

Сравнительный анализ локальных флор севера Анабарско-Котуйского массива

Comparative analysis of Anabar-Kotui massif north local floras

Поспелова Е. Б.¹, Поспелов И. Н.², Чиненко С. В.³

Pospelova E. B.¹, Pospelov I. N.², Chinenko S. V.³

¹ ФГБУ «Заповедники Таймыра», г. Норильск, Россия. E-mail: parnassia@mail.ru

¹ Federal state budgetary institution "Reserves of Taimyr", Noril'sk, Russia

² Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, г. Москва, Россия. E-mail: pleuropogon@gmail.com

² A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

³ Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург, Россия. E-mail: chinenko@binran.ru

³ V. L. Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia

Реферат. Проведен сравнительный анализ 29 локальных флор (ЛФ) участков Анабарско-Котуйского горного массива и его северо-восточного равнинного обрамления до северной границы распространения лесной растительности. Двухэтапное конвергентное флористическое районирование территории проведено с использованием кластерного анализа видового состава ЛФ с учетом активности видов в каждой. Выделено 6 элементарных флористических районов (ЭФР), региональные флоры которых различаются как по составу, так и по соотношению слагающих их географических элементов и эколого-ценотических групп. Приводится описание ландшафтов ЭФР и их региональных флор (РФ), для которых указаны дифференциальные и кодифференциальные таксоны, а также негативные особенности. Своеобразие РФ выделенных ЭФР определяется существенными различиями ландшафтной структуры последних – геологическим строением, характером рельефа и растительности. Их сравнение с флористическими списками смежных с запада (Путорана) и с востока (северо-запад Якутии) территорий показало, что наиболее высокое сходство у всех РФ – с флорой восточного сектора Путорана (65–70 %). С флорой северо-западной Якутии у ЭФР сходство ниже, наибольшее (60 %) – у ЭФР, расположенных в восточной части Анабарско-Котуйского массива.

Ключевые слова. Анабарско-Котуйский массив, анализ флоры, локальные флоры, региональные флоры, флора сосудистых растений, флористическое районирование.

Summary. A comparative analysis of 30 local floras (LF) of Anabar-Kotuy mountain massif and its north-eastern plain framing up to the northern border of forest vegetation distribution were carried out. Two-stage convergent floristic zoning of the territory was carried out using a cluster analysis of the species composition of the LF, taking into account the activity of species in each. Six elementary floristic regions (EFR) have been identified, the regional floras of which differ both in composition and in the ratio of their constituent geographical elements and ecological-coenotic groups. A description of EFR landscapes and their regional floras (RF) is given, for which differential and codifferential taxa are indicated, as well as negative features. The uniqueness of the RF identified EGFs is determined by significant differences in landscape structure of the latter, such as geological basis, nature of the relief and vegetation. Their comparison with the floristic lists of the territories adjacent to the west (Putorana) and the east (north-west of Yakutia) showed that the highest similarity in all the Russian Federation is with the flora of the eastern sector of Putorana (65–70 %). The similarity with the flora of northwestern Yakutia is lower in EGF, the greatest (60 %) is in EGFs located in the eastern part of the Anabar-Kotuy massif.

Key words. Anabar-Kotui mountain massif, flora analysis, local floras, regional floras, vascular flora, floristic zoning.

Введение. Флора большей части севера Среднесибирского плоскогорья на настоящее время изучена достаточно полно, но его северо-восточная часть, расположенная между восточной окраиной плато Путорана и р. Анабар, флористическими исследованиями была почти не охвачена. Отсюда имеются только немногочисленные сборы 1935–1936 гг. Ф. В. Самбука из бассейна рр. Маймечи и Котуя,

