

138. (Тр. Ин-та географии, вып. 77). — *Монозон М. Х.* Рассеивание воздушным путем пыльцы маревых. — Там же, с. 157—165. — *Палеопалинология*. Т. 1. Л.: Недра, 1966. 351 с. — *Смирнова Т. И.* Современные спорово-пыльцевые спектры восточной части Большеземельской тундры. — В кн.: Спорово-пыльцевой анализ при геоморфологических исследованиях. М.: Изд-во МГУ, 1971, с. 57—64. — *Тихомиров В. А.* Данные о заносе пыльцы древесных пород к северу от лесной границы. — ДАН СССР, 1950, т. 71, № 4, с. 753—755. — *Федорова Р. В.* Количественные закономерности распространения пыльцы древесных пород воздушным путем. — В кн.: Материалы по геоморфологии и палеогеографии СССР. Работы по спорово-пыльцевому анализу. М.: Изд-во АН СССР, 1952, с. 91—103. (Тр. Ин-та географии, вып. 52). — *Федорова Р. В.* Рассеивание воздушным путем пыльцы некоторых травянистых растений. — Изв. АН СССР. Сер. геогр., 1956, № 1, с. 104—109. — *Федорова Р. В.* Распространение пыльцы берез воздушным путем. — В кн.: Материалы по геоморфологии и палеогеографии СССР. Работы по спорово-пыльцевому анализу. М.: Изд-во АН СССР, 1959а, с. 139—144. (Тр. Ин-та географии, вып. 77). — *Федорова Р. В.* Распространение пыльцы злаков воздушным путем. — Там же, 1959б, с. 145—156. — *Федорова Р. В., Вронский В. А.* О закономерностях рассеивания пыльцы и спор в воздухе (для целей палеогеографических реконструкций). — Бюл. Комис. по изуч. четвертич. периода, 1980, № 50, с. 153—165. — *Hirst S. M., Stedman O. J.* Long-distance spore transport: vertical sections of spore clouds over the sea. — J. Gen. Microbiol. 1967, vol. 48, p. 357—377.

Биолого-почвенный институт ДВО АН СССР,  
Владивосток.

Получено 21 XI 1986.

УДК (—13)(214.7)

Бот. журн., т. 73, № 1

**Ю. П. Кожевников**

## **О ЮЖНЫХ ТУНДРАХ**

Yu. P. KOZHEVNIKOV. ON THE SOUTHERN TUNDRAS

Показаны некоторые принципиальные особенности строения южных тундр на Таймыре, Чукотке и в европейском Приуралье, включающие элементы общности зональности и провинциальные различия. Сопоставлены динамические аспекты южных тундр в разных секторах Субарктики.

В этой статье мы не стремимся дать обзор существующих представлений о характере южных (кустарниковых) тундр, а затронем лишь те аспекты, которые выявились при сопоставлении южных тундр в разных секторах Субарктики в ходе собственных исследований, обратив внимание на противоречивые сведения в литературе.

Южные тундры являются подзоной тундровой зоны, находящейся в контакте с зоной лесотундры, от которой не всегда четко отграничены. Их второе название — кустарниковые — отражает наиболее характерную физиономическую особенность, которая почти всегда затрудняет проведение северной границы подзоны южных тундр, поскольку значение кустарников при движении к северу убывает постепенно и их массивы встречаются на территориях, бесспорно относимых к подзоне типичных тундр. Южные границы подзоны южных тундр в разных секторах Субарктики обычно более четки, но они определяются, скорее, как северная граница лесотундры по наличию крупных деревьев вне пойма. Древесная растительность в поймах весьма обычна в подзоне южных тундр европейского Приуралья (лески из *Salix dasyclados* 4—6 м выс.) и Чукотки (чозенники до 12 м выс.), по совсем нехарактерна для Таймыра.

Южная граница подзоны южных (кустарниковых) тундр или, что то же самое, северная граница лесотундры на правобережье Пясины определена полвека назад. Еще А. А. Цедов (1933) показал ее так, как это делают и теперь. М. Н. Аврамчик (1937 : 54) писал, что ее «следует проводить от устья притока

р. Дудышты (в верховье), р. Велейки до устья рек Костыхта и Угорной (в низовье), а дальше по левобережью р. Дудышты, отдаляясь от нее к устью р. Черной, притоку р. Пясины». Н. П. Урванцев (1978, 1981) еще в 1922 г. отметил границу редколесий у р. Черной (70°30' с. ш.). За полстолетие эта граница не сдвинулась, и при всей ее условности она весьма четкая. Наше мнение, что граница между лесотундрой и южными тундрами на Пясины проходит между р. Черной и местечком Турдагино (10 км ниже по р. Пясины), сложилось непосредственно в поле, еще до знакомства с работами ранних авторов. Во всех обобщающих сводках эту границу проводит, следуя Аврамчику, хотя на мелкомасштабных картах со всевозможными искажениями гидросети подчас трудно сопоставить представления современных авторов с ситуацией в природе.

