

SUMMARY

The anatomy of seed coat of 3 *Heldreichia* and 1 *Winklera* species was studied with light and transmission electron microscope. Since *Heldreichia rotundifolia* differs greatly from *H. bupleurifolia* and *H. kotschyi* in seed structure, this species cannot be assigned to the genus *Heldreichia*. Further investigations are necessary to make final conclusion. Data on seed coat structure of closely related genera *Lepidium*, *Heldreichia*, *Winklera*, *Stroganowia* and *Stubendorffia* from *Lepidieae* tribe were analyzed. The studied genera differ in the degree of testa and tegmen development. Testa (endo- and exotesta) is more developed in *Lepidium* and *Stroganowia* species; tegmen is more developed in *Heldreichia* and *Stubendorffia*; both testa and tegmen are developed equally in *Winklera*. *Lepidium* is the central genus of *Lepidieae* tribe, *Stroganowia* being, according to the authors' opinion, the closest genus to *Lepidium* in seed coat structure, while *Stubendorffia*, *Heldreichia* and *Winklera* being remote genera in carpological characteristics.

УДК 581.9 (571.651)

Бот. журн., 2010 г., т. 95, № 4

© Н. А. Секретарева

О ТЕРМИНОЛОГИИ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ШИРОТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В АРКТИКЕ

N. A. SEKRETAJEVA. ON THE TERMINOLOGY OF GEOGRAPHICAL LATITUDINAL ELEMENTS IN THE ARCTIC

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
197376 С.-Петербург, ул. Проф. Попова, 2
Поступила 18.11.2009

Рассмотрены наиболее часто упоминаемые и используемые названия географических широтных элементов: арктические, арктоальпийские, гипоарктические, бореальные. Указывается на существенные расхождения в их трактовке в разных флористических работах. Отмечено появление новых терминов — метаарктические, гипоаркто-монтажные, арктобореальные виды; обсуждаются их сходство и различия с ранее выделенными терминами. Дается обзор типов арктических флор, приведены их количественные параметры.

Ключевые слова: географические широтные элементы, терминология, тип арктической флоры, Арктика.

При анализе любых флор географическому анализу наряду с таксономическим отводится первоочередное место. Особенно это актуально для Арктики, поскольку по соотношению географических широтных элементов¹ устанавливается тип флоры: гипоарктическая, арктическая или высокоарктическая (Толмачев, 1932, 1986). В свою очередь, при флористическом районировании это важно для отнесения флоры того или иного северного региона к Арктической или Бореальной флористической области.

Однако в разных сводках по флорам как крупных, так и небольших регионов сведения о географических широтных элементах часто весьма разнятся (см. таблицу). Это нередко приводит к тому, что при географическом анализе для одной и той же территории можно получить весьма различающиеся результаты, что в дальнейшем осложняет проведение сравнительного анализа флор. Поскольку за последнее время появилось много новых данных, дополняющих и уточняющих ареалы, неизбежно требуется пересмотреть взгляды и на отнесение тех или иных видов к конкретным географическим элементам. Так, сведения об ареалах некоторых видов в

¹ Под географическим элементом флоры рассматриваются виды, входящие в ее состав и обладающие в большей или меньшей степени схожим географическим распространением (Толмачев, 1974).

Примеры разночтений в названиях географических широтных элементов в литературе

Название таксона	Арктическая флора СССР (1960—1987)	Сосудистые растения Арктики... (Секретарева, 2004)	Флора субарктических гор Европы... (Кувлевая, 2006)	Флора Мурманской обл. ... (Раменская, 1983)	Флора п-ова Канин (Сергеевич, 1986)	Флора северо-востока... (1974—1977)	Флора Большеземельской тундры (Рейхштейн, 1977)	Ботанико-географические особенности... (Рейхштейн, Хитрук, 1998)	Флора сосудистых растений Таймыра... (Поспелов, 2007)	Обзор географического распространения... (Юршав и др., 1979)
<i>Woodia glabella</i> R. Br.	—	ГА-М	ГА-М	АГ-Т	—	АЛ	—	—	АЛ	ГА-М
<i>Cystopteris di-ticaena</i> R. Sim	ПА	ПА	А	ПА	—	ПА	Б-М	—	ГА-М	ГА-М
<i>Dryopteris fragrans</i> (L.) Schott	—	ГА-М	АЛ	—	—	АЛ	Б-М	—	АЛ	ГА-М
<i>Equisetum scirpoides</i> Michx.	—	АБ	АБ	АБ	—	ГА	ГА	—	АБ	АБ
<i>E. variegatum</i> Schlecht. ex Web. et Mohr	—	ГА-М	А-Мг	АБ	—	ГА	ГА	—	ГА-М	ГА-М
<i>Diphysastrum alpinum</i> (L.) Holab	АЛ	АЛ	АЛ	АЛ	АЛ	АЛ	АЛ	ГА-АЛ	АЛ	ГА-М
<i>Alpecurus alpinus</i> Smith s. l.	А	ПА (АЛ)	АЛ	—	—	А	А	А	АЛ	АЛ
<i>Festuca rubra</i> L. subsp. <i>arctica</i> (Hack.) Gouvar. (= <i>F. cryophila</i> V. Krecz. et Bobr.)	—	ГА-М	А	АЛ	А	ПА	А	АЛ	АЛ	ГА-М
<i>Poa alpigena</i> (Blytt) Lindm. s. l.	А	ПА	га-А	ГА	АЛ	ПА	А	ГА-АЛ	АЛ	ГА-М
<i>P. arctica</i> R. Br. s. l.	А	ПА	А (МА)	АГ-Т	—	ПА	А	АЛ	МА	АЛ
<i>P. glauca</i> Vahl s. l.	АЛ	ГА-М	АЛ	АЛ	—	ПА	АЛ	—	ГА-М	ГА-М
<i>Acrotophila fulva</i> (Trin.) Anders.	А	ПА	А-ГА	А	А	А	А	ГА	МА	ГА
<i>Eriophorum angustifolium</i> Honck. (= <i>E. polytachton</i> L.)	—	АБ	АБ	Б	ГА	Б	Б-ГА	АБ	АБ	АБ
<i>E. vaginatum</i> L.	ГА	ГА (АБ)	АБ	ГА	ГА	Б	ГА	АБ	ГА	АБ
<i>Carex bigelowii</i> Torr. ex Schwein. subsp. <i>arctisibirica</i> (Jurtz.) A. et D. Löve	А-ГЛ	МА	ГЛ-А	АГ-Т	А	ПА	А	ГА	МА	—
<i>C. fuliginosa</i> Schku. subsp. <i>misandra</i> (R. Br.) Nyman.	А-ГЛ	МА	АЛ	А	—	А	А	—	МА	МА
<i>C. fuscicula</i> V. Krecz. ex Egor.	АЛ	ГА-М	ГЛ-А	—	А	А	А	—	ГА-М	ГА-М
<i>C. glacialis</i> Mackenz.	АЛ	ГА-М	ГЛ-А	АГ-Т	АЛ	ПА	АЛ	—	АЛ	АЛ
<i>C. norvegica</i> Retz.	ПА	ПА	АЛ	ГА-АЛ	АЛ	А	АЛ	—	ГА-М	ГА-М
<i>C. rariflora</i> (Wahlenb.) Smith	—	ГА	ГА	ГА	А	А	А	МА	МА	МА (А)
<i>C. saxatilis</i> L. s. l.	—	ГА-М	ГА	—	—	АЛ	АЛ	—	ГА-М	ГА-М