В. Д. Александровой с р. Попигай и более поздние, 1978–1979 гг. – Н. С. Водопьяновой из среднего течения р. Фомич и верховой р. Арга-Сала, Н. Е. Варгиной – с низовий рр. Хатанги и Новой. Эта территория, включающая Анабарский щит, Котуйское плато и их северное обрамление, до последнего времени была практически ботаническим «белым пятном». Поэтому именно на инвентаризацию ее флоры были направлены исследования, проведенные авторами в 2003–2014 гг. на горном массиве и его северном обрамлении вплоть до северной границы лесной растительности, включая лесные острова. Территория обследования простирается с юга на север от ср. течения р. Котуйкан (70° с. ш.) до низовий р. Хатанги (72°30' с. ш.), с запада на восток – от р. Маймечи (100° в. д.) до р. Попигай (110° в. д.), общая ее площадь – ок. 50 тыс. км². Нами с разной степенью детальности было обследовано 30 ключевых участков, расположенных в бассейнах рр. Котуйкан, Котуй, Маймеча, Попигай, Фомич, Хатанга. На одних участках исследования были полустационарными, другие посещались при прохождении водных маршрутов со стоянкой 7–8 дней. Помимо собственных, учитывались литературные и фондовые данные исследователей, работавших на этой территории в разные годы. В итоге составлен конспект флоры сосудистых растений, содержащий 664 таксона из 71 семейства и 204 родов.

Материалы и методы. Вся обследованная территория расположена в северной полосе зоны тайги, Ю. П. Пармузин (1979) выделяет ее в самостоятельный пояс тундролесья, включающий как лесотундру, так и наиболее северные леса, редкостойные на плакорах и относительно сомкнутые в долинах. Пояс тундролесья на нашей территории практически соответствует Среднесибирской провинции гипоарктического пояса в понимании Б. А. Юрцева (1966). При общем разнообразии флоры он характеризуется высокой активностью на плакорах гипоарктических видов.

Территория Анабарско-Котуйского массива отличается значительной неоднородностью геологического строения, в ее сложении участвуют в равной степени кристаллические породы (базальты, траппы, гнейсы), известняки разного возраста и генезиса, голоценовые отложения. Соответственно, она обладает сложной ландшафтной структурой, представленной контрастными ландшафтами, что во многом обуславливает специфику и разнообразие флоры и растительности. Мы рассматриваем его флору как территориальную систему местных популяций всех видов растений (Юрцев, Камелин, 1991), слагающих свойственные территории растительные сообщества, заселяющие все типы местообитаний. По составу широтных элементов флора относится к гипоарктическому типу, а с учетом соотношения долготных фракций ее можно охарактеризовать как азиатскую (восточноазиатскую) гипоарктическую. Тем не менее анализ всей флоры в целом может дать лишь общие представления о ее структуре, более полную картину можно получить, сравнивая группы ЛФ территориально близких участков.

Конвергентное флористическое районирование территории (Малышев, 1999) проведено нами с использованием кластерного анализа видового состава для всех обследованных локальных флор (ЛФ) с учетом активности видов, оцененной по пятибалльной шкале (рис. 1А). При построении дендрограммы применялось сходство по количественному коэффициенту Сёренсена-Чекановского, группирование по методу WARD (Новаковский, 2016).

На дендрограмме выделяются несколько кластеров, объединяющих группы ЛФ, приуроченных к ландшафтам, сформированным на разных породах. Весь массив четко разделяется на 2 кластера, в один из которых входят ЛФ восточных лесотундровых равнин и предгорий, а во второй – ЛФ горных северотаежных участков. В свою очередь в первом кластере выделяются подкластеры: низкогорно-лесотундровых равнин бассейна р. Попигай (Ia; ППГ) и равнинной лесотундры низовий р. Хатанги (Ib; НХТ). Второй кластер, горный, подразделяется на 5 подкластеров: горно-долинный низовий рек (IIa; МЧК), гор Анабарского щита (IIb; АЩ), гор низовий р. Котуйкан, (IIc; КТК), низкогорного обрамления плато (IId; ЭФ) и трапповых гор, прилегающих к рр. Котуй и Маймеча (IIe; КОТ).

На втором этапе мы провели сравнительный анализ флор, входящих в полученные подкластеры, с учетом встречаемости видов (рис. 1В). В каждый из них входят близкие, тесно связанные друг с другом ЛФ. Опираясь на результаты кластеризации, проведенного разностороннего анализа флоры всей территории Анабарско-Котуйского массива, а также особенностей ландшафтов, мы выделили территориальные единицы, которые мы условно считаем элементарными флористическими районами (ЭФР), со свойственными им региональными флорами (РФ). Как и при кластеризации всего массива ЛФ, здесь тоже четко выделяются 2 кластера – предгорно-равнинный и горный; в первом наиболее близки РФ территориально смежных участков Ia и IId (> 75 %), сформированных на карбонатных породах, отличаясь от чисто равнинно-лесотундрового Ib; во втором особняком стоит РФ Анабарского щита, отделяясь от 3 РФ, относящихся к бассейну р.р. Котуй и Маймеча в нижнем течении.