Сравнительно недавнее образование зональных границ и их флуктуации в течение последних столетий объясняют существование в пределах одной зоны островных фрагментов соседней зоны. В подзоне южных тундр имеются островки лесной или лесотундровой растительности, а в зоне лесотундр встречаются участки характерной тундры. Это наблюдается во всех секторах Субарктики.

Подзону южных тундр отличает от лесотундры то, что в ней выходят к реке обширные участки типичных тундр, тогда как в лесотундре участки типичных тундр располагаются в удалении от реки. При этом в лесотундре на Таймыре на таких участках обнаруживаются низкие лиственницы и разрозненные кусты ольховника, в Анадырском крае к ним добавляются одиночные деревья березы и кусты кедрового стланика, в европейском Приуралье — ели и березы. Лишь близ северной границы участки типичных тундр у реки (например, близ устья р. Черной вдоль Пясины) почти лишены кустарников, а редкая *Betula nana* имеет жизненную форму кустарничка. Тем явственнее видно, что обширные ровные пространства высокой террасы существенно различаются по режиму среды с увалами, на которых развиты ольшаники и растет низкорослая лиственница. Хотя от вершин увалов идет очень незначительный уклон, который характеризует скорее скаты, чем склоны, этого оказывается достаточно для различий растительности, свойственной разным подзонам — типичных и кустарниковых тундр.

Сложнее обстоит дело с проведением северной границы южных тундр. Ю. И. Чернов и Н. В. Матвеева (1979) провели ее через р. Пясины в районе о. Песцового. По нашим наблюдениям, в этом районе на левобережье от реки идет плавный подъем. На скатах с наиболее возвышенных частей рельефа довольно много ольховника, причем он не смешан здесь с *Salix lanata*, которая растет по бровкам долин и в нижней части скатов, где образует ивняки до 30 см выс. Лишь близ реки высота ивняков достигает 0.5—0.6 м. Массивы ольховника не встречаются на водоразделе, даже на аналогичных скатах, хотя в приречном ландшафте их роль превосходит роль ивняков. Однако основная площадь в районе занята тундрами, в которых можно выделить несколько десятков наименований растительности, состоящей преимущественно из одних и тех же элементов, но в разных сочетаниях. Мы отнесли эту территорию к подзоне типичных тундр, а северную границу подзоны кустарниковых (южных) тундр провели южнее (около 20 км) устья р. Агапы. Уже здесь на высоких террасах и увалах встречаются лишь редкие кустарники. Ольховник отсутствует в некоторых пунктах, но затем появляется снова, что связано с экспозицией скатов увалов. Одним из критериев северной границы кустарниковых тундр можно считать исчезновение ольховника на приречных склонах. Тем не менее условность этой границы очевидна. Спущение роли кустарников в ландшафтах вдоль Пясины происходит очень постепенно и к тому же в зависимости от характера ландшафта (экспозиции склонов, рассеченности рельефа, наличия мощных излучин реки и т. д.). Для понимания связи растительного покрова с другими компонентами ландшафта очень важно картирование растительности (хотя бы схематическое), что позволяет определить не только тенденции ее раз-

вития при сопоставлении с другими районами, но и высчитать площади, занятые разными структурами растительности, а отсюда более обоснованно судить о зональных рубежах.

Структура пясинских южных тундр существенно зависит от рельефа. Так, например, в местечке Турдагино на водоразделе существует моренно-озерный ландшафт, от реки идет плавный подъем с кустарниковыми зарослями, среди которых имеются группы лиственниц до 3 м выс. Общая площадь, занятая кустарниками, составляет 30—40 % суши, т. е. не считая многочисленных озер. По мнению Аврамчика (1937), к подзоне кустарниковых тундр следует относить территории, покрытые кустарниками на площади около 25 %. Обилие моренных холмов очень снижает заболоченность ландшафта.

В районе пос. Кресты ландшафт иной. Здесь нет моренных холмов, от р. Пясины идет крутой склон высокой (10—11 м) террасы, поверхность которой ровная, как стол, на огромном пространстве. Она осложнена лишь бугорковатым нанорельефом и покрыта ивково-ерниково-моховой тундрой (*Salix pulchra* — *Betula pana* — *Musci*). В ней довольно много сухих осоково-пушицевых пятен и лишь близ увалов в нескольких километрах от реки появляются болота и озерки с заболоченными краями, иногда вокруг разрушенных гидролакколитов, густо покрытых ерником. На некоторых участках увеличивается роль *Carex bigelowii* subsp. *arctisibirica*, так что такие участки могут быть названы ивково-ерниково-осоково-моховыми. В описании растительности Н. В. Матвеевой и Л. Л. Заноха (Южные тундры Таймыра, 1986) такие тундры не указаны, но, судя по характеристикам, даваемым ими, эти тундры могут быть рассматриваемы в качестве комбинации осоково-кустарничково-ерниково-моховой мелкобугорковатой тундры. Сейчас нам важно отметить, что подобные тундры, во-первых, относятся к категории типичных тундр, во-вторых, они по-настоящему плакорные, в-третьих, их площадь в радиусе 5 км от пос. Кресты наибольшая. Если бы названные авторы соотнесли площади различных тундр на указанной ими территории, то они, вероятно, должны были сделать заключение о принадлежности этой территории к подзоне типичных тундр. Можно, во всяком случае, отметить, что эта территория (радиусом 5 км вокруг Крестов) не является репрезентативной для пясинских южных тундр; так, почти на таком расстоянии от поселка начинаются увалы. Те же авторы отмечают, что «зональные пространства на самых плоских частях относительно низких увалов заняты своеобразными сообществами — переходными по структуре и составу между ерниково-осоково-моховыми пятнистыми и ерниково-кустарничково-мохово-пушицевыми кочкарными» (с. 26). Авторы затрудняются отнести эти сообщества к какой-либо классификационной единице и полагают, что они являются элементом динамического ряда при переходе от кочкарных тундр к пятнистым.

