

В.Н. Сакс.

Новая Земля и остров Вайгач.

Четвертичные отложения.

НОВАЯ ЗЕМЛЯ

Северный остров Новой Земли.

Н.Н. Мутафи (1937) между Маточкиным Шаром и губой Крестовой выделяет семь морских террас высотой от 3 до 112 м и, менее ясно, на склонах Митюшева камня террасу высотой 170—180 м. Морская фауна встречена на отметках до 90 м. В.Ф. Аргамакова (1936) определила из сборов Н.Н. Мутафи с высоты 85 м *Saxicava arctica* L. и *Mya truncata* L. Террасы выше 90 м в значительной части уничтожены последующим оледенением. Нередко на поверхности террас присутствуют ледниковые суглинки. В долине р. Гусиной развиты песчано-глинистые аллювиальные осадки. Сама р. Гусиная раньше текла в залив Серебрянку, а свое современное направление к Маточкину Шару приобрела лишь в период трансгрессии. По мнению Н.Н. Мутафи, трансгрессия следовала за мощным сплошным оледенением Новой Земли, причем ледники сохранялись и в период трансгрессии. Очень недавно было новое продвижение ледников, отмеченное грядами конечных морен, несколько отодвинутыми от современного края ледников.

В районе залива Серебрянки О. Гренли (1924) устанавливает 14 береговых линий на отметках от 4 до 199 м. Д. Г. Панов (1933) описывает здесь же дополнительно еще шесть морских террас, причем нижние сложены рыхлыми осадками. Наиболее высокие террасы далеко вглубь залива не заходят, что объясняется, вероятно, сохранением в ту эпоху в заливе ледников. Поверхность стрэндфлета образована террасами до 55-метровой включительно и формировалась после второго продвижения ледников. К

стрэндфлету должен быть отнесен и о. Митюшев у входа в залив Серебрянку, имеющий высоты 40—60 м и покрытый плащом ледниковых глин.

В губе Митюшихе О. Гренли на отметках 70—111,6 м собрал фауну: *Astarte compressa* L., *Astarte montagui* Dillw., *Mya truncata* L., *Saxicava arctica* L. У Сухого Носа он устанавливает 13 береговых линий на высоте 3—180 м и в губе Крестовой пять террас на высоте 19—77 м. На отметках 25—67 м встречаются *Astarte borealis* Chemn., *Astarte crenata* Gray, *Mya truncata* L., *Saxicava arctica* L., у линии берега—*Pecten islandicus* Mull., *Mytilus edulis* L., *Astarte borealis* Chemn., *Acmaea tectudinalis* Mull., *Buccinum undatum* L., *Buccinum groenlandicum* Chemn.

По данным В.Н. Вебера (1908) мыс Смирнова в губе Крестовой представляет террасу, на поверхности которой развиты валунные глины. Валуны частью неокатанные, некоторые с ледниковой штриховкой. В.А. Русанов (1910,а) в вершине Крестовой губы обнаружил четвертичные пески с тонкими прослоями лигнита. Последние, по его мнению, образовались из плавника, более вероятно считать лигнит переотложенным. В пески вклиниваются ледниковые глины с неокатанными валунами. Под покровом валунной глины и морского песка В.А. Русанов (1910,б) обнаружил лед 0,7—1,5 м видимой мощности, который он счел за реликты древнего ледника, уходящего под уровень современного моря.

М.А. Лаврова (1922), обследовав ископаемые льды в губе Крестовой, установила, что они перекрыты торфом и глиной с остатками растений общей мощностью до 1—1,5 м. Торф, по данным В.С. Доктуровского (1922) гипново-осоковый с примесью *Sphagnum squarrosum* и остатками трав; образовался, вероятно, в период послеледникового климатического оптимума. На берегах губы Крестовой, на отметках 4—60 м М.А. Лаврова (1924) собрала в террасовых суглинках фауну: *Astarte borealis* Chemn. var. *placenta* Morch., *Astarte borealis* Chemn. *typica*, *Astarte montagui* Dillw., *Astarte compressa* L., *Astarte crenata* Gray, *Macoma calcarea* Chemn., *Cardium groenlandicum* Chemn., *Mya truncata* L., *Saxicava arctica* L., *Pecten islandicus* Mull., *Buccinum glaciale* L., *Neptunea boreilis* Phil.

Торфяники в Крестовой губе были специально изучены М.М. Юрьевым (1925). Пропласток торфа среди глин, мощностью всего 2—3 см, заключал в себе остатки Нурпит, *Sphagnum*, *Betula* папа, пыльцу *Betula adorata*, *Carex*. Глины над торфом имеют делювиальное происхождение, глины под торфом, налегающие на ископаемый лед, — морские. Торф, судя по присутствию *Sphagnum* и *Betula* папа, образовался при климате теплее современного (в ксеротермический период послеледниковое время).



Рис. 49. Ископаемый лед в губе Крестовой; на переднем плане полигональные почвы.

На побережье Северного острова между губами Мелкой и Северной Сульменево Г.В. Горбацкий (1934) отмечает широкое развитие морских с фауной и ледниковых отложений. В последних преобладают валуны местных пород, но южнее губы Крестовой попадаются и валуны гранита, принесенные, надо думать, с юга—с Митюшева Камня. Встречаются также и притом на высотах до 100 и более метров валуны юрских пород и угля, быть может, указывающие на достижение Новой Земли ледниками со Шпицбергена или Земли Франца-Иосифа. На морском побережье насчитывается двенадцать террас высотой от 2 до 82 м, несущих на себе покров морских глин и суглинков, подстилаемых перемытой мореной, а иногда и ископаемым льдом. С древним оледенением связаны зандры, конечные морены, друмлины. На склонах возвышенностей, господствующих над прибрежной равниной,

также врезано до 11 морских террас с отметками от 90 до 373 м. Троговые долины, пересекающие возвышенности, выравнены, по-видимому, действием покровного оледенения.

Суммируя все эти данные, Г.В. Горбацкий приходит к выводу о том, что максимальный подъем уровня моря (почти до 400 м) предшествовал последнему оледенению и следовал непосредственно за сплошным оледенением. В послеледниковое время была вторая трансгрессия, ко времени которой относится формирование стрэндфлета и нижних террас (до отметки 300 м). С последним оледенением связаны ископаемые ледники, встречающиеся в большом количестве на прибрежной равнине губы Крестовой. Их видимая мощность доходит до 7 м. Над льдом лежат либо моренные образования, либо морские глины (Горбацкий, 1933,б) Позже О.Н. Киселев (1941) подтвердил массовое распространение ископаемых ледников в районе губы Крестовой и их интенсивное таяние за последние годы.