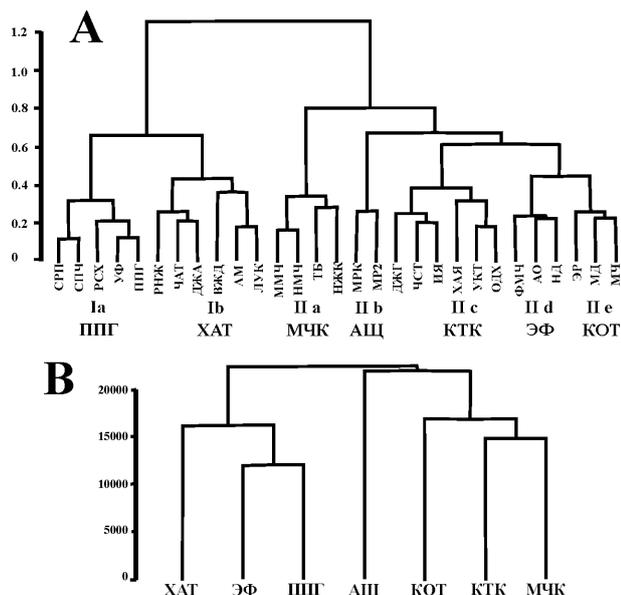


Рис. 1. А – дендрограмма сходства ЛФ территории по видовому составу (с учетом активности видов); В – дендрограмма сходства РФ (с учетом встречаемости видов).

Результаты и обсуждение. Ландшафтная структура выделенных ЭФР значительно различается, поскольку они приурочены к разным геологическим породам, отличаются по характеру рельефа и растительности, в частности, разнообразию растительных сообществ и их состава. Соответственно, своя специфика имеется и для РФ, выражающаяся как в их общем составе, так и в соотношении слагающих их элементов. Исходя из этого, для каждой РФ выполнены таксономический, географический и эколого-ценотический анализы, позволяющие выявить специфические особенности этих флор, отличающие их друг от друга. Для всех РФ по возможности выявлялись дифференциальные и кодифференциальные таксоны и отмечались негативные особенности. Расположение ЭФР и ЛФ ключевых участков отражено на карте (рис. 2), описание их и свойственных им РФ приводится ниже.

