аргиллитами с прослоями известняков. В районе мыса Фестнингсодден последние сильно глинистые и содержат значительную примесь алевритового материала. Мощность их не превышает 0,25 м. В районе Сассен-фьорда встречаются органогенные известняки мощностью до 0,5 м. В верхней части разреза этого района присутствует большое количество крупных конкреций известняков. Здесь отложения ладинского яруса секут апофизы силла долеритов под небольшим углом (5-10°). Максимальная мощность долеритов в раздувах достигает 6 м. В обоих районах наблюдаются маломощные прослои и мелкие конкреции черных фосфоритовых пород, но количество их по сравнению с анизийским ярусом резко уменьшается.

Разрез среднего триаса венчает характерная пачка очень крепких серых крупнозернистых алевролитов, местами переходящих в кремнистые породы (кремнистая пачка). Мощность ее 23 м. В восточном районе описываемые породы отсутствуют. В литературе эта пачка известна как песчаник фосс и ранее относилась к верхнему триасу [3].

В отложениях ладинского яруса западного района фауна встречается в небольшом количестве и представлена в основном пелециподами и брахиоподами. В аналогичных осадках восточного района обнаружены многочисленные пелециподы, в меньшем количестве аммониты и брахиоподы. Ладинский возраст устанавливается в основном по фауне, найденной в этом районе. Это аммониты Ptychites trochleaeformis (Lindstr.) Mojs., Monophyllites sp. и пелециподы Daonella ex gr. densisulcata Jabe et Shim., D. indica Bittner, D. aff. subtenuis Kittl, D. ex gr. de Geeri Böhm, D. frami Kittl, D. cf. subarctica Popow.

В кремнистой пачке в западном районе фаунистические остатки не встречены. В районе Ван-Кейлен-фьорда в этих отложениях обнаружены пелециподы, комплекс которых, по заключению М.В.Корчинской, является переходным между средним и верхним триасом. Значительное сходство вещественного состава пород кремнистой пачки с нижележащими осадками и резкое отличие его от вышележащих верхнетриасовых отложений позволяют условно отнести описываемую часть разреза к ладинскому ярусу.

Мощность ладинского яруса в районе мыса Фестнингсодден 70 м, в восточном районе 30 м.

По составу обломочных минералов алевролиты среднего триаса практически не отличаются от нижнетриасовых. Состав цемента, за исключением пород кремнистой пачки, также в основном сходен с цементом нижнетриасовых алевролитов.

Алевритовые породы кремнистой пачки имеют кремнистый, глинистый и кварцевый цемент. Они содержат большое количество глинистых участков неправильной формы, обусловливающих пятнистую микротекстуру. Наблюдается высокое содержание доломита, особенно на глинистых участках.

Кремнистые породы сложены кремнисто-халцедоновой массой со значительной примесью доломита. Доломит обогащает отдельные глинисто-кремнис-

тые участки с криптокристаллической структурой. Отмечаются сферолиты халцедона, членики криноидей, иногда в средней части выполненные глауконитом, чаще халцедоном.

Для отложений кремнистой пачки характерно повышенное содержание аутигенного глауконита (1-2% породы). Кроме того, в них наблюдаются небольшие участки фосфата и пирита.

Среди карбонатов во всех разностях среднетриасовых пород, так же как и нижнетриасовых, широко распространены кальцит и доломит. Содержание доломита по сравнению с нижележащими осадками в целом здесь уменьшается. Постоянно наблюдается пирит. Характерной особенностью среднетриасовых отложений, отличающей их от нижележащих пород, является присутствие оолитов фосфатов. Последние встречаются довольно часто, иногда образуя значительные скопления.

Не менее характерным признаком для всех разностей пород ладинского яруса является наличие в них обломков органических остатков, выполненных кальцитом. Особенно это типично для отложений восточного района, где они встречаются в очень большом количестве и легко обнаруживаются не только в шлифах: при увеличении под лупой хорошо видно, что аргиллиты переполнены мельчайшими раковинами.

Прослои фосфоритовых пород среднего триаса сложены оолитами фосфата с кальцито-фосфатовым, а на отдельных участках только с кальцитовым цементом базального типа. Последний интенсивно замещает фосфатный цемент. Фосфат и в цементе и в оолитах представлен аморфными разностями. Наблюдается большое количество пирита. Содержание P_2O_5, судя по штуфным пробам, в кальцито-фосфоритовых прослоях колеблется в пределах 14-22%.

Конкреции фосфоритов сложены фосфатовой и кальцито-фосфатовой породой. Фосфат представлен бурой аморфной разностью с примесью алевритовых зерен кварца и с рассеянными мелкими зернами доломита. В ладинском ярусе встречается большое количество органических остатков, выполненных кальцитом, присутствует иногда микрофауна. Содержание P_2O_5 в конкрециях достигает 24%.

Верхний отдел

Контакт верхнетриасовых отложений с подстилающими породами исключительно четкий, залегание согласное. По внешнему облику и по вещественному составу рассматриваемые породы резко отличаются от пород нижнего и среднего триаса. В строении разреза верхнего триаса большую роль играют песчаные разности пород. На основании определения остатков фауны и флоры выделяются карнийский и норийский ярусы общей мощностью в западном районе 330 м и в восточном 300 м.