Название таксона	Арктиче- ская флора СССР (1960—1987)	Сосудистые растения Ар- ктики... (Секретаре- ва, 2004)	Флора суб- арктических гор Евразии... (Ку- ваев, 2006)	Флора Мур- манской обл. ... (Ра- менская, 1983)	Флора п-ова Канин (Сер- гиенко, 1986)	Флора севе- ро-востока... (1974—1977)	Флора Боль- шеземель- ской тундры (Ребристая, 1977)	Ботанико- географиче- ские особен- ности... (Ребристая, Хитун, 1998)	Флора сосу- дистых рас- тений Тай- мыра... (По- спелова, Поспелов, 2007)	Обзор гео- графическо- го распро- странения... (Юрцев и др., 1979)
<i>C. vaginata</i> Tausch subsp. <i>quasi-vaginata</i> (Clarke) Malysch.	—	ГА-М	АЛ	АГ-Т	АЛ	ГА	А	ГА-АЛ	ГА-М	ГА-М
<i>Juncus castaneus</i> Smith	пА	МА	А-ГА	АЛ	АЛ	АЛ	АЛ	ГА-АЛ	ГА-М	ГА-М
<i>Luzula wahlenbergii</i> Rupr.	пА	пА	А	АГ-Т	А	А	А	ГА	МА	ГА (МА)
<i>Tofieldia pusilla</i> (Michx.) Pers.	—	ГА-М	МА	ГА-АЛ	АЛ	АЛ	АЛ	—	ГА-М	ГА-М
<i>Salix arctica</i> Pall. §. 1.	—	пА	АЛ	АГ-Т	—	А-ГЛ	А	МА	МА	МА
<i>S. glauca</i> L. s. l.	—	ГА-М	СБ-ГА	ГА-АЛ	ГА	ГА-АЛ	ГА-АЛ	ГА-АЛ	ГА	ГА-М
<i>S. hastata</i> L.	ГА-АЛ	АБ-М	СБ-ГА	ГА-АЛ	ГА-АЛ	ГА-АЛ	ГА-АЛ	ГА-АЛ	АБ-М	АБ
<i>S. lanata</i> L. s. l.	ГА	ГА-М	Ал-ГА	ГА	ГА-АЛ	пА	ГА-АЛ	ГА-АЛ	ГА	ГА
<i>S. lapponum</i> L.	Б-ГА	АБ	ГА	ГА-Б	Б	Б-ГА	Б-ГА	—	АБ	—
<i>S. phyllicifolia</i> L.	Б-ГА	АБ	Б-ГА	ГА-Б	Б	Б-ГА	Б-ГА	—	АБ	—
<i>S. polaris</i> Wahlenb.	пА	МА (АЛ)	Ал-А	АГ-Т	АЛ	А	АЛ	АЛ	МА	АЛ
<i>S. recurvigemma</i> A. Skvorts.	—	ГА-М	А-ГЛ	—	—	АЛ	АЛ	—	ГА-М	ГА-М
<i>Betula nana</i> L. s. l.	—	ГА (АБ)	ГА	ГА	ГА-АЛ	Б-А	ГА	ГА	ГА	АБ
<i>Alnus fruticosa</i> Rupr. s. l.	Б	АБ-М	ГА-ПД	—	Б	Б-А	ГА	—	АБ-М	АБ
<i>Stellaria ciliatosepala</i> s. l.	А	ГА	А	—	—	пА	А	—	МА	ГА
<i>S. peduncularis</i> Bunge	АЛ	ГА-М	АЛ	—	АЛ	АЛ	АЛ	ГА-АЛ	ГА-М	АБ
<i>Cerastium maximum</i> L.	—	АБ (ПЛ)	АБ	—	—	А	ГА	АБ	АБ	АБ
<i>Ranunculus gmelinii</i> DC.	ГА	АБ	АБ	ГА	ГА	ГА	ГА	АБ	АБ	АБ
<i>R. lapponicus</i> L.	ГА	ГА (АБ)	ГА (АБ)	ГА	ГА	ГА	ГА	ГА-АЛ	АБ	АБ
<i>R. propinquus</i> C. A. Mey. s. l. (= <i>R. borealis</i> Trautv.)	—	АБ	Б	—	ГА	ГА	ГА	ГА	АБ	—
<i>R. pygmaeus</i> Wahlenb.	пА	пА	Ал-А	АГ-Т	А	А	А	МА	МА	МА
<i>Arabis alpina</i> L.	АЛ	АЛ	А-Мн	ГА-АЛ	АЛ	А-Мн	АЛ	—	АЛ	—
<i>Cardaminopsis septentrionalis</i> (N. Busch) O. E. Schulz	—	пА	А-ГА	ГА	—	А-ГЛ	АЛ	—	МА	МА
<i>Draba hirta</i> L.	ГА	ГА-М	МА	АГ-Т	ГА	пА	ГА	ГА-АЛ	ГА-М	ГА-М
<i>Rhodiola rosea</i> L. s. l.	АБ-М	АБ-М	СБ-ГА	АЛ	ГА	ГА	ГА	—	АБ-М	ГА-М

