

*Л.С. ГОВОРУХА*

### **ЛАНДШАФТНО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕМЛИ ФРАНЦА-ИОСИФА**

Разработка ландшафтно-географических проблем составляла одну из сторон многогранной научной деятельности Я.Я. Гаккеля. Широко известна, в частности, его работа «Материковый склон Северного Ледовитого океана», удостоенная Географическим обществом СССР в 1960 г. премии им. С.И. Дежнева и явившаяся крупным вкладом ученого в географию полярных стран и общее землеведение. В этой работе Я.Я. Гаккель распространил докучаевский закон о природных зонах на акваторию Северного Ледовитого океана, выделив в нем специфическую циркумполярную ландшафтно-географическую зону материкового склона, проследив и объяснив свойственные ей аэрометеорологические, гидрологические, ледовые, гидробиологические, зоогеографические и другие закономерности, обусловленные гидродинамическим эффектом, возникающим на переходе приливных волн от абиссали к шельфу.

В настоящее время, в связи с развитием представлений о рельефе дна Арктического бассейна и накоплением новых данных по гидрологии, ледяному покрову Северного Ледовитого океана и другим смежным вопросам, научные идеи Я.Я. Гаккеля могут быть обогащены новым материалом в духе развитых им ландшафтно-географических и геотектонических концепций, как в региональных, так и в более общих теоретических исследованиях.

Идеи Я.Я. Гаккеля повлияли, в частности, на обобщение современных представлений о природе островов и проливов одного из интереснейших высокоширотных районов Советской Арктики - архипелага Земли Франца-Иосифа. Располагаясь вблизи бровки материкового склона и непосредственно примыкая к его ландшафтно-географической зоне, архипелаг, несомненно, испытывает влияние этой зоны. В первую очередь это влияние относится к акватории Земли Франца-Иосифа - к ее проливам и ближайшему морскому окружению. Проведенные здесь исследования свидетельствуют, что гидрологический и ледовый режим акватории архипелага в ландшафтно-географическом аспекте имеет много черт сходства с аналогичными условиями над материковым склоном.

Исследования самих островов Земли Франца-Иосифа за 95 лет, прошедших с момента ее открытия, дали настолько ценный физико-географический материал, что ныне имеется возможность обобщить его и сделать некоторые выводы ландшафтно-географического характера.

На современном уровне изученности назрела необходимость предпринять первый опыт общей ландшафтно-географической характеристики Земли Франца-Иосифа. Это подготовлено трудами первых исследователей архипелага Ю. Пайера, Ф. Джексона, Ф. Нансена, В.Ю. Визе, Р.Л. Самойловича, Т.Н. Спижарского, Г.П. Горбунова, И.М. Иванова, Б.Н. Городкова, а также работами П.А. Шумского, В.Б. Иванова, А.Н. Радыгина, В.Д. Дибнера, В.Д. Александровой, Е.С. Короткевича, М.Г. Гросвальда, А.Н. Кренке, В.А. Маркина и др. способствовало успеху этих исследований создание точных карт и подробное гидрографическое изучение архипелага, предпринятое под руководством П.Я. Михаленко в 1954-1960 гг.

Всякое ландшафтно-географическое описание и районирование территории в ландшафтных зонах низких и средних широт должно преследовать в конечном счете практические цели землеустройства, оценки земель, промышленного использования, дорожного строительства и т.д. В условиях же ледяной (пустынно-арктической) зоны, в которой расположена Земля Франца-Иосифа, цели физико-географического районирования неизбежно сужаются, но проведение такой работы отнюдь не исключается. Необходимость и возможность обобщения сведений о природе архипелага - а ландшафтно-географические характеристики есть не что иное, как обобщение - свидетельствует о достижении довольно высокого уровня различных отраслевых исследований: геологических, геоморфологических, гляциологических, геофизических, почвенно-ботанических, гидрологических и др.

Основываясь на этих исследованиях, автор задался целью составить общую картину ландшафтных условий на островах Земли Франца-Иосифа. Для этого был проведен ряд дополнительных исследований на 20 наиболее крупных островах архипелага во время пребывания на Земле Франца-Иосифа в 1957 и 1960-1962 гг.

В результате изучения карт, аэрофотоснимков, а также материалов аэровизуальных наблюдений в полевых условиях была составлена предварительная схема ландшафтного подразделения архипелага, учитывающая, главным образом, особенности геологического строения, геоморфологического устройства поверхности, вещественного состава рельефа, различий материнских почвообразующих пород и характера оледенения островов. В дальнейшем эта схема была уточнена и на ее основе создана первая ландшафтная карта Земли Франца-Иосифа, прилагаемая к данной статье.

Острова Винер-Нейштадт, Хейса, Земля Александры, Гофмана и Грэм-Белл, как наиболее изученные, были выбраны в качестве ключевых участков. Проведенные на них исследования дают основание считать, что здесь типически представлены все характерные особенности различных ландшафтных условий, сформировавшихся на Земле Франца-Иосифа.

Описанию природных условий Земли Франца-Иосифа посвящено много работ, поэтому, предваряя ландшафтную характеристику архипелага, мы ограничимся обзором наиболее существенных региональных различий, которые удалось выявить в его пределах на основе анализа результатов различных отраслевых исследований.

## **ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АРХИПЕЛАГЕ**

Земля Франца-Иосифа - это Антарктида в миниатюре. Многие исследователи, начиная с Ю. Пайера, находили сходство в природных условиях этого сравнительно небольшого арктического архипелага и южно-полярного материка. Их роднят своеобразные черты природы, в частности суровые климатические условия и мощное покровное оледенение.

Большинство островов представляет собой покрытые ледниками останцы обширного базальтового плато, расчлененного на отдельные блоки тектоническими разломами и в значительной степени разрушенного в результате воздействия ледников и других геологических агентов денудации.

Двумя широкими субмеридиональными проливами - Австрийским и Британским каналом - архипелаг разделен на три группы: западную, центральную и восточную. Центральная группа островов в свою очередь разделяется на южную и северную части широтным проливом Маркама. Несколько обособленно расположена группа островов Белой Земли на северо-востоке архипелага, отделенная проливом Северо-Восточным. Это орографическое расчленение, совпадающее с зонами геолого-геоморфологического, литологического, почвенного, гляциологического и гидрологического контрастов, явилось одной из предпосылок выделения физико-географических подобластей в пределах архипелага.

Так как Земля Франца-Иосифа представляет архипелаг, составленный из 187 сравнительно небольших островов, разделенных густой сетью проливов, то очевидно, что ее природные особенности в значительной мере должны определяться гидрологическими и ледовыми условиями как самих проливов, так и окружающих морских водоемов. Несомненно, что степень и характер ледовитости, распределение водных масс с различными физико-химическими свойствами внутри архипелага и вокруг него оказывают заметное влияние на ландшафтные условия островов, определяя в некоторой степени режим температуры, осадков, влажности, а следовательно, и характер оледенения, которое является одним из главнейших ландшафтообразующих факторов, определяющих особенности других структурных компонентов природного комплекса на Земле Франца-Иосифа.

Исследованиями В.Ю. Визе, В.С. Антонова, В.Т. Тимофеева, М.С. Хромцовой и Д.Д. Латкина были выяснены основные черты гидрологического и ледового режима проливов и вод, омывающих архипелаг. Установлено, что акватория Земли Франца-Иосифа является ареной смешения и трансформации четырех типов водных масс с разнообразными физико-химическими свойствами. Существующий свободный и интенсивный водообмен с окружающими бассейнами обусловлен особенностями географического положения Земли Франца-Иосифа, а перемешивание и трансформация поступающих сюда водных масс в значительной мере определяются большой расчлененностью архипелага, извилистостью береговой линии островов, сложным рельефом дна в проливах, а также сильными приливо-отливными течениями.

Наиболее существенную роль в трансформации вод играет переменный рельеф дна с резкими перепадами глубин, вызывающими турбулентное перемешивание различных водных масс и подъем придонных теплых вод к поверхности.

В пределах архипелага смешиваются холодные воды арктического происхождения, местные распресненные воды, образующие тонкий поверхностный слой в проливах, и сравнительно теплые атлантические и баренцевоморские воды, характеризующиеся высокой соленостью (до 35‰). Под преобладающим влиянием атлантических вод находится преимущественно западная часть архипелага; арктические воды преобладают в его восточной и северо-восточной частях; центральные же острова находятся под преимущественным смешанным влиянием атлантических, арктических и баренцевоморских вод, причем баренцевоморские преобладают в проливах южной части центральной группы островов, а арктические и атлантические - в ее северной части,

Наиболее существенным для формирования гидрологического и ледового режима проливов является приток теплых атлантических, а также баренцевоморских вод, поступающих в район архипелага с северо-запада (в системе струй Западно-Шпицбергенского течения) и с юга (из области Нордкапского течения). Под влиянием этих вод сложились такие характерные черты ледового режима проливов, как малая мощность ледяного покрова и существование большого числа временных и стационарных (круглогодичных) полыней. Это имеет большое значение для формирования условий обитания морской и наземной фауны (главным образом морских беспозвоночных, млекопитающих и морских колониальных птиц). Не случайно то обстоятельство, что

большинство наиболее населенных птичьих базаров и колоний приурочено к юго-западной части архипелага - району преимущественного развития полыней.

В период короткого гидрологического лета вблизи архипелага и в его проливах появляются также большие пространства чистой воды, которые обязаны своим существованием совокупному термическому и динамическому воздействию придонных водных масс, обладающих сравнительно высокими соленостью и температурой и поднимающихся к поверхности у орографических препятствий на дне проливов. Большое количество стационарных полыней ежегодно появляется в сужениях проливов благодаря интенсивному турбулентному перемешиванию и выносу в этих местах сравнительно более теплых вод с глубины на поверхность [Дибнер, 1962]. В общем эффекте этих явлений усматривается некоторое сходство условий гидрологического и ледового режима зоны материкового склона и акватории Земли Франца-Иосифа. В своеобразии отмеченных гидрологических условий проливов Земли Франца-Иосифа мы видим проявление более общих закономерностей, отмеченных Я.Я. Гаккелем для зоны материкового склона Северного Ледовитого океана, где наблюдаются сходные и взаимообусловленные связи между рельефом дна, гидрологическим и ледовым режимом.

Приток теплых атлантических вод является наиболее существенным фактором для баланса адвективного тепла, а следовательно и общего теплового баланса и формирования особенностей метеорологического режима Земли Франца-Иосифа, так как вследствие ее высокоширотного положения количество тепла, получаемого от солнечной радиации в течение полярного дня, здесь очень невелико.

Приход радиационного тепла на архипелаге не превышает 60 ккал·год [Гаврилова, 1959]. Слабый его приток обусловлен низким стоянием солнца (не выше 33° в полдень 22 июня), высоким альбедо обширных ледниковых поверхностей и длительной полярной ночью (до 130 суток), когда притока солнечного тепла не наблюдается вовсе. Этим предопределяется низкая средняя годовая температура воздуха и большая продолжительность холодного периода.

Составляющие радиационного баланса архипелага подробно рассмотрены в работах М.С. Маршуновой. На Земле Франца-Иосифа отмечаются наименьшие в Арктике средние и экстремальные величины суммарной радиации, причем из-за различий в повторяемости облачности [Кренке, 1964] в центре архипелага приток суммарной радиации больше, чем на его окраинах. Средняя многолетняя годовая сумма поглощенной радиации составляет на архипелаге 20,8 ккал/см (бухта Тихая). В его северной части отмечается наименьшее количество поглощенного тепла вследствие запаздывания летнего уменьшения альбедо как на ледниках (в области абляции), так и на свободной ото льда суше.

Общий годовой среднемноголетний баланс радиационного тепла на архипелаге отрицательный. Он равен, по расчетам М.С. Маршуновой [1960], 2,2 ккал/см<sup>2</sup>. А.Н. Кренке [1964] отмечает, что северные острова архипелага находятся в несколько менее благоприятных условиях для поступления радиационного тепла.

Несмотря на дефицит радиационного тепла, прогрессивного охлаждения на архипелаге (как и в других приполюсных высокоширотных районах Арктики) не происходит из-за притока адвективного тепла путем интенсивной атмосферной циркуляции в приатлантическом районе Арктики и поступления его с массами теплых атлантических вод. Эти факторы восполняют недостаток радиационного тепла, выравнивают общий тепловой баланс архипелага и в основных чертах определяют его климат.

По районированию Б.П. Алисова [Алисов и др., 1952] Земля Франца-Иосифа относится к атлантико-европейской климатической области Арктики и находится в зоне морского арктического климата, для которого характерна прежде всего интенсивная циклоническая деятельность, низкие среднегодовые и летние температуры воздуха, значительная облачность, частые туманы и высокая относительная влажность. Частые и

сильные (до 40 м/сек) ветры в совокупности с низкими (до  $-52^{\circ}$ ) температурами делают архипелаг по жестокости погоды одним из самых суровых районов земного шара. Благодаря интенсивной циклонической деятельности к архипелагу поступают значительные массы теплого и влажного атлантического воздуха, приносящего сравнительно большое количество осадков, которые питают местные ледники.

Траектории центров циклонов проходят преимущественно южнее Земли Франца-Иосифа [Вице, 1933], оказывающейся, таким образом, в зоне влияния холодного арктического воздуха. Однако довольно часто циклоны проходят непосредственно через архипелаг, пересекая его, или даже севернее - вдоль зоны материкового склона, влияние которого на атмосферу (так же как и на гидросферу) освещено Я.Я. Гаккелем [1957]. В случае прохождения циклонов по северным траекториям архипелаг оказывается в зоне влияния морского полярного воздуха, а летом (в короткие периоды) - и континентального полярного воздуха, что имеет большое значение для формирования условий абляции на ледниковых куполах, особенно восточных и южных островов. О степени интенсивности циклонической деятельности в северной части Баренцева моря свидетельствует в частности, тот факт, что с октября по январь на Земле Франца-Иосифа отмечается самое низкое давление на территории СССР [Атлас СССР, 1962]. Здесь также отмечается самое холодное лето в пределах Советского Союза.

