

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
КАРЕЛЬСКИЙ ФИЛИАЛ

СБОРНИК СТАТЕЙ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИССЛЕДОВАНИЙ
В ОБЛАСТИ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
В ТАЕЖНОЙ ЗОНЕ СССР



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА-ЛЕНИНГРАД

1 9 5 7

М. Г. ПОПОВ

(Восточно-Сибирский филиал АН СССР)

К ВОПРОСУ О ПРОИСХОЖДЕНИИ ТАЙГИ

РАЙОНИРОВАНИЕ ТАЙГИ

Неправильно говорить о тасжной зоне.

Под зонами мы подразумеваем тепло-световые полосы, образующиеся на поверхности земли в зависимости от ее космического положения в отношении солнца, и эти истинные зоны (соларные, космические) вытянуты широтно по параллелям, опоясывая весь земной шар. Они таковы: 1) тропическая, 2) субтропическая, 3) холодная.

Зоны могут делиться на подзоны. Например, холодная зона северного полушария делится на пребореальную, среднехолодную и полярную подзоны. Тайга соответствует среднехолодной подзоне на широтах 65 (60)—50 (45)° с. ш., и поэтому эта подзона может носить также название тасжной подзоны.¹

В пределах зоны распределение травяных пространств (травяников, Grassfluren) и лесов зависит от условий увлажнения. Они определяют области и провинции внутри зон. Эти области и провинции не обязательно вытянуты в широтном направлении и не опоясывают всю землю.

В пределах северного полушария в холодной зоне правильно различать только одну область — бореальную и в ее пределах провинции: 1) пребореальную (лиственных лесов, дубово-грабово-буковых), 2) степную, 3) тасжную и 4) арктическую.

Таким образом, правильнее всего говорить о тасжной провинции. Ее широтное простираие часто случайно совпадает с зональным; на самом деле, ее распространение определяется условиями увлажнения.

В каждой зоне условия увлажнения могут быть любыми: от пустынных и полупустынных (аридных) через умеренно сухие и умеренно влажные до очень влажных; соответственно этому могут быть представлены все ландшафтные типы растительности (классы формаций): пустыня—полупустыня—травяник—сухой лес—влажный лес. Тайга может поэтому

¹ В дальнейшем, где М. Г. Попов применяет к тайге термины «таежная подзона», «таежная полоса», следует иметь в виду тасжную зону в общепринятом географическом смысле. В дальнейшем Попов, исходя из флористических позиций, называет свою «таежную подзону» — «таежной провинцией», а в пределах геологического времени прибегает и к другой терминологии, например «полоса», «полоса-подзона» и т. п., что также необходимо иметь в виду. Вообще многие положения автора являются спорными. (Ред.).

занимать место или леса влажного (тайга Сахалина) или сухого (тайга Средне-Сибирского плато, вообще около Байкала), и с ней изозональна тайга европейского типа, каковая действительно наблюдается в средней Сибири (средняя тайга вокруг Байкала, на широтах 53—56° с. ш., а в Якутии даже на 60—62° с. ш.).

Пребореальная подзона также включает не только лес (буково-грабово-дубовый, например маньчжурский или средне-европейский), но и травяную степь (например, монголо-даурскую или понтическую).

В пределах Евразии таежную провинцию следует делить на округа и участки таким образом: Берингийский округ — Охотский участок и два участка в Северной Америке; Русско-Сибирский округ — Русский участок (от Вислы и северной Скандинавии до Урала), Западно-Сибирский участок (от Урала до Енисея), Средне-Сибирский участок (от Енисея до Лены).

Охотский участок имеет множество совершенно особых, берингийских («азиатических») лесных элементов.

Русский участок особенно характерен обилием средневропейских («атлантических») лесных элементов.