<i>Saxifraga hirculus</i> L. s. l.	АБ	АБ	АБ	ГА	ГА	ГА	ГА-АЛ	—	АБ	АБ
<i>S. hyperborea</i> R. Br.	АЛ	АЛ	АЛ	—	—	—	А	А	АЛ	МА
<i>S. spinulosa</i> Adams	АБ-М	АБ-М	ГА-М	—	—	АЛ	АЛ	—	АЛ	АБ
<i>Chrysosplenium tetrandrum</i> (Lund ex Malmgr.) Th. Fries	МА (АЛ)	пА	ГА-А	АГ-Т	А	пА	А	А	МА	А (ГА-М)
<i>Rubus arcticus</i> L.	АБ	АБ	Б-ГА	ГА-Б	Б	Б-ГА	Б	Б	Б	АБ
<i>R. chamaemorus</i> L.	ГА	ГА (АБ)	ГА	ГА	ГА	ГА	ГА	АБ	ГА	АБ
<i>Potentilla crantzii</i> (Crantz) G. Beck ex Fritsch	ГА-М	ГА-М	ГА-М	АЛ	АЛ	АЛ	АЛ	—	—	—
<i>P. stipularis</i> L.	ГА-М	ГА-М	ГА-М	—	—	ГА	ГА	ГА-АЛ	ГА	ГА-М
<i>Astragalus norvegicus</i> Grauer	ГА-М	ГА-М	ГА-М	АЛ	—	АЛ	ГА-АЛ	—	ГА-М	ГА-М
<i>Empetrum hermaphroditum</i> Hagerup	АЛ	ГА-М	АЛ	ГА	АЛ	ГА	ГА	—	АЛ	—
<i>E. subholarcticum</i> V. Vassil.	ГА-АЛ	ГА-М	ГА-Б	—	—	—	—	ГА-АЛ	ГА	АБ (ГА-М)
<i>Viola biflora</i> L.	ГА-АЛ	ГА-М	АЛ	АЛ	ГА-АЛ	АЛ	АЛ	АЛ	ГА-М	АЛ
<i>Chamaenerion latifolium</i> (L.) Th. Fries et Lange	ГА-М	ГА-М	ГА-М	—	—	АЛ	АЛ	—	ГА-М	ГА-М
<i>Hippuris × lanceolata</i> Retz.	—	ГА	А	ГА	А	ГА	А	ГА	А	АБ
<i>Ledum palustre</i> L. s. str.	ГА-Б	АБ	ГА-Б	ГА	Б	ГА-Б	Б	—	Б	Б
<i>L. palustre</i> L. subsp. <i>decumbens</i> (Ait.) Hult.	ГА-АЛ	ГА-М	А-ГА	—	ГА	ГА	ГА	ГА-АЛ	ГА	ГА-М
<i>Andromeda polifolia</i> L. s. str.	Б	Б	Б-ГА	ГА	Б	ГА-Б	Б	—	Б	—
<i>A. polifolia</i> L. subsp. <i>pumila</i> V. Vinogradova	ГА-М	ГА-М	А-ГА	—	ГА-АЛ	—	—	ГА	ГА-М	ГА-М
<i>Arctous alpina</i> (L.) Niedenzu	ГА-М	ГА-М	АЛ	ГА-АЛ	АЛ	АЛ	АЛ	ГА-АЛ	ГА-М	ГА-М
<i>Vaccinium uliginosum</i> L. s. str.	Б	Б	ГА-Б	ГА	Б	ГА	—	—	—	Б
<i>V. uliginosum</i> L. subsp. <i>microphyllum</i> Lange	ГА-М	ГА-М	АЛ	АЛ	ГА-АЛ	—	ГА	ГА-АЛ	ГА-М	ГА-М
<i>V. vitis-idaea</i> L. subsp. <i>minus</i> (Lodd.) Hult.	ГА-М	ГА-М	АЛ	АЛ	ГА	—	ГА	ГА-АЛ	ГА	ГА-М
<i>Oxycoccus microcarpus</i> Turcz. ex Rupr.	ГА	ГА	Б-ГА	Б	ГА	ГА	Б	—	ГА	Б
<i>Comastoma tenellum</i> (Rottb.) Toyokuni	АЛ	АЛ	АЛ	АЛ	АЛ	ГА	ГА-АЛ	ГА-АЛ	ГА-М	МА (АЛ)
<i>Polemonium acutiflorum</i> Willd. ex Roem. et Schult.	(?ГА-М)	пА	А-ГА	—	ГА	ГА	ГА	ГА	МА	ГА-М

дов в некоторых флористических сводках (Арктическая..., 1963—1971; Флора..., 1974—1977; Ребристая, 1977; Раменская, 1983) появились **гипоаркто-альпийские** виды, которые, как считается, исторически имеют связь с горами южной Сибири. Среди них немало видов субальпийского разнотравья (*Geranium albiglorum*, *Valeriana capitata*, *Viola biflora* и др.). Позднее в литературе гипоаркто-альпийские виды стали иногда именовать и как гипоаркто-субальпийские, но чаще как **гипоаркто-монтанные** (Юрцев и др., 1979; Арктическая..., 1980—1987, и др.). С нашей точки зрения, последнее название более удачно, чем широко используемый ранее термин гипоаркто-альпийские виды, поскольку внимание в нем невольно привлекает составляющая «альпийские». Это дает возможность предполагать, что кроме «Гипоарктики», куда входят и прилегающие к тундровой зоне субарктические высокогорья, основное распространение вида должно быть связано с горно-тундровым («альпийским») поясом, что вовсе не обязательно. На самом деле, в северных или южных высокогорьях (Алтай, Саяны, горы Средней и Центральной Азии) эти виды на высотном градиенте произрастают чаще всего в диапазоне: верхняя часть горно-лесного пояса—нижняя часть горно-тундрового, т. е. преимущественно они встречаются в подгольцовом (или субальпийском) поясе. Все же есть определенная разница, где находят основное «пристанье»: виды в горно-тундровом поясе или же они только заходят, но отнюдь не процветают там, поскольку часто генетически связаны с ниже расположенными поясами. Именно поэтому сейчас многие северные флористы отдают предпочтение термину гипоаркто-монтанные виды, более точно отражающему распространение вида в южных горных регионах. Составляющая «монтанный» в данном случае как бы подчеркивает общегорный характер распространения видов, в примерно равной степени приуроченных как к высокогорному, так и лесному (его верхней части) поясам растительности. Однако напомним, что если вид широко встречается в «Гипоарктике» как в равнинных, так и горных районах, но не отмечен (возможно, еще не найден) в южных горах (от Алтая до гор Центральной Азии), то его обычно именуют просто гипоарктическим видом, без приставки «монтанный».

Во многих флористических сводках виды, характерные помимо Арктики и для высокогорий (в ранних работах «альпийской зоны гор»), нередко автоматически относят к арктоальпийским видам, хотя правомернее рассматривать как гипоаркто-монтанные (в прежней трактовке гипоаркто-альпийские) виды, поскольку их ареал в большей степени гипоарктический, чем собственно арктический. В горах же они приурочены к более низким высотным уровням, поэтому строго «альпийскими» видами не являются. К такому можно отнести *Arctostaphylos alpina*, *Astragalus norvegicus*, *Chamaenerion latifolium*, *Comastoma tenellum*, *Empetrum hermaphroditum*, *Festuca rubra* subsp. *arctica*, *Potentilla crantzii*, *Tofieldia pusilla*, *Viola biflora* и др. По этой же причине не очень подходит под определение «арктоальпийский» вид и *Poa glauca*, принадлежащий к секции *Stenopoa*, в которую входят многие степные мятлики. В Арктике *P. glauca* произрастает обычно на сухих южных склонах, нередко в тундро-степных сообществах. Это касается и некоторых видов осок (*Carex fuscicula*, *C. marina*, *C. norvegica*, *C. vaginata* subsp. *quasivaginata*), также причисляемых часто к арктоальпийским видам, хотя они преимущественно распространены в южных регионах Арктики и имеют близкородственные бореальные виды. Отсюда и неизбежная путаница, приводящая к тому, что при подставах географических широтных элементов арктическая фракция часто неоправданно увеличивается именно за счет таких «арктоальпийцев». Стоит напомнить, что «альпийские» виды в Арктике преимущественно осваивают 2 типа экотопов: сухие бесснежные и, наоборот, избыточно заснеженные. Видимо, именно такие горные виды смогли в свое

время освоить значительные пространства в Арктике. К ним относится большинство видов рода *Saxifraga*, многие горные осоки (*Carex atrofusca*, *C. lachenalii*, *C. rupestris*), *Cardamine bellidifolia*, *Hieracium alpinum*, *Juncus biglumis*, *Luzula confusa*, *Oxygraphis glacialis* и др.

