

НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ АРКТИКИ
МИНИСТЕРСТВА ГЕОЛОГИИ СССР

МЕЗОЗОЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ СВАЛЬБАРДА

Ленинград

1972

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ АРКТИКИ
МИНИСТЕРСТВА ГЕОЛОГИИ СССР**

МЕЗОЗОЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ СВАЛЬБАРДА

**Под редакцией кандидатов геолого-минералогических наук
В. Н. Соколова и Н. Д. Васильевской**

**Ленинград
1972**

К ВОПРОСУ О ВОЗРАСТЕ ОСАДОЧНОЙ ТОЛЩИ ОСТРОВА НАДЕЖДЫ (СВАЛЬБАРД)

Остров Надежды, значительно удаленный от основной территории Свальбарда (рис. I), является важным объектом для решения вопросов, связанных с геологическим строением и нефтегазоносностью восточных и юго-восточных районов архипелага.

В сводной работе А. Орвина, посвященной обобщению всех исследований до 1940 г. (Orvin, 1940), отложения о. Надежды отнесены к нижнему мелу.

В 1966 г. Д. Г. Мурашов совершил кратковременную высадку на остров. Исследование петрографических шлифов из привезенных им образцов показало большое сходство их с верхнетриасовыми породами Свальбарда. Собранные Д. Г. Мурашовым остатки флоры, по мнению Н. Д. Василевской, указывали на более древний, чем раннемеловой, возраст вмещающих отложений (прскский или верхнетриасовый).

В 1969 г. геологами Норвежского полярного института были изучены триасовые отложения на восточных островах Свальбарда (Flood, Nagy, Winanes, 1971). Найденные ими единичные фаунистические и растительные остатки подтвердили наличие на о. Надежды верхнетриасовых образований.

В 1971 г. Д. В. Семейский, М. В. Корчинская, А. П. Чапчай и автор посетили о. Надежды. В течение непродолжительного пребывания на острове была обследована только его юго-западная часть и был составлен послыйный разрез отложений. Как удалось установить, эта часть острова представляет собой небольшую антиклиналь с очень пологими крыльями. Свод структуры, по всей вероятности, расположен между горами Вереншольдфьеллет и Коллерфьеллет.

Проведенные полевые работы показали, что изученная часть острова сложена верхнетриасовыми образованиями, в составе которых выделяются карнийский и норийский ярусы. Отложения верхнего триаса представлены не в полном объеме. Отсутствуют самые верхние слои норийского яруса, а нижние слои карнийского — находятся ниже уровня моря. Структурные условия позволяют предполагать в северо-восточной части острова наличие самых верхних горизонтов норийского яруса, а возможно, и нижних слоев юры.

Нижняя часть разреза изучена на крутом северо-западном склоне горы Вереншольдфьеллет (обн. I, рис. I), а верхняя — на восточном склоне горы Иверсенфьеллет, на вершине которой присутствуют самые молодые для юго-западной части острова верхнетриасовые слои (обн. 5, рис. I; табл. I, фиг. I).

В настоящей статье используются материалы полевых наблюдений и частичные результаты их камеральной обработки. Палециподы определены М. В. Корчинской, растительные отпечатки — Н. Д. Василевской, филлоподы — Е. К. Трусовой.

Карнийский ярус

В карнийском ярусе (видимая мощность 125 м) главным образом по изменению вещественного состава пород выделяются три горизонта (рис. 2).

Первый горизонт (видимая мощность 33 м) образован сложным чередованием серых преимущественно мелкозернистых алевролитов и темно-серых алевролитистых аргиллитов. Для этих пород характерна тонкая горизонтальная и волнистая, часто прерывистая слоистость, которая подчеркивается или переслаиванием глинистых и алевролитовых слоев, или скоплением органического и глинистого материала и слюды. При выветривании породы обычно распадаются на тонкие плитки с гладкой поверхностью напластования. Присутствуют редкие прослои (0,7-1,5 м),