Благодаря значительному притоку адвективного тепла, приносимого циклонами, и отепляющему влиянию моря, средние месячные температуры на архипелаге не опускаются ниже  $-27^{\circ}$ . Положительная температурная аномалия для января составляет здесь не менее  $10^{\circ}$  (о. Рудольфа), что является прямым следствием влияния морского окружения и особенностей атмосферной циркуляции. Влияние моря на метеорологический режим архипелага наглядно отражают термические розы ветров, составленные З.А. Рязанцевой [1937].

Противоположное влияние на климат архипелага оказывает почти круглогодичное присутствие морских льдов в проливах и ледников на суше. Первые затрудняют теплообмен между гидросферой и атмосферой и снижают температуру поверхностного слоя вод, а вторые - с их огромным запасом зимнего холода - понижают летние температуры воздуха и являются причиной глубоких температурных инверсий.

Положительные средние месячные температуры, не превышающие  $+1^{\circ}$ , здесь наблюдаются лишь два месяца в году, в июле и августе; причем дней с температурой выше  $0^{\circ}$  в бухте Тихой насчитывается 60, а на о. Рудольфа всего 41 [Климатологический..., 1959]. В остальное время года (более 10 месяцев) имеют место дни с отрицательной средней суточной температурой воздуха. Однако в течение всего года могут быть, соответственно сезону, непродолжительные оттепели, характеризующие морские черты местного климата, и заморозки, указывающие на его высокоарктический характер. Самым теплым месяцем является июль, что свойственно областям с морским климатом.

Средняя годовая температура воздуха на Земле Франца-Иосифа равна  $-12^{\circ}$ ; годовая амплитуда температур не превышает  $22^{\circ}$ .

Для почвенно-растительного покрова и других компонентов ландшафта существенно, что в результате больших потерь радиационного и адвективного тепла на таяние снега, морских и наземных льдов, а также охлаждающего влияния холодных распресненных вод Арктического бассейна, омывающих Землю Франца-Иосифа с северо-востока и востока, лето на архипелаге сырое и холодное. Летние температуры выше в восточной части архипелага, а зимние - в западной. Сравнение летних температур воздуха, приведенных А.Н. Кренке [1964] к 30-летнему периоду (1930-1959), показывает, что наиболее холодными являются северо-восточная и центральная части архипелага (район островов Белой Земли, Гофмана и Хейса). В этом сказывается влияние как арктических водных масс и дрейфующих паковых льдов, характерных для района Белой

Земли, так и охлаждающее влияние ледников. Зимой же наиболее низкие температуры отмечаются в восточной части архипелага, а наиболее высокие - в южной.

В тектоническом отношении острова Земли Франца-Иосифа вместе с их подводным цоколем образуют верхний структурный ярус Баренцево-Карской платформы, расчлененный раннечетвертичными разломами на систему горстов (острова) и грабенов (проливы).

Архипелаг представляет собой систему блоков, испытавших дифференцированные перемещения относительно друг друга с амплитудами до 1000 м. Для его геологического строения характерно развитие мощной толщи слабодислоцированных осадочных мезозойских (верхнетриасово-юрских) пород, перекрытых сверху несколькими горизонтально лежащими базальтовыми покровами с общей мощностью до 500 м. Осадочная и эффузивная толщи образуют, таким образом, два морфоструктурных яруса, наиболее отчетливо выраженные на островах центральной группы. Благодаря горизонтальному и субгоризонтальному залеганию базальтовых покровов рельеф большинства островов имеет платообразный характер.

На островах восточной группы базальтовые покровы развиты в меньшей степени, а на некоторых отсутствуют совсем. Они или отсутствовали здесь изначально или были разрушены на протяжении мелового и третичного времени. Вследствие этого, а также из-за разновысотного положения островных блоков в пределах архипелага отмечаются существенные различия в условиях и интенсивности современных денудационных процессов, обусловленных ими характере рельефа и его вещественном составе. Этим же объясняются особенности географии почв, распространения генетических типов озер, а также различия в характере гидрографической сети, типах и флористическом составе растительности.

Западные острова архипелага (Земля Александры, Земля Георга и о. Артура) представляют собой обломки единой низменной базальтовой плиты, и над уровнем моря поднимается лишь их верхний морфоструктурный ярус, устойчивый к эрозии. Здесь развит преимущественно экзарационный грядово-котловинный рельеф. Большая же часть архипелага - это возвышенные структурные острова-плато с террасированными склонами, причем на островах восточной группы современный эрозионный срез находится на уровне нижнего морфоструктурного яруса, вследствие чего на таких островах, как Грэм-Белл, Хейса, Гофмана, преобладает эрозионный полого-увалистый и холмистый рельеф.

Террасированность склонов плато обусловлена прерывистым поднятием архипелага на протяжении позднеплейстоценового и голоценового времени. Это поднятие, имеющее, по-видимому, гляциоизостатическую природу, характерно и для современного тектонического режима Земли Франца-Иосифа. Оно происходит со скоростью 2-3 мм в год [*Говоруха, 1963; 1964а*].

Общим следствием молодых движений является усложнение органического строения ландшафтов архипелага. Оно выражается в появлении новых элементов, представленных вышедшими из-под уровня моря абразионными поверхностями, растущими дельтами рек, абразионно-аккумулятивными террасами и разновозрастными с ними береговыми валами, пересыпями и лагунными озерами [*Говоруха, 1964а*].

Претерпев в плейстоцене эродирующее воздействие ледников, рельеф островов в настоящее время испытывает влияние нивальных, мерзлотно-солифлюкционных, гравитационно-делювиальных и эоловых процессов. Существенная рельефообразующая роль принадлежит также аккумулятивной и эродирующей деятельности современных ледников.

Ледники занимают 85,1% территории архипелага, поэтому современное оледенение является главной физико-географической особенностью его природы. Оледенение Земли Франца-Иосифа - покровного типа, однако на некоторых центральных островах оно относится к полупокровному (сетчатому). Главными морфологическими элементами покровов являются купола и выводные ледники.



Талые воды ледников являются основными источниками питания местных рек, принадлежащих к гренландскому типу, по классификации М.И. Львовича [1938; 1945]. Для их режима характерны преобладание ледникового питания (более 80% годового стока) и кратковременность стока, осуществляющегося в течение всего 2-3 месяцев. Отмеченные в пределах архипелага геоморфологические и литологические различия определяют различия и в характере гидрографической сети: в то время как на западных островах направление стока подчинено общему уклону базальтовых плато, характер рельефа на восточных островах обусловлен формированием речной сети, расчленяющей рыхлые осадочные толщи.

Структура гидрографической сети испытывает некоторое изменение вследствие влияния молодых движений. Основными результатами этих движений, вызывающих относительное понижение базиса эрозии, являются образование приустьевых разливов, рост дельт и общее увеличение длины речных систем, выражающееся в удлинении устьевых участков и наращивании пойм в нижнем течении [Говоруха, 1964а].

На Земле Франца-Иосифа насчитывается около тысячи пресноводных лагунных и ледниковых озер. Площади некоторых из них достигают 2 км<sup>2</sup>, а глубины - до 10 м. Озера архипелага отличаются исключительно низкой гидробиологической продуктивностью, суровым температурным и ледовым режимом, а также преимущественно минеральным составом осадков, очень малой интенсивностью седиментации и слабым диагенезом озерных отложений в условиях, близких к нейтральным.

Генетические различия между озерами позволяют выделить в пределах архипелага региональную ледниково-озерную (западная группа островов) и лагунно-озерную (центральные и восточные острова) лимнологические области.

Комплексность почв и разреженность растительности, крайне бедной по своему флористическому составу, являются характерными чертами почвенно-растительного покрова архипелага. Достаточно сказать, что в его флоре насчитывается всего 39 видов цветковых растений.

Основной особенностью морфологического строения почв Земли Франца-Иосифа является не только маломощность и неполнота почвенного профиля, но и слабая выраженность генетических горизонтов как по морфологическим признакам, так и по данным аналитического изучения [Михайлов и Говоруха, 1962].

В западной половине архипелага на элювии базальтов, дающих при выветривании продукты, богатые полуторными и щелочноземельными окислами алюминия, железа, кальция и магния, формируются преимущественно малогумусные и гумуссированные разновидности арктических типичных почв. На восточных островах, где в составе почвообразующих материнских пород преобладают кварцевые и полевошпатовые пески, бедные основаниями и окислами, формируются преимущественно пустынно-арктические песчаные, супесчаные и легкосуглинистые почвы. Отмеченные особенности в распределении почв в совокупности с некоторыми климатическими различиями позволяют выделить на архипелаге два района с преобладанием континентальных фаций почв на востоке и океанических - на западе.

В соответствии с распределением почв закономерно изменяется в пределах архипелага растительный покров, для которого характерны сильная разреженность и отсутствие сомкнутого травостоя. Разреженность обусловлена не только аналогичным характером избирательно развивающихся почв, но и полигональностью и щебнистостью почво-грунтов, а также другими особенностями экологии, неоднократно описанными Б.А. Тихомировым, Б.Н. Городковым, В.Б. Сочавой, В.П. Дадыкиным и др. Основу местной растительности составляют травяно-моховые и мохово-лишайниковые ассоциации, причем в распределении растительности отмечаются признаки зональности и вертикальной поясности. В качестве особого геоботанического подразделения на архипелаге выделяется сравнительно богатая растительность птичьих базаров.

## КРАТКИЙ ОБЗОР ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ЛАНДШАФТОВ

Многие черты природы Земли Франца-Иосифа, отличающие ее от других районов Арктики, обусловлены историческими причинами. Современные ландшафты архипелага во многом определились еще в дочетвертичное время, в продолжение которого они претерпели сложную эволюцию и приобрели ряд характерных черт, сохранившихся до сих пор.

*Дочетвертичная история развития ландшафтов.* В работах В.Д. Дибнера [1961; 1962a и др.] палеогеография Земли Франца-Иосифа прослежена начиная с верхнего триаса, когда на месте архипелага была суша, возникавшая в связи с древнекиммерийским орогенезом. Эта суша входила в состав платформы, подвергавшейся малоинтенсивным колебательным движениям, которые приводили к трансгрессиям и регрессиям эпиконтинентальных морей и к формированию обширных озерно-аллювиальных равнин. Господствовавшие здесь приморские ландшафты побережья верхнетриасового моря сменились затем более континентальными дельтовыми ландшафтами. Речные наносы того времени составляют большую часть стратиграфического разреза в виде мощной толщи кварцевых песков, слабосцементированных песчаников и конгломератов, со свойственной дельтовому типу отложений кривой слоистостью.

В рэт-лейасе климатические условия района были, очевидно, близки к умеренно морским климатам современных средних широт, о чем свидетельствует произраставшая здесь богатая и разнообразная растительность. Большое место принадлежало древесной растительности: господствовали густые смешанные леса с богатым видовым составом. Четкие волноприбойные знаки на песчаниках, содержащих растительные остатки, свидетельствуют, что в лесных ассоциациях по берегам древних мелководных водоемов преобладали разнообразные представители хвойных, беннетитовых, цикадовых и гинкговых [Буданцев и Свешникова, 1961; 1964].

В конце этой континентальной эпохи произошло оживление колебательных движений и первое проявление взаимосвязанной с ними магматической деятельности, выразившейся во внедрении пластовых и секущих интрузий в рыхлые толщи осадков.

В средней и верхней юре здесь господствовал (с перерывами) морской режим эпиконтинентальных морей, трансгрессии которых неоднократно изменяли ландшафтные условия района. Морской режим несколько раз сменялся континентальным, а периоды осадконакопления - периодами размыва, частично уничтожавшими накопившиеся осадки. Найденные остатки флоры и фауны свидетельствуют о наличии условий, благоприятствовавших развитию богатой и разнообразной наземной растительности и морской фауны.

Среди растительности преобладали беннетитовые и хвойные, с небольшим участием цикадовых и гинкговых. Некоторые виды и даже роды беннетитовых и хвойных являлись эндемиками, что указывает на своеобразие растительного покрова этой территории в средней юре. Для лесов этого периода характерно отсутствие папоротникового подлеска [Буданцев и Свешникова, 1961; 1964].

Судя по составу флоры, климат тогда был умеренный. Увеличение количества гинкговых в верхнеюрских и нижнемеловых лесах указывает на постепенное похолодание - в соответствии с чем в растительном покрове все меньшую роль играли беннетитовые и крупнолистные хвойные породы деревьев.

В конце юры в результате регионального поднятия следует длительный континентальный период, ознаменовавшийся интенсивным размывом. В процессе активной эрозии здесь сформировался довольно расчлененный рельеф, элементы которого наблюдаются и сейчас, так как его отрицательные формы в нижнем мелу были выполнены и перекрыты базальтовыми покровами после неоднократного излияния лавы.

Между излияниями (в «межбазальтовые» эпохи - по В.Д. Дибнеру) происходили небольшие по амплитуде компенсационные погружения, обусловившие вялость



эрозионных процессов: в периоды опускания боковая эрозия должна была преобладать над глубинной. Это поддерживало равнинность рельефа до следующего излияния базальтовых лав, образующих очередную покров. Так на месте нынешнего архипелага каждый раз формировалась новообразованная структурно-депресссионная равнина с густой сетью сравнительно мелких рек и множеством озер и низовых болот в западинах рельефа. Об этом свидетельствуют находимые здесь угленосные отложения озерного типа.