В настоящее время арктоальпийские виды все чаще предпочитают трактовать в более узком объеме. А. И. Толмачев (1932 : 23) отмечал, что эта группа «представляет собой лишь объединение аналогичных по типу распространения видов и в виду этого сам термин является в известной мере неточным». Там же он указывал, что отнюдь не безразлично, в каких именно горах вне Арктики встречается вид. Позднее А. И. Толмачев также отмечал, что данная группа видов является «сборной» и как в географическом, так и в генетическом плане очень неоднородна (Толмачев, 1974). Неудивительно, что позднее ее стали подразделять на собственно арктоальпийские виды, имеющие помимо Арктики распространение и во всех горных системах умеренного пояса, и виды, распространенные в основном (или исключительно) в прилегающих к Арктике субарктических высокогорьях таежной зоны (Юрцев и др., 1978). В первых томах «Арктической флоры СССР» (1971, 1975) эти виды приводились под разными названиями: гольцово-арктические (*Silene paucifolia*), гольцовые (*Salix sphenophylla*, *Silene stenophylla*), аркто-гольцовые (*Delphinium chamissonis*, *Ermania parrioides*), аркто-монтанные (*Cardamine victoris*, *Parrya nudicaulis*). Данные названия очень широко использует в своей работе по флоре субарктических гор Евразии и В. Б. Куваев (2006). Для флоры Мурманской обл. М. Л. Раменская (1983) наряду с арктическими видами приводит и «**арктогорно-тундровые**» (*Arenaria humifusa*, *Carex arctogena*, *Castilleja lapponica*, *Deschampsia alpina*, *Diapensia lapponica*), которые в данном регионе распространены в равнинных и горных тундрах и столь же характерны «для высокогорий северных цепей, большей частью непосредственно связанных с тундровой зоной». Было предложено именовать эти виды и как «**метаарктические**» (Юрцев и др., 1979). Данный термин в литературу ввел Б. А. Юрцев (1977), который считал, что эти виды являются частью одной крупной «метаарктической» флоры, объединяющей флоры разных частей Арктики и субарктических высокогорий. При этом Б. А. Юрцев отмечал, что «есть основания считать, что арктические и высокогорные субарктические флоры современного типа в принципе одновозрастны, и возраст их определяется временем становления арктической области» (Юрцев, 1977 : 136). Ранее Б. А. Юрцев (1968) также указывал, что северная оконечность Верхоянского хребта является своеобразной провинцией Арктической области, где зональные черты Арктики накладываются на более древнюю гольцово-тундровую основу флоры этой высокогорной области. Термин «**метаарктические**» виды достаточно широко используется исследователями горных регионов северо-востока Азии, что неудивительно, поскольку арктическая часть Чукотки и Якутии представляет собой единое целое с Верхояно-Колымской горной страной. Однако, как и арктоальпийские виды, этот термин — сборное и не однозначное понятие. К метаарктическим видам Б. А. Юрцев (1977) относил: 1) преимущественно арктические, эпизодически заходящие и в субарктические высокогорья (*Phippsia algida*); 2) виды, имеющие равнинный ареал в Арктике и высокогорьях (*Cassiope tetragona*, *Carex fuliginosa* subsp. *misandra*); 3) виды субарктических высокогорий (гольцовые или горно-тундровые), ограниченно проникающие и в горные районы Арктики (*Androsace godkovii*).

Интенсивные флористические исследования последних десятилетий XX в. показали, что видов с исключительно арктическим типом распространения практически нет. Условность категории «арктический вид» в своей работе продемонстриро-

вали Ю. И. Чернов и Н. В. Матвеева (2002). Прежде всего, они отмечают, что многие растения, характерные для Арктики, можно найти в прилегающих к ней горах и не только в гольцовом поясе.³ Лишь относительно небольшая часть растений Арктики пока неизвестна в высокогорьях таежной зоны. Это в основном высокоарктические виды — *Artemisia borealis* subsp. *richardsoniana*, *Carex ursina*, *Papaver polare*, *Potentilla pulchella*, *Ranunculus sabinii*, *Saxifraga platysepalae*. Сюда можно отнести и ряд водно-болотных и прибрежных арктических видов родов *Dupontia*, *Puccinellia*. Так или иначе, многие арктические виды отмечены в прилегающих субарктических высокогорьях, иногда как реликты и в южных (*Pleuropogon sabinii*). Если все виды с такими ареалами автоматически относить к метаарктическим, то группа собственно арктических видов неизбежно «обеднеет». В своей сводке (Секретарева, 2004) мы обозначили их как **преимущественно арктические** и при подсчетах включали в группу собственно арктических видов. К таковым относили и некоторые водно-болотные (*Arctophila fulva*, *Ranunculus pallasii*, *Luzula wahlenbergii*, *Carex rariflora*) и виды арктических побережий (*Stellaria humifusa*), встречающиеся в притихоокеанских северных районах Дальнего Востока (вне тундровой зоны). Собственно к метаарктическим отнесли только виды с равновесными ареалами в Арктике и высокогорьях и гольцовые виды северных высокогорий, ограничено проникающие в горные районы Арктики (*Cassiope ericoides*, *Hyalopoa lanatiflora*, *Papaver nivale*, *Sedum cyanaeum*, *Trollius chartosepalus* и др.) и заслуживающие, вероятно, выделения в самостоятельную группу.

Часть видов, трактуемых в некоторых сводках по флорам как «арктоальпийские», также целесообразно, с нашей точки зрения, перевести в группу преимущественно арктических видов. Суть решения такова: формально их можно считать арктоальпийскими, поскольку они встречаются и в прилегающих горах или даже имеются реликтовые находки в южных высокогорьях, но в настоящее время основной их ареал — Арктика (в том числе и высокоширотная). В генетическом плане такие виды, вероятно, являются **арктогенными**, т. е. возникшими в Арктике и вторично проникшими в высокогорья умеренных широт (Толмачев, 1974 : 144). Пример: *Alopecurus alpinus*, *Pleuropogon sabinii*, *Salix reptans*, *Poa alpigena*. Отметим, что в любом случае субэндемичные для Арктики виды при географическом анализе попадают в арктическую фракцию, т. е. перераспределение видов происходит только между группами видов внутри одной фракции. Если оперировать при анализе только фракциями, разночтений будет значительно меньше.