Разумеется, любой вариант тундр можно рассматривать как переходный в определенных интервалах времени. Но если иметь в виду относительность переходного состояния сравнительно с другими вариантами тундр, то находящиеся на плоских увалах кочкарно-пятнистые тундры с ерником, кустарниками, осоками и моховым ковром не являются переходными в большей степени, чем другие тундры. Одни пятна в них зарастают, другие появляются, и тундра сохраняет свой облик пока не произойдет изменение климата. Другими словами, это настоящая топоклиматическая растительность южных тундр. Поэтому она имеется не только в припясинских южных тундрах, но и в приуральских, колымских, анадьрейских и чукотских южных тундрах. В подзоне типичных тундр ее замещает точно такая же тундра, но без ерника.

Согласно дальнейшим сопоставлениям Матвеевой и Заноха (Южные тундры Таймыра, 1986), аналогом ерниково-осоково-моховых пятнистых тундр в подзоне южных (кустарниковых) тундр Таймыра являются дриадово-осоково-моховые пятнистые тундры в подзоне типичных тундр, т. е. ерник уступает доминирование дриаде. Соответственно аналогом осоково-кустарничково-ерни-

ково-моховых мелкобугорковатых являются кустарничково-кустарниково-осоково-моховые. Последнее можно понимать как увеличение роли кустарников в подзоне типичных тундр, но едва ли авторы имели в виду именно это, тем более что они отмечают в районе Крестов ивово-ершиково-осоково-моховые пятнистые тундры, называя этот тип единственным, «где *Salix lanata* входит в состав доминантов зональных сообществ на плакорах», и «в подзоне типичных тундр такого уже никогда не наблюдается» (цит. соч.: 25).

Замещение в доминировании типичных тундр Тарей ерника дриадой представляет, очевидно, региональную особенность, так как в других секторах тундровой зоны ерник продолжает доминировать и в типичных тундрах, переходя из ортотропной формы роста в плагиотропную, или уступает доминированию субарктическим кустарничкам.

На европейском Северо-Востоке была сделана попытка разделить южные тундры на полосы с ортотропной и плагиотропным ростом ерника (Грибова, 1977; Растительность. . ., 1980). Нужно, однако, уточнить, что такое деление, вполне правомерное в географическом аспекте, в сущности является топологическим. В южных районах имеются обе формы роста ерника, причем ортотропная занимает более прогреваемые местообитания, а плагиотропная — мало прогреваемые и мало укрываемые снегом зимой, например, в районе Воркуты. В северных районах остается только плагиотропная форма, занимающая в основном аналогичные местообитания, в которых в более южных районах обычна ортотропная форма. Ерниковые тундры широко распространены и в подзоне типичных тундр близ Пясины, например в районе Кунгудаяра, но это около 150 км южнее Тарей. Таким образом, подзона типичных тундр на Западном Таймыре подразделяется на полосы с доминантной ролью ерника и без таковой. Преобладание дриадовых и каснопейных тундр характеризует высокоарктический тип растительного покрова, как например в восточной части гор Бьррапа (Кожевников, 1985б).

Доминантная роль субарктических кустарничков в припясинских тундрах существенно снижается сразу севернее подзоны кустарниковых тундр. Багульник в некоторых пунктах (в «Южных тундрах Таймыра» отнесенных к подзоне южных тундр) нами вовсе не найден или очень редок, сравнительно редки также голубика и брусника. Морошка и княженика не выходит к северу из подзоны кустарниковых тундр. Примечательно и то, что за пределами этой подзоны мы не обнаружили целый ряд арктоальпийцев: *Thalictrum alpinum*, *Cardamine bellidifolia*, *Carex glacialis*, *Draba alpina*, *Potentilla gelida*, *Pedicularis hirsuta*, *Senecio tundricola* и др. Есть также виды, более характерные для подзоны типичных тундр, но вдоль Пясины не выходящие в нее из южных тундр или едва выходящие: *Carex rotundata*, *Juncus triglumis*, *Luzula wahlenbergii*.