На водораздельных пространствах в это время формировалась кора выветривания, что указывает на влажно-теплый климат «межбазальтовых» эпох, благоприятствующий химическому выветриванию и развитию богатой и разнообразной древесно-травянистой растительности. В процессе извержений эта растительность уничтожалась лавами и погребалась туфами, после чего формировалась заново. Губительное действие вулканизма испытала и фауна района.

К нижнему мелу приурочен второй этап магматической деятельности, выразившейся во внедрении траптовых пластовых и секущих интрузий в рыхлые осадочные толщи. Климат нижнего мела (судя по составу флоры) был теплоумеренным, как и во всей Западной Арктике [Сакс, 1958].

В верхнем мелу в районе архипелага произошли мощные сводовые поднятия, повлекшие за собой некоторое усиление размыва. В самом конце мелового, а также весь третичный период здесь продолжал существовать континентальный режим.

На рубеже поздне третичного и ранне четвертичного времени произошло резкое изменение палеогеографической обстановки. Произошли крупные блоковые движения, определившие основные черты макрорельефа нынешнего архипелага. Его глыба была приподнята над общей поверхностью Баренцевоморского шельфа (испытывавшего относительное погружение) и расчленена на большое число блоков различной величины. Поскольку базальтовые плато островов сейчас сравнительно слабо расчленены эрозией и сохраняют хорошо выраженный равнинный характер, это позволило В.Н. Саксу [1948] и В.Д. Дибнеру предположить молодой, неогеновый (поздне третичный - по В.Н. Саксу) или ранне четвертичный возраст поднятия и блоковых движений.

Эпоха поднятия и блоковых движений явилась очень важным по своим географическим последствиям этапом формирования региональной ландшафтной оболочки Земли Франца-Иосифа, так как в начале четвертичного периода архипелаг оформился как самостоятельная орографическая единица в виде группы сравнительно небольших островов, очертания которых были близки к современным. Они претерпели частичные изменения только в плейстоцене, когда тектономорфный рельеф архипелага подвергся моделировке льдом в результате эродирующей деятельности ледников.

Значительные изменения, вплоть до полного уничтожения, претерпели, очевидно, флора и фауна архипелага (как и на Северном острове Новой Земли [Толмачев, 1936]). Именно с этого момента начали формироваться в более или менее законченных чертах современные ландшафты Земли Франца-Иосифа.

*Основные черты развития ландшафтов в четвертичный период.* Для отрезка времени, начиная с неогена и до конца плейстоцена, отсутствуют достоверные данные о палеогеографических условиях. Можно только предполагать, что в этот период палеогеографическая обстановка претерпела ряд катастрофических изменений в результате неоднократных оледенений [Городков, 1946; Тихомиров, 1944]. Оледенения, в частности, сыграли большую роль в развитии рельефа архипелага, основные черты которого были определены влиянием тектоники, и оказали пагубное влияние на животный и растительный мир.

Споро-пыльцевой комплекс, выделенный в плиоценовых отложениях о. Гофмана, свидетельствует о произрастании в третичное время довольно богатой, свойственной теплоумеренному климату [Дибнер, 1961; Дибнер и др., 1962] теплолюбивой

растительности смешанных лесов с преобладанием хвойных пород и листопадными лиственными породами [Голлербах и Сочава, 1956; Городков, 1952].

Крупнодревесная растительность на архипелаге по мере похолодания, вызвавшего резкое изменение унаследованной с неогена палеогеографической обстановки и появление первых четвертичных ледников, очевидно, полностью исчезает и заменяется лесотундровым и тундровым, а в дальнейшем - пустынно-арктическим типом растительности [Городков, 1949; 1952; 1954; Панов, 1946; Сакс, 1948; 1958; Тихомиров, 1946; Толмачев, 1944]. Похолодание не только привело к уничтожению третичной флоры, но и вызвало, по-видимому, миграцию фауны.

Схематичность и неполнота реконструкции четвертичной истории ландшафтов объясняются тем, что не все эпохи четвертичного времени (по схеме В.Н. Сакса), в частности первые ледниковые и межледниковые, оставили следы на архипелаге. Даже самые высокие террасы Земли Франца-Иосифа, относимые ранее к последнему межледниковью, по-видимому, имеют позднеплейстоценовый возраст (не более 14-15 тыс. лет), что убедительно доказывается в работах М.Г. Гросвальда [Гросвальд и др., 1961; Гросвальд, 1963] и В.Д. Дибнера [1965]. Недостаток фактических данных усугубляется тем, что развитие четвертичных отложений отмечается не на всех островах, причем изучены они слабо.

Документированная история четвертичного периода (в том числе и оледенений) восстанавливается с большей или меньшей степенью достоверности на протяжении последних 15 тыс. лет начиная только со времени последнего оледенения, когда льды достигали очень большого развития. Это последнее сплошное (зырянское, по схеме В.Н. Сакса) оледенение имело типично покровный характер, причём Ф. Нансеном высказывалась мысль о возможном слиянии в этот период ледников нескольких районов: Шпицбергена, Земли Франца-Иосифа, Новой Земли и Скандинавии (этой точки зрения придерживается и В.Д. Дибнер [1959]). В.Н. Сакс же считает, что ледники арктических островов образовывали тогда самостоятельные островные шапки, обрывавшиеся по краям непосредственно в море сплошными высокими барьерами [Сакс, 1947а; 1958].

Соотношение скоростей современного гляциоизостатического поднятия Шпицбергена, Земли Франца-Иосифа и о. Виктория говорит в пользу первого предположения. Радиоуглеродная датировка возраста морской террасы на о. Виктория по собраным нами образцам плавника показала, что этот остров в настоящее время поднимается со скоростью 5 мм/год, т.е. в 2-2,5 раза интенсивнее, чем соседние - Шпицберген и Земля Франца-Иосифа. Это является прямым доказательством существования единого баренцевоморского щита. Кроме того, указанное соотношение интенсивности поднятия этих соседствующих районов свидетельствует о местонахождении центра щита в районе острова Виктория [Говоруха, 1964; Гросвальд, 1963].

Толщина ледника здесь, по подсчетам М.Г. Гросвальда [1963], превосходила 2500 м, (по подсчетам Ж. Корбеля [Corbel, 1960] - 2800 м). Реконструкцию основных размеров и распространения баренцевоморского позднеплейстоценового ледникового щита, а также основных этапов поздне- и послеледникового времени с их радиоуглеродной датировкой дает М.Г. Гросвальд [1963]. Богатый материал по палеогеографии голоцена содержится также в работах В.Д. Дибнера [1965] и др.

На Земле Франца-Иосифа в эпоху зырянского оледенения, очевидно, не оставалось ни одного участка суши, свободного ото льда (как и в эпоху предыдущего, максимального оледенения). Естественно, что в это время на архипелаге не могла найти себе убежища даже самая примитивная флора и фауна. Оледенение, по-видимому, полностью уничтожило растительность и привело к исчезновению фауны. На несовместимость сплошного оледенения с какими-либо проявлениями органической жизни указывают Н.Я. Кузнецов [1938] и А.И. Толмачев [1936; 1944]. Б.Н. Городков [1952], тем не менее, по

анализу флоры допускает возможность выживания на нунатаках некоторых видов растений с доледниковой эпохи.

В это время, очевидно, шло энергичное дополнительное расчленение и экзарация плато островов и были заложены основные черты мезорельефа, однако рельефообразующая деятельность ледника значительно ослаблялась вероятным двухъярусным строением ледникового массива.

Отложения последнего оледенения встречаются на островах Земля Александры и Земля Георга. Они представлены моренами, приуроченными к аккумулятивно-экзарационному озерно-холмистому рельефу.

В конце плейстоцена (12-15 тыс. лет назад) с повышением температуры происходили быстрая деградация и распадение единой, покрывавшей архипелаг целиком, ледниковой шапки на несколько изолированных друг от друга ледниковых щитов. Появилась и стала постепенно увеличиваться свободная ото льда суша, причем прежде всего обнажились отдельные нунатаки и краевые части плато островов: мысы, прибрежные скалы. По поверхности освободившейся суши текли многочисленные и довольно мощные ледниковые ручьи, преимущественно зандрового типа. Здесь начали поселяться растительность и соответствующий комплекс фауны арктических пустынь.

В связи с продолжавшимся потеплением и общим улучшением климатической обстановки, становящейся более благоприятной для растительности, последняя с повлечением *Betula nana* приобретает постепенно характер тундровой. Основную же часть растительности составляют различные мхи и травянистые растения. На некоторых низменных участках могли формироваться ландшафты, близкие к сухим щебенчатым травяно-моховым и кустарниковым тундрам. В это время здесь, возможно, существовали современные олени, лемминги и песцы.

Некоторые виды кустарничков и в частности *Betula nana*, произрастали, очевидно, в момент максимального потепления, когда (как считает В.Н. Сакс) летние температуры были выше современных на 8-10°. Возможно, что эти цифры, указанные В.Н. Саксом для Новосибирских островов, для Земли Франца-Иосифа несколько завышены. Однако наличие на архипелаге более континентальных и теплых условий в период максимального потепления несомненно, так как для того времени характерен общий сдвиг ландшафтных зон к северу, достигавший в западном секторе Арктики 2,5-4° широты по сравнению с современными зонами [Городков, 1952; Сакс, 1948; Тихомиров, 1941]. Теплый период продолжался, по-видимому, не менее 1 тыс. лет на протяжении древнеголоценового времени - это подтверждается характером и мощностью слоя осадков, отложившихся тогда в озере Космическом [Говоруха и др., 1965].

Деградация и, возможно, как считает М.Г. Гросвальд [1963], полное стаивание зырянских ледников сопровождалось гляциоизостатическим поднятием архипелага и формированием морских террас, находящихся ныне на высотах от 200-240 до 330 м. Отложения последних характеризуются бореально-арктической фауной пелеципод *Mya truncata*, *Saxicava arctica*, а также *Mytilus edulis*, присутствие которой говорит о сравнительно теплом климате той эпохи. На этих уровнях найдены также кости китов и окатанная галька [Иванов, 1933; Сакс, 1947; 1948].

В древнеголоценовом межстадиале (каргинское время, по В.Н. Саксу), т.е. 11-12 тыс. лет назад, очевидно, происходило дополнительное эрозионное расчленение территории архипелага, причем существовавшие тогда реки использовали под свои долины или отдельные грабены или были приурочены к зонам, ослабленным разрывными нарушениями.

В раннеголоценовое время (около 11 тыс. лет назад) наступило некоторое похолодание; сопровождавшееся уменьшением континентальности и увеличением относительной влажности. Климатические условия резко ухудшились, а растительность стала беднее и не могла уже обеспечить питание леммингов и северных оленей. В зимнее время на островах устанавливался надолго снежный покров, который благодаря большому

количеству осадков был достаточно мощным. Постепенно все увеличивающиеся осадки, выпадавшие преимущественно в твердом виде, привели к формированию льдов сартанского оледенения (стадия Рубини). Оно опять вызвало обеднение и затем полное исчезновение растительности. Животные также частично вымерли, а частично отступили в более южные области (олень, песец).

Наступившее оледенение оказалось значительно менее мощным, чем предшествовавшее, так как хионосфера, по-видимому, уже не касалась уровня моря. Однако В.Н. Сакс считает, что это оледенение в своей максимальной стадии также было сплошным и охватывало всю территорию архипелага. Эта точка зрения частично поддерживается М.Г. Гросвальдом, который считает, что проливы архипелага в тот период были заняты ледниками, спускающимися с островов. К этому времени он относит формирование озерно-ледниковых отложений [Гросвальд, 1963].

По мнению В.Н. Сакса [1947a], ледники образовывали по краям архипелага сплошной ледяной барьер, спускавшийся в Баренцево море. Возможно, что только очень небольшие участки суши в виде нунатаков оставались свободны ото льда, где могли еще существовать немногие мхи, а также накипные и кустистые лишайники. Цветковые же растения, вероятно, отсутствовали совсем. На первых стадиях оледенения осуществилось преобразование тектоническо-эрозионного рельефа островов в тектоническо-экзарационный [Дибнер, 1959], что во многом обусловило облик современных ландшафтов архипелага.

Начавшееся около 8-9 тыс. лет назад потепление привело к интенсивному отступанию и распаду единого ледникового покрова архипелага на отдельные островные щиты с уменьшенной мощностью и освобождению проливов от ледников, что сопровождалось появлением первых участков суши. Это явилось важным переломным моментом в формировании ландшафтов архипелага, которые, возможно, имели много черт сходства с современными [Городков, 1952].

Начало деградации ледников стадии Рубини, наступившее около 8 тыс. лет назад, совпало с положением береговой линии на уровне около 40 м выше современного, что обусловило формирование соответствующих послеледниковых морских террас.

В дальнейшем сокращение ледников на островах шло параллельно их прерывистому гляциоизостатическому поднятию, благодаря чему в среднеголоценовое теплое время последовательно сформировались более низкие террасы (от 40 м и ниже). Морская фауна, находимая среди отложений самых низких морских террас (высотой до 25-30 м) сходна с современной, обитающей ныне в водах архипелага. Здесь встречается *Mya truncata*, *Saxicava arctica*, *Astarte borealis* и др.

На высотах до 25-35 м неоднократно находили кости китов (на островах Хейса, Винер-Нейштадт, Грэм-Белл и др.). В частности, черепные кости кита были найдены автором на поверхности морской террасы мыса Васильева (о. Винер-Нейштадт) на высоте 5-7 м над уровнем моря.