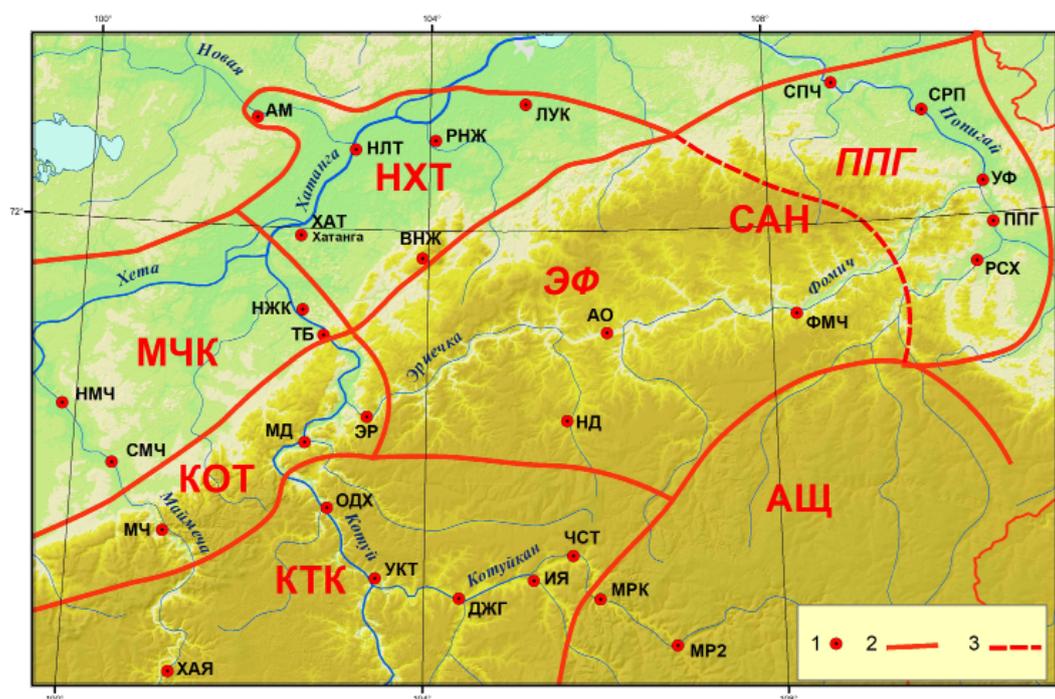


Рис. 2. Расположение ЭФР и ЛФ ключевых участков. 1- ключевые участки; 2 – границы ЭФР; 3 – граница подрайонов.

ЭФР НХТ – ЛФ: Хат (с. Хатанга), Нлт (ур. Новолитовье), Ам (ур. Ары-Мас), Рнж (р. Нижняя), Лук (р. Лукунская), Внж (верх. р. Ниж. Жданихи). ЭФР МЧК – Смч (ср. Маймечя), Нмч (ниж. Маймечя), Тб (ур. Труба), Нжк (ниж. Котуй). ЭФР КОТ – Мч (р. Маймечя), Мд (р. Медвежья), Эр (низ. р. Эриечки). ЭФР САН; подр. ЭФ – Нд (р. Нямакит), Ао (ур. Афанасьевские озера), Фмч (ср. Фомич); подр. ПППГ – Рсх (р. Рассоха), Ппг (р. Попигаи), Уф (устье р. Фомич), Срп (ср. Попигаи), Спч (р. Сопочная). ЭФР КТК – Одх (г. Одихинча), Укт (устье р. Котуйкан), Джг (р. Джогджо), Ия (р. Илья), Чст (р. Чуостах), Хая (оз. Хая-Кюэль – Флора Путорана, 1976). ЭФР АЩ – Мрк (р. Мэркю нижняя), Мр2 (р. Мэркю).

Анабарский ЭФР (АЩ; IIb). Среднее течение р. Котуйкан. Узкая долина реки с почти недифференцированной галечно-валунной поймой, фрагментами высоких террас с комплексными болотами и парковых лиственничных лесов. Собственно Анабарский щит сформирован выходами архейского кристаллического фундамента, сложенного гнейсами и анортозитами – это волнистое плоскогорье с высотами 450–500 (до 950) м, с медальонными мохово-дриадовыми или осоково-моховыми тундрами, вершины заняты гольцовыми пустынями и глыбовыми россыпями. По западной периферии оно окаймлено среднепротерозойскими красноцветными песчаниками, с отдельными скальными останцами вдоль каньонов рек. Склоны залесенные до 450–550 м, в нижней части леса довольно сомкнутые, быстро сменяющиеся редколесьями. В целом разнообразие экосистем довольно низкое, что и отражается в бедности флоры (314 видов). Дифференциальные таксоны: *Selaginella rupestris* (L.) Spring, *Elymus fibrosus* (Schrenk) Tzvel., *Carex globularis* L.; кодифференциальные: *Lycopodium dubium* Zoega, *Viola epipsiloides* A. et D. Löve (КОТ) *Tephrosia atropurpurea* (Ledeb.) Holub (САН) *Elymus pubiflorus* (Roshev.) Peschkova (КТК), негативно дифференциальные: семейства Boraginaceae (обнаружена лишь одна маргинальная популяция *Eritrichium villosum* (Ledeb.) Bunge), Potamogetonaceae и Gentianaceae; *Alopecurus alpinus* Sm., *Hierochloa arctica* C. Presl, *Deschampsia obensis* Roshev., *Trisetum spicatum* (L.) K. Richt., *Rhododendron adamsii* Rehd., *Pedicularis tristis* L., *Tanacetum bipinnatum* (L.) Sch. Bip. и мн. др. Характерно довольно высокое сравнительно с другими РФ доленое содержание сем. Rosaceae, и, напротив, очень низкое – Fabaceae и Scrophulariaceae; довольно высокое разнообразие преимущественно горно-тундровых видов родов *Draba* L. и *Saxifraga* L.