Два сибирских участка промежуточны между Охотским и Русским. Так, например, в Средне-Сибирском участке берингийские (охотские) элементы представлены видами: *Larix dahurica*, *Pinus pumila*, *Betula Ermani*, *Smilacina* (2 вида), *Limnorchis hologlottis*, *Calamagrostis Korotkyi*, *Waldsteinia ternata*, *Anemone baicalensis*, *Geranium Wlassowianum* и т. д., параллельно которым можно подобрать средневропейские: *Betula verrucosa*, *Pulmonaria mollissima*, *Geranium silvaticum*, *Vicia silvatica*, *Pedicularis palustris*, *Campanula cervicaria*, *Hieracium vulgatum* и т. д. Естественно, что в Средне-Сибирском участке имеется также ряд своих, специфических таежных видов, например *Viola uniflora*, *Aegopodium alpestre*, *Saussurea serrata*, *Mitella nuda*, *Pirola incarnata*, *Delphinium crassifolium*, *Rhododendron dahuricum*, *Lathyrus humilis*, *Vicia venosa* и т. д., которые, не будучи для него эндемичными, тем не менее крайне для него характерны, в своей совокупности накладывая на среднесибирскую тайгу особый отпечаток.

ГЕОИСТОРИЯ ТАЙГИ И ФАКТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Нашим методом изучения геоп истории тайги является флорогенетический анализ: 1) изучение родственных связей растений тайги с внетаежными и 2) изучение распространения таежных видов за пределами таежной провинции.

Тайга сформировалась как формация еще в третичный геологический период. Подавляющее большинство видов, которые наблюдаются в настоящее время на земле, являются третичными по возрасту. Тайга имеет не только свои особые виды, например *Oxalis acetosella*, *Lilium avenaceum*, *Allium victoriale* и т. п., но даже свои, хотя и немногие, роды: *Linnaea*, *Trientalis*.

Состав таежной флоры очень небогат, если брать собственно тайгу, т. е. хвойный лес холодной зоны, и откинуть болотную, луговую и водную флору таежной провинции. Однако эта небогатая флора таежного леса очень своеобразна. Не говоря о своеобразных птеридофитах, свойственных тайге, мы находим в ней ряд очень обособленных систематически видов цветковых растений, как например *Linnaea borealis*, *Circaea alpina*, *Mitella nuda*, *Majanthemum bifolium*, *M. dilatatum*, *Pirola renifolia*, *Ramischia secunda*.

К сожалению, до настоящего времени мы не имеем в литературе сводного списка видов, характерных для тайги СССР. Нельзя даже найти точного определения, что собственно нужно понимать под тайгой.

В сводке Алехина (Станкова) «Растительность СССР» (1951, гл. V, стр. 139—224) термин «тайга» употребляется только в географическом смысле, в применении к хвойным лесам Сибири, а аналогичные леса восточной Европы и Дальнего Востока (Камчатки, Сахалина) автор не решается называть тайгой. На стр. 206 поясняется, что под тайгой понимаются только сибирские хвойные леса без «элементов флоры широколиственных лесов». Но такое ограничение нельзя практически провести, ибо и в Сибири какие-либо элементы флоры широколиственных лесов встречаются в тайге, например в тайге средней Сибири, на Ангаре — *Viola mirabilis*, *Millium effusum*, *Epipactis latifolia* и т. п.

В этой сводке не нашли, например, места даже такие характерные растения сибирской тайги, как *Pirola incarnata*, *Mitella nuda*, *Aegopodium alpestre*, наоборот, на стр. 150 в списке характерных для еловых лесов растений фигурирует наряду с *Circaea alpina* (отметка верности 5) *Mycelis muralis* (с той же отметкой), наряду с *Majanthemum bifolium* (отметка верности 4) — *Hepatica triloba* (с той же отметкой), хотя *Mycelis* и *Hepatica* являются среднеевропейскими (по провинции), не таежными видами, встречающимися только на западной окраине таежной провинции, а названные *Circaea* и *Majanthemum* действительно произрастают по всей тайге Евразии от средней Европы до Сахалина.

Мы называем тайгой все первичные типы леса, которые встречаются в пределах таежной провинции.

Таежную провинцию мы на западе начинаем на Висле и в северной Скандинавии, у Балтийского моря, и протягиваем ее между 50 и 65 (70)^с с. ш. на восток, до Тихого океана — до Хоккайдо, Сахалина, Камчатки и далее по Алеутской гряде в Аляску и от нее по всему северу Северной Америки.