Находки *Mytilus edulis* говорят о более благоприятных, по сравнению с современными температурных условиях среднего голоцена. Климатическая обстановка того времени, вероятно, очень сильно отличалась от современной. Ледники сокращались до размеров, значительно уступающих современным (как показало изучение донных отложений озер), а возможно, и почти совсем исчезали, как на это указывает М.Г. Гросвальд [1963]. По-видимому, средние годовые температуры воздуха были всего на 3-4° выше современных, не достигая указанных В.Н. Саксом [Сакс, 1948] температур межледниковых эпох в Арктике. Средняя температура июля, исходя из этого, была, вероятно, равна 4-5°. Считается, что ландшафтные зоны могли быть сдвинуты в это время на 2,5-3° широты севернее современного их положения [Городков, 1952; Тихомиров, 1941].

На архипелаге развивалась растительность тундр самого северного типа с господством травянисто-моховых и мохово-лишайниковых ассоциаций при большом



участии зеленых мхов и цветковых растений. Одновременно на материке отмечено продвижение лесной зоны к северу [Кац, 1952; Нейштадт, 1961]. В растительном покрове присутствовали также стелющиеся виды кустарничков: *Salix polaris* и *Betula nana*. Полярная ива существует на архипелаге и сейчас, а карликовая береза была найдена здесь в ископаемом состоянии только один раз. Длинный (более полуметра) деревянистый ствол ее найден автором в августе 1957 г. в отложениях морской террасы на мысе Васильева (о. Винер-Нейштадт). Принадлежность этих ископаемых остатков к виду *Betula nana* была установлена О.Е. Мартяновым. В настоящее же время этот вид на архипелаге не произрастает.

Животный мир был несколько богаче современного, так как довольно богатая растительность могла обеспечить корм и северному оленю и леммингу. Сейчас на островах находят только многочисленные остатки рогов северного оленя. По-видимому, после ухудшения климатических условий олень уже не мог выжить. Существовал, очевидно, и песец, живущий за счет лемминга. Эти животные были, по-видимому, единственными представителями фауны теплых эпох голоцена и в частности «времени оленей» (по М.Г. Гросвальду [1963; Гросвальд и др., 1961]).

Состав флоры приближался к современному, с господством высокоарктических злаков и мхов [Городков, 1954]. Растительный покров состоял из отдельных дерновинок, образованных мхами, лишайниками и некоторыми редкими цветковыми растениями: злаками и др. Ландшафт, очевидно, несколько напоминал современный; но затем, по мере очередного наступания льдов, сходство исчезло, так как свободной от льда суши (свойственной современным ландшафтам) оставалось все меньше и в конце концов ее совершенно не осталось. При этом погибла вся существовавшая на архипелаге растительность.

С послеледниковым оптимумом связано дальнейшее поднятие архипелага (хотя и менее интенсивное), о чем свидетельствуют низкие морские террасы, различаемые почти на всех островах. С этим поднятием связано образование около сотни озер, бывших ранее лагунами. Будучи полностью отшнурованными от моря и затем поднятыми на разную высоту (до 20 м), они в настоящее время являются пресноводными.

Последнее поднятие было одинаковым на всех островах (архипелаг поднимался как единая монолитная глыба), что доказывается существованием на всех островах одной и той же 20-метровой террасы [Говоруха, 1964а].

В результате отрицательного перемещения береговой линии на многих островах образовались обширные абразионно-аккумулятивные поверхности (пляжи), являющиеся самыми низкими террасами на архипелаге. Пляжи отчленяются от более высоких террас абразионными уступами, что хорошо видно, например, на островах Хейса, Гофмана, Грэм-Белл и Земля Вильчека.

При новом небольшом похолодании, происшедшем не более 2,5-3 тыс. лет назад, ландшафт архипелага приобрел высокоарктический облик, близкий к современному. В этот период произошло наступание ледников (стадия Седова, по М.Г. Гросвальду) до размеров, несколько превосходящих современные. О степени наступания ледников свидетельствует изменение толщины ледника на соседнем острове Виктория, превосходившая современную в 2 раза [Говоруха, 1964].

Растительность позднеголоценового периода стала характеризоваться особенностями северного типа арктической пустыни, так как некоторые растения вымерли, в частности *Betula nana*.

На протяжении последних 3 тыс. лет ледники на Земле Франца-Иосифа сохранялись непрерывно, несколько уменьшившись в размерах около 2 тыс. лет назад, когда на о. Виктория сформировалась 10-12-метровая терраса.

Благодаря нахождению на поверхности 5,5-метровой террасы о. Виктория, вытаивающего из-под купола плавника, мы получили данные по крайней мере еще об одной прогрессивной фазе в эволюции ледникового покрова, когда плавник погребался

ледником [*Говоруха, 1964*]. Возраст плавника, таким образом, ограничивает отдаленность этой фазы от настоящего времени. Плавник мог быть захоронен в результате наступления ледника около 500-700 лет назад, т.е. между XIII и XVI вв., когда, как известно, произошла активизация ледников в Исландии, Скандинавии, а также в Гренландии [*Ahlmann, 1948*]. В работах М.Г. Гросвальда [*1963; Гросвальд и др., 1962*] это наступание ледников получило название стадии Виктория.

С некоторым потеплением, отмеченным в последние четыре десятилетия и, по-видимому, уже прекратившимся, могло быть связано оживление эрозионных процессов на островах и усиленное врезание речных долин (в частности на островах Хейса, Земля Вильчека, Грэм-Белл). Однако в общем это потепление не оказало значительного влияния на черты ландшафтов. В результате вышеописанной географической эволюции архипелаг получил тот облик, который мы можем наблюдать в настоящее время.

## ОБЩАЯ ЛАНДШАФТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Земля Франца-Иосифа имеет сравнительно небольшое протяжение как в широтном, так и в долготном направлении и полностью располагается в одной ландшафтно-географической зоне, названной Л.С. Бергом [*1928; 1936*] ледяной. Он охарактеризовал ее в ряде работ, отметив основные признаки этой зоны: низкую температуру самого теплого месяца, близкую к нулю, и выпадение осадков, как правило, в виде снега. В геоботаническом отношении это область арктических полярных пустынь, с которой совпадает ландшафтная зона арктических пустынь, охарактеризованная в работах Б.Н. Городкова [*1935; 1946; 1952*] и Е.С. Короткевича [*1958*]. Ледяная зона (зона арктических пустынь) здесь представлена очень типично, так как в настоящее время архипелаг почти целиком покрыт континентальными льдами.

Природные условия его характеризуются, во-первых, наличием в течение круглого года большого количества льда в разнообразных формах и видах, различающихся по происхождению, условиям залегания и морфологии (как в виде ледников, вечной мерзлоты и ископаемых грунтовых льдов, так и в виде морских льдов); во-вторых, температурами, близкими к нулю в летний период. Лед здесь, во всех формах его проявления и существования, определяет особое, «энергетическое» [*Григорьев, 1946*] состояние географической среды, так как его образование и сохранение требуют специфических климатических условий, «определенного оптимума температур, осадков и влажности» [*Иванов, 1933*]. Поэтому современное оледенение, занимающее 85% всей территории архипелага, является главнейшей физико-географической особенностью, характеризующей ландшафты Земли Франца-Иосифа, т.е. ведущим ландшафтообразующим фактором, определяющим условия физико-географического процесса. Здесь и в последующем изложении под термином физико-географический процесс мы вслед за С.В. Калесником [*1959*] и К.К. Марковым понимаем направленное определенным образом взаимодействие различных структурных компонентов ландшафта в их развитии. Применение этого термина, впервые введенного А.А. Григорьевым [*1946*], вызвано его емкостью и, следовательно, удобством применения.

При установлении ландшафтного положения архипелага мы следуем схеме физико-географического районирования Арктики, предложенной Д.Г. Пановым [*1949*], который относит Землю Франца-Иосифа к Атлантико-Арктической провинции зоны арктических пустынь, считая ее самостоятельной физико-географической областью в отличие от З. Пассарге [*Passarge, 1921*] и О. Норденшельда и Мекинга [*Nordenskiold & Mecking, 1928*], объединявших архипелаг в одну область со Шпицбергенном. Выделение Земли Франца-Иосифа в отдельную область соответствует принципам, положенным А.Г. Исаченко в основу физико-географического районирования Русской равнины [*1953; 1962*].



Земля Франца-Иосифа характеризуется многими чертами, общими для всех физико-географических областей Атлантико-Арктической провинции [Панов, 1949]. Однако на архипелаге существует и ряд особенностей современных ландшафтов, отраженных в формах рельефа, характере почвенного покрова, составе флоры и типах растительности: это крайне обедненный флористический состав растительности, разреженность почвенно-растительного покрова и угнетенность процессов почвообразования.

Формирование основных черт ландшафтов Земли Франца-Иосифа объясняется палеогеографической обстановкой и во многом обязано структурно-геологическим и климатическим особенностям. Многие определяющие черты ландшафтов (медленно изменяющиеся в ходе времени) несут на себе следы более раннего (по сравнению с четвертичным) развития в иной географической обстановке. Так, дочетвертичная история Земли Франца-Иосифа уже во многом предопределила основные черты рельефа архипелага, предпосылки для формирования которого были заложены еще в третичное время и даже раньше.

За геологическую историю определились характерные черты геологического строения и тектонической структуры архипелага, наложившие впоследствии отпечаток на облик современных ландшафтов. Эти черты, в частности формы поверхности и особенности геологического строения, являющиеся следствием и проявлением палеогеографических условий, которые А.А. Григорьев [1946] и А.Г. Исаченко [1953; 1962] считают одними из основных признаков физико-географического разделения, дают полное право считать Землю Франца-Иосифа самостоятельной физико-географической областью. Дополнительным и весьма существенным доводом в пользу этого является также территориальная обособленность архипелага.

Черты древних ландшафтов, отражающие геологическое прошлое, здесь своеобразно сочетаются с новыми, динамичными, влияя на них. Большая роль в формировании современных ландшафтов принадлежит особенностям геологического строения островов с горизонтальным залеганием мощной толщи осадочных рыхлых отложений, перекрытых базальтовыми покровами. Последние, бронируя пласты осадочных пород, способствуют формированию характерных платообразных форм рельефа, в условиях которого складывается определенный тип ландшафта. Воздействие это проявляется, главным образом, в макро- и мезорельефе, в формировании топографической поверхности, обусловливаемой в данном случае поверхностью структурной.

В связи с этим очевидной становится та роль, которую играют базальты в ландшафтах Земли Франца-Иосифа. На это уже указывали исследователи, работавшие ранее на архипелаге, подразумевая, однако, под ландшафтом несколько отвлеченную характеристику географического облика территории. «Обширные потоки базальтовой лавы, сопровождаемые, по-видимому, также и интрузивными силами, образуют характерный платообразный ландшафт этой страны» [Белянкин и Влодавец, 1930]. Чрезвычайно активную ландшафтообразующую роль геологического строения отмечали также Р.Л. Самойлович [1931; 1933] и Е.С. Короткевич [1948].

Наибольшая ландшафтообразующая роль принадлежит базальтовым покровам на большинстве центральных островов, представляющих собой структурно-экзарационные вулканические плато, в условиях которых развивается определенный тип мезорельефа. Однако на многих островах восточной и центральной групп, где базальтовые покровы отсутствуют, главную роль в ландшафте играют уже мощные толщи рыхлых осадочных отложений, а также многочисленные долеритовые силлы и дайки (острова Хейса, Грэм-Белл и др.). Очевидно, что при таком резком контрасте в литологическом составе пород, слагающих острова, значительно различаются условия эрозии и денудации, приводящие к большим различиям в глубине эрозионного вреза, что сказывается непосредственно на характере рельефа, влечет за собой и другие географические последствия, причем

намечается определенная взаимообусловленная причинная связь между геологическим строением, характером рельефа, его вещественным составом (литологией), формированием отдельных подтипов почв, а также условиями эрозии и денудации.

Условия развития почв и растительности в современных ландшафтах Земли Франца-Иосифа односторонне определяются существенными экологическими факторами: наличием ледников и длительно залегающего снежного покрова, которые воздействуют также на режим стока, увлажнение грунтов и микроклиматические особенности островов. Так в результате обуславливается состав и строение растительных группировок, распределение растительности, крайне бедной во флористическом отношении и разреженной, с разорванной корневой системой [Александрова, 1950; 1958; 1960]. Таким образом, почвенно-растительный покров Земли Франца-Иосифа, как структурный компонент ландшафта, характеризует ландшафтные условия как пустынно-арктические.

Существенным фактором в развитии ландшафтов является и современный тектонический режим. Архипелаг, как и другие области Арктики, испытывает прерывистое, но неуклонное поднятие, где «сильно проявляются ледниково-изостатические движения, отражающиеся в настоящее время в отрицательном перемещении береговой линии» [Панов, 1946; 1948; 1949] и других географических последствиях этих движений.

Современное гляциоизостатическое поднятие островов, изменяющее местоположение различных элементов рельефа в его профиле, является одним из основных факторов фациальной дифференциации. Это особенно четко выявляется при анализе развития широко распространенных здесь абразионных поверхностей.

Подытоживая сказанное, отметим, что ландшафтные условия Земли Франца-Иосифа в современный период определяются, главным образом, четырьмя факторами: климатом, оледенением, структурно-геологическими особенностями и почвенно-растительным покровом. При выделении географических ландшафтов главную дифференцирующую роль играют также характер денудационных процессов и современный тектонический режим архипелага, обуславливающий усложнение органического строения его ландшафтов. Совокупный учет этих факторов позволяет наиболее обоснованно выделить основные физико-географические территориальные комплексы архипелага в соответствии с теми принципами, которые неоднократно подчеркивались С.В. Калесником [1955; 1959], А.Г. Исаченко [1953; 1962], Ф.Н. Мильковым [1959] и др.