Нижнекотуйканский ЭФР (КТК; IIc). Охватывает нижнее течение р. Котуйкан, участок долины и окружающих гор р. Котуй от устья р. Котуйкан до урочища Кысыл-Хая и верхнее течение р. Маймечи. Платообразные вершины (250–350 м) сложены верхнепротерозойскими и нижнекембрийскими известняками, местами прорезанными интрузиями базальтов. По правому берегу Котуя на водоразделах имеются 2 интрузивных массива – г. Кугда (565 м) и г. Одихинча (645 м). Долины рек каньонообразные, с многочисленными скалами-останцами по бортам. Горные склоны вдоль рек залесенные, на каменистых участках леса лишайниковые, на щебнисто-суглинистых – кустарничково-моховые, в нижних частях – травяные. На плато вдоль рек и на склонах гор Кугда и Одихинча широко распространены разнообразные (травяно-лишайниково-кустарничковые, травяно-моховые, пушицево-моховые) тундры, на вершинных плато – структурные пустыни. На крутых инсолированных склонах довольно обычны остепненные разнотравно-злаковые луга, иногда они сопряжены с группировками ели. На расширенных участках долин обычны луга, травяные кустарники и грядово-мочажинные болота. РФ включает 465 видов, благодаря большому разнообразию экотопов это выше, чем на предыдущем участке. Дифференциальные виды – *Carex livida* (Wahlenb.) Willd., *C. adelostoma* V. Krecz., *Eremogone polaris* (Schischk.) Ikonn. и *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., хотя и они встречены только в виде немногочисленных популяций, а также указанный для ЛФ Хая-Кюэль *Cypripedium guttatum* Sw. Кодифференциальные виды, встреченные также на соседних участках КОТ и МЧК, но наиболее активные в этом районе – *Gypsophila sambukii* Schischk., *Thalictrum foetidum* L. Из негативно дифференциальных видов можно отметить *Carex acuta* L., *Ranunculus hyperboreus* Rottb., *R. reptans* L., *Chrysosplenium tetrandrum* (Lund ex Malmgren) Th. Fries, *Pedicularis pennellii* Hult. Как и в АЩ, здесь полностью отсутствуют виды сем. Boraginaceae, но более, чем в АЩ, представлены Asteraceae.

Котуйский ЭФР (КОТ; IIe). Горы вдоль рр. Котуй и Маймеча в нижнем течении до их выхода на равнину. Это среднегорья высотой 300–715 м, сложенные преимущественно траппами, базальтами и алевролитами, на юге с единичными выходами известняков. Большая часть плато выпуклые. Долины рек широкие, с несколькими уровнями поймы и залесенными, заболоченными террасами. В нижнем поясе обычны моховые лиственничные леса с багульником и ерником, в логах ольховниковые или травяные, на щебнистых выходах редкостойные лишайниковые или кустарничково-моховые. Иногда встречаются рощицы березы и небольшие группы елей. В верхнем поясе – осоково-дриадово-моховые, куртинные мелкотравные и травяно-кустарничковые тундры, в понижениях – сырые осоковые тундры и минеральные травяные болотца. На крутых склонах – остепненные кобрезиево- и злаково-разнотравные луга, на прогреваемых местах они встречаются почти до вершин, на террасах и в логах склонов – травяные ольховники. Долинные луга представлены как сырыми вариантами, так и более сухими, приуроченными к высокой пойме и переходу к коренному берегу, здесь также обычны густые травяные ивняки. Плоскобугристые болота развиты в основном вокруг озер на террасах рек. Богатство

(571 вид) и своеобразии РФ обусловлено разнообразием экотопов, как и значительное количество дифференциальных видов – это *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br., *Alopecurus aequalis* Sobol., *Poa paucispicula* Scribn. et Merr., *Carex ledebouriana* C. A. Mey. ex Trev., *C. media* R. Br., *Salix pyrolifolia* Ledeb., *Claytonia tuberosa* Pall. ex Roem. et Schult., *Moehringia lateriflora* (L.) Fenzl, *Actaea erythrocarpa* Fisch., *Corydalis arctica* Popov, *Rorippa barbareaifolia* (DC.) Kitag., *Potentilla subvahliana* Jurtz., *Astragalus inopinatus* subsp. *oreogenus* (Jurtz.) Worosch., *A. pseudoadsurgens* Jurtz., *Oxytropis middendorffii* Trautv., *Geranium krylovii* Tzvelev, *Lonicera pallasii* Ledeb., *Senecio nemorensis* L. Кодифференциальные виды – *Carex eleusinoides* Turcz. ex Kunth, *Spiraea media* Schmidt (НХТ), *Picea obovata* Ledeb. (КТК). Негативно дифференциальные виды отсутствуют. Обращает на себя внимание род *Potentilla* L., в этом районе присутствуют все его виды, кроме *P. crebridens* Juz., вообще очень редкого для севера Средней Сибири.

