

Л.С. Говоруха

Я. Я. ГАККЕЛЬ ОБ АРКТИДЕ

Настоящая статья является комментированным обзором взглядов и соображений профессора Я.Я. Гаккеля по проблеме Арктиды, первое и единственное упоминание о которой содержится в монографии советского атлантолога Н.Ф. Жирова [1964]. Название «Арктида» было употреблено также Д.Г. Пановым [1948], но относилось оно к меловой циркумполярной суше, окружавшей тогдашний Арктический бассейн. Эта проблема еще только зарождается, поэтому на начальной стадии разработки является пока очень спорной, а многие ее положения еще недостаточно подтверждены имеющимся фактическим материалом.

Я.Я. Гаккель обратился к проблеме Арктиды не случайно: это было предопределено кругом его научных интересов в области батиметрии и геоморфологии Северного Ледовитого океана на протяжении многих лет творческой деятельности.

Задуманное ученым в последние годы жизни, но не осуществленное крупное исследование об Арктиде осталось лишь в набросках, заметках, выписках и ссылках на различные источники, которые он намеревался привлечь для разработки.

Некоторые вопросы данного исследования, несмотря на недостаточную разработанность, представляют большой научный интерес. Это побудило нас обработать и опубликовать отрывочные заметки Я.Я. Гаккеля по этой проблеме, с некоторыми комментариями.

Занимаясь в течение многих лет изучением батиметрии Северного Ледовитого океана и геолого-геоморфологического строения его дна, Я.Я. Гаккель пришел к заключению о вероятности геологически сравнительно недавнего (возможно, даже верхнечетвертичного) существования значительных участков суши не только в зоне шельфа, но и в пределах акватории нынешнего Арктического бассейна.

Помимо широкой (значительно сужавшей в четвертичное время акваторию океана) циркумполярной полосы, бесспорно, некогда осушавшегося шельфа, Я.Я. Гаккель допускал также существование островных гряд и надводных перешейков по простирацию крупных поднятий дна в Арктическом бассейне, прежде всего по простирацию хребтов Ломоносова и Менделеева. По мысли Я.Я. Гаккеля, все эти внутришельфовые и более высокоширотные участки суши - перешейки и островные гряды - и образовывали в совокупности Арктиду.

Арктида, представлявшая в некоторые периоды непрерывный или почти непрерывный «мост» между Евразией и Северной Америкой, сыграла большую роль в формировании природы северной полярной области. В частности, многие флористические, зоогеографические, гидробиологические и другие закономерности современной Арктики обусловлены, по-видимому, именно возможностями биологического обмена и распространения животных и растений в период существования Арктиды. Через Арктиду, как через «мост», могло осуществляться трансарктическое переселение многих видов цветковых и других растений из Евразии в Америку и обратно, минуя Берингию; на очевидность этого указывает А.И. Толмачев [1935].

Арктида создавала в океане сплошную преграду, вследствие чего был затруднен (или полностью прекращался) гидробиологический обмен между приатлантической и притихоокеанской частями Северного Ледовитого океана. Отсюда, по-видимому, и происходят те зоогеографические и гидробиологические закономерности в

распространении многих видов морских позвоночных и беспозвоночных, которые были отмечены Е.Ф. Гурьяновой [1948; 1951; 1957], К.А. Бродским [1956], Г.Л. Рутилевским [1960] и др.

На формирование взглядов Я.Я. Гаккеля относительно Арктиды, как и вообще относительно иного распределения суши и моря северной полярной области в сравнительно недавнем геологическом прошлом, оказали воздействие также новейшие исследования в области морской геологии и биогеографии [Белов и Лапина, 1957; 1961; 1962; Буркар, 1953; Ермолаев, 1948; Линдберг, 1946; 1955], свидетельствующие о значительных изменениях рельефа дна океанов и о больших колебаниях их емкости за четвертичный период.

В последнее время начинает преобладать мнение, что происходившие прежде крупные климатические изменения являлись следствием существенных изменений рельефа суши и морского дна, вызванных тектоническими причинами именно в четвертичный период. В свете многих новых геологических и биогеографических данных он представляется не относительно спокойным (в отношении тектонической деятельности) этапом геологической истории, а периодом значительной перестройки рельефа суши и морского дна в некоторых районах, и, в частности в приполюсных областях.

Эти представления согласуются с отрицательной оценкой, которую многие исследователи дают теории перманентности океанов и материков, выдвигая теорию их относительного постоянства [Архангельский, 1939; Белоусов, 1952; Жиров, 1964; Кропоткин, 1956; 1956а; Личков, 1940; Мазарович, 1952; Марков, 1948; Мушкетов, 1935; Less, 1954 и др.]

Не менее важно мнение других ученых о геологической молодости Северного Ледовитого океана - таких, как Ж.Буркар [1953], Ю.М.Пущаровский [1960]. Последний, например, отмечает, что Северный Ледовитый океан - по-видимому, молодое образование, возникшее в результате опусканий на структурах материкового типа (кора толщиной до 20 км), и в подтверждение своей точки зрения указывает на большую протяженность Арктического шельфа, на особенности тектоники этой области и др.

В свете современных геологических данных нет никаких оснований придавать четвертичному периоду характер какой-то исключительности и представлять его как тектонически спокойную эпоху [Буркар, 1953; Жиров, 1964; Линдберг, 1955; Наливкин, 1958; 1960]. Наоборот, значительные колебания климата и, как следствие их, неоднократные четвертичные оледенения, по-видимому, были вызваны именно существенным перераспределением суши и моря, изменениями рельефа океанического дна и перестройкой системы морских течений, в частности, в Северной Атлантике и Северном Ледовитом океане.

Только допустив возможность существенной перестройки рельефа морского дна, можно объяснить многие современные «географические загадки», как например эндемизм фауны некоторых крупных замкнутых водоемов, океанических котловин и т. д. Все это не возрождает, однако, теорию катастрофизма, подчеркивает Д.В. Наливкин [1958; 1960].