Представляя собой отдельную физико-географическую область Атлантико-Арктической провинции, Земля Франца-Иосифа не является между тем единой однородной территорией, так как внутри нее наблюдаются некоторые различия в характере основных ландшафтообразующих факторов. Это подтверждается изучением особенностей природы ключевых островов, на которых типически представлены различные ландшафтные условия, сложившиеся на архипелаге в процессе его геологической истории.

Различия в геологической структуре, рельефе, литологии слагающих острова пород и обусловленных ими гидрологических и почвенных особенностях позволяют разделить архипелаг на три подобласти. А.Г. Исаченко [1962] считает выделение подобластей при районировании в некоторых случаях вполне оправданным. Это необходимо делать, в частности, при районировании островных групп с неоднородным геологическим фундаментом ландшафтов.

I. Западная подобласть - низменные экзарационные базальтовые плато. В нее входят острова Артура, Земля Александры и Земля Георга, которые представляют собой обломки единой базальтовой плиты, погруженной относительно всей остальной территории архипелага. Граница этой подобласти проходит по проливам Британский канал и Найтингейл,

II. Центральная подобласть - возвышенные структурные острова-плато с преобладанием в ландшафтах ледниковых фаций. К этой подобласти относится большинство островов центральной части архипелага, за исключением Комсомольских, Хейса, Ньюкома, Беккера и Гофмана. Восточная граница подобласти проходит по проливам Северо-Восточный, Березкина, Австрийский. Ландшафтные условия ее выражены наиболее типично на о. Винер-Нейштадт.

III. Восточная подобласть - разрушенные песчаниковые плато с интенсивным эрозионным расчленением и останцами базальтовых и долеритовых плато. Сюда входят острова восточной группы, а также несколько островов центральной (Хейса, Ньюкома, Гофмана и др.). Ландшафтные условия этой подобласти наиболее типично представлены на островах Грэм-Белл и Хейса.

В основу выделения подобластей положены геолого-геоморфологические различия (включая вещественный состав рельефа, т.е. литологию слагающих острова пород) и различия в почвенно-растительном покрове, а также региональные особенности отдельных частей архипелага, которые были отмечены в гидрологических условиях на свободной ото льда суше, в морфологии островных ледниковых щитов, обусловленной степенью расчленения рельефа, и в метеорологическом режиме. Геолого-геоморфологические особенности островов западной подобласти, отличающие ее от остальной части архипелага, возможно, являются следствием их принадлежности к двум различным морфоструктурным секторам Арктики, выделенным П.С. Вороновым, Я.Я. Гаккелем и А.Д. Сытинским [1962]. Западная подобласть Земли Франца-Иосифа принадлежит к относительно погруженному талассократическому морфоструктурному сектору, тогда как центральная и восточная подобласти принадлежат к приподнятому тектоническому сектору. Граница между ними в восточном полушарии проходит по 50° в.д., рассекая архипелаг на две неравные части сравнительно неглубоким желобом пролива Британский канал. Западные острова Земли Франца-Иосифа в морфоструктурном плане надо рассматривать, таким образом, как выступающее над уровнем моря приподнятое крыло восточного талассократического сектора, симметрично противостоящего северо-восточной оконечности Гренландии (Земля Кронпринца Христиана). Принадлежность к талассократическому сектору как области преимущественных погружений объясняет, на наш взгляд, более низкое гипсометрическое положение западных островов Земли Франца-Иосифа по сравнению с остальной частью архипелага. Разница в высотах коренного рельефа между ними достигает 360-400 м. Этим, возможно, объясняются некоторые существенные различия между выделенными физико-географическими подобластями как в морфоструктурном (геоморфологическом) и литологическом отношениях, так и в обусловленных ими внешних морфологических чертах ледниковых покровов, характере гидрографической сети и почвенно-растительном покрове.

Отмеченные различия усугубляются региональными особенностями в типе поясности, определяющими органическое строение ландшафтов выделенных подобластей. На необходимость учета типа поясности при районировании указывает А.Г. Исаченко [1962]. Самое простое строение имеют ландшафты западной подобласти, острова которой характеризуются преимущественно горизонтальным расчленением, отличным от центральной подобласти с преимущественно вертикальным расчленением рельефа. При учете различий в типе поясности, обуславливающих выделение местных генетических рядов фаций на стадии внутриландшафтного деления, это позволяет более четко обосновать выделение как подобластей, так и отдельных ландшафтов.

Граница между центральной и восточной подобластями Земли Франца-Иосифа приурочена к неявно выраженной зоне геолого-геоморфологического и литологического контраста, обусловившей формирование провинциальных особенностей почв и гидрологических условий на островах, что уже отмечалось при характеристике отдельных компонентов природы.

При выделении и характеристике конкретных ландшафтов архипелага мы столкнулись с трудностью применения разработанных схем регионального и типологического внутриландшафтного районирования. Трудность эта вызвана тем, что морфологическое строение физико-географических территориальных единиц Земли Франца-Иосифа имеет особый характер ввиду островного распределения территории. Отдельные ландшафты на Земле Франца-Иосифа не являются монолитными, ограниченными одним общим контуром территориями (вследствие особенностей орографии), а представлены отдельными разобщенными участками на нескольких островах (т.е. они не обладают сплошным ареалом). Дискретность суши была учтена нами уже при составлении предварительной схемы ландшафтного деления архипелага, когда пришлось несколько отойти от общепринятых схем морфологического строения ландшафтов, разработанных для единых массивов суши.

В настоящее время еще отсутствует классификация физико-географических территориальных единиц по характеру их органического строения, не разработаны и принципы районирования островных групп со сложной структурой. Учитывая закономерности внутритерриториального расчленения конкретных ландшафтов архипелага, не обладающих сплошным ареалом, а также характер взаимного расположения и генетических связей их морфологических частей, мы выделяем внутри подобластей два типа ландшафтов. Отдельные части их, относящиеся к одному типу, разобщены территориально водными пространствами проливов, являющихся самостоятельными ландшафтами. Принятая нами схема соответствует основным таксономическим системам физико-географических территориальных единиц, разработанным представителями ленинградской школы ландшафтоведов С.В. Калесником [1955; 1959] и А.Г. Исаченко [1953; 1962]. Она также близка ландшафтным схемам Д.Л. Арманды [1952] и Н.И. Михайлова [1955], не свободных, однако, от ряда недостатков, отмеченных А.Г. Исаченко.

Мы подошли к ландшафтному делению Земли Франца-Иосифа с несколько видоизмененными схемами С.В. Калесника [1955; 1959] и А.Г. Исаченко [1962], так как было необходимо учесть пространственную дискретность распределения суши.

А.А. Григорьев отмечает, что «в основу установления градаций физико-географических территориальных единиц необходимо положить различия в характере движущих сил развития физико-географического процесса различных территориальных масштабов. Для определенных территориальных градаций в настоящий период основной движущей силой развития является комплекс геоморфологического и климатического звеньев физико-географического процесса в их разнообразных сочетаниях» [Григорьев, 1946].

Анализ ландшафтообразующих факторов архипелага показывает, что точка зрения А.А. Григорьева справедлива и действительна также для ландшафтного деления Земли Франца-Иосифа. Следует только отметить, что в условиях архипелага дополнительным и достаточно ярким выражением современного физико-географического развития является оледенение как функция климата. Степень и формы развития оледенения являются одним из ведущих ландшафтообразующих факторов на большинстве островов.

Исходя из этого, нами выделяются в пределах архипелага два типа ландшафтов: 1) пустынно-арктические ледниковые, занимающие обширную зону современного оледенения, 2) пустынно-арктические ландшафты свободной ото льда суши.

Ландшафты первого типа, свойственные всем трем подобластям Земли Франца-Иосифа, однородны, так как оледенение практически повсюду одинаково развито, хотя и различается внешними морфологическими чертами.

Основные черты ледниковых ландшафтов проявляются в органическом строении, выражающемся в однообразном спектре гляциологических, тектонических зон и морфологии ледников, а также в структуре и динамике, которые выражаются в сходстве энерго- и массообмена и ритмики. Эти черты роднят все три подобласти между собой.



Однако, учитывая чисто внешние морфологические отличия, мы склонны рассматривать в пределах архипелага ледниковые комплексы выделенных подобластей как различные ландшафты, объединенные в один тип.

Среди ледниковых ландшафтов различаются:

1) ландшафт ледников покровного типа оледенения с преимущественным горизонтальным расчленением островных ледниковых щитов, редуцированной краевой частью покровов и преобладанием урочищ и фаций куполов;

2) ландшафт ледников сетчатого и покровного типа оледенения (преобладание сетчатого) с преимущественным вертикальным расчленением островных ледниковых щитов и преобладанием урочищ и фаций выводных ледников;

3) ландшафт ледников покровного типа оледенения со слаборасчлененными островными щитами и преобладанием урочищ и фаций куполов.

Ландшафты неоледенелой суши представлены тремя генетически и морфологически разнородными ландшафтами, различия между которыми и послужили основанием для выделения подобластей.

Наряду с ледниковыми на Земле Франца-Иосифа нами выделяются: в пределах западной подобласти - экзарационно-аккумулятивный холмисто-озерный ландшафт мохово-травянистой щебнистой арктической пустыни на поднимающихся базальтовых плато;

в пределах центральной подобласти - перигляциальный ландшафт мохово-лишайниковой арктической пустыни со ступенчатым морфологическим строением на террасированных склонах структурных островов-плато;

в пределах восточной подобласти - холмистый и пологоувалистый ландшафт мохово-травянистой песчаной арктической пустыни с эрозионным расчленением рыхлых осадочных пород в условиях поднимающейся суши.

Таким образом, физико-географические подобласти Земли Франца-Иосифа имеют между собой черты сходства (общность ледниковых ландшафтов) и в то же время существенные различия (разнородность пустынно-арктических ландшафтов свободной ото льда суши).

Выделенные ландшафты архипелага представлены территориально в разных условиях. Они могут быть развиты как на отдельных островах, занимая их целиком, так и на значительных пространствах тех островов, где сформировался одновременно и другой тип ландшафта (ледниковый). Оба они, будучи представленными на одном острове, обладают между тем известной географической самостоятельностью (географически более или менее обособлены), сосуществуя, главным образом, на таких крупных островах, как Грэм-Белл, Земля Георга и Земля Александры. Эту самостоятельность подтверждают различия основных метеорологических характеристик ледниковых покровов и свободной ото льда суши, оценка которых проведена А.Н. Кренке [1964].

В связи с этим необходимо подчеркнуть, что некоторые участки суши островов, свободные ото льда и обладающие рядом характерных черт пустынно-арктических ландшафтов, являются между тем внутриландшафтными элементами ледниковых ландшафтов. Они представлены (главным образом на окраинах островных ледниковых щитов) различными ледниковыми, элювиально-делювиальными и скальными фациями нунатаков, мысов, прибрежных скал, а также другими прибрежными фациями, выраженными в основном комплексами морских террас.

Подобные участки суши, как правило, невелики по занимаемой ими площади и вследствие этого являются составными (подчиненными) элементами ледниковых ландшафтов, представляя отдельные фации с комплексом форм ледниковой экзарации, водно-ледниковой и морской аккумуляции. Многие черты природных процессов этих фаций характеризуются условиями ледниковых ландшафтов.

Важным является вопрос о пространственном распределении отдельных типов ландшафтов по территории архипелага.

При недостаточном изучении может создаться впечатление, что ледниковые ландшафты приурочены к сравнительно высоким островам архипелага, а пустынно-арктические ландшафты свободной от льда суши представлены на более низменных островах. Можно прийти к ошибочному выводу, что современные ландшафты архипелага полностью определяются ороклиматической базой, взаимодействием хионосферы с рельефом, обуславливающим различную степень оледенения - одного из характерных компонентов ландшафта. Между тем можно видеть ледниковые ландшафты на низменных островах: Литке, Земля Александры, Земля Георга, Октябренок, Перламутровый и других. Таким образом, очевидно, что ороклиматического основания ледниковых ландшафтов в условиях Земли Франца-Иосифа не существует.

Некоторая закономерность наблюдается только в пространственном распределении пустынно-арктических ландшафтов свободной от льда суши. Ландшафт низменных экзарационных холмисто-озерных арктических пустынь на базальтовых покровах представлен преимущественно там, где последние наиболее развиты, т.е. на островах западной и, в меньшей степени, центральной группы (острова Гукера, Кетлица, Нансена).

К островам же восточной группы приурочено, главным образом, развитие ландшафта расчлененных холмистых и пологоувалистых арктических пустынь с развивающимся эрозионно-аккумулятивным рельефом, обязанное как наличию мощной толщи рыхлых отложений, так и почти полному отсутствию базальтовых покровов, перекрывающих ее. В этой части архипелага базальтовые покровы встречаются спорадически и распространены на малых площадях. Возможно, они здесь существовали изначально, но в результате энергичных денудационных процессов в значительной степени уничтожены. Вследствие этого на некоторых островах восточной и частично центральной группы очень глубок денудационный срез. Он находится в настоящее время на уровне осадочных рыхлых толщ мезозойского комплекса, благодаря чему созданы условия для формирования пустынно-арктического ландшафта с преобладающим эрозионным рельефом. Рельеф здесь обуславливается прежде всего его вещественным составом.

Эти объяснения происхождения и пространственного распределения ландшафтов не будут исчерпывающими, если не учесть того, что формирование и распределение современных ландшафтов обуславливается также характером и степенью оледенения островов. Различная степень оледенения или даже полное его отсутствие на тех или иных островах объясняется, возможно, режимом вертикальных движений архипелага [Дибнер, 1959].

Большую роль в уничтожении отдельных частей ледникового покрова могло сыграть влияние моря, ингрессивные вторжения которого в недавнем прошлом (при более низком гипсометрическом положении островов) уничтожали перемычки между куполами на низменных участках, что можно допустить, например, для Земли Александры. В условиях современного климата появление здесь ледников исключено.