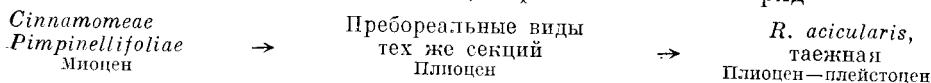
Несомненно, что геонисторическим и одновременно филоценогенетическим предшественником тайги был дубово-грабово-буковый лес с примесью хвойных, т. е. пребореальный лиственный лес.

Флора тайги формировалась главным образом за счет флоры пребореального лиственного леса.

Необходимо, однако, учитывать, что роды, отдельные секции, группы видов или виды которых составляют флоры или входят во флоры пребореального леса и тайги, обычно имеют основную область развития (наибольшего первичного разнообразия) в субтропической зоне: они беднее представлены в лиственном лесу и еще беднее (или совсем отсутствуют) в тайге. Так, например, в роде *Actinidia* 22 вида; из них 18 в субтропической зоне восточной Азии, 3 в пребореальном лесу, 1 в тайге. Род *Oxalis* имеет около 300 видов в тропической и субтропической зонах, 2—3 вида в пребореальном лесу, 1 в тайге. Для рода *Circaea* соответствующие цифры 8—3—1. Разберем один пример более подробно. Единственный таежный шиповник, растущий в тайге от Сахалина до Скандинавии, — *Rosa acicularis*; в пребореальной полосе,¹ располагающейся южнее таежной, мы находим несколько видов шиповника: *R. amblyotis-Maretii*, *R. cinnamomea*, *R. dahurica*, *R. alpina*, которые относятся к той же

¹ Т. е. «пребореальной провинции» Попова (Ред.).

секции *Cinnamomeae*, и, кроме того, еще несколько видов особой секции во главе с *R. spinosissima*. Можно сделать предположение, что таежная *R. acicularis* возникла как гибрид из скрещивания розы секции *Cinnamomeae* с *R. spinosissima*. Но каков бы ни был ее генезис, остается несомненным, что наибольшее разнообразие обеих секций, имеющих к ней отношение, падает на субтропическую зону (10—20 видов); в пребореальной подзоне их около 5, а в тайге 1, и филогенетический ряд



кажется вполне реальным.

Более трудны для толкования те таежные виды, которые относятся к небольшим, преимущественно таежным родам, например к *Majanthemum* с его 3 видами. Ближайшим родственным родом является *Smilacina* с 20 видами в субтропических и пребореальных лесах, из которых 1—2 заходят и в тайгу. *Smilacina* имеет трехмерные (настоящие лилейные) цветки, *Majanthemum* — двухмерные и может считаться редуцированным производным смияцины, что едва ли можно оспаривать. Но каков был действительный механизм редуциционного превращения смияцины в майник, мы в настоящее время не можем сказать.

Еще, пожалуй, более трудны для объяснения те немногие монотипные роды, которые свойственны только таежной флоре и отсутствуют в пребореальной и субтропической, заменяясь там близкими, но довольно отличными родами. Таков род *Linnaea*. Ближайшим к нему субтропическим и пребореальным родом является род *Abelia* — кустарники с крупными листьями и крупными цветками. Отличия линнеи от абелии гораздо более велики, чем майника от смияцины, но все же, по аналогии и по общему принципу эволюции покрытосеменных, мы можем утверждать, что линнея является редуцированным таежным производным субтропически-пребореальной абелии, хотя мы не можем точно разъяснить, как и где это редуциционное превращение совершилось.