На основе анализа многочисленных данных, преимущественно геолого-геоморфологических и биологических, в свете отмеченных представлений о палеогеографии четвертичного периода, у Я.Я. Гаккеля, по-видимому, и выкристаллизовывались в последние годы его жизни представления об Арктиде как о совокупности нескольких внутришельфовых и других массивов суши, существовавших в пределах акватории Северного Ледовитого океана. На это указывают и некоторые его собственные изыскания, и ряд флористических [Толмачев, 1935; 1964], зоогеографических [Портенко, 1947; 1949], гидробиологических [Гурьянова, 1957] и других данных. Смерть помешала Я.Я. Гаккелю завершить эту большую работу, обобщающую комплекс накопленных к настоящему времени знаний о четвертичной палеогеографии северной

полярной области и, несомненно, влекущую за собой новые разработки различного характера в смежных с палеогеографией областях науки.

В набросках своего исследования, посвященного Арктиде, Я.Я. Гаккель в октябре 1965 г. писал:

«В отличие от привычных географических представлений об общем лике Земли, о распределении на ней суши и водных пространств - материков и океанов - различными палеогеографическими реконструкциями местами устанавливается совсем иное представление об устройстве поверхности нашей планеты в разные геологические эпохи и периоды. Такими реконструкциями воссоздаются, например, очертания древнего материка *Гондвана*, отдельные части которой, после того как она распалась, образовали Африку, Австралию, Антарктиду, Южную Америку и полуостров Индостан. Последнее из исследований такого рода, относящееся к Гондване, недавно осуществил П.С. Воронов [1965]. Это исследование дополняет еще одна статья П.С. Воронова [1966].

Наибольшей известностью пользуются палеогеографические исследования, которыми воссоздается представление об *Атлантиде* - древней суше, существовавшей в северной части Атлантического океана, возможно, еще в историческое время. Этой проблеме, поднятой впервые еще Платоном (IV век до н.э.) на основании народных преданий, посвящена обширная литература, которую весьма обстоятельно обобщил в своей интереснейшей монографии Н.Ф. Жиров [1964]. Менее известны реконструкции *Понтиды* - древней суши, погрузившейся в воды Черного моря в его восточной части (С. А. Ковалевский).

В результате последних советских исследований Центральной Арктики, которыми природа ее освещается совсем по-новому, встает вопрос о былом существовании древней суши - Арктиды - в Северном Ледовитом океане».

Воссозданию Арктиды в первом приближении и посвящалось начатое, но не законченное Я.Я. Гаккелем исследование.

Развивая свои соображения по этой проблеме, Я.Я. Гаккель далее писал: «В отличие от Атлантиды, которая исследуется в разных аспектах: геолого-геоморфологическом, археологическом и других, в палеогеографическом изучении Арктиды мы можем рассматривать ее преимущественно только с геоморфологических позиций, которые существенно подкрепляются геоботаническими (флористическими) данными А.И. Толмачева...» (на этом обрываются записки Я.Я. Гаккеля), а также наблюдениями Л.А. Портенко, С.М. Успенского, Э.В. Толля об особенностях перелета птиц в Арктике и гидробиологическими данными Е.Ф. Гурьяновой и К.А. Бродского.

В вышеприведенных высказываниях Я.Я. Гаккеля, являющихся началом его исследования об Арктиде, указано на некоторые основные предпосылки, предварившие зарождение представлений о недавнем существовании суши в высоких широтах Арктики.

Прежде чем изложить основные положения, подтверждающие существование Арктиды (которые, судя по имеющимся наброскам, Я.Я. Гаккель намеревался привести в доказательство), следует в самых общих чертах обрисовать подводный облик Северного Ледовитого океана и особенно его глубоководной центральной части - Арктического бассейна, окаймленного мелководными морями.

Современные представления о рельефе дна Северного Ледовитого океана, и в частности Арктического бассейна, могли сложиться лишь в последние годы на основе привлечения и совокупного анализа многочисленных батиметрических, геофизических и других данных. В настоящее время установлено, что рельеф дна Арктического бассейна и шельфовых морей имеет очень сложный генезис и структуру. В пределах океана выделяется ряд глубоководных котловин, а также разделяющих их хребтов и изометрических поднятий [Гаккель, 1954; 1961; 1961а; 1962; Гаккель и др., 1962; Дибнер, 1963].

Крупнейшими из них являются хребты Ломоносова и Менделеева, срединно-океанический Арктический хребет, котловины Нансена и Амундсена (с глубинами до

4000-5000 м), а также котловины Макарова, Толля и Канадская (с глубинами 2800-3800 м). Рельеф дна этих котловин осложнен, в свою очередь, рядом более мелких впадин и субмеридиональных желобов, разделенных сравнительно небольшими поднятиями. По постановлению президиума Географического общества СССР срединно-океаническому хребту, отделяющему котловину Нансена от котловины Амундсена, ныне присвоено имя Я.Я. Гаккеля, предсказавшего в 1960 г. его существование теоретически, ранее прямого обнаружения этого поднятия систематическими промерами [Гаккель, 1960].

На шельфе субмеридиональные желоба и ложбины чередуются с относительно приподнятыми блоками, глубины над которыми обычно не превосходят 50-150 м. Те приподнятые блоки, которые возвышаются над уровнем моря, образуют отдельные острова и архипелаги.

Система всех этих котловин и поднятий в генетическом отношении весьма разнородна, однако основные черты рельефа дна Северного Ледовитого океана предопределены, очевидно, радиальными и концентрическими разломами, обусловившими, в частности, наличие глыбовых тектонических структур в пределах хребтов Ломоносова и Менделеева [Гаккель, 1962]. Этим же дислокациям обязаны, по-видимому, своим происхождением крупнейшие желоба (Франц-Виктория, Святой Анны, Воронина и др.), прорезающие материковый склон и материковую отмель.

В современную эпоху в высокоширотной Арктике водные пространства резко преобладают над островной сушей. Последняя сосредоточена исключительно в пределах циркумполярного арктического шельфа - низменной окраины Евразийского и Американского материков, затопленной в результате современной трансгрессии. Островные группы Северного Ледовитого океана - Канадский Арктический архипелаг, Шпицберген, Земля Франца-Иосифа, Новая Земля, Северная Земля, Новосибирский архипелаг, о. Врангеля и ряд других более мелких и генетически разнородных островов (Виктория, Геральд, острова Карского моря) - представляют собой наиболее возвышенные надводные участки этого циркумполярного шельфа, сплошность которого нарушена лишь одним рифтовым желобом Лены, пересекающим вкрест простирания порог Нансена.