### **ФАЦИАЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ (ТИПЫ ФАЦИЙ)**

Ландшафты архипелага представлены отдельными разобщенными территориями на ряде островов. Такую территориальную единицу, охватывающую или часть острова, или весь остров, мы относим к категории урочищ, следуя в основном таксономическим схемам С.В. Калесника [1955; 1959] и А.Г. Исаченко [1953; 1962]. Некоторое отступление от общепринятой системы таксономических единиц вынуждено причинами, уже объясненными ранее.

Урочища подразделяются на фации, являющиеся самыми мелкими (элементарными) частями ландшафта. Как урочища, так и фации являются, по С.В. Калеснику, внутриландшафтными природными комплексами.



Ниже приводится краткое описание основных типов фаций, представленных внутри различных ландшафтов Земли Франца-Иосифа. Некоторые из них входят в состав как ледниковых, так и пустынно-арктических ландшафтов свободной ото льда суши. Вследствие недостатка фактического материала урочища (типы местности) не выделяются.

### **Фациальный комплекс пустынно-арктических ландшафтов свободной ото льда суши**

1. *Ландшафт холмистой и пологоувалистой песчаной арктической пустыни с эрозионным расчленением рыхлых осадочных пород в условиях поднимающейся суши.*

В условиях этого ландшафта преобладают растительность, относящаяся к типу мохово-травянистых арктических пустынь, и пустынно-арктические почвы, встречающиеся также в комплексе с арктическими типичными малогумусными. Ключевой район - о. Хейса. Понятие о фациях-доминантах введено В.С. Жекулиным [1958].

1. Основной тип фаций (доминирующий) - фации эрозионного пологоувалистого рельефа, развитого среди песков и слабосцементированных песчаников, с пятнами полигональных грунтов и развитием солифлюкции, которая в совокупности с другими чисто геологическими явлениями денудации приводит к омоложению почв и усугубляет разрежение растительного покрова.

2. Пойменно-русловые и дельтовые фации бифуркирующих потоков рек и ручьев среди эрозионного рельефа формируются на перемытых, переотложенных аллювиальных песках и представляют собой неустойчивые песчано-илистые поверхности при полном отсутствии растительности и почвообразовательных процессов.

3. Водораздельные поверхности молодого тектоническо-эрозионного рельефа в условиях близкого залегания пластовых интрузий. Обычно приурочены к зоне затухания эрозии, поэтому эрозионное расчленение незначительно, но рельеф омоложен разломами с вертикальными смещениями по ним. Почво-грунты скелетные, щебнистые, с большим количеством дресвы, что объясняется активным развитием элювиальных процессов. Увлажнение незначительное. Преобладает лишайниково-травянистая растительность с участием мхов на увлажняемых местообитаниях и типичные арктические малогумусные почвы с фрагментами комплексов типичных гумуссированных и дерново-арктических.

4. Приледниковые фации дислоцированных напорных морен и маргинальных каналов с интенсивным эрозионным расчленением (арктический бэдлендс). Формируются в непосредственной близости от ледников среди рыхлых отложений (пески, слабосцементированные песчаники). Очень молодые поверхности, недавно освобожденные ото льда, что обуславливает полное отсутствие почвенного профиля. Растительность представлена лишь единичными экземплярами цветковых и редкими дерновинками мхов и реже лишайников.

5. Второй основной тип фаций - прибрежные фации молодых поднимающихся абразионных равнин (пляжей). В тыловой части ограничены абразионными уступами. Их песчано-илистые поверхности нерасчлененные, неустойчивые, с густой сетью первичных параллельных русловых потоков. Велик склоновый сток. Русла водотоков бифуркирующие, имеют сезонный характер. Распространены фрагменты пустынно-арктических почв, встречаются пятна аллювиально-маршевых солончаковых. Растительность крайне разрежена и представлена редкими дерновинами цветковых и мхов.

Увлажнение велико; встречаются сильно заиленные участки с включениями водорослевого «торфа», к неглубоким западинам приурочены обширные лужи

Фации абразионных поверхностей с течением времени, несомненно, станут члениваться, т.е. дифференцироваться на систему более мелких. Этот процесс будет происходить по мере расчленения и развития рельефа, усугубляющегося

гляциоизостатическим поднятием островов, В результате вместо одной сравнительно протяженной фации здесь должна сформироваться группа мелких, являющихся модификациями фаций первой и второй.

6. Приледниковые фации на зандровых флювигляциальных песчано-илистых неустойчивых поверхностях с характерным для них переувлажнением.

Эфемерная сеть бифуркирующих ручьев с ледниковым питанием на равнинных нерасчлененных поверхностях. Полное отсутствие почв и растительности; однако встречаются фрагменты болотных арктических неоглеенных почв. При обратных уклонах образуются небольшие ледниковые озера и лужи.

7. Прибрежные фации морских абразионно-аккумулятивных террас, сложенных рыхлыми галечно-песчаными отложениями. Поверхность обогащена детритом морской четвертичной ракуши, дресвой и щебнем. Увлажнение нормальное.

Равиваются арктические типичные малогумусные и гумуссированные почвы и разреженная мохово-травянистая растительность с участием лишайников. В благоприятных условиях экспозиции, почвы и увлажнения развиваются небольшие сомкнутые дерновины, составленные мхами и цветковыми. Встречаются скопления бурспоровых грибов (из базидиомицетов).

8. Прибрежные фации подножий плато на валунно-галечных террасах с береговыми валами. Местами скопления намытого песчано-мелкоземистого материала. Увлажнение обильное; широко распространены моховые подушки, наземные пресноводные водоросли, бурспоровые грибы и отдельные травянистые растения. Местами прерываются развитием небольших навесных и остаточных ледников.

9. Неустойчивые каменистые фации делювиально-элювиальных осыпей и развалов. Приурочены обычно к склонам плато островов и мысов и сопутствуют прибрежным фациям, располагаясь за ними. Растительность представлена накипными и кустистыми лишайниками.

10. Скальные фации долеритовых даек - это секущие линейно-вытянутые фации, внедряющиеся в различные группы других. Боковые части представляют делювиальные песчано-щебнистые и глыбовые развалы. Отчетливо выражено влияние элювиальных процессов выветривания. Увлажнение небольшое.

Растительность представлена накипными и кустистыми лишайниками и редкими цветковыми.

11. Подчиненные фации - фации ледниковых образований (куполов и остаточных ледников) с наиболее типично выраженными условиями снеговой зоны. Растительность в виде скоплений зеленых водорослей в тающем снегу.

12. Фации пресноводных низкотемпературных озер лагунного происхождения с незначительным развитием органической жизни (диатомовые водоросли).

13. «Биогеохимические» фации птичьих базаров и колоний с сомкнутым почвенно-растительным покровом. Развиваются в условиях поступления в почву азотистых удобрений (гуано). Птичьи базары и колонии и непосредственно примыкающие к ним участки суши представляют собой особые внутриландшафтные природные комплексы с некоторыми особенностями физико-географического процесса. Здесь отмечаются дополнительные связи взаимодействия между фауной и почвенно-растительным покровом, которые и приводят к формированию биогеохимических фаций - оазисов среди ландшафтов арктических пустынь.

II. *Ландшафт низменных экзарационно-аккумулятивных холмисто-озерных арктических пустынь на поднимающихся базальтовых плато.* Преобладает растительность, относящаяся к типу мохово-лишайниковых арктических пустынь. Ключевой район - центральная суша Земли Александры.

14. Основной тип фаций (доминирующий) - фации экзарационно-аккумулятивного грядово-озерного и котловинно-холмистого ледникового рельефа на коре выветривания базальтов. На поверхности - плащ донной глыбово-щебенчатой морены. Участки развития

горных криогенно-структурных малогумусных почв. В растительном покрове преобладают кустистые и накипные лишайники, с участием мхов и цветковых. Межрядовые понижения заняты ледниковыми озерами, располагающимися на разных гипсометрических уровнях.

15. Фации элювиальных слаборасчлененных щебнисто-каменистых пустынь с холмистым аккумулятивно-экзарационным рельефом на коре выветривания базальтов. Расчленение менее значительно, чем в первой фации. Отсутствуют озера. Среди моренных всхолмлений отмечаются озовидные гряды, сложенные древесно-щебенчатым песчано-мелкоземистым материалом. Растительность представлена кустистыми и накипными лишайниками, а также цветковыми растениями. Мхи встречаются ограниченно.

16. Прибрежные фации молодых абразионно-аккумулятивных равнин на базальтовых покровах, испытывающих поднятие. Приурочены к осушающимся дресвяно-илистым нерасчлененным равнинам. Грунты обогащены детритом ракуши и щебнем базальтов. Господствует сток первичных русловых потоков. Увлажнение обильное, много луж и небольших озер-блюдц. Растительность мохово-травянистая, крайне разреженная. Распространены арктические типичные малогумусные и гумуссированные почвы (в комплексе). Соседствующие в ландшафте 14-я и 16-я фации четко разграничены береговыми валами (например, главный береговой вал на Земле Александры).

17. Фации пресноводных низкотемпературных озер ледникового происхождения, занимающие котловины выпахивания ледниково-экзарационного рельефа. В урочищах этого ландшафта представлен также ряд фаций, общих с ландшафтами восточной подобласти: вторая, третья, седьмая, восьмая и девятая. Мы не учитываем возможные модификации, которые существенно не отличаются от исходных фаций

Отдельные фации ландшафтов свободной ото льда суши представлены на архипелаге множеством мелких островков шхерного типа, скалистыми островками, являющимися останцами даек, а также мелкими островами, образованными моренными отложениями древних ледников (например, о. Бутон, открытый в 1957 г.). Размеры всех их обычно не превышают одного квадратного километра, заняты они в большинстве случаев одной фацией (обычно это пятая, десятая или двадцать первая). Будучи модификациями, они незначительно отличаются от исходных типичных фаций, представленных в составе урочищ на более крупных островах. На составленной нами ландшафтной карте (рис. 1) эти фации, будучи генерализованными, объединены в один тип сходных фаций и имеют общее условное обозначение.

## **ФАЦИАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ЛЕДНИКОВЫХ ЛАНДШАФТОВ**

В условиях ледниковых ландшафтов отмечена растительность, типичная для снеговой зоны: низшие растения окрашенного снега. Небольшие участки подчиненных фаций ландшафта, главным образом прибрежных, имеют крайне разреженную пустынно-арктическую растительность, представленную кустистыми и накипными лишайниками.

18. Основной тип фаций - фации ледниковые. Мы рассматриваем их в совокупности, как группу сходных фаций, различающихся по характеру поверхности (морфологией, рельефом, степенью трещиноватости) и по их роли и участию в балансе ледникового вещества (т.е. принадлежности к гляциологическим и тектоническим зонам).

Растительность представлена простейшими зелеными водорослями в виде подвижных одноклеточных хламидомонад, образующих летом скопление «красного снега».

## Подчиненные фации ледниковых ландшафтов

19. Внутрiledниковые фации щебнисто-каменистых элювиальных пустынь на скальных поверхностях нунатаков. Полное или почти полное отсутствие даже примитивной растительности. Лишь изредка встречаются отдельные экземпляры некоторых мхов. Почвообразовательные процессы полностью отсутствуют.

20. Каменные фации элювиальных развалов типа «каменных морей» и курумов. Развиваются на свободных от льда участках суши, главным образом на пологих склонах и у подножий базальтовых плато и мысов, заполняя неглубокие и широкие ложбины. Неустойчивые образования. Растительность крайне разреженная, представлена лишь накипными и кустистыми лишайниками, а также отдельными экземплярами мхов и цветковых.

21. Приледниковые моренные каменисто-щебнистые фации представлены на участках формирования конечноморенных комплексов, а также береговых морен. Рельеф расчлененный, бугристый. Среди гряд обломочного моренного материала встречаются озовидные всхолмления из мелкоземистого щебнисто-песчаного и дресвянистого материала. Местами неустойчивы, активно эродируемые ледниковыми потоками и частично абрадируемые морем. Широко развиты элювиальные процессы. Почвообразовательные процессы угнетены и проявляются незначительно лишь на участках скопления и намыва мелкозема. Растительность крайне разрежена, представлена, главным образом, кустистыми и накипными лишайниками, изредка цветковыми и мхами.

22. Внутрiledниковые каменистые фации поверхностных, боковых и срединных морен; редки и невелики по размерам. Эти образования имеют неустойчивый и временный характер ввиду постепенного их исчезновения (погружения внутрь ледника). Полное отсутствие почв и растительности, кроме единичных кустистых или накипных лишайников.

В урочищах этого ландшафта формируется также ряд фаций, общих с пустынно-арктическими ландшафтами свободной ото льда суши, но занимающими здесь подчиненное положение, усугубляемое крайней незначительностью территорий, где они представлены. Это, главным образом, прибрежные фации с комплексом форм ледниковой экзарации, водно-ледниковой и морской аккумуляции. В урочищах ледниковых ландшафтов отмечены первая, четвертая, шестая, седьмая, восьмая, девятая, десятая и пятнадцатая фации.

### Фациальный комплекс перигляциального пустынно-арктического ландшафта террасированных склонов структурных островов-плато

В условиях этого ландшафта, представленного на ограниченных по площади участках островов центральной подобласти, развиты преимущественно элювиально-делювиальные процессы, формирующие неустойчивые щебнисто-глыбовые осыпи и развалы. Преобладают горные криогенно-структурные малогумусные почвы на фоне значительных абиогенных пространств коры выветривания базальтов. Редкая растительность накипных и кустистых лишайников с отдельными моховыми дерновинами.