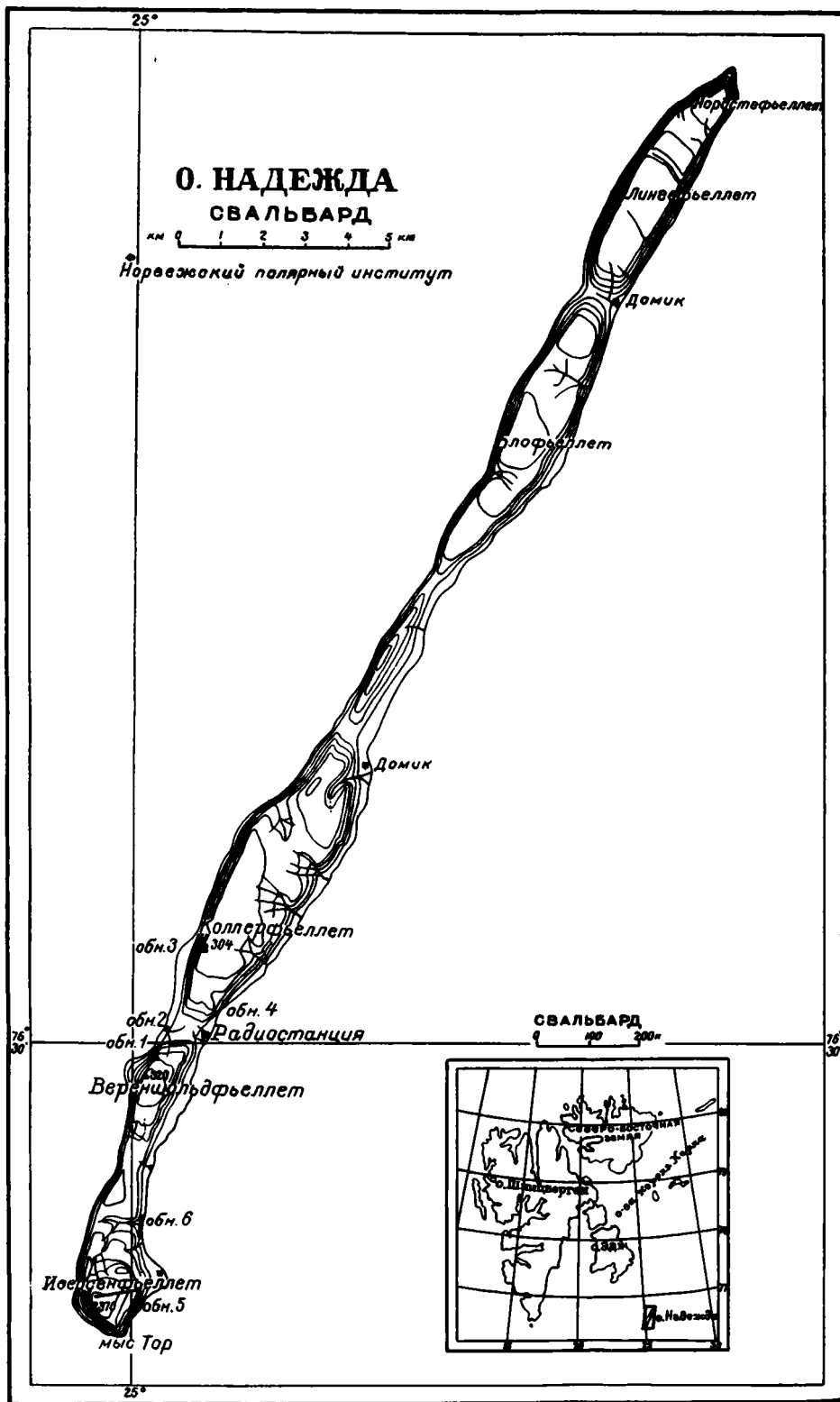


Рис. 1. Схема расположения изученных образований на о. Надежды

чаще линзы (0,08-0,3 м) крупнозернистых алевролитов с примесью мелкого песчаного материала и левритистых песчаников. Это породы серого цвета с зеленоватым или буроватым оттенком, появляющимся при выветривании.