ГЕОИСТОРИЯ ТАЙГИ И ГИПОТЕЗЫ О ЕЕ СТАНОВЛЕНИИ (ПРОИСХОЖДЕНИИ)

По вопросу о происхождении тайги и о судьбах бореальной растительности я держусь той же точки зрения, которую я развивал в своих «Очерках флоры и растительности Карпат» (Попов, 1949). Эту точку зрения можно назвать аркто-третичной гипотезой. Согласно указанной гипотезе, все бореальные типы растительности зарождались и формировались, если считать со времени палеогена, в высокой Арктике, вокруг северного полюса, из субтропической палеогеновой, аркто-третичной флоры, там произраставшей, по мере постепенного охлаждения северного полушария, проявившегося в неогене и плейстоцене. В миоцене из аркто-третичной флоры родилась пребореальная и заняла место около полюса взамен оттесненной к югу субтропической аркто-третичной флоры; при дальнейшем охлаждении в плиоцене пребореальная лесная флора в свою очередь дала начало таежной флоре и уступила ей место вокруг полюса, а сама была сдвинута к югу, в то зональное положение, которое перед тем занимала субтропическая аркто-третичная флора; эта же последняя в плиоцене была смещена еще более к югу. Наконец, во второй половине плиоцена таежная флора в свою очередь была отодвинута от полюса, и на ее месте там формировалась арктическая флора.

Каждая из этих полос (подзон) занимает около 10—15° по ширине, так что когда пребореальная полоса (подзона) была на широтах 60—50° (45°), то таежная располагалась на 75—60°, а на 75—90° была арктическая флора. Такое положение было к концу плиоцена. Субтропическая зона тогда простиралась от 50—45 до 30° с. ш., занимая чуть более северное положение, чем ныне (приблизительно на 5° к северу).

В максимум похолодания плейстоцена эти полосы были смещены к югу еще далее, так что таежная полоса (или ее форпосты) доходила приблизительно до 40°, пребореальные влияния — до 30°, а субтропические — до 20° с. ш.

Имеется и другая точка зрения, развиваемая А. И. Толмачевым и поддерживаемая В. Б. Сочава (1946) и В. Н. Васильевым (1946). Ее можно обозначить термином «аутохтонная гипотеза». Они возражают против аркто-третичной гипотезы и утверждают, что тайга образовывалась из третичного смешанного леса (они его называют «тургайским», по Кристофовичу), занимавшего обширные площади ныне бореальной области по мере охлаждения или «континентализации» последней, путем вымирания более теплолюбивых видов, взамен которых получали распространение более криофильные виды вроде сибирской и даурской лиственниц, даурского рододендрона и т. д. Таким образом, по их представлениям, тайга формировалась во многих местах бореальной области *in situ*, она не пришлый ценоз на нынешних своих площадях, а аутохтонный.

Вот как, например, описывает события В. Н. Васильев (1946) для одного из районов формирования тайги: «... в северных широтах Восточной Сибири и Дальнего Востока еще в олигоцене лиственница произрастала в составе лесов сложного видового состава: в конце плиоцена и на протяжении плейстоцена, во всяком случае, до середины последнего, в этих областях еще были распространены леса, состоявшие из различных сосен, елей с примесью лиственных пород».

Далее В. Н. Васильев говорит: «Начиная со второй половины плейстоцена и до настоящего времени, в связи с ухудшением климатических условий в сторону их континентализации, сложные лиственно-хвойные и хвойные леса Восточной Сибири и крайнего северо-востока начали быстро деградировать. Древесные породы в порядке их теплолюбия начали выпадать одна за другой. Распространяющаяся вечная мерзлота ускоряла этот процесс деградации. Единственной породой, вполне приспособившейся к условиям существования на почвах с близкой верхней границей вечной мерзлоты, оказалась даурская лиственница. По мере выпадания других древесных пород даурская лиственница занимала их площади и в конце концов стала единственной ландшафтной лесообразующей породой».

Таковы две довольно резко различающиеся точки зрения на геострофию тайги.

Наши возражения против точки зрения Толмачева—Сочава—Васильева сводятся к следующему.