М.А. Лаврова (1932), совершив пересечение Северного острова Новой Земли по сквозной долине Русанова, отмечает ледниковые отложения в виде конечных, боковых и донных морен, выполняющих дно долины. Прилегающие к долине возвышенности сглажены. По-видимому, весь район был покрыт ледниковым щитом до 1000 м мощностью, причем движение льда шло от осевой части острова на запад и восток. Конечные морены отмечают фазы отступления ледника. Длительное стационарное положение края ледника, при мощности 150—200 м спускавшегося по долине Русанова в период, когда окружающие возвышенности уже вышли из-под льда, устанавливается по конечно-моренным грядам, развитым у западного окончания долины и у г. Приметной на востоке. Затем ледники снова сильно отступили, в районе губы Крестовой стали формироваться торфяники, лежащие на погребенном льду, которые затем были покрыты морскими суглинками. На новое продвижение льдов указывают конечно-моренные гряды внутри долины, против горы Ледниковой и к западу от оз. Среднего. М.А. Лаврова сопоставляет эту подвижку ледников с послеледниковой трансгрессией, волноприбойные линии которой она видела на отметках 50—55 м (гора Каровая). Сюда же относятся морские суглинки с *Saxicava arctica* L., *Astarte*

borealis Chemn. var. *placenta* Morch. и *Mya truncata* L., найденные на абсолютной высоте 20—30 м у западного окончания долины и на берегу бухты Гольцовой.

В дальнейшем ледник долины Русанова отшнуровался от питавших его долинных ледников второго порядка, у края которых появились конечные морены, продолжающие формироваться и сейчас. В общем, М. А. Лаврова приходит к заключению, что долина Русанова в послеледниковое время не была проливом, будучи занята льдом, стоявшим уже после трансгрессии (в суббореальное время). Описывая современные ледники долины Русанова, М.А. Лаврова (1932,б) приводит интересный факт наличия в леднике горы Сарычева двух горизонтов льда, разделенных донной мореной. Она связывает это с повторным продвижением ледников в период послеледниковой трансгрессии.

В губе Машигина О. Гренли (1924) нашел следы сплошного оледенения, за которым последовало долинное. Глетчер, имея поверхность на 300—400 м выше современного уровня моря, заполнил всю губу и сливался с ледником губы Сульменевой. Судя по намечающимся на склонах горы Нансена уступам, суша тогда могла быть опущена на 350 или более метров. Однако полной уверенности в том, что это действительно береговые линии, нет. Наиболее высокая бесспорная береговая линия имеет отметки от 218 м у устья фиорда до 225 м внутри его, у края бывшего ледника. Поверхность последнего, судя по боковым моренам, лежала на 20—30 м над уровнем моря. В моренах на 163-метровой отметке попадаются морские раковины (*Astarte borealis* Chemn., *Mya truncata* L., *Saxicava arctica* L.). При поднятии суши от 225-метровой до 122-метровой береговой линии, фронт ледника, возможно, находился в стационарном состоянии, что обусловило накопление мощных краевых морен. Сборы фауны на морских террасах дали следующие результаты: на высоте 100—121 м встречаются *Astarte borealis* Chemn., *Mya truncata* L., *Saxicava arctica* L., на высоте 90 м — *Pecten islandicus* Mull., *Cardium groenlandicum* Chemn., *Macoma calcarea* Chemn., между 40 и 80 м — *Balanas* sp. На отметках 30—50 м найдены *Astarte borealis* Chemn., *Astarte crenata* Gray, *Astarte montagui* Dillw. var. *warhami* Hanc., *Macoma calcarea* Chemn., *Mya truncata* L., *Saxicava arctica* L., на берегу — *Mytilus edulis* L.

Южный берег полуострова Адмиралтейства, по данным Д.Г. Панова (1935) низкий, сложен щебенисто-глинистой донной мореной. Между мысом Борисова и полуостровом Панкратьева О. Гренли (1924) устанавливает после оледенения погружение суши не менее чем на 239 м (судя по находкам *Saxicava arctica* L. в губе Архангельской). Наблюдались также более высокие линии и поверхности, но их морское происхождение не доказано. По-видимому, в период высокого уровня моря суша была почти целиком покрыта ледниками, спускавшимися непосредственно в море, поэтому нет и высоких террас. Раковины *Astarte borealis* Chemn., *Saxicava arctica* L. найдены в морене на высоте 130 м, но они могли быть захвачены с более высоких террас при последующем продвижении льда. Перекрытие верхних террас ледниками доказывает их позднейшее наступание. Однако моренных накоплений перед краем современных ледников, которые перекрывали бы морские слои, нет. Эпоха продвижения ледников попадает на промежуток между формированием 20—30 и 56-метровых береговых линий. В дальнейшем имели место новая деградация ледникового покрова и быстрое поднятие суши.

Фауна, находимая в данном районе, чаще всего представлена *Saxicava arctica* L. Последняя встречается на отметках до 239 м. На высоте 172 м появляется *Astarte borealis* Chemn., на 140—150 м над уровнем моря — *Mya truncata* L. На высоте 110—118 м найдены *Astarte borealis* Chemn., *Astarte crenata* Gray, *Mya truncata* L., *Saxicava arctica* L., *Pecten islandicus* Mull., на 80—100 м сохраняются только *Mya* и *Saxicava*, на 60—63 м к ним добавляются *Astarte borealis* Chemn., *Cardium groenlandicum* Chemn., *Balanus* sp., на 50 м — *Astarte compressa* L., *Buccinum* sp. Вблизи современного уровня моря попадают *Mytilus edulis* L., *Pecten islandicus* Mull., *Mya truncata* L., *Saxicava arctica* L., *Buccinum undatum* L.(?).

В губе Глазовой устанавливается 16 береговых линий высотой 3—172 м. В губе Архангельской развиты береговые линии на отметках 3—239 м.

М.М. Кругловский (1918) указывает на выходы валунной глины на берегах полуострова Панкратьева, на сглаженные куполообразные холмы типа бараньих лбов и ледниковые, иногда шлифованные валуны, встречающиеся на Северном острове довольно часто. В устьях рек хорошо выражены дельты, что наряду с широким развитием кос указывает на продолжающееся поднятие суши.

На острове Личутина на высоте 20 м М.В. Кленова (1935) нашла раковины *Saxicava*, а на отметках 90 и 102 м — валуны, источенные моллюсками. На о. Большом Заячьем выделяются террасы до 40 м высотой. На острове Берха 45-метровая терраса покрыта слоем до 0,5 м мощности глины с валунами и раковинами *Saxicava* и *Cardium*. Створки *Saxicava* встречены также и на высоте 70 м. Развитые на острове троговые долины врезаны в поверхность плато с отметками 183 м, но они не заходят в область развития 45-метровой террасы. Это указывает, что после выхода последней из-под уровня моря ледников в этом районе уже не было.