Арктический шельф и расположенные в его пределах острова в структурном отношении тесно связаны с ограничивающими Северный Ледовитый океан материками. С севера этот шельф (с глубинами над ним до 200 м) ограничивается материковым склоном, за которым простирается абиссальная область океана (Арктический бассейн) с максимальными глубинами более 5000 м. И здесь, на дне его, обнаруживаются тесные структурные связи с материками. Эти связи, прослеживаемые в высоких широтах и в целом между Азией и Северной Америкой, наглядно выражаются в виде трансарктического подводного хребта Ломоносова с минимальными глубинами над ним около 1000 м (минимальная известная глубина 954 м) и других складочно-глыбовых сооружений.

Хребет Ломоносова - крупнейшая орографическая структура на дне Арктического бассейна - является естественным рубежом между двумя его провинциями: Атлантико-Арктической и Тихоокеанско-Арктической, которые отличаются друг от друга по строению земной коры, геоструктуре, неотектонике и, по-видимому, в палеогеографическом отношении. Выделение этих морфоструктурных провинций, а также характеристика присущих им основных геолого-геоморфологических, геофизических и других особенностей были подробно освещены в последнее время в работах Я.Я. Гаккеля, В.Д. Дибнера и др. [Гаккель, 1962; Гаккель и др., 1962; 1965; Дибнер, 1963].

Тихоокеанско-Арктическая провинция - это область преимущественного развития подводных плоскогорий складчато-глыбового характера, разделенных субокеаническими котловинами, образовавшимися на коре мощностью от 10 до 20 км.

Атлантико-Арктическая провинция включает котловины Нансена и Амундсена, к которым примыкает Норвежско-Гренландский бассейн, так как «порог» Нансена не является сплошным. Этой провинции свойственны отчетливо выраженная сейсмичность и

проявления современного подводного вулканизма. Здесь сосредоточены эпицентры короткофокусных землетрясений, узколинейные машинные аномалии и ряд рифтовых трещин.

Существенным элементом рельефа дна в пределах Атлантико-Арктической провинции является Арктический хребет, представляющий собой переходную структуру к образованиям типа островных дуг (гряд). Этот хребет включает несколько молодых (плейстоцен - голоценовых) подводных вулканических сооружений с породами элювиально-делювиального характера.

По мнению многих исследователей [*Гурьянова, 1957; Дибнер, 1963*], Арктический бассейн в целом образовался, по-видимому, не позже начала антропогена. Однако весьма интенсивные современные вулкано-сейсмические проявления в пределах Атлантико-Арктической провинции и наличие таких молодых (плейстоцен-голоценовых) поднятий, как вулканорий срединно-океанического Арктического хребта (ныне хребет Гаккеля), не исключает возможности поздних тектонических подвижек (поднятий и опусканий) в складчато-глыбовых зонах хребтов Ломоносова и Менделеева. Именно эти подвижки в совокупности с одновременным эвстатическим понижением уровня океана в некоторые эпохи плейстоцена и обуславливали, вероятно, субаэральное положение осевых зон указанных хребтов и осушение арктического шельфа со всеми вытекающими отсюда географическими последствиями.

На вероятность значительных вертикальных тектонических движений в Северном Ледовитом океане в продолжение четвертичного периода указывали К. Брукс [*1952*], Д.Г. Панов [*1949; 1955*], Р. С. Дитц и Г. Шамвей [*Dietz & Shumwey, 1961*], Н.А. Белов и Н.Н. Лапина [*1957*]. Последние, в частности, не исключали возможности некоторых подвижек (опускание нынешних подводных хребтов) даже в сартанское время. Амплитуда этих движений оценивалась величинами от 1400 [*Dietz & Shumwey, 1961*] до 2000 м [*Гурьянова, 1957*]. Время вероятного субаэрального положения хребта Ломоносова, предшествовавшего опусканиям и погружению этого хребта, определялось Я.Я. Гаккелем примерно в 100 000 лет [*Гаккель, 1957*].

Параллельно с этими событиями происходила, по-видимому, перестройка рельефа дна Северной Атлантики в пределах Норвежско-Гренландского бассейна (Скандика). С данными относительно этой перестройки связано формирование одного из важнейших палеогеографических представлений последнего времени, которое заключается в том, что в эпохи четвертичного оледенения Северный Ледовитый океан был изолирован от отепляющего влияния атлантических вод. Такой изоляцией и были вызваны эти эпохи, о чем свидетельствуют чередующиеся прослойки серого и коричневого ила (с соответствующей микрофауной) в верхних горизонтах донных отложений Арктического бассейна. Это было обнаружено в результате первых же послевоенных высокоширотных воздушных экспедиций и подтвердилось впоследствии [*Белов и Лапина, 1961; 1962*].

Изоляция Арктического бассейна от Атлантики до получения новых данных представлялась в виде так называемого порога Нансена - т. е. относительно приподнятой, сравнительно мелководной перемычки (подводного перешейка) между Гренландией и Шпицбергом.

Более поздние исследования (экспедиции на д/э «Обь» в 1956 г. и д/э «Лена» в 1957 г.) не подтвердили предположения, что порог Нансена является целостным подводным поднятием: на его месте был открыт глубоководный широкий океанический (рифтовый) желоб с глубинами от 3400 до 3900 м, получивший название желоба Лены, а в отложениях дна Гренландского моря были обнаружены те же прослойки ила, с таким же чередованием, как в Арктическом бассейне.

Очевидно, основным препятствием в водообмене Северного Ледовитого океана с Атлантикой служил не порог Нансена, а система сравнительно мелководных (ранее, по-видимому, надводных) порогов-перешейков между Европой, Гренландией и Исландией, а также, возможно, между Гренландией и Северной Америкой (Баффиновой Землей).

Именно эти надводные и подводные перешейки, а не порог Нансена могли создавать препятствие для гидрологического и гидробиологического обмена между Атлантическим и Ледовитым океанами.