1. Эти авторы не считают ни с современным, ни с неогеновым, зональным и подзональным расчленением Евразии. Когда они пишут о смешанном «тургайском» лесе, из которого формировалась тайга, то нельзя понять, имеют ли они в виду субтропический аркто-третичный лес или лес пребореальный, между тем как различия между этими двумя типами леса очень велики. Из приведенной цитаты видно, что В. Н. Васильев говорит как о чем-то едином, однородном и о Приморье (42° с. ш.), и о крайнем северо-востоке Азии (67—68° с. ш.), хотя они отстоят друг от друга на 25° по

широте и зонально были в неогене столь же резко отличны, как и в настоящее время.

2. Эти авторы не уделяют никакого внимания реликтовым обитаниям таежной флоры в современной субтропической зоне и не делают из этих важных фактов никаких геосторических выводов.

3. Они совершенно не обращают внимания на многочисленные случаи разрывов в ареалах таежных видов, в частности разрывов Евразия—Северная Америка, тогда как факты из этой области явлений очень обширны и не могут быть объяснены с точки зрения «автохтонной гипотезы».

4. Они даже не пытаются определить основные области (центры) автохтонного, по их мнению, развития тайги и «тургайского» смешанного леса и отнести образование тех или иных таежных видов к тому или иному центру ее развития. Тем менее они пытаются показать специфические особенности (особые виды) этих независимых центров образования тайги.

Смещение таежных элементов, видов, далеко к югу в пребореальную и даже в субтропическую зону является несомненным. Мы обнаруживаем реликты таежной флоры как в Тянь-Шане (до 40° с. ш.), так и на Кавказе, например в Аджарии (на 41° с. ш.). Об этом я довольно подробно писал как в своей статье «Основные периоды формообразования и миграций во флоре Средней Азии в век антофитов и реликтовые типы этой флоры» (1938), так и в книге «Очерк флоры и растительности Карпат» (1949, стр. 84—85, 107—113, 170—175). Тем более изобилуют таежными реликтами пребореальные части Тянь-Шаня: Заилийский и Джунгарский Алатау ($43—44^{\circ}$ с. ш.) и Главного Кавказского хребта ($42—45^{\circ}$ с. ш.). Вряд ли кто решится утверждать, что тяньшаньские элементы, реликты таежной флоры вроде *Padus racemosa*, *Monesis uniflora*, *Fragaria vesca*, *Trifolium lupinaster* и т. п., являются автохтонными, образовавшимися на месте из флоры смешанного третичного леса, произраставшего там, или что голубика, черника (*Vaccinium myrtillus*), вахта и росейка в горах Аджарии образовались как виды и роды там же, а не мигрировали с севера.

Даже В. И. Кречетович признавал миграционное происхождение бореальных, в том числе таежных, осок на Кавказе.

В. Б. Сочава — сторонник Толмачева и Васильева по основной концепции — все же писал: «В начале квартера происходило внедрение, частично под полог смешанного леса, а главным образом на открытые местообитания в верхнем поясе гор, элемента древней берингийской тайги» (1946, стр. 308).

Но если допускать смещение тайги к югу в плейстоцене, то нет оснований отрицать возможность такого смещения и в плиоцене. Охлаждение вокруг северного полюса началось не с плейстоцена, а раньше. Оно подготовило плейстоцен, т. е. явления оледенения на материке Евразии.

Я старался показать в цитированной книге (1949, 112, 113), что тайга перед началом плейстоцена уже была как таковая на северной окраине восточной Европы, на $60—70^{\circ}$ с. ш., и смещалась в плейстоцене дальше, до 52° с. ш., где произошел разрыв ее сплошной полосы на равнине восточной Европы, после чего она продолжала отступать к югу только по горным системам: Урал—Алтай—Тянь-Шань, с одной стороны, и Карпаты—Балканский полуостров (или Альпы—Апеннинский полуостров), — с другой. На Кавказ доступ ее элементов был наиболее затруднен степной перигляциальной полосой юга восточной Европы (от Каспийского моря до Дуная).

На основании рассмотрения многих фактов мы приходим к заключению, что родиной всех этих лесных видов (бореального, в том числе таеж-

ного леса) нужно считать Арктику между 70 и 85° с. ш., что полоса тайги в конце плиоцена располагалась на $60-70^\circ$ с. ш., по северному краю материка (в Европе — от северной Скандинавии до северного Урала). Оттуда и началось ее смещение к югу в плейстоцене. Ее элементы в максимум оледенения (похолодания) проникли до $40-44^\circ$ с. ш. и даже южнее, например до Гималаев ($30-32^\circ$ с. ш.).