Отличительной особенностью первого горизонта являются обнаруженные в основании разреза (обн. I) карбонатные стяжения, состоящие из водорослей. Среди них выявлены желваковые стромаголиты (табл. I, фиг. 3, определение Н. В. Голованова). Наибольшее количество и разнообразие форм стяжений наблюдается в серых алевролитистых аргиллитах, переходящих вверх по разрезу в сильно глинистые мелкозернистые алевролиты. Вмещающие породы имеют непостоянную мощность (1,2-2,0 м) и резко выраженные волнистые контакты. Самым крупным водорослевым стяжением свойственна линзовидная форма с причудливыми очертаниями и с резко изменчивыми размерами. Относительно мелкие образования желвакового типа (0,01-0,06 м в поперечнике, реже до 0,08 x 0,1 м) неправильной, реже неправильно-округлой и овальной формы. Они рассеяны в породах или образуют беспорядочные скопления около крупных линзовидных стяжений. Все биогенные образования имеют неровную шероховатую поверхность; цвет их серый, иногда с розоватыми и зеленоватыми пятнами. Основными карбонатными минералами в них являются доломит и кальцит с пелитоморфной, скритозернистой и микрозернистой структурой. Часто встречаются остатки крупных водорослей, выполненных перекристаллизованным кальцитом (табл. I, фиг. 2).

Рассматриваемые породы перекрыты тонкопереслаивающимися алевролитами и аргиллитами мощностью 0,2-0,6 м. Здесь присутствуют только мелкие (0,01-0,1 м) желваковые водорослевые стяжения с неясно выраженной пятнистой текстурой. Они расположены изолированно друг от друга и лишь в кровле образуют скопления в виде линз. Кальцит для них не характерен.

В средней части первого горизонта находится мало мощная прослой известковистого алевролита с широкими волноприбойными знаками, с обилием мелких морских пелещипод на плоскостях напластования. Вблизи этого прослоя отмечаются многочисленные мелкие (1 см) шаровидные конкреции пирита, как правило окисленного. Вверх по разрезу количество этих стяжений уменьшается, и в верхних слоях горизонта они исчезают. Здесь встречена прослой (0,5 м) кальцито-доломитовой биогенной породы и известковистые алевролиты (0,25 м) с многочисленными следами ползания илоседов.

Второй горизонт (12 м) слагают битуминозные песчаники, содержащие в верхней части трехметровую пачку серых с зеленоватым оттенком алевролитов и алевролитистых аргиллитов. Песчаники буровато-серого цвета, с преобладанием серых или бурых тонов. Они в основном средне-мелкозернистые и средневернистые. В верхнем пласте (2,5 м) отмечаются прослой более грубозернистых известковых разностей с крупной косою слоистостью. Как правило, песчаники заключают черные тончайшие линзочки и слойки, обогащенные углистым детритом. Изредка количество последних резко увеличивается и появляются отдельные прослой песчаных алевролитов с горизонтальной, а иногда волнистой слоистостью, переполненные этими слойками. В верхней части разреза встречаются крупные обугленные растительные остатки.

Рассматриваемые песчаники не очень крепкие, имеют полимиктовый состав и содержат незначительное количество железистых карбонатов. Основными породообразующими компонентами в них являются кварц, полевые шпаты и обломки различных пород. Песчаники с запахом керосина, нередко очень сильным. Горячая экстракция хлороформом одного образца песчаника показала содержание в нем битумоида 0,23%. По данным элементарного анализа¹ количество углерода в битумоиде составляет 85,9%, водорода - 12,3%, сумма гетерогенных элементов - 1,8%, $\frac{C}{H} = 7,1$. Значение пористости в этом песчанике оказалось равным 12,5%, а проницаемости - 9 млрд. Битумоиды в песчаниках заполняют поровое пространство. Под люминесцентной лампой они вызывают голубое свечение. В ультрафиолетовых лучах люминесцентного микроскопа битумоиды люминесцируют в бледных желтых тонах.

Третий горизонт (80 м) слагают в основном алевролиты, в различной степени глинистые, переслаивающиеся с пластинами (до 1,3 м) мелкозернистых алевролитистых песчаников, песчаных алевролитов и с редкими прослоями темно-серых алевролитистых аргиллитов с раковистым изломом. Количество последних резко увеличивается в самой верхней части разреза. Алевропито-песчаные породы серого цвета, с характерным для них зеленоватым оттенком. В отдельных пачках алевролиты образуют сложное переслаивание с аргиллитами.

Для рассматриваемых пород характерно присутствие углистого детрита, скопление которого на плоскостях напластования нередко обуславливает тонкую горизонтальную, волнистую, а иногда

¹Элементарный анализ выполнен в лаборатории НИИГА К.М.Вагановой.