К а р н и й с к и й я р у с представлен мелкозернистыми песчаниками, мелко- и крупнозернистыми алевролитами и аргиллитами, нередко

образующими сложное переслаивание. Присутствуют прослои карбонатных пород (в западном районе сидеритовые и анкеритовые, в восточном - доломитовые и анкеритовые). В последнем районе встречен также прослой доломитового известняка, а в нижней части разреза - многочисленные конкреции глинистых сидеритов. В обоих районах постоянно отмечаются конкреции пирита, изредка известняка, песчано-известковистых и алеврито-известковистых пород. Песчано-алевритовые породы имеют характерные зеленоватые оттенки. На плоскостях напластования последних наблюдается скопление обугленного детрита, углистого материала и слюды.

Аргиллиты алевритистые, однородные, с раковистым изломом, преимущественно серого цвета, иногда с зеленоватым оттенком. Они отличаются от нижележащих глинистых пород среднего триаса характером выветривания. Так, последние в зоне выветривания обладают типичной листоватой отдельностью, в то время как выветрелые аргиллиты верхнего триаса имеют вид щебенки.

Карнийский возраст пород надежно устанавливается по аммонитам Nathorstites (N. aff. tenuis Stoll.) и пелециподам Halobia zitteli Lindstr., Lima aff. swenanderi Böhm, Anodontophora aff. lettica (Quenst.), Cardinia sp., Pleurophorus sp.

Следует отметить, что в западном районе фауна обнаружена в виде единичных находок только в нижней части карнийского яруса. В восточном районе она встречается спорадически по всему разрезу, но в значительном количестве.

Мощность карнийского яруса 265 м (мыс Фестнингсодден) и 235 м (Сассен-фьорд).

Норийский ярус слагают алевролиты, аргиллиты и песчаники, нередко образующие сложное переслаивание. Песчаники находятся в подчиненном количестве. Для них типична серая, обычно с буроватым оттенком, и буровато-серая окраска. Наблюдаются белесоватые песчаники кварцитовидного облика. В верхней части разреза встречаются единичные линзы и прослои гравелита мощностью до 0,1 м, обогащенного бобовинами и мелкими конкрециями песчано-фосфоритовых пород. Последние иногда полностью слагают прослои (мыс Фестнингсодден). Отличительным признаком отложений норийского яруса является наличие многочисленных маломощных прослоев и конкреций сидерита и обогащение им всех разностей пород. Конкреции и прослои известняка наблюдаются крайне редко.

В основании норийского яруса района мыса Фестнингсодден присутствует пестроцветная толща аргиллитов и алевролитов мощностью 40 м. Пестроцветный облик обусловливается сочетанием зеленовато-серых и красновато-бурых пород. Бурая окраска отмечается в виде линз и пятен, что свидетельствует о ее вторичном характере. Такая окраска вызвана присутствием гидроокислов железа (результат окисления сидерита). Зеленая окраска обусловлена наличием в этих породах многочисленных чешуек зеленого

биотита и хлорита. В верхней части толщи встречен маломощный прослой глинисто-фосфоритовой породы. На восточном участке пестроцветность выражена слабо, мощность толщи резко сокращается.

Возраст рассматриваемых пород устанавливается по пелециподам Meleagrinella cf. antiqua Tozer, Halobia ex gr. norica Mojs., H. ex gr. celtica Mojs., H. cf. plicosa Mojs., H. aff. gracilis Kittl, H. cf. distincta Mojs., которые обнаружены в верхних слоях норийского яруса обоих районов.

Растения встречены только в районе Сассен-фьорда (стратиграфически ниже горизонта с пелециподами). Они представлены своеобразным комплексом хвощей, папоротников, цикадофитов и гинкговых (?). Преобладают папоротники. Определены следующие растительные остатки: Neocalamites hoerensis (Schimp.) Halle, cf. Thaumatopteris brauniana Popp, Dictyophyllum sp., Asterotheca aff. cottoni Zeill., Cladophlebis aff. shensiensis P'an, Pterophyllum brevipenne Kurr.,P.cf.longifolium Brongn.,Glossophyllum (?) spitsbergense Vassilevsk. sp. n., в большинстве близкие или сходные, по заключению Н.Д.Василевской, с видами, распространенными в верхах триаса Западной Европы и юго-востока Азии.

В пестроцветной толще западного района встречены многочисленные филлоподы Euestheria minuta var. brodieana (Jones), Lioestheria sp., Sphaerestheria sp. indet., Estheriina cf. kawasakii (Ozawa et Watanabe).В целом этот комплекс, по мнению В.С.Заспеловой, характерен для отложений верхнего триаса. Вместе с тем как в районе мыса Фестнингсодден, так и в районе Ван-Хейлен-фьорда филлоподы появляются в той части разреза верхнего триаса, где вещественный состав пород по сравнению с карнийскими осадками, содержащими руководящую фауну, существенно меняется. Отсутствие характерной фауны в этой части разреза затрудняет проведение границы между карнийским и норийским ярусами. Она условно проводится по подошве пестроцветной толщи.

Ранее рассматриваемые отложения на основании определения только растительных остатков и филлопод относились к рэту [4, 5], теперь же норийский возраст их убедительно доказывается присутствием в более высоких слоях, чем слои, содержащие флору и филлоподы, морских пелецинод, характерных для норийского яруса.

В соответствии с новыми данными граница между триасовыми и юрскими отложениями в районе мыса Фестнингсодден проводится нами выше ранее существовавшей [3] на 23 м.

Мощность норийского яруса в западном районе 75 м, в восточном - 65 м.