Порог Нансена не мог создавать такой помехи. Это видно из того, что периоды изоляции океанов и вызванные ими эпохи оледенения отражаются в чередовании прослоек серого и коричневого ила, содержащих соответствующие комплексы фауны в верхних горизонтах донных отложений Гренландского моря и Арктического бассейна, т.е. по обе стороны от порога Нансена. По мнению ряда исследователей, для арктического шельфа наиболее характерны субэральные формы рельефа, обусловленные его прежним осушением. Самые крупные из этих форм представлены затопленными речными долинами, встречающимися, в частности, на дне Баренцева моря, что отметил еще Ф. Нансен [*Nansen, 1904*].

На дне других морей прослеживаются затопленные долины рек Макензи, Оби, Енисея, Лены, Индигирки, Колымы, Яны. Д.М. Колосов считал, что ранее Яна оканчивалась дельтой, остаточным образованием которой (точнее, Пра-Яны), должно быть, является Земля Бунге, во всех отношениях резко отличающаяся от остальных островов Новосибирского архипелага [*Колосов, 1938*].

К другим, затопленным ныне, формам надводного рельефа относятся также хорошо выраженные на шельфе древние береговые линии, например в Карском море, где они на большом протяжении образуют три четко выделяющихся уступа [*Мартьянов и Куликов, 1961*]. В Баренцевом море вблизи Новой Земли известно несколько серий подводных террас и две четкие береговые линии [*Кленова, 1933; 1948*]. Субэральный рельеф характерен также для порога, отделяющего желоб Св. Анны от Главного Новоземельского желоба.

На сравнительно мелководном лаптево-чукотском шельфе сохранились надводные останцы былой более обширной внутришельфовой суши - Новосибирские острова и о. Врангеля. Это - связующие звенья между материковыми и океаническими складчато-глыбовыми сооружениями притихоокеанской части Северного Ледовитого океана. Здесь наиболее отчетливо сохранились следы хорошо развитой гидросети, что указывает на совсем недавно закончившуюся субэральную фазу существования этого шельфа. По некоторым зоогеографическим и особенно археологическим данным, последняя трансгрессия здесь наступила всего около 5000 лет назад [*Дибнер, 1963а; Нэсис, 1961*].

Судя по широко развитому равнинному рельефу перигляциального происхождения, дно морей Лаптевых и Восточно-Сибирского на участке между устьями Лены и Колымы является недавно погрузившимся естественным северным продолжением озерно-аллювиальной равнины Приморской низменности.

Как остатки былой суши в пределах шельфа особо следует отметить песчаные банки на дне моря Лаптевых, образовавшиеся в наше время на месте недавно исчезнувших (в 30-50-е годы) островов Васильевского и Семеновского. Эти острова были сложены рыхлыми четвертичными осадками с включениями ископаемого льда [*Гаккель, 1958; Хмызников, 1937*]. Таково же происхождение, по мнению П.К. Хмызникова, и песчаных банок в проливе Дм. Лаптева (бывшие о. Меркурия и о. Дионида). В настоящее время это мнение поддерживает Е.В. Клюев [*1966*]. Таким же образом разрушились и исчезли, как считает В.Н. Степанов [*1948; 1948а; 1948б*], Земли Санникова и Андреева, которые обычно относят к категории легендарных, однако следы их существования (как и в случаях с островами Васильевским и Семеновским) сохранились в виде песчаных банок.

Одна из важных, но проблематичных черт природы арктического шельфа, свидетельствующая о длительном периоде его осушения, заключается в том, что здесь под тонким поверхностным слоем осаждающихся материалов современной денудации суши, местами грунт находится в мерзлом состоянии. Такая мерзлота выявлена пока только непосредственно в прибрежной части морей Карского, Лаптевых и Восточно-Сибирского [*Григорьев, 1962*], причем там под бывшими руслами затопленных трансгрессией речных

долин, как и под современными руслами на суше, где они находятся под утепляющим влиянием речного стока, мерзлота не обнаруживается. Между тем на побережьях вне долин толщина многолетней мерзлоты достигает 300-700 м. На шельфе она, вероятно, постепенно выклинивается. Н.Ф. Григорьев допускает, что мерзлота распространяется до самой бровки материкового склона. Такому распространению и сохранению мерзлоты на дне шельфовых морей, по мнению Н.Ф. Григорьева [1962], способствует низкая (ниже нуля) температура вод, покрывающих шельф.

Это предположение не подтверждается, однако, ни гидрологическими данными (о температуре придонных вод), ни гидрогеологическими изысканиями в пределах шельфа. Ни одно из нескольких сот зондирований донных осадков грунтовыми трубками не показало присутствия мерзлоты (во всяком случае, до глубины 6 м). По-видимому, распространение мерзлоты на дне морей более ограничено, чем предполагает Н.Ф. Григорьев, и приурочено лишь к узкой прибрежной полосе.

Однако эта физико-географическая особенность арктического шельфа может иметь существенное значение для частичного пересмотра кардинальных проблем палеогеографии, особенно если подтвердится присутствие мерзлоты вдали от берегов под осадками, пройденными грунтовыми трубками. В частности, большинство имеющихся данных о режиме, условиях роста и деградации мерзлоты свидетельствует об «антагонизме» (т.е. несовместимости) мерзлоты и моря.

Существование многолетнемерзлых грунтов в пределах шельфа может являться дополнительным подтверждением его сравнительно недавнего погружения и затопления.

Представляется важным и то обстоятельство, что многолетнемерзлые породы, слагающие берега морей на севере Якутии, характеризуются наиболее низкими температурами по сравнению с мерзлыми породами на других участках побережья [Григорьев и Иванов, 1965]. Важным фактом является также обнаружение Е.В. Ключевым [1966а] термокарстовых форм рельефа на дне моря Лаптевых. Все это ставит палеогеографов, а также геологов-четвертичников перед далеко идущими выводами.

Главным из них, по-видимому, является новое доказательство былого осушения арктического шельфа в верхнечетвертичное время, что представляется сейчас совершенно бесспорным [Воронов, 1964]. Однако, поднимая вопрос об Арктиде, Я.Я. Гаккель имел в виду, главным образом, не внутришельфовые, ныне исчезнувшие, массивы суши, а ее более высокоширотные участки, располагавшиеся по простиранию хребтов Ломоносова и Менделеева.