мелкую косую слоистость. В средней части горизонта обнаружен маломощный (0,15 м) пласт угля (обн. 4), залегающий на бурой глина (0,1 м). В кровле его находится пачка (около 3 м) алевритистых песчаников с сидеритом. Весьма вероятно, что по простиранию уголь переходит в углистые породы (рис. 2). Находки отпечатков растений относительно хорошей сохранности приурочены к алеврито-песчаным породам. Особенно большое скопление их встречено в мелко-среднезернистых песчаниках из основания рассматриваемого горизонта. Здесь же наблюдаются линзочки (толщиной до 1,5 мм) блестящего угля и многочисленные глинистые окатини. Последние вообще характерны для алеврито-песчаных пород всего разреза.

Особый интерес в третьем горизонте вызывает образования, связанные с водорослями. Это прежде всего пластовые строматолитовые известняки мощностью 8-10 см (известняки с текстурой "cone in cone", табл. I, фиг. 4, определения Н. В. Голованова). Обломки их постоянно встречаются на склонах гор в осмьях до высоты 70-90 м. Но скорее всего они приурочены к определенной части разреза, в которой были обнаружены в коренном залегании (рис. 2). Под строматолитовыми известняками находятся зеленовато-серые алевродиты с желвакообразными водорослевыми конкрециями сидерита. Исключение составляет северо-западный оклон горы Вереннольдфельет (обн. I). В этом районе строматолитовые пласты, по всей вероятности, фациально замещаются карбонатными образованиями, в которых породообразующими являются в основном сидеритовые и в меньшей степени известковые и доломитовые растительные микроорганизмы другого типа, часть из которых напоминает зеленые водоросли. Возможно, на юге острова пластовые строматолиты присутствуют и в более высоких слоях третьего горизонта карнийского яруса.

Третий горизонт содержит в своем составе пласты (0,5-1,1 м) очень крепких алеврито-песчаных пород серого цвета с бурой поверхностью выветривания. Цементирующим материалом в них являются, по-видимому, карбонатсодержащие водоросли, обычно перекристаллизованные и лишь в отдельных участках сохранившие реликты структуры.

Довольно часто в породах третьего горизонта можно встретить очень мелкие (0,5-2 см) стяжения обычно измененного пирита шарообразной и уплощенно-округлой формы. На отдельных плоскостях алеврито-песчаных пород отмечаются волноприбойные знаки и следы ползания илоедов.

В рассматриваемой части разреза с исчезновением грубозернистых песчаных разностей и увеличением карбонатности песчано-алевритовых пород меняется характер битуминозности. Слабый запах керосина (изредка сильный) отмечается в некоторых пластах песчано-алевритовых пород и обычно лишь на отдельных участках. Битумсодержащие породы имеют буровато-серый до бурого цвет; не редко они залегают в виде неправильных или линзовидных участков, хорошо выделяющихся на более светлом фоне пород, не содержащих битума, и расположены по слоистости.

Из фаунистических остатков в рассматриваемой части разреза встречены только пелециподы *Apodontophora* sp. indet. (первый горизонт). Чаще наблюдаются неопределимые обрывки растений. Наибольшее количество отпечатков растений сравнительно хорошей сохранности заключают песчано-алевритовые породы из нижних слоев третьего горизонта (обн. I и 4). Среди них присутствуют *Pterophyllum jaegeri* Brongn., *Paratatarina* cf. *spetsebergensis* Vassilevsk., *Taeniopteris* sp., *Ginkgo* sp., *Desmiophyllum* sp., *Glossophyllum* (?) sp. Как следует из заключения Н. Д. Василевской, перечисленные растения можно рассматривать как единый комплекс, который сходен с поздне триасовыми комплексами растений из различных районов островов Шпицберген, Эдж и Баренца (см. статью Н. Д. Василевской в этом же сборнике). Наибольшее сходство он имеет с комплексом флоры из района мыса Ли на о. Эдж, в котором присутствует *Taeniopteris*. Флористический комплекс мыса Ли несколько древнее флоры районов Сассен-фьорда и залива Хорисунн Шпицбергена. Его можно считать предположительно карнийским на основании большого сходства со среднекейперской (карнийской) флорой Лунца (Австрия). Это позволяет предполагать, что и приведенная ископаемая флора о. Надежды имеет карнийский возраст.

