

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

А. А. ГРИГОРЬЕВ

**ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ СРЕДЫ
СУШИ АРКТИЧЕСКОГО ПОЯСА***

(Представлено академиком О. Ю. Шмидтом 16 V 1938)

Характернейшей особенностью физико-географической среды арктического пояса является сочетание очень низких в течение всего года температур, связанных с резко отрицательным годовым балансом лучистой энергии у земной поверхности и положительного баланса воды в ее твердой фазе либо в течение всего года, либо лишь в течение большей его части, причем осадки в форме снега хотя бы частично выпадают и в наиболее теплый летний месяц. Первое сочетание условий наблюдается (на уровне моря) там, где средняя температура наиболее теплого месяца ниже 0° , а второе, где она выше 0° , но ниже 5° . Поэтому арктический пояс (обоих полушарий) делят на две зоны—высокоарктическую и внешнеарктическую. Внешней границей первой во внегорных районах является комбинированная изотерма 0° наиболее теплого месяца, а второй—изотерма 5° . Горные районы, заключенные в указанных пределах, носят особые черты, представляя горные варианты основного типа географической среды соответствующей зоны. Впрочем для высокоарктической зоны, куда согласно сказанному относится вся Антарктика, налицо имеются главным образом лишь горные территории. В Северном полушарии, где высокие широты заняты морем, эта зона на суше не представлена.

К внешнеарктической зоне относятся о-ва Шпицберген, Земля Франца-Иосифа, большая часть северного о-ва Новой Земли, Северная Земля, Новосибирский архипелаг, о. Врангеля, северная полоса Таймыра, узкая полоска материка на восток от Чаунской губы, большая часть Североамериканского архипелага (кроме юга и востока Баффиновой Земли и т. п.), полуострова Мелвиля, Симпсон и Буттия, участок материка у м. Барроу, значительная часть Гренландии в области ледяного щита и вся свободная от него прибрежная полоса Гренландии к северу от 69° ш. на востоке и 73° ш. на западе. В Южном полушарии сюда относятся лишь незначительные острова.

Различия летних температурных условий обеих зон зависят исключительно от величины расходной части баланса лучистой энергии, так как инсоляция летом здесь всюду велика за счет длины «полярного дня» и громадной роли рассеянной радиации. Главные статьи расхода—отражение снежно-ледяной поверхностью, а также—на ее таяние; поэтому там,

* Основные положения работы, подготовляемой для «Проблем физической географии».

где снежно-ледяной покров так мощен, что сохраняется все лето, в летние месяцы средние температуры отрицательные; там, где он успевает растаять и тепло тратится уже главным образом на оттаивание почвы и испарение, расход тепла несколько уменьшается, и средние месячные температуры становятся положительными. Таким образом температуры летних месяцев в конечном счете зависят от мощности скопившегося за остальные месяцы снежно-ледяного покрова, а она обусловлена количеством атмосферных осадков (за исключением районов, куда льды спускаются с возвышенностей). Количество же осадков в первую очередь зависит от характера циркуляции атмосферы, так как относительная влажность очень высока (минимум 80%); над Антарктикой в пересчете на лед она превышает 100%. Резко выраженная над покрытой льдом и снегом суши и над морем температурная инверсия создает сравнительно высокие температуры на высоте нескольких сот метров и выше, что обеспечивает здесь возможность относительно значительной абсолютной влажности, создавая при соответствующих движениях атмосферы благоприятные условия для конденсации паров и для выпадения осадков. По данным экспедиции Берда в районе Барьера Росса (78°30' ю. ш.) до высоты 3 000 м градиент давления направлен к северу, а выше — к югу; соответственно меняется и направление ветров. Поэтому части Антарктики, лежащие на высоте около 3 000 м и более, должны по большей части находиться под непосредственным воздействием циклонической системы движений атмосферы, сопровождающейся выпадением осадков. По вычислениям Мейнардуса последние условия начинаются уже на высоте 2 000 м. То же очень часто происходит над ледяным щитом Гренландии, в центре которого по данным экспедиции А. Вегенера в год выпадает 315 мм осадков. Снаружи этой циклональной области в Антарктике и в Гренландии скопляется воздух, скатывающийся с верхних частей ледяных щитов, в котором царят антициклональные условия. Он образует кольцо, опоясывающее указанные высокие области и имеющее меньшую высоту, чем высота последних. Эти кольца высокого давления хорошо выражены лишь при спокойном общем состоянии атмосферы, при усилении же деятельности атмосферы и эти районы часто захватываются заходящими сюда циклонами умеренного пояса, сопровождающимися осадками. Распределение суши и моря в северном арктическом поясе таково, что, хотя на высоте более 1 700 м наблюдается градиент давления, направленный к северу, однако принос воздуха к Полюсу зимой и в конце осени сильно ослаблен наличием резких максимумов давления в северной Азии и на севере Америки, куда часть воздуха более высоких слоев должна спускаться. С другой стороны, воздух над Полярным бассейном никогда не может охладиться так сильно, как над ледяными щитами суши, так как снизу, через морской лед проникает значительное количество тепла. Все это мешает образованию над центральными частями Полярного бассейна устойчивых максимумов давления, почему циклоны умеренного пояса легко сюда проникают, не встречая барического препятствия, как это впервые доказали исследования на станции «Северный полюс». Лишь весной оба указанных фактора менее эффективны, почему давление здесь в общем выше и циклоны заходят реже. В общем в нелетние месяцы реже посещаются циклонами и имеют более континентальный климат (меньше осадков) американские территории арктического пояса и восточно-азиатские: от Таймыра и восточнее.