Вещественный состав отложений карнийского и норийского ярусов неодинаков. Так, терригенная часть песчано-алевритовых пород карнийского яруса резко отличается от аналогичных пород норийского яруса, а также нижнего и среднего триаса. Количество кварца в них падает до 30-44%

терригенной части породы; полевые шпаты (плагиоклазы, в основном кислые, и калиевые разности) составляют 30-40%, обломки пород преимущественно кремнистые и глинистые - 5-15%, биотит, мусковит и хлорит - 5-20%. Полевые шпаты обычно изменены, нередко настолько сильно, что превращаются в гидрослюдистые агрегаты, сливаясь с минералами цемента. Наиболее характерным цементом этих пород является глинистый (гидрослюда и хлорит), образующий поровый и порово-пленочный тип цемента. В небольшом количестве присутствует кварцевый (регенерационный и поровый) и карбонатный цемент. Карбонаты представлены в большей части кальцитом и сидеритом, в меньшей - анкеритом. Они образуют поровый и лишь в отдельных прослоях базальный тип цемента. Нередко цементом служит лейкоксен. Сидерит как в песчано-алевритовых, так и в глинистых породах обычно развивается по чешуйкам биотита.

Песчано-алевритовые породы норийского яруса отличаются по составу терригенной части от аналогичных пород карнийского яруса. Здесь резко преобладает кварц (78-90%), причем содержание кварца увеличивается в верхних слоях разреза. Полевые шпаты составляют 3-22%, обломки кремнистых пород 5-8%. Для этой части разреза характерен карбонатный цемент (кальцит, сидерит, анкерит), в небольшом количестве встречается кварцевый и глинистый. В отдельных прослоях песчаники кварцитовидного облика; кроме кварца, здесь наблюдается незначительное количество глинистого вещества.

Кроме указанных аутигенных минералов цемента, в песчано-алевритовых и глинистых породах верхнего триаса присутствуют пирит и единичные зерна глауконита. Для всех этих пород очень характерным является наличие большого количества обрывков обугленного растительного детрита.

Юрская система

Отложения юрской системы ложатся на подстилающие породы с размывом. В основании их наблюдаются песчаники и конгломераты, вследствие чего контакт с подстилающими отложениями очень четкий. Юрские осадки представлены тремя отделами - нижним, средним (?) и верхним. Общая мощность их в районе мыса Фестнингсодден 283 м, в районе Сассен-фьорда 264 м.

Нижний, средний (?) отделы

Отложения нижней, средней (?) юры встречены только в районе Сассен-фьорда. В районе мыса Фестнингсодден эти отложения, видимо, приурочены к необнаженной части разреза. Рассматриваемые осадки представлены мелкогалечными конгломератами и мелкозернистыми песчаниками; венчают разрез сидеритовые породы с редкими конкрециями фосфоритов и с многочисленными точечными включениями оолитов лептохлорита. Мощность сидери-

тового слоя I,7 м. Песчаники и конгломераты на выветрелой поверхности имеют оранжеватую и красновато-бурую окраску, по которой они прослеживаются на большое расстояние. В них содержатся многочисленные конкреции темно-серых песчано-фосфоритовых пород, содержащих аммониты, пелециподы, брахиоподы, белемниты и гастроподы. Среди аммонитов характерными являются Pseudolioceras cf. compactile Simps., P. ex gr. compactile Simps., Dactylioceras ex gr. athleticum (Sim s.), Harpoceras cf. eseri Oppel, среди пелеципод - Myophoria cf. lingonensis (Dumort.),Variamussium aff. barbatus Sow. Встречены обломки древесины (?) и обрывки стеблей Pentacrinus. Приведенные выше аммониты, по определению О.В.Черкесова, характерны для отложений тоара (верхний лейас). Myophoria cf. lingonensis (Dumort.) свидетельствует о присутствии отложений плинсбаха (средний лейас).

Таким образом, рассматриваемые отложения содержат палеонтологические остатки, указывающие на их нижнеюрский возраст в интервале от среднего до верхнего лейаса включительно. Однако на других участках Западного Шпицбергена в аналогичных базальных слоях юры, помимо нижнеюрских форм, встречена также фауна среднеюрского возраста. Так, например, в конгломерате из района бухты Мона найдены руководящие формы для нижнего доггера [I].

Мощность отложений нижней, средней (?) юры составляет 3,5 м.

Галька конгломератов преимущественно кремнистого и кварцево-кремнистого состава, окатанной и угловато-окатанной формы. Она сцементирована мелко- среднезернистыми кварцевыми песчаниками. Цементирующим веществом среднезернистого кварцевого песчаника является анкерит и сидерит (поровый и базальный тип). На отдельных участках конгломераты имеют песчано-фосфатовый цемент базального типа. При этом нередко фосфат вокруг терригенных зерен представлен кристаллической разностью, а выполняющий центральную часть пор - аморфной. Содержание P_2O_5, судя по штуфной пробе, взятой из цемента конгломерата, равно I6,4%. В конгломератах наблюдаются глауконит, оолиты лептохлорита и пирит. Встречаются фосфоритизированные растительные остатки.

Песчаники рассматриваемых отложений сравнительно хорошо отсортированы. Терригенная часть сложена в основном кварцем. Около 5% терригенной части составляют обломки кремнистых пород и микрокварцитов. Отмечаются единичные зерна полуразрушенных полевых шпатов. Цементирующим веществом этих пород является в основном анкерит (поровый и базальный тип цемента).

Верхний отдел

В отложениях верхней юры выделяются келловейский, оксфордский, кимериджский, нерасчлененные нижний и верхний волжские ярусы. Контакт с

подстилающими отложениями очень четкий. Общая мощность верхнеюрских отложений в западном районе 280 м, в восточном - 260 м.