Комплекс фаций этого ландшафта включает модификации уже описанных типов, представленных в ландшафтах западной и восточной подобластей. Урочища перигляциального ландшафта состоят из сочетания фаций 7-15-й, 17-й, 20-й и 21-й.

Из перечисленных фаций в этом ландшафте слагается следующий наиболее характерный сопряженный ряд:

абразионная терраса-пляж (на современном абразионном уровне) -

аккумулятивно-абразионная терраса -

делювиально-осыпной склон с нивально-абразионными структурными террасами -

скальные фации уступов и бровок базальтовых плато -  
элювиальные поверхности плато -  
ледниковые фации куполов со сменой гляциологических зон, составляющих урочища.

Фации этого ряда сменяют друг друга по профилю рельефа на большинстве островов Земли Франца-Иосифа, преимущественно в центральной подобласти. Здесь он типичен для доминирующего ледникового ландшафта структурных террасированных островов-плато со ступенчатым морфологическим строением и преобладанием ледниковых фаций.

Приведенный ряд фаций, входящих в состав двух сопряженных урочищ (ледникового и перигляциального), является полным. Некоторые фации этого ряда местами выклиниваются, причем иногда отсутствуют ледниковые. В таких случаях наблюдается неполный ряд, который представляет собой генетически сопряженную систему, где формирование некоторых фаций обусловлено существованием соседних (рис. 2).

### ЛАНДШАФТНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ПРОЛИВОВ

Проливы составляют самостоятельный тип ландшафтов в пределах архипелага. Большое влияние на их гидрологический и ледовый режим оказывают сравнительно теплые атлантические, баренцевоморские и местные распресненные воды. В совокупности с интенсивными приливо-отливными течениями эти воды обуславливают основные особенности ледяного покрова проливов: меньшую, чем в типичных высокоарктических морях, устойчивость; незначительное участие многолетних дрейфующих льдов (пака); маломощность припая и широкое развитие полыней, допускающих непосредственный контакт открытой поверхности моря с атмосферой. Все это не характерно для высокоарктического типа морей, к которому Д.Г. Панов [1949] отнес морское окружение Земли Франца-Иосифа и ее проливы. Таким образом, высокоарктический характер акватории Земли Франца-Иосифа нарушается притоком атлантических и баренцевоморских вод с юга и с севера, а также существованием многочисленных полыней и малой толщиной припая.

Учитывая особенности гидрологического и ледового режима этой акватории, следует отнести ее к атлантико-арктическому морскому типу. Отмеченные Д.Г. Пановым существенные физико-географические особенности морей такого типа, включая и особенности атмосферной циркуляции и циклонического режима над морскими акваториями, характерны именно для нашего района. Рассматриваемый район непосредственно примыкает к Баренцеву морю, которое по типологическому районированию Л.А. Зенкевича [1947; 1963] относится к разряду нижнеарктических эпиконтинентальных морей с характерной для них высокой гидробиологической продуктивностью (в среднем до 180 г на 1 м<sup>2</sup> поверхности моря или 140 мг на 1 м<sup>3</sup> воды) в отличие от типичных высокоарктических морей.

Благодаря смешению и трансформации различных водных масс в районе архипелага должно создаваться некоторое подобие условий, характерных для гидрологических зон полярного фронта, которые отличаются богатством фауны и увеличенной биологической продуктивностью [Зенкевич, 1947; 1963]. Гидрологический режим проливов Земли Франца-Иосифа допускает формирование таких условий, однако это еще недостаточно подтверждено гидробиологическими исследованиями. Ихтиофауна здесь бедна, но в составе планктона и бентоса, наряду с арктическими, присутствует ряд типичных атлантических форм.

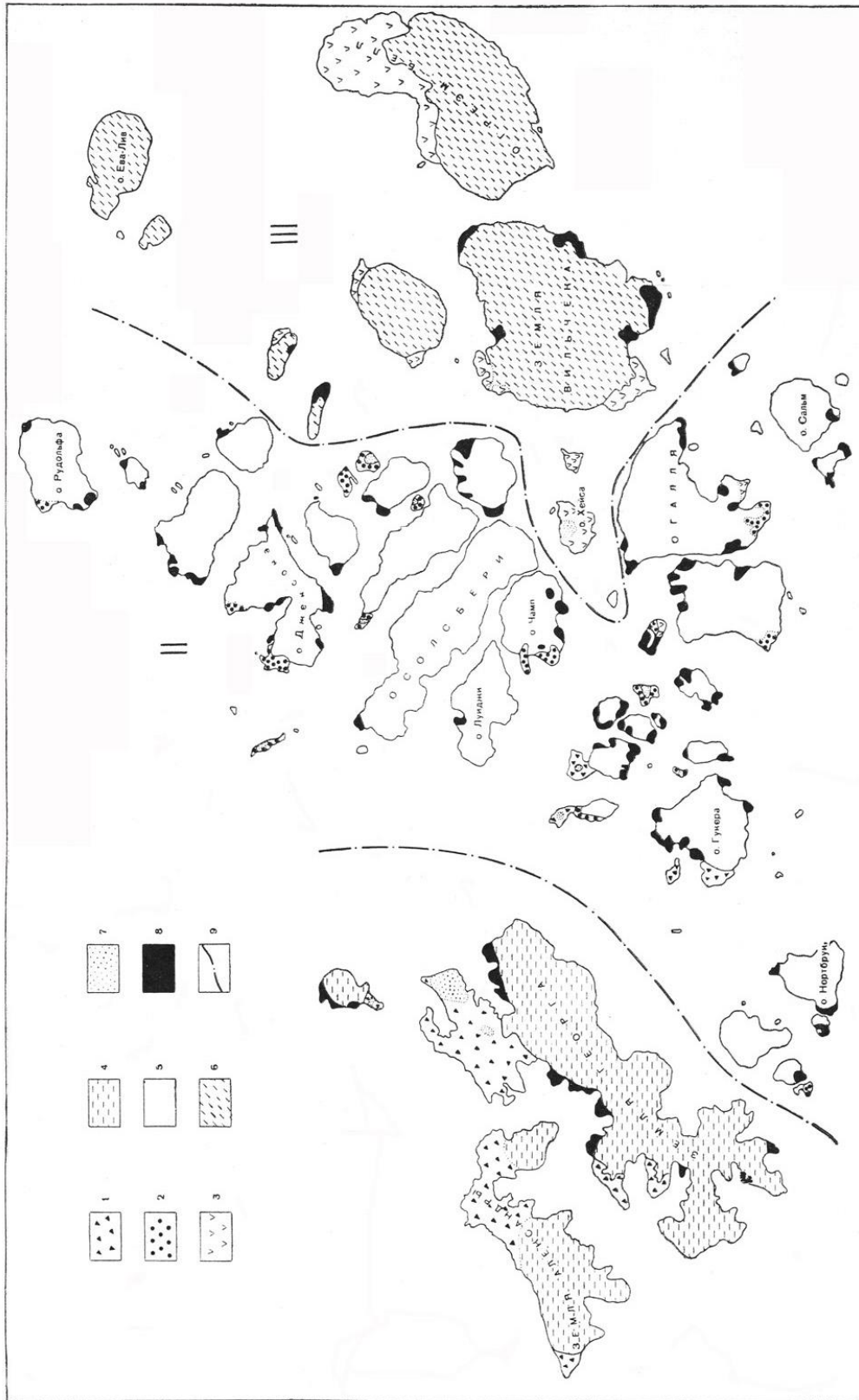


Рис. 1. Ландшафтная карта Земли Франца-Иосифа:

I — западная подобласть — низменные экарационные базальтовые плато; II — центральная подобласть — возвышенные структурные острова-плато с преобладанием в ландшафтах ледниковых фаций; III — восточная подобласть — разрушенные песчаные плато с интенсивным эрозийным расчленением и останцами базальтовых и докритовых плато.

Тип пустынно-арктических ландшафтов свободной ото льда суши:

1 — экарационно-аккумулятивный холмисто-озерный ландшафт мохово-травянистого стрессием на террасированных склонах структурно-разрушенного базальтового плато; 2 — перигляциальный ландшафт песчаной мохово-травянистой пустыни арктической пустыни со ступенчатым морфологическим стрессием с эрозийным расчленением рельефа седловых пород в условиях поднимавшейся суши;

Тип пустынно-арктических ледниковых ландшафтов:

4 — ландшафт ледников покровного типа оледенения с преимущественным горизонтальным расчленением островных ледниковых шитов, редчайшей частью покрова и преобладанием фаций выходов ледников сеччатого и покровного типа оледенения (преобладание сеччатого) с преимущественным вертикальным расчленением островных ледниковых шитов и преобладанием фаций выходов ледников; 5 — ландшафт ледников покровного типа оледенения со слабокаскадными островными ледниковыми шитами и преобладанием фаций выходов ледников сеччатого и покровного типа оледенения (преобладание сеччатого) с преимущественным вертикальным расчленением островных ледниковых шитов и преобладанием фаций выходов ледников; 6 — ландшафт ледников покровного типа оледенения со слабокаскадными островными ледниковыми шитами и преобладанием фаций выходов ледников сеччатого и покровного типа оледенения (преобладание сеччатого) с преимущественным вертикальным расчленением островных ледниковых шитов и преобладанием фаций выходов ледников; 7 — ландшафт ледников покровного типа оледенения со слабокаскадными островными ледниковыми шитами и преобладанием фаций выходов ледников сеччатого и покровного типа оледенения (преобладание сеччатого) с преимущественным вертикальным расчленением островных ледниковых шитов и преобладанием фаций выходов ледников; 8 — ландшафт ледников покровного типа оледенения со слабокаскадными островными ледниковыми шитами и преобладанием фаций выходов ледников сеччатого и покровного типа оледенения (преобладание сеччатого) с преимущественным вертикальным расчленением островных ледниковых шитов и преобладанием фаций выходов ледников; 9 — ландшафт ледников покровного типа оледенения со слабокаскадными островными ледниковыми шитами и преобладанием фаций выходов ледников сеччатого и покровного типа оледенения (преобладание сеччатого) с преимущественным вертикальным расчленением островных ледниковых шитов и преобладанием фаций выходов ледников.





Рис. 2. Схема генетически сопряженного ряда фаций на стыке ландшафтов центральной физико-географической подобласти. Указанные на схеме номера фаций соответствуют их порядковым номерам, приведенным в тексте при описании фациального комплекса.

Принадлежность вод архипелага в ландшафтно-географическом отношении к атлантико-арктическому типу морей обуславливается также соседством района с ландшафтно-географической зоной материкового склона, охарактеризованной Я.Я. Гаккелем [1957].

Интенсивное перемешивание и трансформация водных масс в проливах влекут за собой ряд особенностей теплообмена и ледового режима, сходных с теми, которые наблюдаются и над материковым склоном. Те же явления, как уже отмечал Я.Я. Гаккель, могут происходить и в некоторых других районах Северного Ледовитого океана, приуроченных к зонам резкого расчленения дна и большим перепадам глубин (например, вдоль хребтов Ломоносова и Менделеева). В этом плане научные идеи Я.Я. Гаккеля могут быть в дальнейшем существенно дополнены в связи с уточнением современных представлений о рельефе дна Арктического бассейна и океана в целом. Поэтому рассматриваемая акватория из-за свойственных ей особенностей гидрологического и ледового режима представляет в ландшафтно-географическом отношении область некоего апофизарного расширения зоны материкового склона.

Региональные различия, наблюдаемые в гидрологическом и ледовом режиме, позволяют выделить в пределах акватории архипелага три района, в каждом из которых формируется определенный тип проливных ландшафтов: черты их складываются в зависимости от преобладающего влияния той или иной водной массы следующих трех проливных районов:

- 1) северо-западный (под преимущественным влиянием теплых атлантических вод);
- 2) северо-восточный (под преимущественным влиянием холодных арктических вод). Существенным признаком этого района является также участие в ледовом покрове дрейфующих паковых льдов, характерных для ландшафтных условий проливов северо-восточной части архипелага в отличие от остальной его акватории;
- 3) южно-центральный (под преимущественно смешанным влиянием атлантических, арктических и баренцевоморских (на юге) вод.

В пределах указанных районов могут быть выделены отдельные ландшафты, основной характеристикой которых является преобладание той или иной водной массы.

Соответственно влиянию последних выделяются:

1. Западный проливной ландшафт преимущественного влияния атлантических вод, с преобладающим неустойчивым маломощным припаем и развитием стационарных термических полыней.

2. Центральный проливной ландшафт преимущественно смешанного влияния атлантических и баренцевоморских вод с устойчивым припаем и развитием динамических полыней.

3. Восточный проливной ландшафт преимущественного влияния арктических вод с частичным участием в ледяном покрове дрейфующих паковых льдов (припай и полыньи развиты меньше).

В каждом из перечисленных ландшафтов в свою очередь выделяются:

1. Глубоководные урочища и фации центральных частей проливов со слоистой водной массой.

2. Мелководные урочища и фации прибрежных частей проливов с преобладанием местных распресненных вод (водная масса преимущественно однотипная).

3. Фации стационарных термических полыней.

4. Фации стационарных динамических полыней.

Для названных элементов местных проливных ландшафтов характерны различия в донных осадках, бентонической фауне и пр. Например, для мелководных прибрежных фаций и урочищ - отсутствие бентоса в результате эродирующего воздействия льда и волноприбойных явлений.

Ввиду недостаточности фактического материала мы не даем подробной характеристики перечисленных проливных ландшафтов и их составных частей, так как это составляет предмет специального исследования.

В результате изучения природных условий Земли Франца-Иосифа можно констатировать, что в физико-географическом отношении острова архипелага отличаются друг от друга, т.е. ландшафтные условия его различных частей не однообразны, а сводятся к выделенным шести ландшафтам с определенным набором и комбинацией фаций. Приняв острова Хейса, Винер-Нейштадт и Земля Александры за ключевые участки вышеописанных ландшафтов, мы составили первую ландшафтную карту архипелага.