Итак, сухопутные территории высокоарктического пояса характеризуются сочетанием резко отрицательного баланса тепла в течение всех сезонов с достаточно ясно выраженными циклоническими, т. е. в о с х о д я щ и м и, движениями атмосферы, или, другими словами, отрицательным балансом силы тяжести в нижней толще атмосферы. Именно это противо-

речивое сочетание вызывает положительный баланс льда и резко выраженный отрицательный баланс воды в жидкой фазе, что исключает из физико-географического процесса не только его биологические и почвенные компоненты, но и все процессы, связанные с деятельностью текучих вод. Таким образом физико-географический процесс оказывается крайне односторонним и помимо явлений, происходящих в атмосфере, сводится к образованию ледяного щита, различных типов глетчеров, а также шельфовых льдов и их воздействий на литосферу,—процессов, протекающих в общем чрезвычайно медленно. Создается типичнейшая ледяная пустыня, внешне глубоко отличная от жарких пустынь пассатных тропиков, но аналогичная ей по одностороннему направлению физико-географического процесса, по медленности его темпов и главное по наличию противоречивого (хотя и другого порядка) сочетания баланса тепла и баланса силы тяжести в нижней толще атмосферы*.

Мы здесь не касаемся небольших участков на берегу Антарктики, которые в силу специфических чисто местных условий летом освобождаются от снега. Если средние месячные температуры у самой земной поверхности летом здесь выше 0° , физико-географический процесс протекает, как во внешнеарктическом поясе, форпостами которого эти участки являются.

Во внешнеарктической зоне описанные выше условия господствуют в значительно ослабленной форме в течение около 10 месяцев. В течение остальных двух, реже одного или трех, месяцев, баланс тепла (у поверхности земли) становится положительным (хотя и в незначительных размерах), однако уже на глубине 0.2—1.3 м в грунте он остается отрицательным, почему земная кора здесь скована до значительных глубин (в Шпицбергене до 320 м) вечной мерзлотой, препятствующей развитию здесь каких-либо процессов. Положительный баланс тепла в нижнем слое атмосферы тем больше, чем меньше (как мы видели) осадки холодных месяцев. Наличие в общем водонепроницаемой мерзлоты при слабом испарении влаги обеспечивает достаточное увлажнение оттаивающего слоя грунта за счет талых вод. Сколько-нибудь значительные летние дожди приводят лишь к избыточному скоплению (резко-положительный баланс) воды в талом слое, что вызывает либо образование болот либо превращает грунт в подвижный пльвун. И то и другое весьма неблагоприятно для интенсивного развития растительности. Последнее наблюдается поэтому лишь на ограниченных участках с маловлагодомкими грунтами, при малом увлажнении или хорошем дренаже (если это не сплошной щебень). Остальные пространства почти совсем лишены растительности. Здесь весьма энергично развивается механическое выветривание скалистых пород, происходит образование «структурных» грунтов (каменных колец, сетей или полос) на тяжелых грунтах с камнями или «полигональных почв» на влагоемком мелкоземе. Наряду с этим (в связи с отсутствием стока грунтовых вод) на породах, богатых растворимыми солями, образуются выцветы и корки солей, правда, исчезающие при дожде. Под участками, занятыми растительностью, развиваются маломощные слабоподзолистые или торфяно-болотные почвы. Чем меньше осадков, чем суше климат, тем шире распространены на указанных выше грунтах группировки арктических полукустарников и трав, обычно замшелые. Моховые болота (из гипновых мхов) развиваются крайне медленно. Развитие указанных выше группировок и почв под ними возможно здесь лишь потому, что температура почвы и растительного покрова под влиянием инсоляции гораздо выше температуры внешнего воздуха. С описанной растительностью связан довольно

* В пассатных тропиках положительный баланс тепла сочетается с движениями атмосферы, имеющими нисходящую составляющую, т. е. с положительным балансом силы тяжести в нижних слоях атмосферы.

многочисленный наземный животный мир, в том числе крупные травоядные (мускусный бык, северный олень). Их тем больше, чем меньше снега, из-под которого надо доставать корм зимой. Итак, чем меньше при данных температурных условиях осадков не только зимой, но и летом (т. е. чем слабее выражены циклоны или, другими словами, чем меньше отрицательный баланс силы тяжести в атмосфере), тем интенсивнее и полнее развитие физико-географического процесса внешнеарктической зоны. В противном случае он получает тенденцию к одностороннему развитию и помимо процессов климатических сводится главным образом к гидро-геоморфологическим процессам, причем мерзлота крайне задерживает развитие речной сети и расчленение междуречий. Таким образом и здесь, как в высокоарктической зоне, чем сильнее противоречие между отрицательным годовым (при слабо-положительном летнем) балансом тепла и восходящими движениями атмосферы, т. е. отрицательным балансом силы тяжести в нижней толще атмосферы, тем слабее и односторонне развит физико-географический процесс, чем это противоречие слабее, тем он интенсивнее и полнее.

Мы видели, что в отношении основных противоречий системы балансов, а равно интенсивности и направленности физико-географического процесса можно установить определенную аналогию между высокоарктической зоной и внешней (пассатно-пустынной) зоной тропиков. То же можно сказать и про внешнеарктическую зону. Разница лишь в том, что в первом случае приходится делать сравнение с теми провинциями внешнетропической зоны, где специфические ее особенности выражены особенно ярко, а во втором с теми, где они выражены слабее.

Институт географии.
Академия Наук СССР,
Москва.

Поступило
25 III 1938.