В доказательство былого субаэрального положения этих хребтов (точнее - их осевых зон) Я.Я. Гаккель приводил ряд разнообразных данных, частично опубликованных ранее в некоторых его статьях [1954; 1957; 1961; 1961а; 1962]. Эти работы, видимо, предварили постепенное научное осмысление и обобщение разнообразных геоморфологических, гидробиологических и других индикаторов, свидетельствующих о недавнем осушении наиболее возвышенных частей этих подводных горных сооружений. К таким выводам пришел не только Я.Я. Гаккель. В пользу былого надводного положения хребтов Ломоносова и Менделеева высказывались К. Брукс [1952], Н.Ф. Жиров [1964], А.Ф. Трешников [1960], Н.А. Белов и Н.Н. Лапина [1957; 1961; 1962], Дитц и Шамвей [Dietz & Shumway, 1961], Е.Ф. Гурьянова [1948; 1957] и др.

Тезис о недавнем субаэральном положении хребтов Ломоносова и Менделеева является основным в вопросе о существовании Арктиды, поскольку Я.Я. Гаккель, так же как и Н.Ф. Жиров, воссоздавал Арктиду на базе этих хребтов, к которым примыкали осушенные участки шельфа к северу от Новосибирского архипелага и о. Врангеля.

Прежде чем привести собранные Я.Я. Гаккелем разнообразные данные о существовании Арктиды, кратко охарактеризуем основные морфоструктурные особенности хребтов Ломоносова и Менделеева.

Хребет Ломоносова, открытый Я.Я. Гаккелем в апреле 1948 г., имеет протяжение около 1800 км и простирается от Новосибирских островов к о. Элсмira. Над дном

Арктического бассейна хребет возвышается в среднем на 3000-3400 м (до 4000 м). Глубины над его осевой зоной колеблются в пределах от 950 до 1650 м.

Хребет Ломоносова является мезозойским образованием, структура его складчато-глыбовая. Земная кора по простиранию хребта утолщена до 15 км (корневая зона), тогда как в смежных океанических котловинах она не превышает 5-8 км (кора океанического типа).

Хребет Менделеева, такое же крупное поднятие дна Арктического бассейна, по своему протяжению и относительным высотам почти не уступает хребту Ломоносова, а по ширине основания даже превосходит его. Над окружающими участками дна он возвышается в среднем на 900-1000 м. Минимальная глубина над хребтом 1030 м.

Хребет Менделеева имеет сложную глыбовую структуру с радиально-концентрическим расчленением на отдельные блоки. Он представляет собой обширную дугообразную горную систему. С севера и запада хребет окаймляет Гиперборейскую океаническую платформу, представляющую собой дно современной котловины Бофорта. В строении хребта Менделеева, по-видимому, принимают участие верхнепалеозойские известняки и песчаники [Гаккель, 1961].

В пользу недавнего субаэрального положения этих хребтов и, следовательно, в пользу существования Арктиды свидетельствуют данные различных исследований.

Геолого-геоморфологические данные. Геолого-геоморфологические свидетельства - основные в ряду доказательств существования Арктиды. Главными из них являются факты обнаружения субаэральных форм рельефа и сопутствующих им пород в осевой зоне и на склонах хребтов Ломоносова и Менделеева.

Оба хребта отличаются значительным расчленением склонов, что свойственно обычно горному рельефу субаэрального облика. Характерной чертой рельефа хребтов является широкое развитие террасовых поверхностей, вероятно, абразионного происхождения, достигающих ширины от 26 (хребет Ломоносова) до 100 км (в средней части хребта Менделеева). Подводные долины и каньоны, пересекающие хребты, также, по-видимому, имеют субаэральное происхождение. На это указывают исследования их генезиса, проведенные для других районов Л.С. Бергом [1946], Ж. Буркармом [1953], Г.У. Линдбергом [1946].

Ряд подводных гор по простиранию хребтов Ломоносова и Менделеева напоминает типичные гайоты. Кроме них, вдоль хребтов развиты другие формы абразионного рельефа: абразионные останцы и уступы, морфологическая выраженность которых выявляется отчетливее по мере накопления батиметрического материала.

Эти формы свидетельствуют о значительной субаэральной и морской абразионной денудации платобазальтов, слагающих хребет Ломоносова, и других пород (на хребте Менделеева) в период, предшествующий погружению хребтов под уровень океана.

Драгирование участков морского дна в районе хребтов Ломоносова и Менделеева показало присутствие здесь грубообломочного терригенного материала элювиального и делювиального характера. Среди этого материала в изобилии встречаются галька, щебень, валуны, гравий, песчаные отложения. Некоторые исследователи (В.Н. Сакс, Н.А. Белов и Н.Н. Лапина) считают, что они принесены с материков дрейфующими льдами и айсбергами. Как считает Я.Я. Гаккель, это не исключено. Однако он рассматривал их в основном как продукт субаэрального разрушения коренных пород, слагающих хребты.

На южном склоне хребта Менделеева щебень и валуны лежат на поверхности донных отложений, о чем свидетельствуют материалы подводного фотографирования грунтов на дне с американской дрейфующей станции «Альфа» [Гаккель, 1961].

Биологические индикаторы. Для обоснования своих представлений об Арктиде Я.Я. Гаккель намеревался привести интересный материал гидробиологических исследований. Ряд гидробиологических данных подтверждает, в частности, недавнее надводное положение хребта Ломоносова. К ним относятся, в первую очередь, материалы

анализа автохтонной высокоарктической фауны (зоопланктона и бентоса) Арктического бассейна, проведенного Е.Ф. Гурьяновой [1957], К.А. Бродским [1956] и др.

Изучая проблему происхождения глубоководной фауны и возраста абиссальной области Северного Ледовитого океана, указанные исследователи отметили, что в прошлом возможность обмена фауной между приатлантической и притихоокеанской впадинами Арктического бассейна была ограничена. На основе этого Е.Ф. Гурьянова сделала заключение о недавнем надводном положении осевой зоны хребта Ломоносова, создававшего практически непреодолимую преграду для биологического обмена батинальной и абиссальной фауны по обе стороны от хребта [Гурьянова, 1948; 1957]. Существенно, что Е.Ф. Гурьянова пришла к этому заключению еще в 1947 г., т.е. за год до открытия Я.Я. Гаккелем хребта Ломоносова.