Между губой Архангельской и Русской Гаванью, по данным А.А. Петренко (1945) развиты шесть морских террас высотой 5—200 м. Остатки фауны встречаются на поверхности самых высоких террас. Ледниковые отложения распространены повсеместно, свидетельствуя о мощном оледенении в прошлом. При этом оледенение предшествовало трансгрессии. Н.П. Вербицкая (рукопись, 1937) отмечает нахождение в данном районе эрратических валунов изверженных пород и террасы до 410 м высотой. На поверхности террас попадают *Astarte borealis* Chemn., *Mya truncata* L. и другие. На 410-метровой террасе у ледника Шокальского есть плавник. Береговая равнина между Русской Гаванью и заливом Борзова состоит из террас высотой 5—80 м. Прибрежные возвышенности также являются террасами с отметками 200 — 215 м. На о. Личутина наблюдается 10 террас 5—200 м высотой, на полуострове Панкратьева 5 террас с отметками 4—180 м. Из всех террас лучше всего выражены 30 и 200-метровые, наиболее слабо 80-метровые. Все террасы эрозионные, рыхлые осадки есть только на 5 и 8—10-метровых террасах.

М.М. Ермолаев (1931, 1937) в районе Русской Гавани установил присутствие 14 морских террас высотой 10—350 м. На 76-метровой террасе найдены *Pecten islandicus* Mull., на 179-метровой — обильная фауна. На 220, 250 и 350-метровых террасах встречаются морские раковины и плавник. На нунатаках, на отметках 380—420 м над уровнем моря также обнаружена фауна четвертичных моллюсков и плавник (древесина сосны или ели). В моренах современного глетчера есть морская фауна (*Astarte borealis* Chemn., *Saxicava*) и плавник, что говорит о формировании высоких террас до образования ледника. С мыса Макарова В.Ф. Аргамаровой были определены *Saxicava arctica* L., *Mya truncata* L., *Astarte borealis* Chemn., *Astarte compressa* L., *Natica clausa* Brod. et Sow., *Buccinum undatum* L., *Buccinum tenue* Gray, *Neptunea despecta* L. var. *carinata* Lam.

Сейсмические профили показали, что ложе ледника Шокальского местами уходит на 200 м ниже уровня моря и что подо льдом хорошо выражена 350-метровая терраса. На берегах Русской Гавани, морена перекрывает морские галечники с фауной.

Между Русской Гаванью и заливом Иностранцева И.Ф. Пустовалов (1936) выделяет восемь террас 1,5—90 м высотой, составляющих прибрежную равнину. Более высокие террасы, если и были, то полностью уничтожены ледниками. Последние оставили боковые и конечные морены, и на прибрежной равнине, на морских террасах до 21-метровой включительно. В горах Ломоносова на участках, свободных от ледникового покрова, ледниковых отложений, как правило, нет. Поверхности самых молодых морских террас сложены галечниками, на высотах до 18 м встречаются обломки раковин, позвонки китов, плавник.

Г.В. Горбацкий (1933, 1940) указывает, что у м. Желания морская фауна не встречается выше отметки 70 м, более высокие же террасы в пределах береговой равнины (до 165-метровой) только условно могут считаться морскими. Кроме того, на склонах хребта Ломоносова наблюдается на высоте 205 м террасовый уступ. На 67-метровой террасе и более низких развиты морские отложения с *Saxicava arctica* L., на 22-метровой террасе найдены *Astarte* и *Mya*. В террасовых осадках есть обломки пресноводных форм диатомей.

На территории, свободной ото льда, совершенно нет ледниковых отложений. Встречающиеся единичные эрратические валуны могли быть занесены айсбергами. Хотя отсутствие моренных образований легко может объясняться тем, что район мыса Желания был в период оледенения областью сноса, Г.В. Горбацкий склоняется к мысли, что здесь четвертичного оледенения и не было. Правда, в районе мыса Желания не встречаются также трог и бараньи лбы. Даже вблизи современного ледникового щита морены и флювиогляциальные осадки отсутствуют. Только у края долинных ледников имеются моренные гряды, перекрывающие морские террасы до самой молодой включительно. Надо заметить, что спутник Г.В. Горбацкого Е.В. Трепетцов у мыса Желания на четвертой террасе находил валуны пород, чуждых Новой Земле.

Побережье между мысами Желания и Спорый Наволок было обследовано Б.В. Милорадовичем (1936). Им отмечается полное отсутствие здесь ледниковых отложений и эрратических валунов. Только на 22-метровой морской террасе найдена глыба известняка чуждого происхождения, скорее всего, занесенная морем. На этой же террасе встречается морская фауна (*Pecten islandicus* Mull., *Mya truncata* L.). Кусочки раковин *Saxicava arctica* L. и *Pecten islandicus* Mull, попадаются и на более высоких террасах. Анализ морфологии берегов привел Б.В. Милорадовича к заключению, что после оледенения, сгладившего рельеф местности, была трансгрессия, за которой последовали новые поднятия суши и затем вторая (до отметки 30 м) трансгрессия.

С.В. Калесник (1936, рукопись) на берегах залива Благополучия устанавливает шесть абразионных террас высотой 5—200 м. На верхней из них лежит край современного ледника.

Древнеледниковых образований нет, лишь кое-где на морских террасах встречаются валуны до 1 м в поперечнике, по составу чуждые данному району (кварциты, песчаники, сланцы) и являющиеся, вероятно, продуктом размыва морены. Морские галечники развиты на поверхности террас повсеместно, морская фауна: *Cardium groenlandicum* Chemn., *Astarte borealis* Chemn. var. *placenta* Morch., *Macoma calcarea* Chemn., *Saxicava arctica* L., *Mya truncata* L., *Natica groenlandica* Beck доходит до отметки 60 м. В

общем, сплошное оледенение района предшествовало трансгрессии моря, поднимавшейся до уровня 200-метровой террасы. Последовавшее поднятие суши шло с перерывами, причем особенно длительным был перерыв, отвечающий 50-метровой террасе и, вероятно, совпадающий с продвижением льдов на верхнюю террасу. М.М. Ермолаев (1937) упоминает о наличии в заливе Благополучия 250-метровой террасы.

В заливе Цивольки О. Хольтедаль на льду глетчера Ибис на высоте 15 м над уровнем моря нашел *Astarte borealis* Chemn., *Mya truncata* L., *Saxicava arctica* L., *Balanus* sp., а в вершине залива на отметке 30 м также *Pecten islandicus* Mull. (Гренли, 1924). Из залива Медвежьего, с конечной морены глетчера Витте с высоты 40—50 м В.Ф. Аргамаровой (1936) были определены *Astarte borealis* Chemn. *typica*, *Astarte borealis* Chemn. var. *placenta* Morch., *Astarte crenata* Gray var. *crebricostata* Forb., *Mya truncata* L. *Saxicava arctica* L., *Macoma calcarea* Chemn.

В заливе Незнаемом В.А. Русанов констатировал признаки современного наступания ледников.

А.И. Толмачев (1929) в районе Маточкина Шара и прилегающего к нему Карского побережья отметил береговые линии и террасы на высотах до 204—205 м. Выровненная поверхность плато Норденшельда с отметками 230—250 м, по его мнению, также может быть продуктом морской абразии. Здесь очень широко распространены моренные образования — грубые глинисто-валунные породы и различные продукты их перемыва. Наряду с ними встречаются морские осадки — грубозернистые пески с галькой и раковинами *Saxicava arctica* L., *Pecten islandicus* Mull., *Mya truncata* L., *Macoma calcarea* Chemn., *Balanus* sp. Только в районе губы Белушьей и севернее ее совершенно нет морской фауны.