Восточнотаймырские южные тундры отличаются от западнотаймырских развитием полигональных поверхностей, которые начинаются еще в лесотундре, где редколесья располагаются на валиках, разграничивающих полигоны. Последние заболочены или даже обводнены. С вертолета особенно хорошо видно, что полигоны в лесотундре и в южных тундрах, где валики покрыты кустарниками, имеют одну и ту же природу, несмотря на зональные различия растительного покрова. В южных тундрах бассейна Пясины подобные полигоны отсутствуют, что обусловлено иными рельефом и гипсометрией, а в конечном счете иной историей ландшафтов. В период последнего оледенения на месте пешенных южных тундр на Пясины была перигляциальная обстановка, а на востоке Таймыра существовал крупный ингрессионный залив. Он покрывал большую часть р. Большая Болахня и всю р. Хатангу (Антропоген Таймыра, 1982). В. Д. Александрова (1977) показала, что западно- и восточнотаймырские южные тундры относятся к разным провинциям.

Северовосточноевропейские южные тундры, как и таймырские, расположены в условиях равнинно-увалистого ледникового рельефа приблизительно на та-

кой же высоте над уровнем моря. Но в таймырских южных тундрах вершины увалов обычно заняты кустарниковой растительностью, а в северо-восточно-европейских кустарниковая растительность сосредоточена в понижениях и в нижней части скатов увалов. В направлении вершин увалов она постепенно выклинивается, сходя на нет. То же самое наблюдается на низменностях Чукотки в подзоне южных тундр, которая в этой стране достигает ширины с юга на север 500 км, имея два мощных языка: южный приморский, простирающийся от низовьев Анадыря до мыса Беринговского, и северный внутренний, протягивающийся в Амгуэмо-Куветский горный массив.

Утверждение в «Южных тундрах Таймыра» (1986), что «на севере Чукотки на равнинных территориях (подзона южных тундр. — Ю. К.) иногда выклинивается» (с. 202) весьма туманно. Следовательно, подзона типичных тундр там граничит непосредственно с лесотундрой? На северных низменностях Чукотки распространены, конечно, типичные тундры, иногда переходящие в высокоарктические, но подзона кустарниковых тундр охватывает горные системы южее низменностей на севере материковой Чукотки и ее ширина значительно превосходит ширину и таймырской и европейской частей подзоны южных тундр.

По сравнению с другими секторами южных тундр пясинские тундры, таким образом, весьма своеобразны. Наиболее броским их отличием является местоположение ольшаников — на увалах (это необходимо подчеркнуть, так как увалы отличаются по режиму среды от равновысотных платообразных поднятий). В других регионах, например в низовьях Колымы или на Чукотке, ольшаники находятся в более или менее открытых местоположениях. На Чукотке граница между кустарниковыми и типичными тундрами нами определялась также в значительной мере по поведению ольховника. В первых тундрах он образовывал массивы не только на склонах гор, но и на торфяной дернине на шлейфах, рос близ рек и в болотах. Во вторых — он оставался только на псебнистых, реже слабооторфованных склонах гор, но не спускался на шлейфы, не рос в болотах и вдоль рек. На Пясины же большинство массивов находится на торфяном субстрате, а к северу от границы южных тундр только на нем. В приуральских южных тундрах ольховник вообще отсутствует; его краевые местонахождения расположены в лесотундре, значительно южнее северного предела распространения ели и древесных березы и ивы. Поведение ольховника, как справедливо заключили Матвеева и Заноха (Южные тундры Таймыра, 1986), отчетливо демонстрирует его современную экспансию в различные типы тундр и на север на западе Таймыра. По сведениям пясинских охотников-промысловиков, ольховник растет даже на Тарее. Те же авторы подчеркивают роль ольховника в строении южных тундр, «который не только растет на плакорах, но и формирует на них густые заросли» (с. 27). Далее они сообщают, что «заросли ольховника располагаются ниже по склону холмов» (с. 28), т. е. не на самом вершине, который занят ерниково-дриадово-моховыми пятнистыми тундрами. Вместе с тем растительность «средних частей пологих (особенно вогнутых) водоразделов» (с. 33) авторы относят к экотону, переходу между зональной и интразональной растительностью. В эталонном описании ольшаника авторами сказано, что кусты ольховника появляются в средней части склона в виде куртин 4—10 м<sup>2</sup>, т. е. по их же представлениям в переходных к интразональным условиям. На наш взгляд, если склоны увалов и холмов и называть экотонами, то только подразумевая изменения среды по вертикали (т. е. любой склон в таком случае — экотон), а не вкладывая в это понимание географический смысл, так как они (склоны) являются сугубо зональной категорией ландшафта без каких-либо качеств межзональной переходности. Кроме того, заросли ольховника в южных тундрах близ Пясины (в том числе и в районе Крестов) встречаются и на вершинах увалов, где они располагаются по соседству с пятнистыми тундрами. Низкие лиственницы растут и среди кустарниковых зарослей, и в пят-