О недавней, но полной изоляции районов Северного Ледовитого океана по обе стороны от хребта Ломоносова свидетельствует также существование двух центров формирования современной эндемичной высокоарктической фауны материковой отмели: карского и чукотско-американского [Гурьянова, 1951]. Об этом же говорят современные ареалы ряда арктических видов среди бокоплавов, моллюсков, а также рыб и других позвоночных [Рутилевский, 1960].

Различия видового состава, как бентоса, так и планктона, по обе стороны от хребта Ломоносова, а также установленная Я.Я. Гаккелем [1957a] разобщенность двух стад моржа в Северном Ледовитом океане рассматриваются как палеогеографические следствия и интерпретируются вполне однозначно.

Совокупность всех гидробиологических данных совершенно определенно указывает на былое разъединение двух провинций Северного Ледовитого океана. Как полагают гидробиологи, современные зоогеографические закономерности северной полярной области обязаны этой изоляцией именно хребту Ломоносова, возвышавшемуся над уровнем моря в период формирования населяющей океан фауны. Судя по ареалам многих морских беспозвоночных и позвоночных животных, хребет Ломоносова служил (а для некоторых групп служит и сейчас) определенным зоогеографическим рубежом [Гаккель, 1961a].

В отличие от хребта Ломоносова, хребет Менделеева не играет такой роли, что, по-видимому, свидетельствует о более дискретном и, возможно, менее длительном субаэральном положении осевой (наиболее возвышенной) части хребта. При этом необходимо учесть, что в настоящее время минимальные глубины над хребтом Менделеева превышают таковые над хребтом Ломоносова, к простирацию которого близки (или даже совпадают с ним) некоторые гидробиологические, зоогеографические, геоморфологические и другие границы.

К числу свидетельств биологического свойства, указывающих на недавнее существование суши в высоких широтах Арктики относятся также данные об особенностях перелета некоторых видов птиц. Интересные наблюдения такого рода сделаны А.Ф. Миддендорфом, Э.В. Толлем, С.М. Успенским, Л.А. Портенко и другими исследователями.

Как известно, в своих перелетах птицы обычно придерживаются исторически сложившихся миграционных путей, пролегающих преимущественно либо вдоль побережий, либо вдоль островных гряд. Учитывая это, некоторые исследователи обратили внимание, что современные маршруты перелетов многих арктических птиц минуют в ряде случаев места летовок и пролегают вдали от современных побережий к северу от Новосибирских островов и о. Врангеля. Черная казарка, например, по заключению Э.В. Толля, летает по «трансарктической трассе», пересекая Центральную Арктику.

Основываясь на особенностях перелета птиц в районе Чукотки и о. Врангеля, Л.А. Портенко [1947; 1949] указывал, в частности, на возможное былое существование суши на северо-востоке Азии по соседству с Америкой. Не исключено, что пути перелетов птиц в

этом районе связаны с грядой островов, образовывавших Арктиду, к которой примыкали участки внутришельфовой суши на месте исчезнувших «земель» Санникова и Андреева.

С мнением Л.А. Портенко и гидробиологическими данными согласуются некоторые материалы фитогеографических исследований, также указывающих на существование в недавнем геологическом прошлом суши, соединявшей крайний север Америки и Азии. Это соображение, основанное на анализе географического распространения растений в высоких широтах Арктики, было высказано еще в 1935 г. А.И. Толмачевым. Сравнительный анализ флор Таймыра, Чукотки и Канадского Арктического архипелага (по районам залива Минто, о. Мелвилла и Земли Элмира) привел А.И. Толмачева к выводу о существовании прямой трансарктической флористической связи между Канадским Арктическим архипелагом и п-овом Таймыр. При этом была констатирована «невозможность связи таймырских флор с канадскими через посредство чукотских», т.е. через посредство ныне существующей суши [Толмачев, 1935].

Уже на основании анализа сравнительно ограниченного флористического материала во флоре Канадского Арктического архипелага обнаружилось больше сходства с флорой Таймыра, чем с флорой Чукотки. По словам А.И. Толмачева, этот вывод показался с первого взгляда «парадоксальным», однако он был подтвержден позднее на более полном материале [Толмачев, 1964].

Связь между таймырской и канадской флорами должна была осуществляться через посредство какой-то трансарктической суши, «обладавшей флорой достаточно выдержанного арктического типа, в отличие от сильно обогащенных умеренными элементами флор Чукотки и Аляски». Характер распространения некоторых видов растений в Арктике указывает, что «связь эта уже существовала в раннеледниковое время, но существовала длительно» [Толмачев, 1935]. Она могла осуществляться через Арктиду, хотя некоторые исследователи считают достаточными для этого те возможности обмена флор, которые могло предоставить осушение шельфа, представляющееся более вероятным и даже бесспорным.

Касаясь времени существования Арктиды как «моста» для переселения растений, А.И. Толмачев указывает, что такая связь могла осуществляться вплоть до послеледникового времени. Некоторые исследователи [Белов, Латина, 1957; 1961] считают, что отдельные части хребтов Ломоносова и Менделеева могли находиться в субаэральном положении даже в сартанское время (17-18 тыс. лет назад).

Примерно к этому же периоду (15-43 тыс. лет назад, по Н.Ф. Жирову [1964]) приурочиваются крупные изменения рельефа дна Северной Атлантики и впадины Скандик (движения в районе порогов Нансена, Гренландско-Исландского, Фареро-Исландского, Уайвилла-Томсона, поднятие и последующее опускание хребта Рейкьянес и другие изменения).

К.Н. Нэсис [1961] и Е.Ф. Гурьянова [1948] согласны с тем, что хребет Ломоносова мог быть частично в надводном положении еще 2500 лет назад, т.е. в историческое время. Примерно такие же цифры (до 3 тыс. лет назад) приводит и М.М. Ермолаев [1948], установивший по изменению характера океанических осадков ряд изменений гидрологического режима в некоторых морях Северного Ледовитого океана, что ставится в зависимость от изменений рельефа дна в Северной Атлантике. Нижний предел субаэрального существования осевых зон хребтов Ломоносова и Менделеева оценивался в 100 тыс. лет [Гаккель, 1957a].