Прегрелла существенные изменения и трактовка группы **бореальных** видов, характерных зоне таежных (хвойных) лесов. Если рассматривать ареалы этих видов более детально, то обращают на себя внимание заметные различия в их распространении в пределах Арктики. Желание как-то подчеркнуть различную роль бореальных видов на территории тундровой зоны привело к появлению нового термина, который в настоящее время уже достаточно прочно вошел в научный обиход — **«арктобореальные»** виды. Эта группа видов представлена в обзоре географического распространения сосудистых растений Чукотки (Юрцев и др., 1979), в более поздних выпусках Арктической флоры СССР (1980—1987), во флоре Мурманской области (Раменская, 1983), а в последние годы появляется и в многочисленных статьях по локальным флорам Арктики. Арктобореальные виды, имея свой основ-

ной ареал в бореальной (таежной) зоне, в некоторых регионах Арктики широко распространены и в южных районах тундровой зоны, но в отличие от гипоарктических видов обычны также и на юге таежной зоны. Нередко арктобореальные виды заходят в высокоширотные регионы, даже дальше, чем гипоарктические. Яркий пример тому *Allium schoenoprasum*, который не только присутствует на о-ве Врангеля, но в центральной его части обилен в луговых сообществах речных долин. В то же время гипоарктические — *Ledum palustre* subsp. *decumbens*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, *V. vitis-idaea* subsp. *minus* — представлены на острове лишь небольшими реликтовыми популяциями (Петровский, Секретарева, 2008). Виды с арктобореальным распространением широко встречаются на территориях с относительно мягким океаническим климатом, прежде всего в восточноевропейском и чукотском секторах Арктики. В континентальных секторах их число заметно снижается. Примером может служить *Rubus arcticus*, который на п-ове Таймыр едва проникает в тундровую зону, редок даже в лесотундре (Поспелова, Поспелов, 2007), тогда как на Чукотке это обычный компонент ацидофитных лугово-кустарниковых сообществ.

Виды, достаточно близкие по своему ареалу к арктобореальным, в литературе часто приводятся под другими названиями. Так, во «Флоре северо-востока европейской части СССР» (1976—1977) встречаются следующие названия: бореально-гипоарктические (*Salix lapponicum*, *S. phylicifolia*, *Stellaria crassifolia*), гипоаркто-бореальные (*Ledum palustre*, *Andromeda polifolia*), бореально-арктические (род *Duschekia*) виды. М. Л. Раменская (1983) наряду с арктобореальным элементом флоры выделяет и гипоаркто-бореальный элемент (*Salix phylicifolia*, *S. lapponum*, *Silene uniflora*, *Caltha palustris*, *Rubus arcticus*, *Ranunculus monophyllus*). Данные названия очень широко использует в своей фундаментальной работе и В. Б. Куваев (2006). Например, в его сводке одновременно присутствуют гипоаркто-бореальные (*Carex paucifolia*, *Epilobium palustre*, *Veratrum oxypetalum*), бореально-гипоарктические (*Cardamine macrophylla*, *Orthilia obtusata*, *Rubus arcticus*) и арктобореальные (*Antennaria dioica*, *Cerastium maximum*, *Moehringia lateriflora*, *Ranunculus gmelinii*) виды. В чем отличия всех этих групп видов, понять сложно, поскольку для них одинаково характерно широкое распространение в бореальной зоне и значительное захождение (по крайней мере, многих) в Арктику. На наш взгляд, термины **«бореально-гипоарктические»** и **«гипоаркто-бореальные»** виды явно неудачны, поскольку понятие «Гипоарктика» уже само включает в себя и часть бореальной зоны (Юрцев, 1966). Кроме того, эти названия в какой-то мере созвучны принятым в геоботанике наименованиям сообществ, когда в конце приводится доминирующее растение. Но насколько это приемлемо для характеристики ареала? Тем не менее такой прием очень широко использует в своей работе В. Б. Куваев (2006), приводя множество названий географических элементов, по сути обозначающие одно и то же: аркто-гольцовые и гольцово-арктические, альпийско-арктические, гипоаркто-подгольцовые и субальпийско-гипоарктические, альпийско-гипоарктические и т. д. Столь большая дробность названий часто осложняет понимание реального распространения вида. Стоит добавить, что при отнесении того или иного вида к определенной широтной группе следует учитывать весь его ареал, а не только ту часть, которая представлена на исследуемой территории. Иначе неизбежны разночтения. Например, для *Cerastium maximum* и *Tephrosia palustris* в разных сводках по флорам (см. таблицу) приводятся диаметрально противоположные названия их широтных элементов (от арктических до арктобореальных), причина — различное распространение видов в пределах европейской и азиатской части ареала.

³ Мы не можем согласиться с авторами, что метаарктические виды близки к сборной группе арктомонтанных (арктогорных) только потому, что в горных ландшафтах они могут встречаться в любом поясе. В субарктических высокогорьях захождение метаарктических видов (как и арктоальпийских) в лесной пояс вовсе не исключается (по горным ослякам, речным галечникам), но основное их распространение, безусловно, связано с горно-тундровым (гольцовым) поясом.

Само название «арктобореальные» виды указывает на их бizonальное распространение, которое присуще также и выделенным намного раньше гипоарктическим видам. Поэтому появление термина «арктобореальные» виды внесло некоторую неопределенность в понятие «гипоарктические» виды. Иногда очень трудно определить, к каким из перечисленных выше широтным элементам отнести то или иное растение. Примером классических гипоарктических видов, приводимых самим А. И. Толмачевым (1932), многие флористы до сих пор считают *Betula nana*, *Eriophorum vaginatum*, *Rubus chamaemorus*, *Empetrum nigrum* s. l., прежде всего из-за значительной их ценотической роли в растительном покрове «Гипоарктики». Как писал А. И. Толмачев (1932: 23—24): «Для них характерно именно наибольшее развитие в сопредельных частях арктической и бореальной зон, где многие из них принадлежат к характернейшим растениям страны». Ю. И. Чернов и Н. В. Матвеева (2002) справедливо отмечали, что в предложенной А. И. Толмачевым концепции гипоарктических видов совмещены как географическая (распространение), так и синэкологическая (распределение) характеристики видов. Однако по общему географическому ареалу эти виды правоммерно считать арктобореальными, поскольку к югу они распространены далеко за пределами не только лесотундры, но и северной тайги. Так, *Rubus chamaemorus* отмечается и на территории Беларуси, а *Betula nana* встречается даже в Средней Европе. Что же касается *Eriophorum vaginatum*, то его ареал несколько не меньше, чем у *E. angustifolium* (= *E. polytachion*), который всегда считали широко распространенным бореальным видом. В более поздней своей публикации А. И. Толмачев (1974: 16) уже отмечает: «В пределах своего ареала вид может быть более обычен и произрастать массово, а другой части вид становится менее обычным, а отношение его к условиям местообитаний — более избирательным». Поэтому ту часть ареала, в пределах которой наблюдается массовое произрастание данного вида или его заметное участие в образовании растительного покрова, А. И. Толмачев (1974: 21) предложил именовать как **ценоареал** вида. Именно здесь вид проявляет наибольшую активность. Оценка активности видов — очень важная составляющая любого анализа флоры, но собственно к географическому анализу оно имеет только косвенное отношение. На основе показателей активности и ландшафтного распределения видов Ю. И. Черновым и Н. В. Матвеевой (2002) были выделены ландшафтно-зональные группы видов: гипераркты, эваркты, гемипаркты, гипоаркты. В южных тундрах многие гипоаркты по общему географическому распространению могут быть приравнены к арктобореальным видам.