На некоторых отпечатках сохранились остатки фитолейм, что позволит в дальнейшем, при микроскопических исследованиях, уточнить систематическое положение отдельных растений. Так, возможно, что *Paratatarina* принадлежит к новому виду.

По всей вероятности, обнаруженные в карнийском ярусе водорослевые образования, в том числе строматолиты, могут быть также использованы для стратиграфии. Почти все растительные организмы являются карбонатсодержащими: они использовали карбонаты в процессе жизнедеятельности. Карбонаты не подверглись сильной перекристаллизации, и поэтому структуры их более или менее сохранились в ископаемом состоянии. Часть органических остатков напоминает зеленые, красные и сине-зеленые водоросли. Вероятно, дальнейшее изучение остатков растительных организмов поможет подтвердить высказанное предположение. Интересно отметить, что некоторые из этих водорослей присутствуют в алевродитах карнийского яруса на о. Медвежем.

Норийский ярус

Контакт отложений норийского возраста (видимая мощность 255 м) с подстилающими довольно четкий вследствие присутствия в подошве норийских образований характерных темно-серых и зеленовато-серых органогенных пород. В составе отложений норийского яруса выделяются четыре горизонта.

Первый горизонт (30 м) представлен толщей хорошо выделяющихся в обнажении очень темных буровато-серых аргиллитов, с характерным фиолетово-синеватым оттенком на поверхности выветривания и более светлыми алевролитами. Нередко эти породы образуют между собой сложное переслаивание. Алевролиты в отдельных пластах имеют пятнистую текстуру. Аргиллиты с раковистым изломом, содержат мелкие (до 1 см) стяжения пирита. В самой верхней части разреза в них присутствуют прослой (0,1-0,25 м) серого сидерита с эстериями. Встречаются единичные крупные обугленные остатки стеблей растений.

В подошве первого горизонта находятся темно-серые органогенные глинисто-карбонатные образования с примесью алевритового и песчаного материала (0,5 м). Выше залегают зеленые и зеленовато-серые алеврито-глинисто-карбонатные породы, обогащенные водорослями (0,5 м). Те и другие образования тонкоплитчатые; преобладающими карбонатными минералами в них являются кальцит и доломит. В зеленовато-серых породах присутствует прослой, состоящий из серых органогенных карбонатных желваков с неровной поверхностью, размером 2-6 см в поперечнике.

Второй горизонт (около 90 м) слагают алевролиты от мелко- до крупнозернистых, часто глинистых, с пластами мелкозернистых обычно алевритистых песчаников и аргиллитов (2,5-6 м). Преобладает серый цвет пород, как правило, с зеленоватым оттенком. Последний характерен и для темно-серых аргиллитов. Черно-бурые и буровато-серые аргиллиты, типичные для первого горизонта норийского яруса, здесь встречаются в виде маломощных прослоев или линз. При этом они иногда содержат конкреции сидерита и пирита. Породы нередко образуют сложное переслаивание. Они обогащены углистым материалом, изредка встречаются слойки (до 2 см) углистых пород. В отдельных прослоях наблюдается тонкая горизонтальная, волнистая, линзовидная и мелкая косая слоистость. Крупная косая слоистость отмечается в отдельных пластах песчаников.

В средней части разреза присутствуют очень крупные (2х3-5 м) песчано-карбонатные (доломит, кальцит) конкреции, которые в виде цепочки прослеживаются на значительные расстояния и хорошо выделяются в обнажении.

Примерно в 15 м ниже кровли второго горизонта обнаружены светло-серые алевролиты с сидеритовыми конкрециями, содержащими большое количество эстерий. Конкреции необычной уплощенной лепешковидной и эллипсоидальной формы размером 2-10 x 5-20 см при толщине 1-2 см. Стяжения темно-серого цвета, с тончайшими слойками светло-серых алевролитов. В кровле этих образований находится прослой (0,15 м) песчано-карбонатной породы переполненной пеллециподами и лингулами (ракушняк).