нистой тундре, где имеются также стланиковые формы лиственницы. Все это, можно сказать, унаследовано (по типу формирования) от лесотундры, в которой лиственничные редколесья, как бы погруженные в мощные кустарниковые заросли, располагаются именно на увалах, очевидно, вследствие лучшего дренажа. Среди зарослей обнаруживаются участки с крупными выплесками ильвуна. На таких участках деревья и кустарники сильно разрежены. В самих же зарослях очень обычные ямки и канавки, свидетельствующие о криогенных процессах под зарослями, но наличие огромного количества корней видоизменяет их по сравнению с проявлением на более-менее открытых местах. Регулярность криогенных процессов на открытых местах увалов препятствует их зарастанию кустарниками и деревьями, но не способно устранимь это зарастание. При этом заметно, что и ольховники, и ивы, и лиственницы начинают заселять открытые места вместе, т. е. редколесье формируется одновременно с кустарниковыми зарослями, а не является более поздним, образующимся под защитой кустарников, как считают Матвеева и Запоха (с. 27). Поэтому и на северном пределе распространения лиственница растет как среди кустарников, так и на открытых местах. В последнем случае наблюдается как древесная, так и стланиковая форма, иногда в одних условиях рядом. Это говорит о том, что различия лиственницы по жизненной форме обусловлены не прямым влиянием среды, а генетически. Самое крайнее к северу местонахождение лиственницы — в 15 км севернее Крестов. Близ северного предела высота деревьев не превышает 3 м. По спилу такого дерева установлен его возраст — 30 лет, из чего следует, что миграция лиственницы к северу от р. Черной началась после 1950 г., т. е. когда закончилось потепление. Однако, видимо, она началась раньше, так как имеется указание на наличие стланиковых форм лиственницы в низовьях Дудыпты в 30-х годах (Виноградова, 1937). Согласно А. Н. Виноградовой, стланики имели стволы 4—6 см толщ., следовательно, их рост начался на пороге нашего столетия. Мы убеждены тем не менее, что деревья старше 30 лет в низовьях Дудыпты в настоящее время нет. Можно было бы сделать предположение о гибели ранних поселенцев здесь, но сухостоя мы не встречали. Выяснение этой неувязки способствовало бы более четкому представлению о предыдущем этапе развития растительного покрова южных тундр. Судя по сведениям того же автора, развитие кустарников было на Пясины значительно слабее — «На р. Пясины от устья Дудыпты до самой Пуры — почти полное отсутствие кустарниковых зарослей по берегам и островам реки» (с. 17). «Севернее Дудыпты по р. Пясины ольха не встречалась вообще» (с. 23). Тем не менее Виноградова считала, что «район р. Пясины, прилегающий к устью Дудыпты и несколько севернее ее, возможно, до нижнего течения р. Янгоды (Ингоды. — Ю. К.), должен быть отнесен к кустарниковой подзоне» (с. 17). В настоящее время севернее устья Дудыпты массивы кустарников, в том числе ольховника, распространены еще далеко, хотя после устья Агапы их роль в ландшафтах сильно падает. Однако массивы ольховника, хорошо видимые с реки, имеются против мыса Крутого, т. е. в 225 км от Крестов на север.

Таким образом, вдоль Пясины лиственница выходит из зоны лесотундры в подзону южных тундр на 35 км, а ольховник — из подзоны южных тундр в подзону типичных тундр порядка 200 км. На Чукотке из зоны лесотундры выходит в южные тундры кедровый стланик на 10—20 км, тополь — на 150—200, сосна — на 200—350, древесная береза — на 350 (на пределе — куст), а из южных тундр в типичные — тот же ольховник на 20—40 км. В европейском Приуралье можно условно принять, что в южные тундры выходят из лесотундры ель и береза на 10 км, поскольку краевой форпост деревьев приходится на кустарниковые заросли. Но этот форпост можно также принимать за окраину лесотундровой зоны. В таком случае *Betula pubescens* все же выходит в южные тундры, достигая Воркуты, но в виде куста. Из лесотундры выходят вдоль рек древовидные ивы.

Исходя из состояния краевых популяций «выходцев» из смежной зоны, их ценологических связей и сопутствующих явлений, можно получить сведения о тенденциях зональных рубежей. На Чукотке краевые популяции ольховника находятся в состоянии деградации; ценологически связанный с ними *Lyscodium annotinum* subsp. *pungens* кое-где встречается без сопровождения ольховника (Кожевников, 1973), свидетельствуя о недавнем исчезновении последнего (сам этот плаун на западе Чукотского п-ова имеет границу крупной дизъюнкции, но как мелкое растение способен удерживаться при уничтожающем давлении среды дольше, чем куст). Имеется много других свидетельств того, что северная граница южных тундр на Чукотке находится в регрессивном состоянии, т. е. современное ее положение достигнуто при отступлении на юг. При этом в некоторых районах, например, верхней половине р. Амгуэмы, она отступила значительно больше, чем в других районах. Специальный анализ (Кожевников, 1984) привел к заключению, что отступление границы началось не ранее 2000 лет назад и продолжается поныне. Южная граница южных тундр Чукотки, по-видимому, была более стабильна в течение последних тысячелетий, но сведения о ней очень недостаточны. Можно четко обосновать, что анадырская лесотундра сформировалась на месте северной тайги, т. е. при отступании полярной границы последней (так как фактически отступила только древесная растительность, а кустарниковая, болотная и др. сохранились), но это необязательно связано с отступлением южной границы южных тундр.