Нередко бореальные виды, широко распространенные и в тундровой зоне, систематики подразделяют на географические расы: бореальную (типовую) и северную гипоарктическую. Особенно это характерно для семейств *Ericaceae* и *Lycopodiaceae*. Если расы не выделять, то правильнее бореальные виды с таким распространением именовать как арктобореальные виды, которые в пределах своего обширного ареала, естественно, морфологически будут неоднородны, хотя часто и слабо разграничены. Гипоарктические расы (или самостоятельные виды) в отличие от типовых бореальных в Арктике заметно расширяют свою экологическую амплитуду. Так, *Ledum palustre* subsp. *decumbens*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, *V. vitis-idaea* subsp. *minor* встречаются в очень широком диапазоне — от щебнистых горных склонов до торфянистых бугров в болотных комплексах. Тогда как их типовые бореальные расы (или виды) являются в основном компонентами заболоченных лесов и верховых болот. Однако в публикациях иногда можно встретить указания на присутствие в горных тундрах бореальных рас этих видов, а для

горно-лесного пояса, наоборот, гипоарктических. Нередко для болот лесной зоны также приводят гипоарктические расы. Все это говорит о том, что авторы, придавая чрезмерное значение количественным параметрам отдельных особей, практически не обращают внимания на их экологическую приуроченность. Разграничение на уровне рас по морфологическим признакам во многом уже зависит от квалификации и интуиции исследователей. Если возникают трудности в таком разграничении, лучше рассматривать вид в широком смысле, чем пытаться выделить северные гипоарктические расы только на том основании, что у отдельных особей мелкие общие размеры.

Таким образом, не отрицая наличия видов (или рас) с гипоарктическим типом ареала, мы считаем, что их следует понимать более узко и не включать в их число виды, имеющие достаточно широкое распространение по всей бореальной зоне. Вряд ли оправдано отнесение, например, *Ranunculus gmelinii* (Арктическая..., 1971) к гипоарктическим видам, поскольку он отмечен и в северном Приамурье, и в Монголии. Наш анализ показывает (Секретарева, 2004), что гипоарктические виды (и расы) в настоящее время достаточно равномерно распространены по всей Арктике. Типично гипоарктический или гипоаркто-монтанный ареал имеют: кустарнички — *Juniperus sibirica*, *Salix glauca*, *S. lanata* s. l., *S. pulchra*, *Spiraea beauverdiana*; кустарнички — *Arctostaphylos alpina*, *Dryas grandis*, *Empetrum hermaphroditum*, *E. subholarcticum*; травы — *Arctagrostis arundinacea*, *Astragalus frigidus* s. l., *Calamagrostis lapponica*, *Chamaepericlymenum suecicum*, *Carex norvegica*, *Chamerion latifolium*, *Luzula parviflora*, *Taraxacum macilentum*, *Viola biflora* и др. Эти виды практически не заходят в высокоширотные районы Арктики, но и не проникают далеко на юг бореальной зоны, где нередко распространены близкородственные им виды. В сущности, гипоарктические виды — это северобореальные виды, в силу исторических причин в настоящее время широко распространившиеся и в южных частях тундровой зоны. Не исключено, что часть их возникла в периферийной части отступающих ледников. Существенную долю гипоарктической фракции, как было сказано выше, составляют гипоаркто-монтанные виды, часто являющиеся представителями подгольцового (или субальпийского) пояса высокогорий, т. е. многие из них генетически связаны с горами. Возможно, в данной фракции следует выделить 3-ю группу — подгольцовых видов, которые в Арктике имеют очень ограниченное распространение и представлены исключительно (или в основном) в горных районах (*Gypsophila sambukii*, *Pedicularis compacta*, *Saussurea scharaginiana* и др.).

В сложении растительного покрова южных тундр и лесотундры роль как гипоарктических, так и арктобореальных видов очень велика. Неизбежно возникает желание при анализе флоры рассматривать их отдельно как от арктических, так и от собственно бореальных видов. Однако если гипоарктические виды давно выделяли в самостоятельную фракцию, то арктобореальные включали в состав бореальной фракции, учитывая, что основная часть ареала этих видов приходится все же на бореальную зону. С. В. Чиненко (2008) предложила и арктобореальные виды выделить в качестве самостоятельной (арктобореальной) фракции. В этом, безусловно, есть свое рациональное зерно, но тогда логичнее было бы объединить эти 2 группы бizonальных видов (нередко генетически близкие), тогда отчасти удалось бы избежать разногласий и споров по поводу того, к каким именно элементам относить тот или иной вид. Соответственно при географическом анализе их придется уже вместе сопоставлять с видами арктической фракции, в которую помимо собственно арктических видов входят арктоальпийские и метаарктические. Но эта проблема требует отдельного обсуждения. Главное не следует забывать, что тип арктической флоры

(высокоарктическая, умеренно арктическая) утанавливается, прежде всего, по числу и доли в ней видов арктической фракции.⁴

В бореальную фракцию, кроме арктобореальных и бореальных, нередко входят также **арктобореально-монтанные** и **бореально-монтанные** виды. Отличие последних в том, что вне бореальной зоны они представлены также в горно-лесном поясе южных высокогорий. К этой категории относятся многие виды, генетически связанные с горными регионами, среди них немало петрофитов (*Alyssum obovatum*, *Cystopteris fragilis*, *Rhodiola rosea*, *Selaginella rupestris*, *Sorbus sibirica* и др.).

Бореально-неморальные виды характерны в равной степени и зоне широколиственных лесов. В тундровую зону или лесотундру они проникают исключительно по долинам крупных рек или заходят в нее с островками редколесий (*Crepis paludosa*, *Daphne mezereum*, *Galium physocarpum*, *Impatiens noli-tangere*, *Lamium album*, *Melica nutans*, *Poa nemoralis*, *Stellaria nemorum* и др.). Все они — чуждый элемент для тундровой зоны; представлены в основном в восточноевропейском секторе Арктики.

Бореально-степные (в том числе бореально-степные монтанные) виды характерны для южной части бореальной и лесостепной зон. В Арктике они отмечены исключительно как реликты плейстоценовых эпох (*Artemisia dracunculus*, *Carex duriscula*, *C. obtusata*, *C. pediformis*, *Festuca lenensis*, *Helictotrichon krylovii*, *Papaver nudicaule*, *Phlox sibirica*, *Potentilla nudicaulis*, *Senecio jacobaea*, *Silene repens*, *Spiraea media*, *Thalictrum foetidum*, *Thlaspi cochleariforme*, *Veronica incana*). Наиболее часто встречаются в сибирском секторе Арктики. В эту же группу включены и горно-степные виды, которые характерны для горных регионов бореальной зоны (Верхояно-Колымская горная страна).

При анализе арктических флор во фракцию бореальных видов обычно включают и **полизональные виды**, имеющие распространение (а не просто незначительное захождение) как минимум в 3 (и более) природных зонах. Присутствие этих видов, прежде всего, обусловлено наличием экотопа и в меньшей степени зависит от климатических факторов. К полизональным видам в Арктике относятся многие водные (род *Potamogeton*, *Sparganium*, *Utricularia*) и водно-болотные (*Carex rostrata*, *Equisetum palustre*, *E. fluviatile*) виды. Безусловно, все заносные сорные виды также полизональны. Присутствие последних в Арктике обычно ограничивается крупными населенными пунктами, но иногда часть видов (*Chenopodium prostratum*, *Hordeum jubatum*, *Monolepis asiatica*, *Oberna behen* и др.) натурализуется и встречается в аборигенных сообществах, чаще всего в долинах рек.