К е л л о в е й с к и й я р у с в районе мыса Фестнингсодден представлен сильно выветрелыми мелкозернистыми песчаниками, ржаво-бурыми на выветрелой поверхности, и серыми песчанистыми алевролитами с прослоями темно-серых аргиллитов. В восточном районе эта часть разреза представляет собой однородную пачку темно-серых сильно глинистых мелкозернистых алевролитов. Здесь описываемые породы плохо обнажены, сильно выветрелые. Для келловейских осадков очень типичным является наличие маломощных прослоев и конкреций, обогащенных сидеритом. Они имеют на выветрелой поверхности красноватую и коричневато-оранжевую окраску, по которой выделяются в обнажениях. Келловейский возраст вмещающих пород устанавливается по аммонитам Cadoceras cf. stenolobum (Keys.), Kepplerites tychonis Ravn, K. cf. svalbardensis Bodyl., Longaeviceras sp., Arcticoceras? sp.

Мощность келловейского яруса в западном районе 50 м, в восточном - 35 м.

О к с ф о р д с к и й я р у с сложен черными сильно алевритистыми аргиллитами. В восточном районе наблюдаются крупные конкреции доломитовых и кальцито-доломитовых пород. Конкреции на выветрелой поверхности имеют белесоватую и светло-желтую окраску. Аргиллиты сильно выветрелые, листоватые. Листоватая отдельность в сочетании с темным цветом является характерной для всех глинистых пород верхней юры. Описываемые породы на выветрелой поверхности имеют ржавый цвет, нередко желтую, охристую окраску. Это, по всей вероятности, связано с окислением пирита.

Оксфордский возраст устанавливается по следующим аммонитам Cardioceras ex gr. delicatum Buckm., Amoeboceras sp. (? A. cf. nathorsti Lund.), Prionodoceras sp., Cardioceratidae gen. indet. и пелециподам Aucella bronni (Rouill.), A. lata Tr., A. ex gr. mosquensis (Buch).

Мощность оксфордского яруса в западном и восточном районах соответственно составляет 50 и 40 м.

К и м е р и д ж с к и й я р у с состоит из алевритистых аргиллитов и песчанистых алевролитов. В восточном районе в этих отложениях наблюдаются крупные и мелкие конкреции и маломощные прослои, обогащенные карбонатами - доломитом и анкеритом иногда с примесью сидерита или кальцита. При этом доломит обогащает конкреции, присутствующие в аргиллитах, а анкерит - в песчанистых алевролитах. В западном районе изредка наблюдаются маломощные прослои и конкреции, содержащие большое количество анкерита.

Все породы имеют темно-серый и черный цвет. Песчанистые алевролиты средне- и толстоплитчатые, с характерной пятнистой текстурой (неправильное распределение темных глинистых участков и более светлых алеври-

тистых).

В районе Сассен-фьорда в основании яруса присутствует характерный слой мощностью I-I,5 м сидерито-глауконитовой песчаной породы зеленовато-серого, серо-зеленого, местами зеленовато-бурого цвета. В этой породе наблюдаются темно-серые прослои (до I см) сидеритов.

В описываемых отложениях встречены многочисленные пелециподы и аммониты, реже белемниты и криноидеи. Руководящими для кимериджа являются аммониты Amoeboceras sokolovi Bodyl., A. aff. kochi Spath, A. (A. cf. kitchini (Salf.)).Из пелеципод наиболее характерны Aucella bronni (Rauill.), A. cf. mosquensis (Buch), Modiola cf. strajeskiana Orb. Из белемнитов определен Cylindroteuthis sp.

Мощность кимериджского яруса в западном районе I05 м, в восточном - 85 м.

Нижний и верхний волжские ярусы нерасчлененные представляют собой однообразную толщу темно-серых и черных алевритистых аргиллитов. В восточном районе отмечаются многочисленные конкреции сидеритовых, а в нижней части разреза сидерито-доломитовых пород. В западном районе изредка наблюдаются маломощные прослои анкерита и встречено два прослоя мощностью 0,I м темно-серых разнозернистых песчаников с глинисто-анкеритовым цементом. В этих песчаниках присутствуют гравийные зерна и мелкая галька кремнистых пород.

В волжских осадках обнаружены характерные аммониты Dorsoplanites cf. panderi (Mich.), D. ex gr. gracilis Spath, D. sp. (? D. ex gr.maximus Spath), Laugeites? sp., Pavlovia sp., Pectinatites (?) cf. boidini Lor. и пелециподы Aucella ex gr. mosquensis (Buch), A. cf.tenuistriata Pavl., A. hyatti Pavl., A. cf. russiensis Pavl., A. fischeriana Orb., A. lahuseni Pavl., A. cf. rugosa Pavl., A. cf. krotovi Pavl., Camptonectes zonaricus (Eichw.), Goniomya arctica Bodyl., Thracia incerta (Desh.).

Мощность волжских отложений в западном районе 75 м, в восточном - I00 м.

Все рассмотренные породы верхней юры являются битумсодержащими.