Характер берегов Маточкина Шара привел А.И. Толмачева к заключению о расположении центра оледенения Новой Земли вблизи ее западного побережья. Следы деятельности льда есть на всех или почти всех вершинах Новой Земли, поэтому можно думать, что оледенение носило покровный характер. По мере

таяния льда из-под него выступали отдельные скалы, сохранившие доныне типичную для нунатаков форму. Следы продолжающегося и сейчас поднятия берегов бесспорны — об этом говорят приподнятые над водой подводные косы и находки плавника вне зоны прибоя. П.К. Хмызников на восточной стороне Маточкина Шара на высоте 30—40 м над водой собрал фауну: *Astarte borealis* Chemn. var. *placenta* Morch., *Astarte compressa* L., *Macoma baltica* L., *Mya truncata* L., *Saxicava arctica* L., *Pecten islandicus* Mull., *Buccinum groenlandicum* Chemn. (Лаврова).

Южный остров Новой Земли.

А. Норденшельд (1924) на берегах южного острова Новой Земли нашел морские раковины (в частности *Arca*) к югу от Маточкина Шара на высоте 30 м над уровнем моря. На берегах Маточкина Шара он насчитал семь террас до 150 м высотой. На западном побережье Южного острова отмечена ледниковая штриховка на скалах. По мнению Г. Фейльдена (1896) следов древнего оледенения на Южном острове вообще нет. Глины, содержащие валуны, переполнены одновременно раковинами *Saxicava arctica* L., что говорит об их морском происхождении. Валуны гранита, встречающиеся в Маточкином Шаре на высотах до 250 м, могли быть занесены айсбергами.

Береговые линии в районе Маточкина Шара были изучены О. Гренли (1924). В Поморской губе их насчитывается 15, причем верхняя доходит до отметки 215 м. В западной части Маточкина Шара морские террасы поднимаются лишь до 147 м над уровнем моря, а у мыса Моржового до 128 м. Восточнее, у мыса Разбивного выделяются 10 береговых линий высотой до 220 м, в губе Белушней насчитывается 11 береговых линий, из которых верхняя находится на высоте 147 м над современным уровнем моря. Наконец, у восточного окончания Маточкина Шара береговые линии поднимаются до отметки 206 м, а у подножья плато Норденшельда — до 205 м. В средней части пролива О. Гренли отметил сглаженность форм рельефа до отметок 900—1000 м и острые пики, возвышающиеся над этим уровнем. Однако было бы

неосторожно на этом основании устанавливать максимальную мощность ледника, так как даже на г. Вильчека Г. Хефер (1874) нашел сглаженные льдом скалы, свидетельствующие о сплошном оледенении прилегающего к Маточкину Шару района.

Поскольку 215-метровая береговая линия присутствует только у западного окончания Маточкина Шара, очевидно внутри пролива в период формирования данной береговой линии был еще лед. В дальнейшем суша испытала быстрое поднятие, отмеченное береговыми линиями на высотах 197—199 и 175 м. У восточного конца пролива наиболее высокая береговая линия наблюдалась на высоте 205 м. Ледниковый фронт тогда кончался на отметке 230 м, мощность льда была не менее 300 м у края и, вероятно, 600—700 м в центральной части пролива. Последующая деградация ледников совпала с поднятием островов до уровня 160-метровой береговой линии. В это время в восточной и западной частях пролива появилась морская фауна, но вблизи края глетчеров ее еще не было. Первая береговая линия, прослеживаемая через весь пролив, находится на высоте 137 м на западе и 127 м на востоке. Следующая береговая линия приурочена к отметке 121 м. В это время в пролив спускались только местные глетчеры. Дальнейшее поднятие отмечено рядом береговых линий, причем некоторые устанавливаются только на западном побережье. Сравнение высот отдельных береговых линий показывает, что в целом поднятие на западе было больше, чем на востоке, максимума же оно достигало в западной части Маточкина Шара, постепенно сокращаясь по направлению на запад и на восток (примерно на 0,1—0,2 м на километр). Таким образом, подъем Новой Земли после оледенения носил сводовый характер.

О. Гренли собрал богатую фауну на берегах Маточкина Шара. На высоте 170 м встречаются только *Mya truncata* L. и *Saxicava arctica* L., на высоте 130—142 м — *Pecten islandicus* Mull., *Astarte borealis* Chemn., *Astarte compressa* L., *Astarte montagui* Dillw., *Tectura rubella* Fabr., *Balanus* sp., на высоте 100—115 м появляются *Astarte crenata* Gray, *Macoma calcaria* Chemn. Между отметками 80—90 м присутствуют *Mya truncata* L., *Saxicava arctica* L., *Astarte compressa* L. На высоте 65—70 м собраны *Pecten islandicus* Mull., *Leda minuta* Mull. (*pernula* Mull.), *Astarte borealis* Chemn., *Astarte compressa* L.,

Astarte montagui Dillw. var, *striata* Leach. et *warhami* Hanck., *Cardium groenlandicum* Chemn., *Macoma calcarea* Chemn., *Mya truncata* L., *Saxicava arctica* L., *Tectura rubella* Fabr., *Neptunea* sp., *Bela novaja-semljensis* Leche, *Buccinum* sp., *Balanus* sp. На 52 м над уровнем моря найдены: *Astarte compressa* L., *Astarte borealis* Chemn., *Astarte crenata* Gray var. *inflata* Der., *Cardium groenlandicum* Chemn., *Mya truncata* L., *Saxicava arctica* L., *Margarita* sp. Наконец, на 10-20 метровых отметках попадаются *Mya truncata* L., *Saxicava arctica* L., *Pecten islandicus* Mull., *Mytilus edulis* L.

В районе губы Поморской М.А. Лаврова (1932) устанавливает волноприбойные линии на высотах до 82 м. Верхняя из них прослеживается вплоть до конечной морены, отложенной ледником в период трансгрессии. На склонах этой морены попадаются раковины *Mya truncata* L. и *Saxicava arctica* L. В долине р. Маточки М. А. Лаврова (1922) выделяет террасы 25, 32 и 45 м высотой. На мысе Маточкином, в обрыве 25-метровой террасы обнажаются глины с *Astarte borealis* Chemn. Var. *placenta* Morch., *Astarte compressa* L., *Astarte montagui* Dillw., *Astarte crenata* Gray, *Macoma calcarea* Chemn., *Mya truncata* L. и *Saxicava arctica* L.

М.М. Ермолаев (1931) на южном берегу Маточкина Шара отмечает существование зоны реликтовых ископаемых ледников на высоте 400 м, опоясывающей области старых каров, уже не занятых льдами. На восточном берегу Новой Земли им же прослежены многочисленные террасы.