Видов, имеющих распространение не в одной природной зоне, а как минимум в 2, в Арктике представлено немало. Это практически все бореальные виды, обычные не только в южных районах тундровой зоны, но заходящие в лесостепные и даже аридные регионы (*Cerastium maximum*, *Eriophorum angustifolium*, *Hippuris vulgaris*). При желании их все автоматически можно включить в группу полизональных видов, что нередко и делают, поскольку строго разграничить полизональные и арктобореальные виды не всегда удается (Чернов, Матвеева, 2002). Однако если виды, наибольшая часть ареала которых приходится на бореальную зону, рассматривать как элемент арктической флоры, то для нас поведение их в Арктике становится

более важным, чем распространение на южных границах. Поэтому такие виды (в ином случае) целесообразнее включать в группу собственно бореальных или арктобореальных, а не полизональных видов. С. В. Чиненко (2008) полизональные виды, в зависимости от широты их распространения в тундровой зоне, разделила между арктобореальной и бореальной фракциями, что нам представляется несколько искусственным.

Для установления, какой именно тип арктической флоры представлен на исследуемой территории, обычно анализируют соотношение 3 крупных фракций: арктической, гипоарктической, бореальной. В своей наиболее ранней работе А. И. Толмачев (1932 : 25) привел только словесную характеристику выделенным им основным типам арктических флор. Позднее в ходе многочисленных исследований выявились и некоторые количественные параметры этих типов флор.

К гипоарктическим флорам относят те, где арктическая фракция не занимает отчетливо преобладающего положения над гипоарктической и бореальной вместе взятыми, т. е. составляет менее 50 %. Примером такой флоры является равнинная локальная флора «Крутая Дресва» в низовьях р. Колымы (Петровский, Заславская, 1981). Авторами было установлено, что на границе между двумя флористическими областями — Арктической и Бореальной — явного преобладания какой-то одной фракции видов не прослеживается. При этом они полагают, что идеальной моделью гипоарктической флоры является та, где представлены примерно в равной пропорции все основные фракции (около 33 %). Для горно-равнинных ландшафтов соотношение этих фракций несколько меняется. В горно-тундровых районах и граничащих с ними субарктических высокогорьях, где на склонах уже прослеживается высотная поясность, доля видов арктической фракции во флоре увеличивается до 40 % и более за счет арктоальпийских и метаарктических видов, представленных в гольцовом поясе. Тогда как в долинах рек обычно заметно повышается доля бореальных видов. Такие флоры обычно относят к умеренно гипоарктическим горным флорам (Коробков, Секретарева, 1997, 2001, 2007; Секретарева, 2002), поскольку доля арктической фракции в них достаточно еще высока. Гипоарктические флоры представлены главным образом в подзоне южных (кустарниковых) тундр и лесотундр.

К арктическим (или умеренно арктическим) флорам соответственно следует относить те, где доля видов арктической фракции занимает преобладающее положение, т. е. отчетливо больше гипоарктической и бореальной фракций вместе взятых. Согласно литературным источникам, доля арктической фракции в таких флорах составляет от 50 до 70 %, в среднем около 60—65 % (Дервиз-Соколова, 1966; Тихомиров и др., 1966; Петровский, Королева, 1980; Заславская, 1982; Секретарева, 1993; Секретарева, Сытин, 2006, и др.). Умеренный характер арктической флоры проявляется в присутствии сравнительно высокой доли видов гипоарктической фракции, хотя и прослеживается ее уменьшение. При этом доля бореальных видов крайне невысока, но и высокоарктические виды практически еще отсутствуют. В целом умеренно арктические флоры наиболее характерны для подзоны типичных (северных гипоарктических) тундр, отчасти и южной полосы арктических тундр.

Высокоарктические флоры имеют более 70 % видов арктической фракции, где доля собственно арктических видов заметно увеличивается по сравнению с арктоальпийскими. Характерно полное выпадение бореальных видов, а гипоарктические и арктобореальные — единичны и малоактивны, в то время как доля высокоарктических видов в них наибольшая (Александрова, 1963; Сафронова, 1979, 1981, 1982; Заславская, Плиева, 1983; Юрцев, Петровский, 1994; Матвеева, Заноха,

⁴ В. М. Шмидт (2005 : 188) при анализе флоры Архангельской обл. в арктическую фракцию включает гипоарктические и гипоаркто-альпийские виды. Целесообразность такого решения весьма сомнительна, поскольку значительная часть ареала этих видов расположена в бореальной зоне, т. е. основанием для их включения в состав бореальной фракции несколько не меньше. В данном случае искусственное завышение доли «арктических видов» искажает широтно-зональное положение флоры в целом.

2008; Петровский, Секретарева, 2008, и др.). Эти флоры представлены на арктических побережьях и островах подзоны арктических тундр и зоны полярных пустынь (высокоарктические тундры).

В заключение отметим, что определение границ Арктической флористической области по-прежнему является вопросом первоочередной важности для северных флористов. До сих пор решение по поводу отнесения той или иной флоры к Бореальной или Арктической области носит дискуссионный характер (Чиненко, 2008). Однако, согласно А. И. Толмачеву (1986), начиная с пространств, флора которых имеет отчетливо выраженный гипоарктический характер, можно считать их относящимися к Арктической флористической области. Основываясь на литературных данных, полагаем, что вполне правомерно относить к «арктическим» флоры, в которых доля арктической фракции составляет более 25—30 %, а те флоры, где этот показатель ниже, вероятно, следует рассматривать уже в составе «бореальных» флор. Так, Т. М. Заславская и И. Н. Сафронова (1987) относят флору с. Островное к Анойской провинции Бореальной флористической области на том основании, что для нее характерно преобладание видов бореальной фракции (48 %) при относительно невысоком участии видов арктической фракции (23 %). Безусловно, дальнейшее накопление конкретного материала по экотонным территориям, расположенным в полосе контакта Арктической и Бореальной областей, позволит более объективно провести их разграничение.