Явно регрессивный характер имеет северная граница южных тундр на европейском Северо-Востоке, поскольку к северу от нее имеется очень много бореальных реликтов (см.: Ребриская, 1977). В пределах самой подзоны встречаются даже амфибии, как известно, отсутствующие во всей тундровой зоне. Травяные лягушки (*Rana temporaria* L.) встречаются в районе Воркуты и в более южных районах подзоны южных тундр. Там же обычны бореальные виды птиц (рябинники, вьюрки и др.), а также многочисленные виды растений (*Anthriscus sylvestris*, *Heracleum sibiricum*, *Angelica decurrens*, *Lamium album*, *Geranium albi-florum*, *Cardamine macrophylla*, *Veronica longifolia*, *Aconitum septentrionale*, *Delphinium elatum*, *Vicia cracca*, *Achillea millefolium* и др.). Если в отношении птиц трудно сказать, реликты они или результат современной экспансии, то в отношении лягушек и растений мы можем быть уверены, что это реликты, скорее всего, периода голоценового оптимума. Подтверждением этого может служить весьма ограниченная роль арктоальпийских видов в современных южных тундрах, которые оказались в неблагоприятных для себя условиях в период оптимума, когда на север хлынула мощная волна бореалов.

Сопоставляя состояние древесной растительности близ ее северной границы, мы приходим к выводу, что продвижение деревьев (березы и ели) в южные тундры произошло порядка 100—150 лет назад (самые старые деревья, отсутствие пней) на 10—15 км. С тех пор новая граница закрепляется, т. е. вдоль нее вырастают новые деревья, хотя покров нижних ярусов остается тундровым. Эта подвижка южной границы, по-видимому, не отразилась на состоянии северной границы южных тундр Приуралья, хотя в это время в южные тундры могли проникнуть новые бореальные виды, находящиеся в настоящее время близ южной границы подзоны, например *Lactuca sibirica*, *Carex juncella* и др.

Обнаружение *Alnus fruticosa* в горах Бырранга (Кожевников, 1985б) наряду с другими фитогеографическими особенностями этих гор дало основание считать, что ольховник способен сохраняться в виде крохотных популяций, оторванных от основного ареала на 500 км, со времени климатического оптимума. Таким образом, оказалась подкрепленной версия о том, что массивы ольховника на востоке Чукотского п-ова, которые оторвались от материковой популяции на 400 км, сохраняются с того же времени. По-видимому, и на Западном Таймыре северные массивы ольховника являются остаточными со времени оптимума, а не результатом их более поздней реиммиграции сюда, хотя

на такую мысль наводит современное усиление активности ольховника. Последствием увеличения активности ольховника в текущем столетии можно объяснить появление новых его массивов, что связано с семенным возобновлением кустов, тогда как длительное переживание массивов зависит от вегетативного возобновления. Усиление активности ольховника на Таймыре, скорее всего, связано с продвижением к северу лиственницы около 100 лет назад, выходом ее в тундровую зону. Однако, как уже говорилось, при движении к северу массивы ольховника уменьшаются, разреживаются и постепенно сходят на нет. Вместе с ольховником вдоль Пясины четко прослеживается угасание популяций бореальных видов, отдельные из которых не обнаружены уже в районе Крестов (*Solidago dahurica*), хотя найдены севернее или немного южнее (*Pseudanum salinum*). Происходит ослабление и арктоальпийской составляющей флоры. В ходе однодневного маршрута в районе Крестов нам удалось выявить 160 видов. Но по сравнению с нашими данными местная флора окрестностей Крестов оказалась богаче на 61 вид (Южные тундры Таймыра, 1986), из которых 27 видов увеличили список подзоны, в том числе 18 видов, неизвестных севернее ее, 7 — известных севернее, но за пределами северной границы подзоны, 2 — неизвестных южнее. 34 вида, не найденные нами в данном районе, обнаружены в других районах подзоны. 27 видов у авторов имеют пометку «собран однажды», а 51 вид — «изредка» или «очень редко». К ним относятся все виды не обнаруженные нами, а кроме того, *Salix dasyclados*, *S. viminalis*, *Carex eleusinoides*, *C. appendiculata*, *C. aquatilis* s. str., *Elymus kronokensis* subsp. *subalpinus*, *Equisetum pratense*, *Rubus arcticus*, не обнаруженные авторами. Таким образом, 1/3 местной флоры представлена очень слабо. Это свидетельствует о ее нестабильности, которая может быть результатом начала внедрения видов извне или, наоборот, угасания многих местных популяций. В целом флора подзоны в полосе вдоль р. Пясины шириной порядка 20 км, по современным данным, включает около 260 видов. Она приблизительно равновелика флоре южных тундр европейского Приуралья, но значительно беднее таковой тундр Чукотки (которые, впрочем, изучены на несравненно большей площади и более основательно). Однако объем местной флоры Крестов вполне соответствует объему местных флор подзоны южных чукотских тундр. Просто, последние более различаются между собой, чем местные флоры вдоль Пясины, благодаря горному ландшафту. Причина бедности припясинских местных флор подзоны южных тундр та же самая, что и на Чукотке в соответствующей подзоне — большая роль гипарктических элементов в растительности. Это выражается в том, что гипарктические доминанты (ерник, голубика, багульник, некоторые ивы) заолняют все благоприятные местообитания, огромные площади покрыты мощным моховым ковром, так что для многих видов в ландшафте не находится достаточного места. То же самое прослеживается в южных тундрах Приуралья. Другими словами, усиление биотической составляющей в ландшафтах приводит к обеднению флоры, что заметно не только при сравнении ландшафтов, но и при сравнении частей местного ландшафта южных тундр. Как правильно отмечено в «Южных тундрах Таймыра», половина всей флоры или даже больше приходится на приречные местообитания с ослабленной биотической составляющей среды и пестротой условий в результате этого ослабления. Соответственно здесь существуют столь различные сочетания видов и элементов растительности, что их классификация сопряжена с непреодолимыми трудностями. В «Южных тундрах Таймыра» сказано, что «может быть, имеет смысл все луговые сообщества, встречающиеся в поймах рек, рассматривать в составе единой ассоциации, так как в них меняется обилие одних и тех же видов, и они, по нашему мнению, представляют одну стадию сукцессионной серии» (с. 43). Это мнение справедливо и по отношению к другим ассоциациям, выделенным авторами, в районе Крестов, а также в других районах и секторах южных тундр.