Ф.Н. Чернышев (1896) подчеркивает распространение морен на всех возвышенностях Южного острова, в частности у Маточкина Шара, на плато между Кармакулами и Карским морем. Ледниковых шрамов на скалах нет, что объясняется исключительно легкой разрушаемостью новоземельских пород. Последовавшая за оледенением трансгрессия оставила на Новой Земле, как на западном, так и на восточном ее берегах, ряд прекрасно выраженных террас. Морские серые песчаные глины с фауной моллюсков, живущих и ныне в соседних морях, встречаются на абсолютных отметках до 160 м. После трансгрессии, вызвавшей исчезновение ледников в южной части Новой Земли, началось вновь поднятие, сопровождавшееся развитием фирновых полей на

Южном острове. С отрицательным движением береговой линии связано и образование дельт. На р. Малой Кармакулке, например, дельта удалена от моря на 7 км.

В районе между Маточкиным Шаром и губой Домашней А.А. Петренко (1937) отмечает присутствие морской фауны (*Saxicava arctica* L., *Mya truncata* L., *Astarte borealis* Chemn. typica, *Astarte borealis* Chemn. var. *placenta* Murch., *Astarte топтагуи* Dillw. var. *striata* Leach., *Astarte crenata* Gray var. *subaequilatera* Der., *Astarte crenata* Gray var. *crebricostata* Forb.) в глинах моренного типа. Среди валунного материала попадаются валуны гранитов и мезозойских пород, однако, в условиях, не исключающих занос их морскими льдами.

Вблизи губы Безымянной О. Гренли (1924) нашел обломок морской раковины на высоте 170 м над уровнем моря. У губы Грибовой *Mya truncata* L. и *Saxicava arctica* L. встречаются на отметках 160—200 м. Здесь же выделяются 16 береговых линий на отметках от 3 до 213 м. В губе Безымянной наблюдались также береговые линии на высотах 240—370 м, причем нижняя из них, по-видимому, морская, а более высокие могут принадлежать озерам, возникшим внутри ледника.

На берегах губы Пуховой на высоте 9—23 м М.А. Лаврова (1924) собрала фауну: *Astarte borealis* Chemn. var. *placenta* Murch., *Saxicava arctica* L., *Mya truncata* L., *Acmaea testudinalis* Mull. (последняя форма может быть современной). На острове Пуховом встречаются торфяники до 0,5 м мощностью.

О. Гренли у современного края Гусиной Земли наблюдал повсеместное развитие покрова донной морены с валунами изверженных пород. На поверхности в песчанистых глинах встречается морская фауна: на отметках 4—7 м — *Cardium groenlandicum* Chemn., *Astarte borealis* Chemn., *Mya truncata* L., *Pecten islandicus* Mull., *Mytilus edulis* L., на 20 м над уровнем моря — *Saxicava arctica* L. Выделяются береговые линии, возвышающиеся над современным уровнем моря на 11, 16 и 18 м. На поверхности береговой равнины найдены холмы типа друмлинов. По данным А.И. Зубкова (1932) Гусиная Земля покрыта

суглинками с галькой, валунами и раковинами *Saxicava arctica* L., достигающими до 200 м выше уровня моря. Особенно много валунов в нижних горизонтах суглинков. Это свидетельствует о том, что существовавшие первоначально ледниковые отложения перемыты морской трансгрессией.

И.Л. Рысюков (1937) между губами Домашней и Белушьей констатировал наличие террас от 7 до 80 м высотой, несущих на себе покров суглинков с морской фауной (*Saxicava arctica* L. и другие). Большой частью морские суглинки подстилаются валунно-галечниково-щебневым горизонтом, представляющим продукт перемыва морены. Кое-где валунные суглинки сохранились в почти нетронутом виде, будучи переработаны морем лишь с поверхности. Среди эрратических валунов нередко встречаются граниты с ледниковой штриховкой, но отличные от гранитов Митюшева Камня и занесенные, вероятно, с Урала.

Л.А. Зенкевич (1925) на Белушьем полуострове указывает на повсеместное распространение раковин *Mya truncata* L. и *Astarte borealis* Chemn. var. *placenta* Morch. В.В. Кудряшев (1925) исследовал торфяники полуострова, имеющие мощность до 1,2 м и расположенные на 12 и 16-метровых террасах, то есть очень молодые. Все торфяники прикрыты маломощным минеральным наносом. Торф преимущественно гипновый, древесных макроостатков в нем нет, но пыльца березы (40—70% древесной пыльцы), сосны и кедра (23—39%), ольхи (3—11%), ели и пихты (4—10%) присутствует в больших количествах, попадают даже пылинки липы и вяза. Заносное происхождение этой пыльцы бесспорно, указанием на лучшие климатические условия в прошлом она служить не может. На первых фазах формирования торфяников климат, судя по наличию семян морошки, был все же теплее.

В районе Костина Шара Б.А. Алферов (1935) наблюдал террасовидные уступы, на поверхности которых в изобилии встречаются *Saxicava arctica* L., *Cardium groenlandicum* Chemn., *Astarte borealis* Chemn. и другие. На о. Междушарском суглинки с *Saxicava arctica* L. развиты на наиболее возвышенных участках (50—60 м над уровнем моря).

В.Н. Кузнецов (1936) в центральной части Южного острова, в верховьях р. Водопадной нашел серые глины с галькой и фауной пелеципод, выполняющие впадины рельефа коренных пород и доходящие до абсолютных высот 120—130 м. В устье р. Малой Саввиной (Карское побережье) такие же глины мощностью 2—4 м лежат на отметках 90—100 м. Для всего района между бухтами Тайной и Саввиной характерно почти полное отсутствие валунов. На р. Нехватовой выделяются две террасы — пойменная и надпойменная (2 м над поймой), сложенные галечниками с песком и глиной. К югу от маршрута В.Н. Кузнецова, В.М. Лазуркин и Е.Н. Фрейберг (1936) выровненный рельеф водораздела с высотами не более 100—120 м приняли за продукт ледниковой денудации. В котловинах развиты суглинки, нередко встречаются (на Карской стороне) воронки карстового типа, образовавшиеся за счет таяния глыб льда, заключенных в донную морену или представляющих погребенные ледники.

В районе губы Черной М.А. Лаврова (1932) указывает на следы сплошного оледенения в виде окатанных валунов и общей сглаженности рельефа. Донной морены, однако, здесь нет, что объясняется деятельностью моря, захватившего после таяния ледника весь район.

Раковины *Astarte borealis* Chemn. var. *placenta* Morch., *Mya truncata* L., *Saxicava arctica* L., встречаются на отметках 50—65 м над уровнем моря. В.Ф. Аргамакова (1936) описывает найденные на высоте 40—45 м в устье р. Черной *Astarte borealis* Chemn. *typica*, *Astarte borealis* Chemn. var. *placenta* Morch., *Astarte montagui* Dillw. var. *striata* Leach., *Astarte crenata* Gray var. *crebricostata* Forb., *Mya truncata* L.