Микроскопические исследования показывают, что преобладающий размер зерен в песчанистых алевролитах верхней юры колеблется в пределах 0,07-0,I2 мм. Обломочная часть песчано-алевритовых пород состоит в основном из кварца (85-95% терригенной части). Полевые шпаты составляют I-8%. Содержание обломков в основном кремнистого состава колеблется в пределах I-5%, биотита, мусковита и хлорита - 2-5%. Цементирует обломочные зерна обычно глинистый материал и железистые карбонаты (анкерит, сидерит). Последние образуют поровый, реже базальный тип цемента. Распределение глинистого цемента в песчанистых алевритах кимериджского яруса, как правило, неравномерное. Часто в шлифах можно наблюдать, как на

отдельных участках этих пород цементом служит темно-бурая, почти непрозрачная глинистая масса (базальный тип цемента), иногда глинистого цемента очень мало, он образует поровую структуру и соприкосновения. Такое распределение глинистого вещества подчеркивает пятнистую текстуру. Встречаются кварцитовидные участки (кварцевый цемент). Кроме указанных аутигенных минералов, постоянно отмечается пирит, единичные зерна глауконита. Пирит особенно типичен для глинистых пород, где он присутствует в большом количестве. Характерным для глинистых пород является также присутствие зерен бледно-зеленого и желтовато-зеленого хлорита (переходные разности к глаукониту).

Интересно проследить состав минералов в карбонатных конкрециях и прослоях верхней юры района Сассен-фьорда. В келловейском ярусе типичным минералом этих образований является сидерит. В оксфорде основным минералом служит доломит. Кальцит или совсем отсутствует, или составляет незначительную примесь и лишь в некоторых конкрециях достигает 48%. Сидерит присутствует в отдельных конкрециях и в незначительном количестве (3-5%). В кимеридже по сравнению с оксфордом роль железистых карбонатов в конкрециях увеличивается, появляется анкерит, в самых верхних слоях - сидерит. И, наконец, в самых нижних слоях волжских ярусов существенное значение имеет также доломит, который вверх по разрезу исчезает; здесь широко распространен сидерит.

В песчано-сидерито-глауконитовой породе песчаный материал распределен неравномерно. Местами это песчано-сидеритовая порода с глауконитом, местами сидерито-глауконитовая или песчано-глауконитовая порода. Нередко ее можно назвать глауконитовым песчаником с сидеритовым цементом базального типа. Постоянно присутствует примесь алевритового материала. Глауконит зеленого и желтовато-зеленого цвета с колломорфной структурой, обычно лапчатой формы. Песчаный и алевритовый материал в основном состоит из кварцевых зерен.

Меловая система

Отложения меловой системы представлены только нижним отделом. Непосредственный контакт с подстилающими породами наблюдался в районе Сассен-фьорда, где он достаточно четкий. Даже в условиях слабой обнаженности нижнемеловые зеленовато-серые тонкоплитчатые аргиллиты с крупными конкрециями светло-серых известняков и мелкими конкрециями черных фосфоритовых пород сравнительно легко отличаются от юрских темно-серых листоватых аргиллитов с сидеритовыми конкрециями.

Нижний отдел

В нижнемеловых отложениях выделяются валанжинский, готеривский,

барремский, аптский и альбский ярусы. В районе Сассен-фьорда верхние слои аптского яруса и альбские отложения нами не были изучены, так как они слагают вершины высоких гор, которые во время проведения работ были закрыты снегом.

Общая мощность нижнемеловых осадков в районе мыса Фестнингсодден 670 м, видимая мощность их в районе Сассен-фьорда 385 м.

В а л а н ж и н с к и й я р у с представлен довольно однообразной толщей слабо битуминозных серых и темно-серых алевритистых аргиллитов, в верхних слоях переходящих в глинистые алевролиты. В районе Сассен-фьорда, как уже отмечалось выше, нижние слои валанжинского яруса сложены зеленовато-серыми однородными тонкоплитчатыми аргиллитами. В основании глинистых алевролитов западного района встречен метровый прослой песчанистых алевролитов с гравийными зернами и мелкой галькой кремнистых пород.

Для отложений валанжинского яруса (обоих районов) очень характерно присутствие многочисленных конкреций, обогащенных карбонатами. Конкреции имеют различные размеры и разнообразную, иногда самую причудливую форму. Нередко конкреции одинаковой формы, сходного минералогического состава и размера приурочены к определенным стратиграфическим интервалам, которые могут служить маркирующими для данного района. Наиболее распространенными минералами конкреций является сидерит и кальцит. Доломит наблюдается в виде примеси. Иногда встречаются мелкие карбонатные конкреции, в которых значительную роль играет фосфат. В карбонатных конкрециях обычно наблюдается примесь пирита. Кроме того, он образует и мелкие конкреции.

По всему разрезу валанжинского яруса встречены пелециподы и в небольшом количестве аммониты. Из аммонитов руководящее значение имеют Polyptychites sp. (? P. cf. confericosta Pavl.), из ауцелл - Aucella volgensis Lah., A. okensis Pavl., A. inflata Lah., A. terebratuloides Lah., A. cf. sokolovi Bodyl., A. cf. crassa Pavl., A. cf. keyserlingi Lah., A. cf. bulloides Lah., A. tolli Sok.

Мощность валанжинского яруса в западном районе 285 м, в восточном - 160 м.