В рассматриваемой части разреза удалось выявить фаціальную изменчивость отдельных пачек пород. Так, в обн. 1 нижнюю часть горизонта (около 50 м) составляют в основном крупнозернистые алевролиты и песчаники. Алевритистые тонкоплитчатые аргиллиты присутствуют в виде коротких линз толщиной до 0,3 м в двух пачках мощностью около 6 м каждая. Здесь постоянно наблюдаются линзы (до 0,2 м) серых алевролитов с тонкой слоистостью, обусловленной скоплением углистого материала (рис. 2). В северном направлении (обн. 3) происходит фаціальное замещение этих отложений. Здесь на западном склоне горы Коллерфеллет разрез представлен чередующимися слоями глинистых алевролитов и аргиллитов с пластами (0,5-0,9 м) песчано-алевоитовых пород. Широко распространены темно-серые стяжения сидерита, обогащенные остатками водорослей (?), причудливой формы, размером приблизительно от 1-2 x 7 см, до 15 x 30 см. На этом участке встречены и единичные маломощные прослои ракушняка.

Характер битумопроявления в породах второго горизонта норийского яруса примерно такой же, как в образованиях третьего горизонта карнийского яруса.

Третий горизонт (около 5 м) представляет собой характерную пачку зеленовато-серых и коричневато-вишневых алевритистых аргиллитов с пятнистой окраской. В средней части пачки присутствует метровый слой серовато-зеленых алевролитов.

Четвертый горизонт (видимая мощность около 130 м), венчающий изученный разрез верхнего триаса, сложен алевролитами, часто глинистыми и песчанистыми, и мелкозернистыми алевритистыми песчаниками с прослоями темно-серых аргиллитов. Цвет песчано-алевоитовых пород в целом несколько отличается от нижележащих более светлыми тонами и нередко более интенсивным зеленоватым оттенком. Светлые тона связаны скорее всего со значительным уве-

личением в терригенном комплексе кварца и уменьшением обломков пород. Нередко эти породы образуют между собой сложное чередование, обогащены углистым материалом, иногда переходят в углистые разности.

Для этого горизонта характерными являются маломощные прослои (0,1-0,4 м) светло-серых мелкозернистых песчаников и алевроито-песчаных пород с карбонатным, преимущественно кальцитовым, цементом порово-базального типа. Некоторые из этих пластов содержат пелециподы, иногда в большом количестве (ракушники). В самой верхней части разреза находится пачка пород сходного состава с бурой поверхностью выветривания и волнистой слоистостью; при выветривании они распадаются на плитки с необычной бугристой поверхностью напластования.

Конкреции сидерита встречаются в самых нижних слоях горизонта; цвет их темно-серый, форма - лепешковидная, размер - до 5-6 см в поперечнике при толщине не более 1,5 см.

Среди встреченных пелеципод в рассматриваемой части разреза наиболее часты представители рода *Anodontophora* (рис. 2). По заключению М. В. Корчинской, *Anodontophora lettica* (Quenst.) имеет довольно широкое распространение как вертикальное (от среднего до верхнего триаса), так и площадное (Германия, Северные Альпы, Хараулахские горы, Северо-Восток СССР и Свальбард). *A. sublettica* Kipar. и *A. griezbachi* Bittn. на Свальбарде обнаружены впервые. Первый вид известен из норийских и норийско-рэтских отложений Северо-Востока СССР, а второй - из норийских отложений Вьетнама и Индонезии. В целом приведенные пелециподы могут определенно свидетельствовать о поздне триасовом и скорее всего о норийском возрасте вмещающих пород.

Эстерии в первом горизонте описываемого разреза представлены *Euestheria minuta* (Gold.). Как следует из заключения Е. К. Трусовой, эта форма характерна для кейпера Германии и, видимо, свидетельствует о верхнетриасовом возрасте вмещающих пород.