Кажется естественным, что в направлении с юга на север в тундровой зоне уменьшается число видов в местных флорах и упрощаются ландшафтные структуры разного ранга, как это утверждают авторы. Однако конкретные данные не всегда согласуются с логическими предпосылками. На Пясине при движении с юга на север число видов в местных флорах изменяется ненаправленно. Оно практически одно и то же в районах Крестов и устья Тарей, по данным Т. Г. Полозовой и Б. А. Тихомирова (1971). На Чукотке местные флоры подзоны кустарниковых тундр часто беднее таковых подзоны типичных тундр. Резкое обеднение флор происходит лишь близ побережий Ледовитого океана. Вопрос об упрощении ландшафтных структур также далеко не очевиден. На наш взгляд, ландшафтные структуры в южных тундрах более простые, чем в типичных. Опять же это прослеживается и на Пясине, и в других секторах тундр. В южных тундрах меньше структурная дробность, чем в типичных. Упрощение вертикального профиля в последних с избытком компенсируется усложнением горизонтального профиля, и это связано с увеличением флористического богатства.

В выявлении направлений миграций видов при ареалогическом анализе не может заслуживать одобрения смешение арктических и арктоальпийских видов, что принято в «Южных тундрах Таймыра» (1986), вероятно, для облегчения сопоставления долготных групп по распространению видов. Они выделили 3 такие группы: бореальную, гипоарктическую и арктическую. Включение в последнюю арктоальпийцев искажает генетические отношения в ландшафтах, поскольку по числу видов арктоальпийцы превосходят арктов в 10 раз даже по данным авторов. Поэтому логичнее было бы включить арктов в группу арктоальпийцев, тем более что среди первых у авторов числятся и стерильные гибриды (*Trisetokoeleria*), и несостоятельные виды (*Rhodiola borealis* — синоним *R. rosea*, арктоальпийца), и некоторые фактически арктоальпийцы. Как видно из подсчетов авторов, их арктическая группа по числу видов сильно превосходит и бореальную и гипоарктическую не только в целом, но и по большинству ступеней активности, исключая I ступень, имеющую всего 2 гипарктических вида, и II ступень (5 видов), равную числу гипарктов. Такие показатели можно бы интерпретировать как результат формирования современного растительного покрова данного района (а по мнению авторов, всех южных тундр Таймыра) при массивных миграциях с севера. В действительности же вся совокупность данных свидетельствует о мощных миграциях с юга, происходивших как в безлесные стадии существования ландшафтов (когда мигрировали арктоальпийцы), так и в период облесения ландшафта в оптимуме голоцена (когда мигрировали бореалы). Численность последних ненамного уступает гипарктам, но они в значительной части неактивны. Кроме того, большинство бореалов встречается спорадически даже в том типе местообитаний, единственно в котором они способны существовать в современной обстановке.

Классификация распространения, включающая категории эварктов, гемаварктов, гипоарктов, различающихся по поведению в тундровой зоне, на первый взгляд заманчива, но она имеет лишь региональный смысл. К эварктам относят, например, *Saxifraga cespitosa*, *S. oppositifolia*, т. е. типично арктоальпийские виды. Как было сказано выше, отнесение их к арктам искажает генезис флоры и соответственно историю растительного покрова.