Г о т е р и в с к и й я р у с на Шпицбергене выделен впервые. Нижняя часть разреза его сложена слабо битуминозными серыми, мелко- и крупнозернистыми алевролитами с пятнистой текстурой. В верхней части значительную роль играют серые песчанистые алевролиты с горизонтальной, реже косой слоистостью, которые сложно переслаиваются с алевролитами, имеющими пятнистую текстуру. В верхних слоях (западный район) алевролиты черного цвета и содержат редкие линзочки угля. В описываемых отложениях встречаются маломощные (до 6 см) линзы разнозернистых песчаников с гравийными зернами кремнистых пород. В большом количестве присутствуют конкреции разнообразной формы карбонатных (в основном каль-

щит и сидерит, доломит в виде примеси) и алеврито-карбонатных пород. Характерным является наличие конкреций антраконита звездчатой формы. В 5 м ниже кровли рассматриваемой части разреза (западный район) и в 30 м выше подошвы ее (восточный район) был встречен аммонит Simbirskites ex gr. decheni (Roemer), который, по заключению Е.С.Ерновой и О.В.Черкесова, имеет ограниченное вертикальное распространение, только в пределах верхнего готерива. В районе Сассен-фьорда в нижней части этих осадков, примерно в 20 м от подошвы описываемой толщи, обнаружен Speetoniceras sp. (определение Е.С.Ерновой), который датирует возраст вмещающих пород как верхнюю часть нижнего готерива. Ранее вся эта часть разреза с нехарактерной фауной пелеципод условно относилась к верхним слоям валанжинского яруса.

Найденные аммониты не оставляют сомнений в готеривском возрасте вмещающих их пород. Этот вывод полностью подтвержден В.И.Бодылевским.

Мощность отложений готеривского яруса в районе Фестнингсодден 60 м, в районе Сассен-фьорда 65 м.

Барремский ярус имеет очень четкий контакт с нижележащими отложениями. Черные алевролиты готеривского яруса сменяются светло-серыми белесоватыми грубозернистыми песчаниками с галькой кварца и кремнистых пород. Наличие линз мелкогалечного конгломерата в основании барремской толщи в районе Ван-Кейлен-фьорда и метрового слоя конгломерата в основании ее в районе мыса Сельманесет (северное побережье Ис-фьорда) позволяет предполагать размыв на границе готерива и баррема.

Нижнюю часть разреза баррема слагают массивные песчаники мощностью до 3,5 м, которые являются прекрасным маркирующим горизонтом на всем Западном Шпицбергене. Вышележащая часть барремского яруса представлена песчаниками и алевролитами с прослоями аргиллитов. Песчаники резко преобладают. Встречаются линзочки, прослои и довольно крупные включения угля. В западном районе прослои и линзы очень тонкие (до 2 см), в восточном - прослои угля изредка достигают по мощности 0,8 м. В верхней части разреза западного района присутствуют редкие прослои глинисто-сидеритовых пород и мелкие сидерито-фосфатовые конкреции, а в восточном районе отмечается многочисленная галька сидерита.

Песчаники кварцитовидного облика, от светло-серого (белесоватого) до темно-серого и буровато-серого цвета, в основном мелко- и среднезернистые, встречаются отдельные линзы и прослои крупно- и разнозернистого песчаника иногда с примесью гравийного материала. В песчаниках нередко наблюдается горизонтальная и крупная косая слоистость. Алевролиты имеют серый и темно-серый цвет, аргиллиты - темно-серый и черный. Темный цвет обусловлен примесью углистого материала. Все эти породы содержат многочисленные обугленные растительные остатки и единичные минерализованные и обугленные с поверхности обломки стволов деревьев.

В барремском ярусе определены следующие отпечатки растений: Coniopteris setacea (Pryn.) Vachr., C. cf. saportana (Heer) Vachr., Aldania sp., Ginkgo polaris Nath. var. pygmaea Nath., G. sibirica Heer, Sphenobaiera angustiloba (Heer) Fl., S.pulchella (Heer) Fl., Phoenicopsis angustifolia Heer, Pityophyllum lindstromii Nath., P. staratschinii (Heer) Nath., Klatides curvifolia (Dunk.) Nath.

По заключению Н.Д.Василевской, растительный комплекс в целом по своему составу близок комплексу флоры из нижнемеловых, неокомских, отложений Сибири. Установлено несомненное родство его с флорой ленской серии низовьев р.Лены, с комплексом кюсюрской и будунской свит, возраст которых определяется в пределах от верхов валанжина до баррема включительно. Этот вывод подтверждается и составом спор Equisetites glaber (Naum.) K.-M., Lycopodium marginatum K.-M., Selaginella cepuliniformis K.-M., Osmundopsis spinosellus f. plicatus K.-M., Todites sp., Anemia sp., A. exilioides Bolkh., Klukia sp., Klukisporites variegatus Couper, Mohria sp., Lygodium aff. subsimplex Bolkh., L. macrotuberculatum K.-M., L. globerulum K.-M., Gleicheniaceae, Polypodiaceae, Coniopteris sp., Hausmannia sp., Leiotriletes turgidorimosus K.-M., L. bujargiensis Bolkh., Trachytriletes sp., Lophotriletes sp., Camptotriletes sp., Brochotriletes sp., Acantotriletes и пыльцы Cycadales Podozamites sp., Brachyphyllum sp., Pseudopodocarpus prolongata (Mal.) Bolkh., Podocarpus sp., Paleopicea biangulina (Mal.) var. ovoides K.-M., P. sp., Protopicea aff. relativa (Mal.), Picea sp., Pinaceae, Paleoconiferus sp. (определения Р.М.Хитровой).

Принимая во внимание, что возраст подстилающих отложений надежно датируется верхним готеривом, а перекрывающие отложения являются аптскими, мы рассматриваемые осадки относим к барремскому ярусу. Этому не противоречат данные определения отпечатков растений и спорово-пыльцевых комплексов. Предыдущими исследователями [3, 4] возраст данной толщи принимался как готерив-барремский.

Мощность барремского яруса в западном районе 65 м, в восточном - 60 м.