Предложенное нами физико-географическое районирование Земли Франца-Иосифа представляет собой первую попытку в этом направлении. Дальнейшие исследования дадут возможность произвести более детальное районирование с выделением урочищ и других таксономических единиц ландшафтов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Александрова В.Д.* О содержании понятия «полярная пустыня» как тип растительности. Природа, 1950, № 9.

2. *Александрова В.Д.* Вопросы разграничения арктических пустынь и тундр как типов растительности. Делегатский съезд Всесоюз. ботан. о-ва. Тезисы докладов, вып. 4. Л., Изд-во АН СССР, 1968.

3. *Александрова В.Д.* Полярные пустыни острова Земля Александры. (Тезисы). Ботанический журнал, 1960, т. 65, № 3.

4. *Алисов Б.П., Берлин И.А., Михель В.М.* Курс климатологии, ч. 3. Л., Гидрометеиздат, 1952.

5. *Альман Х.В.* Норвежские поселения в Западной Гренландии во времена викингов и в средние века. Известия Всесоюзного географического общества. 1961. Т. 93, вып. 2.

6. *Арманд Д.Л.* Принципы физико-географического районирования. Известия АН СССР, сер. геогр., 1952. № 11.

7. Атлас СССР. Карта № 82, под ред. Б.П. Алисова. М., ГУГК, 1962.

8. *Белянкин Д.С., Влодавец В.И.* О гранитах Шпицбергена и базальтах Земли Франца-Иосифа. Тр. Ин-та по изуч. Севера, вып. 47, Л., 1930.
9. *Берг Л.С.* Зона тундр. Известия ЛГУ, сер. геогр., 1928. вып. 1.
10. *Берг Л.С.* Физико-географические (ландшафтные) зоны СССР, ч. 1. Л., Ленингр. гос. ун-т, 1936.
11. *Буданцев Л.Ю., Свешникова И.Н.* Палеоботаническая экспедиция на Землю Франца-Иосифа. Проблемы Арктики и Антарктики. 1961. Вып. 8.
12. *Буданцев Л.Ю., Свешникова И.Н.* Новейшие палеоботанические исследования в Арктике. В сб.: «Проблемы Севера», вып. 8. М., 1964.
13. *Визе В.Ю.* Климат Земли Франца-Иосифа. Тр. Ин-та по изуч. Севера, вып. 47. Л., 1983.
14. *Воронов П.С., Гаккель Я.Я., Сытинский А.Д.* О возможном влиянии ротационных сил Земли на морфоструктуры Арктики и Антарктики. Проблемы Арктики и Антарктики. 1962. Вып. 10.
15. *Гаврилова М.К.* Суммарная радиация в советской и зарубежной Арктике. Труды ААНИИ, 1959. т. 217.
16. *Гаккель Я.Я.* Материковый склон как географическая зона Северного Ледовитого океана. Известия Всесоюзного географического общества, 1957. Т. 89, вып. 6.
17. *Гаккель Я.Я.* Современные представления о хребте Ломоносова. Мат-лы по Арктике и Антарктике (краткое содержание докладов полярной комиссии Всесоюз. геогр. о-ва), вып. 1. Л., Всесоюз. Геогр. о-во, 1961, (ротапринт).
18. *Гаккель Я.Я.* Подводный хребет Менделеева. Мат-лы по Арктике и Антарктике (краткое содержание докладов полярной комиссии Всесоюз. геогр. о-ва), вып. 1. Л., Всесоюз. Геогр. о-во, 1961 (ротапринт).
19. *Голлербах М.М., Сочава В.Б.* Ледники и снежники. В сб.: «Растительный покров СССР», т. 2. М. - Л., Изд-во АН СССР, 1956.
20. *Городков Б.Н.* Растительность тундровой зоны СССР. М.-Л., Изд-во АН СССР, 1935.
21. *Городков Б.Н.* Ботанико-географический очерк Крайнего Севера и Арктики СССР. Ученые записки Ленингр. гос. пед. ин-та, № 49. Л., 1946.
22. *Городков Б.Н.* О почвенно-растительных комплексах тундровых и полярно-пустынных ландшафтов. Тр. Всесоюз. геогр. съезда, т. 3. М., Географгиз, 1949.
23. *Городков Б.Н.* Происхождение арктических пустынь. Геоботаника, 1952, № 8.
24. *Городков Б.Н.* Материалы для познания четвертичных ландшафтов Арктики. Ботанический журнал, 1954, т. 39, № 1.
25. *Григорьев А.А.* Субарктика. М., Географгиз, 1946.
26. *Говоруха Л.С.* Современные условия накопления осадков в озерах Земли Франца-Иосифа. Проблемы Арктики и Антарктики. 1963, вып. 13.
27. *Говоруха Л.С.* [Новые данные о современном и древнем оледенении о. Виктория](#). Известия Всесоюзного географического общества, 1964. т. 96, вып. 4.
28. *Говоруха Л.С.* Молодые тектонические движения на Земле Франца-Иосифа и их географические последствия. Проблемы Арктики и Антарктики, 1964, вып. 17.
29. *Говоруха Л.С., Зауер Л.М., Зеленко А.С.* Некоторые черты палеогеографии голоцена Земли Франца-Иосифа в свете изучения донных отложений озер архипелага. Труды НИИГА, 1965. т. 143.
30. *Гросвальд М.Г.* Древние береговые линии Земли Франца-Иосифа и поздне-антропогенная история ее ледниковых покровов. В сб.: «Гляциологические исследования», № 9. М., Изд-во АН СССР, 1963.
31. *Гросвальд М.Г., Девиц А.Л., Добкина Э.И.* [К истории голоцена Земли Франца-Иосифа](#). Доклады АН СССР. 1961. Т. 141, № 5. С. 1175-1178.

32. *Гросвальд М.Г., Девирц А.Л., Добкина Э.И.* Ледниковые стадии Седова и Виктория. Материалы гляциологических исследований. Хроника, обсуждения. 1962. Вып. 7.
33. *Дибнер В.Д.* Земля Франца-Иосифа. Труды НИИГА, 1959. Т. 91.
34. *Дибнер В.Д.* История формирования позднеплейстоценовых и голоценовых отложений Земли Франца-Иосифа. Труды НИИГА, 1966. Т. 143.
35. *Дибнер В.Д.* [Неогеновые отложения на северо-востоке Земли Франца-Иосифа](#). Доклады АН СССР, т. 138, № 6, 1961. С. 1163-1165
36. *Дибнер В.Д.* Применение аэрометодов в исследовании высокоширотных районов современного оледенения. Известия Всесоюзного географического общества. 1962, вып. 94.
37. *Дибнер В.Д., Разин В.К., Ронкина З.З.* Литология и условия формирования мезозойских отложений Земли Франца-Иосифа. Труды НИИГА, 1962. Т. 121.
38. *Жекулин В.С.* К вопросу о типологии ландшафтов. Известия Всесоюзного географического общества. 1958. Т. 90. Вып. 2.
39. *Зенкевич Л.А.* Фауна и биологическая продуктивность моря. В кн.: «Моря СССР», т. 2. М., Изд-во АН СССР, 1947.
40. *Зенкевич Л.А.* Биология морей Советской Арктики. М., Изд-во АН СССР, 1963.
41. *Иванов И.М.* Некоторые данные о колебаниях уровня Северного полярного бассейна. Землеведение, 1933, т. 35, вып. 4.
42. *Иванов И.М.* Ледяная зона. Л., Географгиз, 1933.
43. *Исаченко А.Г.* Основные вопросы физической географии. Л., Ленингр. гос. ун-т, 1953.
44. *Исаченко А.Г.* Основные принципы физико-географического районирования и вопросы построения таксономической системы единиц. Ученые записки ЛГУ, 1962. № 317, вып. 8.
45. *Калесник С.В.* Основы общего землеведения. Изд. 2. М, Учпедгиз, 1955.
46. *Калесник С.В.* Современное состояние учения о ландшафтах. Мат-лы к III съезду Всесоюз. геогр. о-ва СССР. Л., 1959 (ротапринт).
47. *Кац Н.Я.* К истории позднечетвертичной флоры и климата севера СССР. В сб.: «Мат-лы по четвертичному периоду СССР», вып. 3, М., Изд-во АН СССР, 1952.
48. Климатологический справочник Советской Арктики. Труды ААНИИ, 1959. Т. 231, ч. 1.
49. *Короткевич Е.С.* Предварительный отчет о работе экспедиции А-110. Фонды Аркт. и антаркт. ин-та, 1948.
50. *Короткевич Е.С.* Растительность Северной Земли. Ботанический журнал. 1958, т. 43, № 5.
51. *Кренке А.Н.* Бюджет массы и современная эволюция оледенения Земли Франца-Иосифа в связи с климатическими условиями его существования. Фонды Ин-та геогр. АН СССР, 1964.
52. *Кузнецов Н.Я.* О происхождении энтомофауны Евразии. Труды ЗИН АН СССР, 1938. Т. 5. Вып. 1.
53. *Львович М.И.* Опыт классификации рек СССР. Тр. Гос. гидрол. ин-та, вып. 6. Л., Географгиз, 1938.
54. *Львович М.И.* Элементы водного режима рек земного шара. Изв. ГУГМС, сер. 4, вып. 18, 1945.
55. *Маршунова М.С.* Основные закономерности радиационного баланса подстилающей поверхности и атмосферы в Арктике. Труды ААНИИ. 1960. Т. 230.
56. *Михайлов Н.И.* Избранные лекции по физико-географическому районированию, ч. 1. М., Моск. гос. ун-т, 1955.
57. *Михайлов И.С., Говоруха Л.С.* Почвы Земли Франца-Иосифа. Вестник МГУ, серия 5 геогр., 1962, № 6.

58. Мильков Ф.Н. Основные проблемы физической географии. Воронеж, Воронежск. гос. ун-т, 1959.
59. Нейштадт М.И. Голоцен на территории СССР. Мат-лы Всесоюз. совещ. по изуч. четв. периода, вып. I. М., Изд-во АН СССР, 1961.
60. Панов Д.Г. Палеогеография Советской Арктики в четвертичное время. Тр. Всесоюз. ин-та геогр., вып. 87. М., Изд-во АН СССР, 1946.
61. Панов Д.Г. Ландшафты Арктики в четвертичное время. Ученые записки Ленингр. гос. пед. ин-та им. Покровского, т. 6, вып. 2. Л., 1948.
62. Панов Д.Г. Физико-географическое районирование Арктики. Ученые записки ЛГУ, сер. геогр., вып. 6. Л., 1949.
63. Рязанцева З.А. Новая Земля и Земля Франца-Иосифа. Труды Арктического института, 1937. Т. 79. Вып. 4.
64. Сакс В.Н. Климаты прошлого на севере СССР. Природа, 1947, № 12.
65. Сакс В.Н. Четвертичное оледенение севера Сибири. Природа, 1947, № 4.
66. Сакс В.Н. Четвертичный период в Советской Арктике. Труды Арктического института. 1948. Т. 201.
67. Сакс В.Н. Некоторые соображения о геологической истории Арктики. В сб.: «Проблемы Севера», вып. 1. М., Изд-во АН СССР, 1958.
68. Сакс В.Н., Тихомиров Б.А. Основные черты четвертичной истории растительного покрова в Советской Арктике. Ботанический журнал. 1944, т. 29, № 1-3.
69. Самойлович Р.Л. Некоторые данные по геологии и геоморфологии Земли Франца-Иосифа. Тр. Ин-та по изуч. Севера, вып. 49, 1931.
70. Самойлович Р.Л. Геоморфологические и гляциологические наблюдения во время полета на воздушном корабле «Граф Цеппелин». Труды Арктического института, 1933. Т. 12.
71. Тихомиров Б.А. О лесной фазе в послеледниковой истории растительности севера Сибири. Мат-лы по истории флоры и растительности СССР, вып. 1. М., Географгиз, 1941.
72. Тихомиров Б.А. Четвертичная история растительного покрова Советской Арктики. Ботанический журнал. 1944, т. 29, № 2-3.
73. Тихомиров Б.А. Основные черты четвертичной истории растительного покрова Советской Арктики. Труды Института географии АН СССР, 1946. Вып. 37.
74. Тихомиров Б.А. Пути формирования растительного покрова Арктической Евразии в четвертичном периоде. Советская ботаника, 1946, т. 14, № 5.
75. Толмачев А.И. Обзор флоры Новой Земли. Арктика, 1936, № 4.
76. Толмачев А.И. Об условиях существования третичных флор в Арктике. Ботанический журнал. 1944, т. 29, № 1.
77. Ahlmann H.G. Glaciological research on the North Atlantic Coasts. Roy. Geogr. Soc, London, 1948.
78. Corbel I. La soulevement des terres autour de l'a mer de Barenz. Rev. Geogr. Lyon, 35, № 3, 1960.
79. Feyling-Hanssen R.W., Olsson I. [Five radiocarbon dating of Post Glacial shorelines in Central Spitsbergen](#). Norsk geografisk tidsskrift, 1959-1960, bd. 17, h. 1-4, s. 122-131.
80. Nordenskiöld and Mecking. The Geography of the Polar Region. Amer. Geograph. Soc. New York, 1928.
81. Passarge S. Vergleichende Landschaftskunde H. 2. München, 1921.

**Ссылка на статью:**



*Говоруха Л.С. Ландшафтно-географическая характеристика Земли Франца-Иосифа // Проблемы полярной географии. Труды ААНИИ. Том 285. Л.: Гидрометеоиздат. 1968. С. 86-117.*