Материалы, приведенные в данной статье, только ставят проблему существования Арктиды - отдельные положения ее недостаточно аргументированы. Однако обсуждение всех аспектов этой проблемы может оказать существенное влияние на развитие палеогеографических представлений, касающихся таких взаимосвязанных вопросов, как изменения климата в четвертичный период, перестройка рельефа океанического дна и

системы морских течений, водообмен Северного Ледовитого океана с Атлантическим и т.д. В свете приведенных в этой статье данных не исключено, что непосредственная связь между континентами, о которой упоминал В.В. Белоусов [1952], существовала в виде Арктиды и в Северном Ледовитом океане.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Архангельский А.Д.* Геологическое строение и геологическая история СССР. М., Госгеолтехиздат, 1939.
2. *Балакшин Л.Л.* Высокоширотная океанографическая экспедиция на д/э «Обь». В сб.: «Проблемы Арктики», вып. 3. Л., «Морской транспорт», 1958.
3. *Белов Н.А., Лапина Н.Н.* Результаты изучения донных отложений. В кн.: «Мат-лы наблюдений науч.-исслед. дрейф, станции «Северный полюс-3» и «Северный полюс-4» 1054/55 гг., т. 1. Л., «Морской транспорт», 1957.
4. *Белов Н.А., Лапина Н.Н.* Донные отложения Арктического бассейна. Л., «Морской транспорт», 1961.
5. *Белов Н.А., Лапина Н.Н.* Геологические исследования дна Северного Ледовитого океана за 25 лет. В сб.: «Проблемы Арктики и Антарктики», вып. 11. Л., «Морской транспорт», 1962.
6. *Белоусов В.В.* Тектоническое развитие земного шара. Природа, 1952, № 2.
7. *Берг Л.С.* Подводные долины. Изв. Всесоюз. геогр. о-ва, т. 78, 1946.
8. *Бродский К.А.* Жизнь в толще воды Полярного бассейна. Природа, 1956, № 5.
9. *Брукс К.* Климаты прошлого. М., Изд. Иностран. лит., 1952.
10. *Буркар Ж.* Рельеф океанов и морей. М., Изд. иностран. лит., 1953.
11. *Воронов П.С.* К методике палео- и меллогеографического воссоздания морфометрии материков и покровных оледенений. Изв. Всесоюз. геогр. о-ва, т. 96, № 5, 1964.
12. *Воронов П.С.* Об особенностях пространственного соотношения континентальных плит. Изв. Всесоюз. геогр. о-ва, т. 97, № 1, 1965.
13. *Воронов П.С.* Биполярность закономерностей гипсометрии блоков континентальной коры и распад Гондваны. Изв. Всесоюз. геогр. о-ва, т. 98, № 2, 1966.
14. *Гаккель Я.Я.* Подводный хребет Ломоносова. Вокруг света, 1954, № 11.
15. *Гаккель Я.Я.* Высокоширотная океанографическая экспедиция в северной части Гренландского моря. Морской флот, 1957, № 3.
16. *Гаккель Я.Я.* Наука и освоение Арктики, Л., «Морской транспорт», 1957.
17. *Гаккель Я.Я.* Разрушение острова Семеновского. В сб.: «Проблемы Арктики», вып. 4. Л., «Морской транспорт», 1958.
18. *Гаккель Я.Я.* Исследование и освоение полярных стран. В сб.: «Сов. география». М., Географгиз, 1960.
19. *Гаккель Я.Я.* Подводный хребет Менделеева. Материалы по Арктике и Антарктике (краткое содерж. докл. Полярн. комис. Геогр. о-ва СССР), вып. 1, Л., Геогр. о-во, 1961 (ротапринт).
20. *Гаккель Я.Я.* Современные представления о хребте Ломоносова. Мат-лы по Арктике и Антарктике (краткое содерж. докл. Полярн. комис. Геогр. о-ва СССР), вып. 1. Л., Геогр. о-во, 1961 (ротапринт).
21. *Гаккель Я.Я.* Морфотектонические черты Арктического бассейна. В сб.: «Проблемы Арктики и Антарктики», вып. 11. Л., «Морской транспорт», 1962.
22. *Гаккель Я.Я., Воронов П.С., Сытинский А.Д.* О возможном влиянии ротационных сил Земли на морфоструктуры Арктики и Антарктики. В сб.: «Проблемы Арктики и Антарктики», вып. 10. Л., «Морской транспорт», 1962.
23. *Гаккель Я.Я., Дибнер В.Д. и др.* Геоморфологическая карта Северного Ледовитого океана. Тр. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, т. 143. Л., «Недра», 1965.