В районе губы Новой М.В. Кленова (1930) выделяет 11 террас 2—97 м высотой. Раковины *Saxicava arctica* L. встречаются на отметках до 94 м, причем на высоте 84 м они образуют целые скопления в глине; на террасах высотой 2 и 5 м попадают также *Cardium groenlandicum* Chemn., *Astarte borealis* Chemn., *Mya truncata* L. Начиная от изогипсы 97 м и выше, формы ледникового рельефа выражены очень отчетливо и не несут следов сглаживания морем.

К востоку от этого района, на южной оконечности Новой Земли, С.В. Обручев отмечает четыре террасы с отметками 3—50 м. Наибольшие высоты в этой части острова не превосходят 100 м, причем это также поверхности береговой равнины (Кленова и Обручев, 1930). На берегах губы Логиновой М.В. Кленова (1935) наблюдала террасы 20 и 40 м высотой.

С.В. Обручев (1935) на берегах залива Шуберта нашел шесть террас 8—177 м высотой и предположительно выделяет террасы на отменах 212 и 270 м. Прибрежная равнина поднимается на 10—20 м над уровнем моря. У входа в залив наблюдалась моренная гряда до 70 м высотой.

ВАЙГАЧ

Первые исследователи острова на четвертичные отложения почти не обращали внимания. Так, Т. Хейглин (1873) отмечает только мощные торфяники в южной части о. Вайгача. По данным Г. Пирсона и Г. Фейльдена (1899) возвышенные гряды острова разделены троговыми долинами, выполненными морскими осадками. Мощные бореальные отложения с валунами и морскими раковинами Г. Фейльден видел и на мысе Матвеева.

Н.А. Кулик (1932) на о. Вайгаче повсюду находил плащ послетретичных осадков с морской фауной, достигающей до главных высот острова. Наиболее мощными являются эти образования в южной части Карского берега, где они представлены слоистыми глинами и песками с линзами галечников. Следы древнего оледенения в виде общей сглаженности рельефа наблюдаются повсеместно, однако морен и флювиогляциальных отложений на о. Вайгаче, по мнению Н.А. Кулика, нет.

П.В. Виттенбург (1940) на острове Вайгач устанавливает почти повсеместное распространение донной морены — валунного суглинка 15—25 м мощностью. Среди валунов встречаются в большом количестве граниты, диабазы, кварцевые порфиры, валуны с меловой фауной. Есть также валуны рудных пород, указывающие на движение ледника с север-северо-запада, что

совпадает с направлением ледниковых шрамов и ориентировкой баранных лбов в южной части острова. В центральной части острова Вайгач наблюдались гряды типа озов, вытянутые в меридиональном и северо-западном направлениях и имеющие относительную высоту 8—12 м и длину до 12—15 км. Ледниковые отложения перекрыты морскими глинами, иногда содержащими валуны, и песками общей мощностью 25—30 м. Морская фауна встречается на о. Вайгаче повсеместно, найдена даже на главной вершине острова — на г. Болванской (162 м абсолютной высоты), что свидетельствует о полном затоплении острова в эпоху послеледниковой трансгрессии. Фауна изучалась М.А. Лавровой, определившей отсюда: *Portlandia arctica* Gray, *Cardium groenlandicum* Chemn., *Astarte borealis* Chemn., *Astarte borealis* Chemn. var. *placenta* Morch., *Astarte banksii* Leach, (*montagui* Dillw.), *Astarte banksii* Leach, var. *warhami* Hanck., *Astarte compressa* L., *Macoma calcarea* Chemn., *Mya truncata* L., *Mya truncata* L. var. *uddevallensis* Hanck., *Saxicava arctica* L., *Pecten islandicus* Mull., *Mytilus edulis* L., *Acmaea testudinalis* Mull., *Buccinum undatum* L., *Buccinum tenue* Gray, *Natica groenlandica* Beck, *Scalaria groenlandica* Chemn., *Rhynchonella psittacea* Chemn. В целом фауна арктическая, характерная для сублиторальной зоны (глубины 40—60 м) и жила в условиях нормальной солености.

ВЫВОДЫ.

Четвертичную историю Новой Земли и о. Вайгача приходится начинать с покровного оледенения. То, что льды целиком покрывали названные острова, далеко распространяясь за их пределы, кажется бесспорным. Факты нахождения новоземельских валунов не только на севере, но даже в центральных районах Русской равнины, по данным С.А. Яковлева (1934), убедительно говорят о наличии на Новой Земле чрезвычайно мощного центра оледенения. При таких условиях весьма маловероятно предполагаемое Г.В. Горбацким (1940) отсутствие четвертичных ледников на северной оконечности Новой Земли. Если сейчас, в районе мыса Желания и нет явных следов оледенения в виде морей или эрратических валунов (вне морских террас), то объяснение

этому надо искать в преобладании процессов денудации, как в период оледенения, так и после, в эпоху морской трансгрессии.

Большого внимания заслуживает присутствие в современной флоре Новой Земли видов, неизвестных на материке и проникших сюда со Шпицбергена и из Гренландии (*Potentilla pulchella* и другие). Еще Ф. Чельман (1883) высказался за то, чтобы считать такие формы поздне-третичными реликтами, пережившими на Новой Земле ледниковую эпоху. Однако почти полное отсутствие во флоре Новой Земли эндемичных видов говорит против столь большой древности ее. Скорее, пришельцы с северо-запада появились на Новой Земле уже после максимального оледенения. Не исключена возможность, как думает Х. Стеффен (1938), что в последнюю ледниковую эпоху на Новой Земле над ледяным покровом возвышались отдельные нунатаки, на которых могли сохраниться представители межледниковой флоры. В то же время непосредственное соединение Новой Земли со Шпицбергом и тем более с Гренландией в последнюю межледниковую эпоху весьма сомнительно. Поэтому приходится допускать занос растений через море, что с одинаковым успехом могло иметь место и в послеледниковую эпоху.

Наличие на Северном острове Новой Земли на вытаявших из-под льда, по-видимому, совсем недавно нунатаках, на абсолютных высотах 250—420 м, остатков морской фауны и плавника свидетельствует о крупной трансгрессии, предшествовавшей современному оледенению. Так как нет оснований допускать полное исчезновение или столь значительную деградацию ледников в послеледниковую эпоху, то более вероятно рассматривать данные морские отложения как межледниковые, отличающиеся от позднеледниковых присутствием плавника. Межледниковый возраст могут иметь и наиболее высокие предположительно морские террасы, найденные между губами Безымянной и Грибовой (270—370 м), в заливе Шуберта (270 м) на Южном острове и между губами Мелкой и Архангельской (245—373 м) на Северном острове. Последовавшее затем оледенение в большинстве случаев уничтожило следы межледниковой трансгрессии, частью же до сих пор скрывает их подо льдом. Вопрос о сохранении или полном исчезновении ледников на Новой

Земле в межледниковую эпоху остается открытым. Фактических данных для его решения у нас нет. Однако высоты на островах не превосходили тогда 600 м, климат, судя по морской фауне, находимой на Печоре, Пай-Хое и Таймыре, приближался к климату Северной Скандинавии. Поэтому вполне возможно отсутствие даже мелких глетчеров на Новой Земле в эпоху формирования высоких террас.