А п т с к и й я р у с имеет четкий контакт с подстилающими породами, так как здесь существенно меняется внешний облик пород. Эта часть разреза представлена песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Аргиллиты имеют резко подчиненное значение и вместе с песчаниками и алевролитами образуют переслаивающиеся пачки. Характерным является присутствие большого количества (особенно в нижней части разреза) линз и маломощных прослоев сидеритовых и песчано-сидеритовых пород. Песчано-сидеритовые породы хорошо выделяются в обнажениях по красновато-бурой окраске на выветрелой поверхности. В верхней части разреза встречаются единичные прослои и конкреции известняков и известковистых песчаников. По всему разрезу отмечается много пирита в виде мелких конкреций и лин-

вочек.

В верхней части аптского яруса в районе мыса Фестнингсодден наблюдается линзовидный прослой мелкогалечного конгломерата с максимальной мощностью 0,2 м. Галька сложена или кремнисто-халцедоновой и кремнистой породой обычно с пиритом или глинистым известняком. Крайне редко встречаются маломощные прослои, состоящие из обломков пиритизированной древесины (мыс Фестнингсодден).

В описываемых песчаниках и крупнозернистых алевролитах, в отличие от барремских, пропадает кварцитовидный облик, появляется зеленоватый оттенок, на плоскостях напластования иногда наблюдаются волноприбойные знаки.

Аптский возраст устанавливается по аммониту Tropaeum arcticum, обнаруженному в самых нижних слоях района Сассен-фьорда. Из пелеципод наиболее характерной является Ancellina sp. indet. Встречены представители цефалопод, принадлежащие роду Baculites sp.

Мощность аптских отложений в обоих районах (в районе Сассен-фьорда видимая) составляет около 100 м.

А л ь б с к и й я р у с , изученный нами только в западном районе, венчает разрез мезозойских отложений. Контакт их с подстилающими породами четкий. На альбских отложениях с размывом залегают конгломераты палеогенового возраста.

Описываемая часть разреза представляет собой сравнительно однородную толщу серых и темно-серых сильно глинистых алевролитов, местами постепенно переходящих в алевритистые аргиллиты. Постоянно отмечаются маломощные (до 0,2 м) прослои и крупные конкреции очень крепких известковистых алевролитов часто с горизонтальной слоистостью. Кроме того, обычно присутствуют крупные и сравнительно мелкие конкреции разнообразной формы, обогащенные кальцитом и доломитом нередко с примесью сидерита. Изредка наблюдаются конкреции антраконита. В самых верхних слоях разреза встречен прослой (0,8 м) серого песчанистого алевролита с неясно выраженной горизонтальной слоистостью и маломощный (0,25 м) прослой сидеритовой породы.

В альбских отложениях по всему разрезу обнаружены аммониты, многочисленные пелециподы, редкие гастроподы, раковины дентализумов и трубчатых червей, чешуя рыб. Аммониты представлены Arcthoplites jachromensis Nik. и Sanmartinoceras sp. (? S.pusillum Ravn). Из пелеципод альбский возраст датируют Leda angulatostriata Bodyl., Nucula pectinata Sow., Inoceramus ex gr. anglicus Woods. Раковины трубчатых червей определены как Ditrupa decorata Stoll.

Мощность альбских отложений в районе мыса Фестнингсодден 160 м.

Исследование под микроскопом показало, что вещественный состав меловых пород не везде одинаков. Так, для алевролитов валанжина и готерива и песчано-алевритовых пород баррема характерно резкое пре-

обладание в терригенной части кварца (до 95%), полевые шпаты не превышают 3-6% и лишь в готериве (мыс Фестнингсодден) количество их увеличивается до 12-15%. Они представлены в основном кислыми плагиоклазами и калиевыми разностями, в виде единичных зерен присутствуют средние плагиоклазы. В незначительном количестве (1-3%) отмечаются обломки кремнистых пород и микрокварцитов.

В алевролитах валанжина и готерива глинистый цемент является наиболее распространенным. Он образует поровый и базальный тип, реже соприкосновения. В отдельных прослоях и линзах наблюдается кальцит (поровый и базальный тип). Иногда роль цемента выполняет сидерит (обычно окисленный), который, как правило, присутствует в незначительном количестве, за исключением готеривского яруса района Сассен-фьорда. Встречается кварцевый цемент (кварцитовидные участки). Кроме указанных аутигенных минералов, постоянно отмечается пирит, единичные зерна глауконита, лейкоксен. Пирит особенно характерен для глинистых пород валанжина. Карбонаты (кальцит и сидерит) в этих породах присутствуют в виде незначительной примеси.

В песчаниках барремского яруса цемент кварцевый (регенерационный), в небольшом количестве глинистый, в основном соприкосновения. Присутствует сидерит. Отдельные поры выполнены каолинитом тонкочешуйчатого строения. Характерно наличие в цементе лейкоксена, иногда в значительном количестве. Лейкоксен образует каемки вокруг обломочных зерен и выполняет отдельные поры. Кроме того, лейкоксен развивается по чешуйкам биотита. Довольно часто роль цемента выполняет углистое вещество. В отдельных прослоях средней части барремского яруса района мыса Фестнингсодден появляется анкерит, образующий поровый, иногда базальный тип цемента.

В одних прослоях барремского яруса алевролиты с бурым глинистым и углисто-глинистым цементом базального типа, в других - они кварцитовидного облика, с незначительным количеством глинистого, кварцевого и лейкоксенового цемента. Постоянно отмечается сидерит, нередко окисленный. В незначительном количестве содержится пирит и лептохлориты.