Благодарности

Автор выражает искреннюю благодарность Н. В. Матвеевой за прочтение первоначального варианта рукописи, высказанные замечания и ценные советы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Александрова В. Д. Очерк флоры и растительности о. Большого Ляховского // Новосибирские острова. Л., 1963. С. 6—36. (Тр. Арктич. и Антарктич. науч.-иссл. ин-та. Т. 224).
- Арктическая флора СССР. Л., 1960. Т. 1; 1963. Т. 4; 1964. Т. 2; 1966. Т. 3; 1971. Т. 6; 1975. Т. 7; 1980. Т. 8; 1983. Т. 8. Ч. 2; 1984. Т. 9. Ч. 1; 1986. Т. 9. Ч. 2; 1987. Т. 10.
- Дервиз-Соколова Т. Г. Флора крайнего востока Чукотского полуострова (поселок Уэлен — мыс Дежнева) // Растения севера Сибири и Дальнего Востока. М.; Л., 1966. С. 80—107.
- Заславская (Королева) Т. М. Изучение флоры Анойского нагорья (Западная Чукотка) // Бот. журн. 1982. Т. 67. № 2. С. 185—195.
- Заславская Т. М., Плисева Т. В. Флора острова Четырехстолбового (Архипелаг Медвежьих островов, Восточно-Сибирское море) // Бот. журн. 1983. Т. 68. № 3. С. 369—376.
- Заславская Т. М., Сафронова И. Н. Флора окрестностей с. Островного в средней части бассейна р. Малый Аной (Западная Чукотка) // Бот. журн. 1987. Т. 72. № 8. С. 1115—1126.
- Коробков А. А., Секретарева Н. А. Флора хребта Пекульней (Южная Чукотка) // Бот. журн. 1997. Т. 82. № 4. С. 81—101.
- Коробков А. А., Секретарева Н. А. Анализ флоры «Южной Чукотки» (Нижнеанадырский округ) // Kyglia. 2001. Т. 3. № 2. С. 63—77.
- Коробков А. А., Секретарева Н. А. Таксономическая и географическая структура флоры бассейна р. Анадырь (Чукотский автономный округ) // Бюл. БСИ ДВО РАН (Бот. сада-института ДВО РАН). Владивосток, 2007. Вып. 1 (1). С. 51—70.
- Кувачев В. Б. Флора субарктических гор Евразии и высотное распределение ее видов. М., 2006. 568 с.
- Матвеева Н. В., Заноха Л. Л. Анализ флоры сосудистых растений острова Большевик (архипелаг Северная Земля) // Бот. журн. 2008. Т. 93. № 3. С. 369—392.
- Петровский В. В., Заславская (Королева) Т. М. К флоре правобережья реки Колымы близ ее устья // Бот. журн. 1981. Т. 66. № 5. С. 662—673.
- Петровский В. В., Королева Т. М. К флоре побережий Восточно-Сибирского моря // Бот. журн. 1980. Т. 65. № 1. С. 13—26.

Петровский В. В., Секретарева Н. А. Локальная флора верховьев реки Неизвестной (остров Врангеля) // Бот. журн. 2008. Т. 93. № 6. С. 28—46.

Поспелова Е. Б., Поспелов И. П. Флора сосудистых растений Таймыра и сопредельных территорий. Ч. 1: Аннотированный список флоры и ее общий анализ. Москва, 2007. 457 с.

Рамеская М. Л. Анализ флоры Мурманской области и Карелии. Л., 1983. 216 с.

Ребристая О. В. Флора востока Большеземельской тундры. Л., 1977. 334 с.

Ребристая О. В., Хитун О. В. Ботанико-географические особенности флоры Центрального Ямала // Бот. журн. 1998. Т. 83. № 7. С. 37—52.

Сафронова И. Н. Сосудистые растения мыса Челюскин // Арктические тундры и полярные пустыни Таймыра. Л., 1979. С. 50—53.

Сафронова И. Н. Флора о. Октябрьской Революции // Исследования ледникового покрова и пригляциала Северной Земли. Л., 1981. С. 142—150. (Тр. Арктич. и Антарктич. ин-та. Т. 367).

Сафронова И. Н. Материалы к флоре мыса Святой Нос (Арктическая Якутия) // Бот. журн. 1982. Т. 67. № 12. С. 1660—1669.

Секретарева Н. А. Сравнительная характеристика флор окрестностей бухты Пенкингей и близлежащих территорий (Чукотский полуостров) // Бот. журн. 1993. Т. 78. № 6. С. 36—53.

Секретарева Н. А. Флористическая характеристика экотопов в верховьях реки Длинной (Северная Корякия, Северо-Восточная Азия) // Бот. журн. 2002. Т. 87. № 9. С. 56—77.

Секретарева Н. А. Сосудистые растения Российской Арктики и сопредельных территорий. М., 2004. 131 с.

Секретарева Н. А., Сытин А. К. Мониторинг флоры окрестностей бухты Тикси (арктическая Якутия) // Бот. журн. 2006. Т. 91. № 1. С. 3—22.

Сергиенко В. Г. Флора полуострова Канин. Л., 1986. 148 с.

Тихомиров Б. А., Петровский В. В., Юрцев Б. А. Флора окрестностей бухты Тикси (арктическая Якутия) // Растения севера Сибири и Дальнего Востока. М.; Л., 1966. С. 7—40.

Толмачев А. И. Флора центральной части Восточного Таймыра. Ч. 1 // Тр. Поляр. комиссии АН СССР. 1932. Вып. 8. С. 1—126.

Толмачев А. И. Введение в географию растений. Л., 1974. 244 с.

Толмачев А. И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. Новосибирск, 1986. 196 с.

Флора северо-востока европейской части СССР. Л., 1974. Т. 1; 1976. Т. 2; 1976. Т. 3; 1977. Т. 4.

Чернов Ю. И., Матвеева Н. В. Ландшафтно-зональное распределение видов арктической биоты // Усп. современной биологии. 2002. Т. 122. № 1. С. 26—45.

Чиненко С. В. Сравнение локальных флор восточной части северного побережья Колымы полуострова с локальными флорами соседних регионов // Бот. журн. 2008. Т. 93. № 1. С. 60—81.

Шлихт В. М. Флора Архангельской области. СПб., 2005. 346 с.

Юрцев Б. А. Гипоарктический ботанико-географический пояс и происхождение его флоры // Комаровские чтения. М.; Л., 1966. Вып. 19. 94 с.

Юрцев Б. А. Флора Сунтар-Хаята: Проблема истории высокогорных ландшафтов Северо-Востока Сибири. Л., 1968. 236 с.

Юрцев Б. А. О соотношении арктической и высокогорных субарктических флор // Проблемы экологии, геоботаники, ботанической географии и флористики. Л., 1977. С. 125—138.

Юрцев Б. А., Петровский В. В., Коробков А. А. и др. Обзор географического распространения сосудистых растений Чукотской тундры // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1979. Т. 84. Вып. 5. Сообщ. 1. С. 111—122.

Юрцев Б. А., Петровский В. В. Флора окрестностей бухты Сомнительной: сосудистые растения // Арктические тундры острова Врангеля. СПб., 1994. С. 7—66. (Тр. Ботан. ин-та. Вып. 6).

Юрцев Б. А., Толмачев А. И., Ребристая О. В. Флористическое ограничение и разделение Арктики // Арктическая флористическая область. Л., 1978. С. 9—104.

SUMMARY

The most often cited and used categories of geographical latitudinal elements — arctic, arcto-alpine, hypoarctic and boreal — are considered. As a rule, each of these categories has essentially different interpretations in many floristic check-lists. The appearance of new terms is mentioned, such as: meta-arctic, hypoarctic-montane, arctoboreal species. The review of different types of arctic floras with their quantitative characteristics is given.