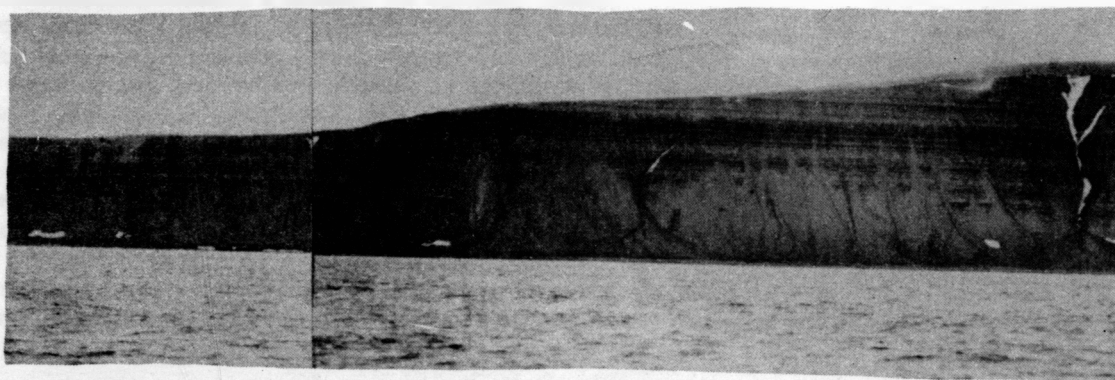
В верхних слоях второго горизонта, кроме указанной формы, обнаружены *Pseudestheria ovata* (Lea) и *Howellites princetonensis* Bock., известные из верхнетриасовых отложений Северной Америки. Эти эстерии могут быть сопоставлены с двусторчатыми листоногими ракообразными из среднепермских слоев *Schilfsandstein - Bunter Mergel series* Западной Европы (Германский бассейн).

На уровне самых нижних слоев второго горизонта в осыпи встречены обрывки листьев *Protophyllum* sp. и *Glossophyllum* (?) sp.

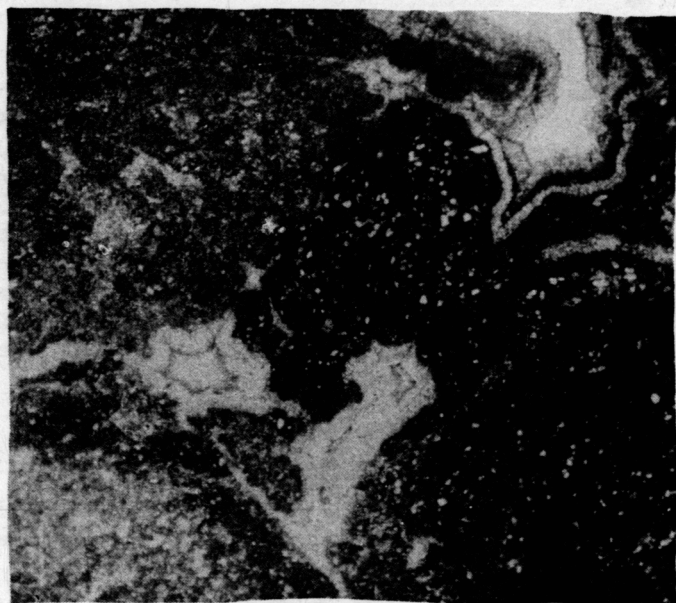
Граница между отложениями карнийского и норийского ярусов на Шпицбергене нами условно проводилась по подошве зеленых и вишневых аргиллитов и алевролитов (пестроцветная толща), не содержащих определяемых органических остатков (Пчелина, 1965, 1967). Выше этих образований в разрезе отмечались алевроитистые аргиллиты очень темные с фиолетово-синеватыми оттенками на поверхности выветривания. Аргиллиты содержали сидеритовые конкреции с эстериями. Комплекс последних свидетельствовал о верхнетриасовом и, возможно, о норийском возрасте вмещающих пород (по В. С. Заспеловой). В отдельных районах (мысы Фестнингсодден и Сельманесет) пестроцветные аргиллиты присутствовали и выше пород с эстериями. В слоях, залегающих над пестроцветными образованиями или над горизонтами с эстериями в районах мыса Фестнингсодден, Сассен-Фьорда и бухты Уиче были обнаружены морские пелециподы из рода *Halobia*, типичные для отложения норийского яруса.

На о. Надежды граница между отложениями карнийского и норийского ярусов условно проведена по подошве органогенных карбонатных образований. Последние подстилают очень темные аргиллиты и алевролиты с характерными фиолетово-синеватыми оттенками на поверхности выветривания и включают сидеритовые пласты с эстериями. Пачка пестроцветных пород в разрезе находится значительно выше. Интересно отметить, что карбонатные образования желвакового типа, присутствующие здесь в основании разреза, обнаруживают большое сходство по составу и внешнему виду с желваковыми образованиями, встреченными в пестроцветных аргиллитах района бухты Уиче. Строматолиты, карбонатные желваки и пласты с определенным составом водорослей, типичных для карнийского времени, здесь не наблюдались. По-видимому, это связано с несколько изменившимися в норийскую эпоху фаціальными условиями. В сидеритовых же образованиях норийского яруса появились новые формы водорослей.