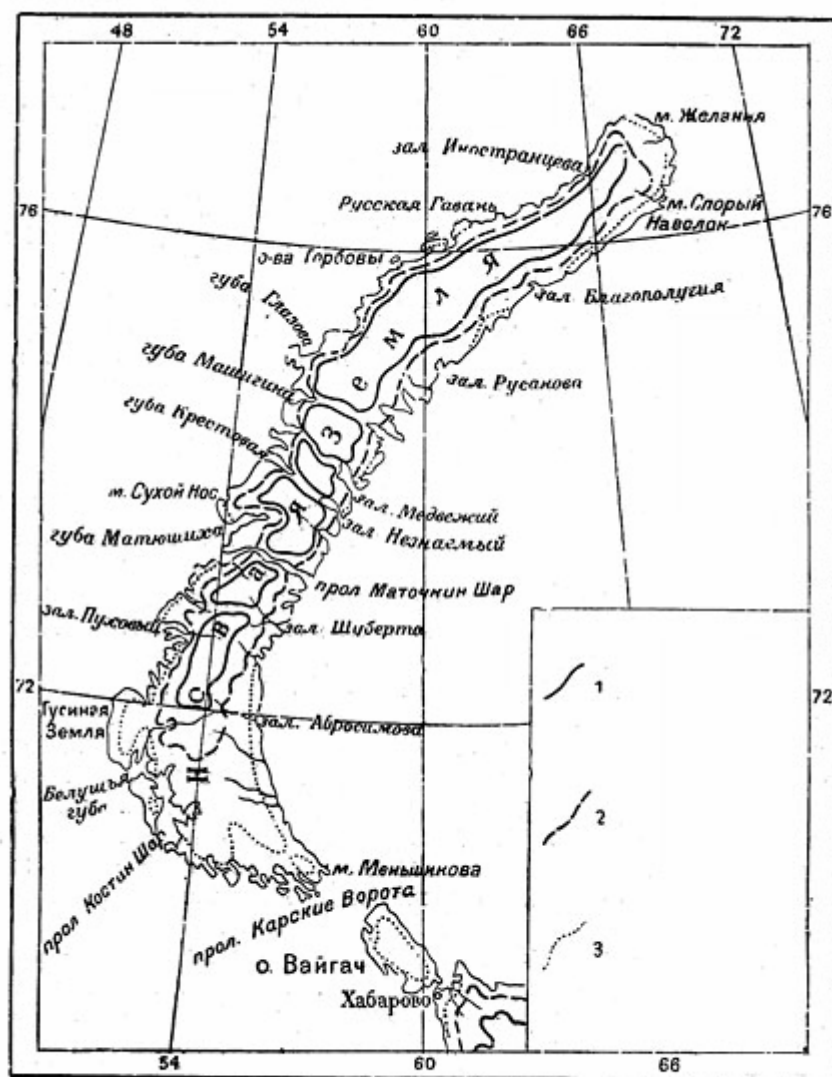


Рис. 50. Карта современного положения четвертичных береговых линий на Новой Земле при максимуме межледниковой (1), позднеледниковой (2) и послеледниковой (3) трансгрессий.

Последнее оледенение, несомненно, носило покровный характер. По мнению О. Гренли (1924), поверхность льда располагалась на высоте 1100—1200 м над современным уровнем моря, причем лед спускался непосредственно в море, образуя ледяной барьер вокруг островов и распространяясь на юго-запад до о. Колгуева и низовьев Печоры. Основные центры оледенения находились на

Северном острове, откуда на Южный остров и на о. Вайгач транспортировались валуны с гранитного массива Митюшихи. Возможно, реликтами последнего мощного оледенения являются так называемые ископаемые ледники, обнаруженные в губе Крестовой и в ряде других пунктов Новой Земли. Многие из таких «ископаемых ледников», вероятно, все же не связаны с глетчерным льдом, будучи образованы за счет позднейшего замерзания грунтовых вод, заноса снежников или речных наледей. Вопрос об одновременности последнего покровного оледенения Новой Земли и последнего оледенения Русской равнины остается открытым. Поскольку предыдущее оледенение, когда новоземельские льды проникали глубоко на материк, очевидно, развивалось синхронно, нет оснований оспаривать синхронность и последних оледенений. Неясно положение береговой линии в последнюю ледниковую эпоху. По сравнению с межледниковой эпохой, суша, несомненно, была приподнята, но серьезных оснований говорить о том, что она находилась в современном положении или была выше, нет. Правда, морены нередко встречаются на близких к нулю отметках, но они могли отлагаться ледниками и на дне моря.

Деградация ледникового покрова, во всяком случае, застала острова значительно опущенными под уровень моря. По мере отступления льдов море проникало вглубь островов, образуя террасы и береговые линии. К сожалению, мы не в состоянии разграничить образования межледниковой и позднеледниковой трансгрессий. Поэтому трудно сказать, как высоко поднималась последняя. На Северном острове в ряде районов выделены морские террасы до 200 и более метров высотой. На отметках 239 м найдены остатки фауны (*Saxicava arctica* L.). В отличие от межледниковых террас на позднеледниковых нет плавника, что объясняется, вероятно, сохранением ледников в эту эпоху не только на островах, но и на материке. Наиболее высокие террасы не заходят далеко по фиордам, заполненным еще льдом. Подобные же террасы есть на южном острове, где раковины *Saxicava arctica* L. и *Mya truncata* L. прослеживаются до высот 200 м, а береговые линии наблюдались на 210—240 м. Полностью заливался морем о. Вайгач, на котором морская фауна обнаружена даже на его главной вершине (162 м абсолютной высоты).

В дальнейшем поднятие суши, шедшее параллельно деградации ледников, обусловило формирование ряда последовательно опускавшихся береговых линий и террас. По мнению О. Гренли (1924), подъем Новой Земли, имея в целом сводовый характер, был более интенсивным на западе, чем на востоке. Поэтому береговые линии вверх по фиордам западного побережья повышаются, в среднем на 0,1—0,2 м на километр. То же самое наблюдается в фиордах Карского берега. Надо однако заметить, что проводимое О. Гренли (1924) и позднее Д.Г. Пановым (1937) сопоставление береговых линий в отдельных районах Новой Земли далеко не бесспорно. На прилагаемой таблице 19 показаны все береговые линии Новой Земли и дана условная корреляция их друг с другом на основании, во-первых, высотных отметок и, во-вторых, допущения правильности идеи О. Гренли о сводовом поднятии островов. Сами же по себе береговые линии ввиду многочисленности их, изменчивости высот и разобщенности наблюдений надежно увязаны быть не могут, как в этом легко убедиться при взгляде на таблицу.