24. *Горбунов Г.П.* Донное население Новосибирского мелководья и центральной части Северного Ледовитого океана. Тр. дрейф. экспед. Главсевморпути на л/к «Г. Седов» 1937-1940 гг., т. 3. Л., Изд-во Главсевморпути, 1946.
25. *Григорьев Н.Ф.* Роль криогенных факторов в формировании морских берегов Якутии. В сб.: «Многолетнемерзлые породы и сопутствующие им явления на терр. Якутской АССР». М., Изд-во АН СССР, 1962.
26. *Григорьев Н.Ф., Иванов Н.С.* К вопросу о формировании мерзлых толщ на намывных островах арктических морей. В сб.: «Процессы тепло- и массообмена в мерзлых горных породах». М., «Наука», 1965.
27. *Гурьянова Е.Ф.* Фауна Полярного бассейна и пути ее обмена с фаунами соседних районов Мирового океана. Тр. 2-го Всесоюз. геогр. съезда, т. 2. М., Географгиз, 1948.
28. *Гурьянова Е.Ф.* Бокоплавцы морей СССР и сопредельных вод. Определитель по фауне СССР, вып. 41 (геогр. распредел. и история происх. фауны бокоплавцов морей СССР). Л., Зоол. ин-т, 1951.
29. *Гурьянова Е.Ф.* К зоогеографии Арктического бассейна. Мат-лы набл. науч.-исслед. дрейф. станций «Северный полюс-3» и «Северный полюс-4» 1954-1955 гг., т. 1. Л., «Морской транспорт», 1957.
30. *Дибнер В.Д.* Неотектонические контуры рельефа арктического шельфа Евразии. В сб.: «Проблемы Арктики и Антарктики», вып. 12. Л., «Морской транспорт», 1963.
31. *Дибнер В.Д.* Поздне- и послеледниковые террасы на побережье и островах арктических окраинных морей. Тез. докл. Объед. науч. сесс., посв. исслед. Каспия, берегов морей и океанов. Баку, Изд-во АН Аз. ССР, 1963.
32. *Ермолаев М.М.* Проблемы исторической гидрологии морей и океанов. Вестник географии, 1948, № 7.
33. *Жиров Н.Ф.* Атлантида. М., Географгиз, 1964.
34. *Кленова М.В.* О происхождении рельефа дна Баренцева моря. Природа, 1933, № 2.
35. *Кленова М.В.* Геология моря. М., Учпедгиз, 1948.
36. *Клюев Е.В.* Острова Меркуриус и Святого Диомида существовали. Зап. по гидрогр., 1966, № 3.
37. *Клюев Е.В.* Проявление термокарста на дне моря Лаптевых. В сб.: «Проблемы Арктики и Антарктики», вып. 23. Л., Гидрометеиздат, 1966.
38. *Колосов Д.М.* Геоморфологический очерк Западного Верхоянья. Тр. Всесоюз. науч.-исслед. ин-та минер. сырья, вып. 116. М., Госгеолтехиздат, 1938.
39. *Кропоткин П.Н.* Геологическая история и строение Земли. М., «Знание», 1956.
40. *Кропоткин П.Н.* Происхождение материков и океанов. Природа, 1956, № 4.
41. *Куликов Н.Н., Мартынов В.Т.* [О древних береговых линиях на дне Карского моря](#). Тр. Ин-та геогр., Эст. ССР, т. 8, 1961.
42. *Линдберг Г.У.* Геоморфология окраинных морей Восточной Азии и распространение пресноводных рыб. Изв. Всесоюз. геогр. о-ва, 1946, т. 78.
43. *Линдберг Г.У.* Четвертичный период в свете биогеографических данных. М.-Л., Изд-во АН СССР, 1955.
44. *Личков Б.Л.* Современная геологическая эпоха и ее характерные черты. Природа, 1940, № 9.
45. *Мазарович А.Н.* Основы региональной геологии материков, ч. 2. М., Московский гос. ун-т, 1952.
46. *Марков К.К.* Основные проблемы геоморфологии. М., Географгиз, 1948.
47. *Махачек Ф.* Рельеф Земли, т. 2. М., Изд. иностр. лит., 1961.
48. *Мушкетов И.Д.* Региональная геотектоника. М.-Л., Изд. геологоразвед. и геодез. лит., 1935.
49. *Наливкин Д.В.* Геологические катастрофы. Природа, 1958, № 6.

50. *Наливкин Д.В.* Яркая страница геологической истории Азии. Природа, 1960, № 8.
51. *Нэсис К.Н.* Пути и время формирования разорванного ареала у амфибореальных видов морских донных животных. Океанология, 1961, № 1.
52. *Нэсис К.Н.* Существуют ли в Белом море тихоокеанские литориновые реликты. Океанология, 1961, № 1.
53. *Панов Д.Г.* Современные проблемы геоморфологии Арктики. Тр. 2-го Всесоюз. геогр. съезда, т. 2. М., Географгиз, 1948.
54. *Панов Д.Г.* О происхождении и истории развития океанов. Вестник географии, 1940, вып. 12.
55. *Панов Д.Г.* О тектонических условиях центральной части Арктики. Докл. АН СССР, 1955, № 105.
56. *Портенко Л.А.* Особенности перелета птиц в Арктике. Природа, 1947, № 4.
57. *Портенко Л.А.* Фауна позвоночных, птиц и млекопитающих Чукотского полуострова и о. Врангеля. Тр. 2-го Всесоюз. геогр. съезда, т. 3, М., Географгиз, 1949.
58. *Пушаровский Ю.М.* [Некоторые общие проблемы тектоники Арктики](#). Изв. АН СССР, сер. геол., 1960, № 9.
59. *Рутилевский Г.Л.* Животный мир Северной Якутии. Тр. Аркт. и антаркт. ин-та, т. 236. Л., «Морской транспорт», 1960.
60. *Степанов В.Н.* Некоторые данные в пользу существования Земли Андреева и соединения в прошлом о. Врангеля с материком. Проблемы Арктики, 1948, № 2.
61. *Степанов В.Н.* О судьбе Земли Санникова, Земли Бунге и Новосибирского архипелага. Проблемы Арктики, 1948, № 1.
62. *Степанов В.Н.* О существовании гипотетических земель Санникова и Андреева. Тр. 2-го Всесоюз. геогр. съезда, т. 1. М., Географгиз, 1948.
63. *Толмачев А.И.* Сравнение флор Центрального Таймыра с флорами Арктической Америки. Тр. полярной комис. АН СССР, т. 25. Л., Изд-во АН СССР, 1935.
64. *Толмачев А.И.* Теоретические проблемы изучения флоры Арктики. В сб.: «Проблемы Севера», вып. 8. М.-Л., «Наука», 1964.
65. *Трешников А.Ф.* Арктика раскрывает свои тайны. Природа, 1960, № 2.
66. *Успенский С.М.* Арктика глазами зоолога. М., «Наука», 1964.
67. *Хмызников П.К.* О размыве берегов в море Лаптевых. В сб.: «Сев. мор. путь», вып. 7. Л., Изд-во Главсевморпути, 1937.
68. *Dietz R.-S., Shumway G.* [Arctic basin geomorphology](#). Bull. Geol. Soc. Amer. 1961, № 72.
69. *Less G.* The geological history of the Ocean. Deep-Sea Res., 1954.
70. *Nansen Fr.* The bathymetrical features of North Polar Sea. Sci. Res. of the Norw. Pol. Exped., 1893-1896. Christiania, 1904.

Ссылка на статью:



Говоруха Л.С. Я.Я. Гаккель об Арктиде // Проблемы полярной географии. Труды ААНИИ. Том 285. Л.: Гидрометеиздат. 1968. С. 37-50.