Детальное исследование природных зон в настоящее время проводится обычно на территориях, выбранных в качестве эталонных. Полученные данные экстраполируются затем на всю зону или подзону. Выбор эталонной территории определяет качество экстраполяции, т. е. насколько данные по этой территории соответствуют особенностям других территорий в пределах той же самой зональной категории, а также в ее долготных (провинциальных) подразделениях. Сопоставление эталонных территорий, заведомо расположенных в раз-

личных соседних зонах (и провинциях), должно способствовать объективному выявлению границ между этими зонами (и провинциями).

Ясно, однако, что растительный покров любой территории неповторим во всех деталях на других территориях, так как он в большей степени определяется свойствами ландшафта. а ландшафты, как известно, не повторяются в пространстве и во времени. Поэтому специфику растительного покрова, обусловленную данным ландшафтом, необходимо отличать от его зональных и провинциальных особенностей. Это возможно только при исследовании нескольких эталонных территорий в пределах заведомо одной провинции. Современное состояние науки (число сотрудников, финансирование и т. п.) позволяет проведение таких исследований, но практическое отсутствие координации, сильная конъюнктура и идейная разобщенность препятствуют этому. В результате ботаническая география не достигает уровня, при котором новейшие итоги однозначно свидетельствовали бы о прогрессе, как например в точных науках, где последовательное доказательство какого-либо положения исключает разночтение и двусмыслие.

Вероятно, «тундровая геоботаника» должна быть оснащена модернизированными представлениями, отвечающими природным явлениям. Эта модернизация, на наш взгляд, должна идти по пути развития экосистемного подхода (Tansley, 1935), деления ландшафтов (в географическом смысле) на экологические категории (элементарные ландшафты), исследования взаимодействия абиотической и биотической составляющих среды, изучения ландшафтно-экологических систем, в частности их эколого-флористических структур (ландшафтных структур флор). Необходимо помнить также, что «многочисленные локальные отклонения обычно рассматриваются как «шум», искажающий общую закономерность. Отсюда одна из задач традиционных географических исследований — снятие этого локального шума «сглаживанием» исходных данных (Крауклис, 1974).

#### ЛИТЕРАТУРА

- Аврамчик М. П. Геоботаническая и пастбищная характеристика района реки Дудыпты. — Тр. Аркт. ин-та, т. 63, 1937, с. 47—81. — Александрова В. Д. Геоботаническое районирование Арктики и Антарктики. — В кн.: Комаровские чтения. Т. 29. Л.: Наука, 1977. 188 с. — Алтропоген Таймыра. М.: Наука, 1982. 184 с. — Виноградова А. Н. Геоботанический очерк оленьих пастбищ района реки Пясины. — Тр. Аркт. ин-та, т. 63, 1937, с. 5—45. — Грибова С. А. Широтная дифференциация растительного покрова тундр Европейской равнины. — В кн.: Пробл. экол., геобот., бот., геогр. и флорист. Л.: Наука, 1977, с. 37—46. — Григорьев А. А. Типы географической среды. М.: Мысль, 1970. 551 с. — Дедов А. А. Материалы к инвентаризации кормовой площади Таймырского округа. — Сов. оленеводство, 1933, т. 2, вып. 2, с. 7—47. — Кожевников Ю. П. Новые флористические находки на западе Чукотского полуострова. — Бот. журн. 1973. 58, № 2, с. 294—300. — Кожевников Ю. П. Историческая фитогеография Чукотки. Ч. 1. М., 1984. 240 с. Деп. в ВИНИТИ, № 3307-84 деп. — Кожевников Ю. П. Геосистемные и биогеографические изменения вдоль верхней половины р. Пясны от гор Хараелах (плато Пурорана). — В кн.: Геосистемное распределение растений и птиц. Ч. 3. М., 1985а. с. 76—192. Деп. в ВИНИТИ, № 5910-85. — Кожевников Ю. П. Геосистемы бассейна р. Бикады (Таймыр). — Там же, 1985б, с. 34—76. — Крауклис А. А. Особенности географических градиаций топического порядка. — В кн.: Топологические аспекты учения о геосистемах. Новосибирск: Наука, 1974, с. 18—32. — Полозова Т. Г., Тихомиров Б. А. Сосудистые растения района Таймырского стационара (правобережье Пясины близ устья Тарей, Западный Таймыр). — В кн.: Биогенозоны таймырской тундры и их продуктивность. Л.: Наука, 1971, с. 161—185. — Растительность европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. 429 с. — Ребристая О. В. Флора востока Большеземельской тундры. Л.: Наука, 1977. 334 с. — Урванцев И. Н. Таймыр — край мой северный. М.: Мысль, 1978. 238 с. — Урванцев И. Н. Открытие Норильска. М.: Наука, 1981. 174 с. — Чернов Ю. И., Матвеева И. В. Закономерности зонального распределения сообществ на Таймыре. — В кн.: Арктические тундры и полярные пустыни Таймыра. Л.: Наука, 1979, с. 166—200. — Южные тундры Таймыра. Л.: Наука, 1986. 208 с. — Tansley A. G. The use and abuse of vegetational concepts and terms. — Ecology, 1935, vol. 16, p. 48—62.