РАЗРЫВ В АРЕАЛАХ ВИДОВ ТАЕЖНОЙ ФЛОРЫ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ТАЙГИ

Важнейшее значение для выяснения истории тайги имеют разрывы ареалов у видов самой таежной флоры, в пределах современной подзоны.

Так, например, папоротник *Polystichum Braunii* имеет такой разорванный ареал: средняя Европа — островные обитания в восточной Европе до Урала — отдельный островок в Кузнецком Алатау — Охотск Уссурийский (Сахалин) (Ильин, 1941).

Еще более резкий разрыв имеет другой папоротник — *Dryopteris oreopteris* (Ehrh.) Maxim.: средняя Европа (на восток до Карпат) — Хамар-Дабан (у южного конца Байкала) — Дальний Восток (близкий, особый вид).

Сходный с *P. Braunii* ареал имеет *Epilobium montanum*: Европа — северо-восточный Алтай — Кузнецкий Алатау — Хамар-Дабан — Сахалин (близкий вид).

В ту же группу пужно отнести ареал *Waldsteinia ternata*: Карпаты — Хамар-Дабан (Сахалин).

Несколько иной тип представляет разрыв ареала у *Chimaphila umbellata*: Европа и Западная Сибирь (сплошной ареал) до р. Чуны (Уды) — Дальний Восток (Сахалин).

Эти разрывы ареалов осуществлялись внутри таежной полосы. Их можно сблизить с разрывами ареалов у растений лиственного (пребореального) леса, о которых писал М. М. Ильин (1941).

Некоторые из этих растений хорошо известны (дуб, ландыш, *Hepatica*). М. М. Ильин сопоставил большой материал, однако не сделал никаких заключений о реальных причинах, которые вызвали разрывы ареалов.

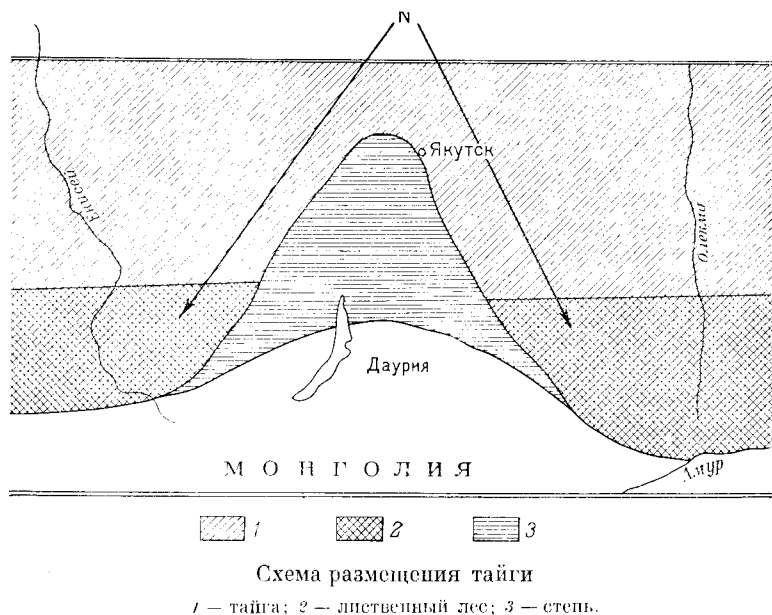
Мною они объясняются так, как я объяснял уже в своей книге (Попов, 1949) плейстоценовые разрывы на территории восточной Европы. Полоса лиственного леса, будучи смещаемая к югу из высоких широт Арктики, разрывалась по мере ее надвигания на аридные области Евразийского континента, в данном случае на даурско-якутский участок. Мы можем представить последний в виде клина, обращенного острием кверху, к северу, и занимавшего пространство между Енисеем и Олекмой (верхним Амуром) (см. рисунок).