На поверхности морских террас нередко встречается фауна, причем на самых высоких террасах она, вероятно ввиду близости ледников, весьма скудная. Это почти исключительно *Saxicava arctica* L., к которой на отметках порядка 170 м присоединяются *Astarte borealis* Chemn. и *Mya truncata* L. В.Ф. Аргамакова (1936) сообщает о находке (где именно—неизвестно) на высоте 200 м *Astarte borealis* Chemn. typica, *Astarte borealis* Chemn. var. *placenta* Morch., *Astarte crenata* Gray var. *subaequilatera* Der. и *Saxicava arctica* L. Ниже 140 м фауна приобретает более разнообразный характер, появляется субарктический вид *Pecten islandicus* Mull. Последнее указывает на улучшение температурных условий моря, что в дальнейшем нашло отражение и на суше. На низких террасах в районе губы Крестовой стали формироваться торфяники, появились *Sphagnum squarrosum* и *Betula* папа, в настоящее время на Северном острове отсутствующие.

Факты перекрытия современными ледниками морских террас и включения морских отложений и фауны в морены свидетельствуют о новом оживлении ледниковой деятельности, которое, по мнению большинства исследователей, совпало с формированием 50—59-

метровой береговой линии. Правда, последний вопрос еще далеко не решен. Имеются указания на присутствие морен и современных ледников и на более низких террасах, что должно свидетельствовать о более молодом возрасте последнего надвигания льдов. Если, действительно, в губе Крестовой над торфом лежат морские суглинки (Лаврова, 1932), то придется допустить перед последним продвижением ледников понижение уровня моря до близкого к современному положению. Затем море трансгрессировало до отметки около 55 м, причем эта трансгрессия либо совпадала во времени с наступанием льдов, либо непосредственно следовала за ним. В дальнейшем вновь началось поднятие островов, продолжающееся и сейчас. По заключению М.М. Ермолаева (1929), побережье Новой Земли поднимается со скоростью до 0,7—1 см в год (Карский берег). Это поднятие сопровождается деградацией ледников. Имеющиеся указания о наступании современных глетчеров либо ошибочны, либо носят строго локальный характер. Климат последних фаз четвертичного периода менялся мало. Все же были моменты незначительного потепления (появление морошки в торфяниках полуострова Белушье). Постоянство климатических условий сказывалось и на море, где обитала фауна, не отличающаяся от современной (*Mytilus edulis* L., *Pecten islandicus* Mull, и другие).

Анализ четвертичных отложений Новой Земли и о. Вайгач приводит нас к выводу о значительной мобильности данного участка земной коры на протяжении четвертичного периода. Действительно, распространение новоземельских ледников на обширных территориях Русской равнины указывает на очень высокое положение островов в эпоху максимального оледенения. Для суждения о предшествующих эпохах у нас нет материалов, но все же обилие на островах мезозойских конкреций говорит о сохранении вплоть до начала оледенения рыхлого мезозойского покрова. Следовательно, в доледниковое время Новая Земля не подвергалась интенсивной эрозии и не была расчлененной горной страной. Погружение после максимального оледенения достигло, по крайней мере, 400—420-метровых отметок. В последнюю ледниковую эпоху Новая Земля могла не быть значительно приподнятой, во всяком случае, в период отступления последнего оледенения уровень моря был на 200—240 м выше современного. В

дальнейшем началось длительное поднятие Новой Земли и острова Вайгач, прерывавшееся на высоте 50—60 м кратковременным погружением.

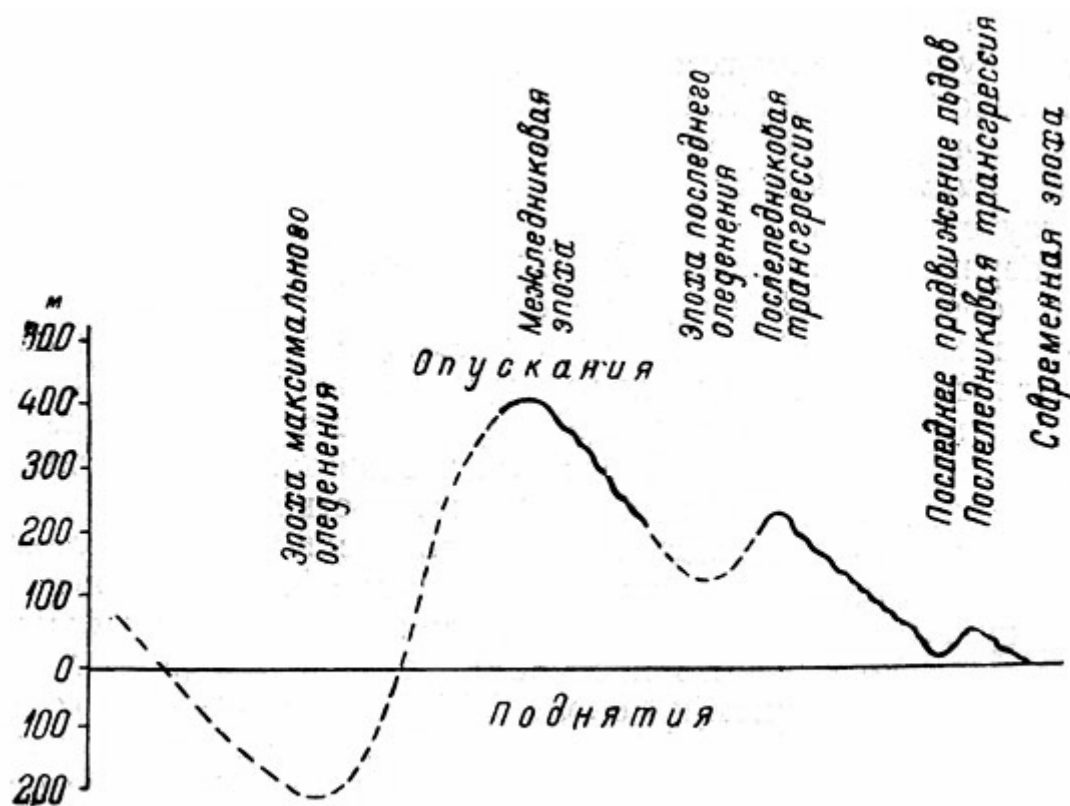


Рис. 51. Кривая современного положения четвертичных береговых линий на Новой Земле.

Нет сомнения, что колебания береговой линии Новой Земли и о. Вайгач в известной степени обусловлены изостатическими и эвстатическими причинами. Однако вряд ли только ледниковой нагрузкой можно объяснить погружение Новой Земли, вероятно, по сравнению с ее положением в эпоху максимального оледенения, измеряемое величинами более полукилометра. Очевидно, прогибы под давлением льда и изменения уровня мирового океана только накладывались на пульсации земной коры, достигавшие на Новой Земле, по-видимому, особенно значительной амплитуды.