На восточном побережье в южной части о. Надежды (рис. I, обн. 6) на пляже встречен коренной выход (видимой мощностью около 0,4 м) очень крепкого органогенного битуминозного доломита с микрочерной структурой. Порода темно-серая (близка к черной), с сильным запахом сероводорода, с многочисленными прожилками белого анкерита, расположенными крайне беспорядочно. Породы обогащены пиритом и содержат перекристаллизованные остатки организмов, часть из которых, по-видимому, зоогенного (?) происхождения (табл. I, фиг. 5). Они прослеживаются по



1



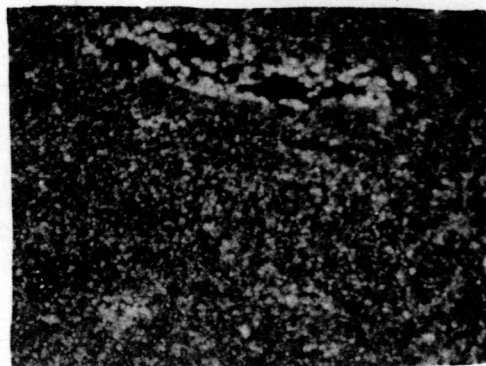
2



4



3



5

пляку не менее чем на 100 м. По составу и внешнему облику эти карбонаты отличаются от встреченных на острове верхнетриасовых пород. Скорее всего они являются более древними образованиями, возможно относящимися к нижнему или среднему триасу.

Таким образом, в результате работ, проведенных норвежскими (Flood, Nagy, Winsnes, 1971) и советскими геологами, установлено, что о.Надежды сложен верхнетриасовыми породами, а не нижнемеловыми, как это показано на прежних геологических картах. При этом нами выделены образования как карнийского, так и норийского ярусов. По характеру и мощности отложенный разрез юго-западной части острова сходен с разрезами восточных районов архипелага и наиболее близок к одновозрастным образованиям о. Эдж. По всей вероятности, в северо-восточной части острова, где следует ожидать погружение пластов, должны появиться самые молодые образования, представленные скорее всего верхнетриасовыми отложениями или самыми нижними слоями юры.

Весьма вероятно, что песчаники карнийского яруса в прилегающих частях шальфа в благоприятных структурных условиях могут представлять интерес при поисках нефти и газа.

Л и т е р а т у р а

Пчелина Т. М. Стратиграфия и особенности вещественного состава мезозойских отложений центральной части Западного Шпицбергена. Мат-лы по геол. Шпицбергена, изд. НИИГА, Л., 1965.

Пчелина Т. М. Мезозойские отложения района Ван-Кейлен-фьорда (Западный Шпицберген). Мат-лы по геол. Шпицбергена, изд. НИИГА, Л., 1965.

Пчелина Т. М. Стратиграфия и некоторые особенности вещественного состава мезозойских отложений южных и восточных районов Западного Шпицбергена. Мат-лы по стратиграфии Шпицбергена, изд. НИИГА, Л., 1967.

Flood B., Nagy J., Winsnes T. S. The Triassic succession of Barentsøya, Edgeøya, and Hoppen (Svalbard). Norsk Polarins., Meddel. Nr. 100, 1971.

Orvin A. Outlines of the geological history of Spitsbergen. Skr. Svalb. og Ishav., N 78, 1940.

О б ъ я с н е н и е т а б л и ц ы I

Фиг. 1. Верхнетриасовые отложения, обнажающиеся в береговом обрыве на юго-западе о.Надежды.

Фиг. 2. Водоросли среди строматолитового темного известняка, х 30, без анализатора.

Фиг. 3. Желваковый строматолит. Нат. вел.

Фиг. 4. Пластовый строматолит. Нат. вел.

Фиг. 5. Доломит с перекристаллизованными остатками организмов. х 30, без анализатора.