Из схемы видно, что в то время как полоса лиственного леса подвергалась большим разрывам (разрыв ареала *Epilobium montanum*, ландыша, дуба), таежные ареалы должны были подвергаться разрывам в меньшей мере (*Chimaphila*) и у меньшего числа видов, поскольку севернее вершины клина полоса тайги оставалась неразорванной.

Еще более важное значение имеют разрывы ареалов внутри таежной подзоны — между Евразией и Северной Америкой. Большая часть таежных видов имеет этот разрыв. Эти разрывы несомненно образовались еще в плиоцене, ибо в настоящее время, а тем более в плейстоцене, в области Берингова пролива, на $67-68^\circ$ с. ш., не было тайги. Следовательно, мы неизбежно должны допускать, что в плиоцене тайга находилась на более

высоких широтах, чем ныне, — на 70° , а может быть на 80° с. ш., и в то же время из предыдущего изложения мы узнали, что там, где в настоящее время располагается ее южный край, между 50 и 56° с. ш., в плиоцене были лиственные пребореальные леса. Отсюда следует, что и в плиоцене ширина таежной подзоны равнялась приблизительно 15° по широте, т. е. была одинаковой с современной, только располагалась во второй половине плиоцена севернее современной на $5-10^\circ$.

Таким образом, изложенное выше оставляет мало сомнений в том, что полоса тайги в плиоцене имела такую же ширину, какую она имеет и



в настоящее время, и что эта полоса в плиоцене и голоцене подвергалась очень значительному смещению к югу, почти на 20° по широте.

Посмотрим теперь, что имеет тайга специфического в различных частях своего ареала. Мы ограничимся тайгой Евразии. Возьмем, например, тайгу Сахалина, которая имеет наиболее специфический берингийский характер. Одним из любопытных включений в ней является маленькое колокольчиковое растение *Peracarpa circaeoides*. Оно растет в типичных таежных ценозах южной части Сахалина. Наблюдая его там, никто не усомнится, что оно теснейшим образом связано с тайгой. Однако рассмотрение его ареала, протянувшегося по всей дуге Курильских и Японских островов почти до о. Тайваня, с очевидностью доказывает, что связь этого своеобразного растения с тайгой чисто случайна и относится к очень недавнему времени.

Характерным таежным кустарником на Сахалине является сахалинский бересклет [*Halonymus (Evonymus) sachalinensis*], единственный вид, который ценотически можно считать вполне таежным. Он имеет очень узкий ареал, и все его ближайшее родство посит пребореальный характер. *Halonymus* и *Peracarpa* производят впечатление локальных и недавних включений в сахалинскую тайгу, которая имеет свой старый третичный набор видов и включала в себя новые элементы (виды) по мере продвижения к югу.

В тайге средней Сибири мы находим своеобразный колокольчик *Campanula silenifolia*. Систематически он резко обособлен и имеет малое родство как с западными видами, так и с единственным дальневосточным колокольчиком (*C. punctata*); по всей вероятности, его близкие родственники будут обнаружены в Китае. В связи с этим следует вспомнить о взаимоотношениях между флорой пребореального лиственного леса и флорой тайги: последняя формировалась главным образом за счет первой, более богатой. Так, например, *Polystichum Braunii* представляет скорее только расу пребореальных *Polystichum lobatum* и *P. angulare*: у них ваии зимующие, у *P. Braunii* — отмирающие на зиму. Также и *Oxalis acetosella* имеет ближайших родственников в субтропических и пребореальных лесах (*O. obtriangulata*, *O. Griffithii* и др.) (Сочава, 1946, стр. 309—310). Таким образом, и у *Campanula silenifolia* должны иметься субтропические и пребореальные предки, которые когда-то (в неогене) обитали в Монголии, а по мере ее усыхания могли сохраниться на южной ее окраине, в горах Китая, и сам этот вид может рассматриваться как поздний плейстоценовый внедренец в тайгу из лиственного леса.