Для глинистых пород баррема характерно высокое содержание сидерита в западном районе, оно иногда достигает 50% объема породы. Изредка встречаются мелкие участки, сложенные аморфной разностью фосфатов. Во всех рассмотренных породах наблюдаются многочисленные обугленные растительные остатки.

В аптском ярусе состав песчано-алевритовых пород по сравнению с нижележащими меловыми отложениями резко меняется: увеличивается количество полевых шпатов и обломков пород, уменьшается содержание кварца. В песчаниках количество кварца колеблется в пределах 35-45% терригенной части и лишь в верхах разреза (мыс Фестнингсодден) достигает 67%. Полевые шпаты, представленные в основном кислыми плагиоклазами и калиевыми

разностями, составляют 25-50%. Содержание обломков пород в нижней части разреза колеблется в пределах 15-30%, в верхней - не превышает 5-8% терригенной части. В основном это кремнистые и глинисто-кремнистые породы. В западном районе значительную роль (5-10%) играют обломки основных (?) эффузивов. Характерным для описываемых пород является присутствие чешуек и пластинок сильно измененного зеленовато-бурого и желтовато-зеленого биотита, которые нередко выполняют роль цемента. В отличие от подстилающих отложений, в цементе рассматриваемых песчаников присутствует хлорит, что обусловливает зеленоватый цвет пород. Хлорит чаще пленочного типа, образует каемки вокруг зерен, иногда выполняет поры. Отмечается слюдистый (биотитовый?) цемент. Кроме слюдисто-хлоритового цемента, встречается кальцитовый, сидеритовый, глинистый, лейкоксеновый. Цемент обычно порового, пленочно-порового типа, соприкосновения, редко базальный, наблюдается кварцевый цемент (регенерационный и выполняющий поры), в песчаниках восточного района - каолинитовый цемент.

В глинистых породах аптского яруса постоянно присутствует сидерит, часто окисленный. Нередко он развивается по чешуйкам биотита. Содержание сидерита достигает 50-60% (глинисто-сидеритовые породы).

В терригенной части глинистых алевролитов альбского яруса преобладает кварц, в меньшем количестве встречаются полевые шпаты и чешуйки слюд. Цемент в них глинистый, порового, иногда базального типа. Постоянно наблюдается сидерит (нередко в большом количестве), который вместе с обугленными остатками подчеркивает горизонтальную микрослоистость. В цементе часто отмечается пирит, иногда - кальцит.

В маломощных прослоях алевролитов, как правило, цементом служит почти исключительно кальцит (поровый или базальный тип).

Песчанистые алевролиты, встреченные в самых верхних слоях альбского яруса, по составу терригенной части сходны с песчаниками аптского яруса. Содержание кварца в них около 55%, полевых шпатов 25%, измененных чешуек биотита 15%, обломков пород, в основном кремнистых, 2-5%. Цементом пород служат анкерит, кварц и глинистое вещество. В небольшом количестве присутствует кальцит, лейкоксен и единичные зерна глауконита.

Таким образом, в результате проведенных исследований в центральной части Западного Шпицбергена впервые охарактеризован вещественный состав мезозойских отложений и дано послойное описание всего разреза этих отложений в районе Сассен-фьорда. Собраны обширные коллекции фауны и флоры, в том числе из тех частей мезозойского разреза, где они ранее не были известны. Среди них определен ряд новых видов, также ранее не встречавшихся на Шпицбергене. Изучение фаунистических остатков и вещественного состава пород позволило уточнить границы некоторых стратиграфических подразделений (нижнего и среднего триаса района Сассен-фьорда, среднего и верхнего триаса, верхнего триаса и юры района мыса Фестнинг-

содден, границы между отдельными ярусами нижнего мела и др.). Впервые расчленены отложения нижнего триаса на индский и оленекский ярусы. В нижнемеловых отложениях выделены готеривский и барремский ярусы. Доказано отсутствие рэтских отложений в составе верхнего триаса.

Вместе с тем остается ряд нерешенных вопросов стратиграфии и литологии. Так, нуждается в дополнительном подтверждении поярусное расчленение верхнеюрских и нижнемеловых отложений. Следует выяснить правомерность выделения рэта в других районах острова, наличие нижне- и среднеюрских отложений, возраст конгломератов в основании верхнеюрских пород и др. Необходимо дальнейшее уточнение отдельных стратиграфических границ, в частности между карнийским и норийским ярусами верхнего триаса. Остаются также недостаточно освещенными вопросы, связанные с изучением вещественного состава мезозойских пород и выяснением фациальной обстановки их накопления и последующего преобразования.

Литература

I. Бодылевский В.И. Фауна нижнего доггера (?) из бухты Мона (Mohn) на восточном побережье Шпицбергена. Издат. АН СССР, Л., 1929.

2. Петренко В.М. Некоторые важные находки раннетриасовой фауны на острове Шпицберген. Учен. зап., палеонтол. и биостр., вып.3, изд. Инст. геол. Арктики, Л., 1963.

3. Hoel A. and Orvin A. Das Festungsprofil auf Spitzbergen, Karbon-Kreide, 1 Vermessungsresultate. Skrifter om Svalbard og Ishavet, N 18, Oslo, 1937.

4. Nathorst A. Beiträge zur Geologie der Bären Insel, Spitzbergens und des König-Karl-Landers. Bull. Geol. Inst. Univ. Upsala, v.10, 1910-11.

5. Rozycki S. Geology of the North-Western part of Torell Land, Vestspitsbergen. Studia Geologica Polonica, v.11, 1959.