В Карпатах одним из характерных растений тайги стала *Campanula abietina*, все ближайшее родство которой является пребореальным; она совершенно аналогична сидеполистному колокольчику средней Сибири и сахалинскому бересклету. В тех же Карпатах многие нормальные виды букового леса, например папоротник *Blechnum spicant*, стали постоянными спутниками еловой тайги.

Аналогичные примеры имеются и на Сахалине. Лавдыш — типичный вид флоры дубово-грабового, пребореального комплекса. На Сахалине он крайне обычен на юго-западном побережье на 46—47° с. ш., где имеются дубовые леса; он растет там обычно прямо под деревьями дуба. Но на 50° с. ш. у Онора он произрастает в огромных количествах уже прямо в лиственничной тайге, где нет никакого следа присутствия дуба. Так он входит в таежные ценозы, поглощается ими по мере их надвигания на дубовые леса и поглощения последних тайгой.

В Тянь-Шане, в хребте Зайлийской Алатау (43° с. ш.), тайга представлена особым видом елового леса — лесом из шренковой ели. Наряду с обычными таежными видами — *Ramischia secunda*, *Monesis uniflora*, *Fragaria vesca*, *Rubus idaeus* — мы находим в этой тайге и совершенно особые, но характерные для нее, ценоптически с ней связанные виды, например *Mulgedium azureum*. Род *Mulgedium*, в целом пребореальный и субтропический, имеет в Средней Азии несколько десятков видов, и вхождение здесь в тайгу одного вида носит совершенно такой же характер, как вхождение в тайгу *Campanula silenifolia* в средней Сибири, *Evonymus sachalinensis* — на Сахалине, *Campanula abietina* — в Карпатах.

Мы можем сказать, что флористические отличия, которые наблюдаются между отдельными участками тайги, даже далеко удаленными друг от друга, обусловлены не тем, что изменяется основной таежный комплекс при переходе из одного участка на другой (напротив, он остается постоянным; например, какой-нибудь *Lycopodium clavatum* встречается почти на всех участках тайги Евразии), а тем, что тайга на разных своих участках, соприкасаясь с различными по флоре участками лиственного пребореального леса и наступая на его остатки, получала из последних разные включения.

В основном таежном комплексе поражает относительное обилие вечнозеленых видов. На этом вопросе останавливали внимание П. Н. Крылов и В. Н. Васильев. Если исключить виды *Lycopodium*, *Equisetum*,

то в основном вечнозелеными в тайге являются *Ericaceae* и *Pirolaceae*, а также *Linnaea*. Тасжные *Ericaceae* с их жесткими, кожистыми, зимующими листьями давно привлекали внимание натуралистов с точки зрения их несоответствия холодному климату и мокрому или влажным местообитаниям тайги. По нашему мнению, их относительное обилие в тайге показывает, с точки зрения ее генезиса, что они родились не в континентальном, а в бывшем теплом морском климате, которому именно свойственна вечнозеленость. Это соображение — лишний довод за то, что тайга формировалась в высокой теплой приморской, в значительной мере островной Арктике, а не на позднейших обширных континентальных просторах Евразии, в частности Сибири.

ЛИТЕРАТУРА

- А л е х и н В. В. Растительность СССР. М., 1951.
 В а с и л ь е в В. Н. Закономерности процесса смен растительности. Матер. по истор. флоры и растит. СССР, II, 1946.
 И л ь и н М. М. Третичные реликтовые элементы в тасжной флоре Сибири. Матер. по истор. флоры и растит. СССР, I, 1941.
 П о п о в М. Г. Основные периоды формообразования и иммиграций во флоре Средней Азии в век антофитов и реликтовые типы этой флоры. В кн.: Проблема реликтов во флоре СССР, вып. I. 1938.
 П о п о в М. Г. Очерк флоры в растительности Карпат. М., 1949.
 С о ч а в а В. Б. Вопросы флорогенеза и филогенеза маньчжурского смешанного леса. Матер. по истор. флоры и растит. СССР, II, 1946.
 Т о л м а ч е в А. И. К вопросу о происхождении тайги. Сов. бот., № 4, 1943.