Маймеча-Котуйский ЭФР (МЧК; IIa). Охватывает территорию низовий рр. Маймеча и Котуй ниже выхода из гор. Ландшафт равнинный, долина р. Маймеча здесь достигает в ширину 5–7 км, имеет 3 уровня валунно-галечных пойм и сильно заозеренных и заболоченных террас. Река Маймеча прорезает четвертичные гляциальные и флювиогляциальные отложения; р. Котуй в низовьях прорезает последние краевые массивы трапповых коренных пород, имеет долину с широкой поймой и террасой. На плакорах вдоль Маймечи и на высоких песчаных террасах Котуя распространены кустарниково-кустарничково-лишайниково-моховые редкостойные леса, также характерны грядово-мочажинные болота, на низкой террасе Маймечи имеются небольшие массивы лиственнично-еловых лесов, в основном долина заболочена. Поймы заняты парковыми ольховниками, разреженными и сомкнутыми лугами. Практически во всех мелководных водоемах обычны заросли гидрофитов. РФ включает 428 видов, дифференциальных в строгом понимании нет. Однако есть довольно обширная группа кодифференциальных видов, распространение которых связано с долинами рек, текущих с юга. Это растения, общие с районами КТК и КОТ, некоторые продвигаются иногда даже севернее (НХТ). Это и виды долинных лугов и кустарников – *Ptarmica alpina* (L.) DC., *Campanula turczaninonii* Fed., *Angelica decurrens* (Ledeb.) B. Fedtsch., *Galium densiflorum* Ledeb., *Ptilagrostis mongholica* (Turcz. ex Trin.) Griseb., *Euphrasia wettsteinii* G. L. Gusarova, и виды приречных обрывистых эродированных склонов – *Phlojodicarpus villosus* (Turcz. ex Fisch. et C. A. Mey.) Ledeb., *Lactuca sibirica* (L.) Benth. ex Maxim., *Allium strictum* Schrad., *Euphorbia discolor* Ledeb., *Artemisia dracunculul* L., и пойменных отмелей – *Potentilla egedii* Wormsk. ex Oeder, *Plantago canescens* Adams subsp. *tolmatschevii* Tzvel., *Corispermum crassifolium* Turcz., *Thesium refractum* C. A. Mey., *Erysimum cheiranthoides* L. Именно наличие этой группы видов обуславливает сходство флоры этого ЭФР с территориально смежными. Негативно дифференциальные – горные, преимущественно арктические виды, почти не выходящие на равнину (единично в НХТ) – *Taraxacum arcticum* Dahlst., *Oxytropis mertensiana* Turcz., *Saxifraga hyperborea* R. Br., *Draba glacialis* Adams, *Ranunculus nivalis* L., *R. sulphureus* C. J. Phipps, *Minuartia biflora* (L.) Schinz. et Thell., *M. macrocarpa* (Pursh) Ostenf., *Salix arctica* Pall., *Carex rupestris* All., *C. lachenalii* Schkur. и др. Особенности систематического состава – малочисленность семейств Brassicaceae и Rosaceae, очень мало видов *Draba* (2) и *Potentilla* (4), наиболее полно представлены Potamogetonaceae (10 видов).

Северонабарско-Попигайский ЭФР (САН; Ia, IIд). Территория района – северное и восточное обрамление Анабарского плато, включает бассейны верхнего течения р. Эриечки, ср. течения рек Фомич и Попигай. Высокое сходство видового состава (80 %) дает основание объединить эти районы в один, с двумя подрайонами (ЭФ и ППГ), отличающимися в основном только более высокой активностью кальцефилов в первом. Геологическое строение очень сложное, но объединяет их преобладание по площади карбонатных пород разного возраста и генезиса. В западной части (южный склон кряжа Хара-Тас) они сложены кембрийскими доломитами с очень низким содержанием кремнезема (участок АО), восточнее – верхнепротерозойскими кремнеземистыми известняками в сочетании с красноцветными песчаниками. На востоке, в среднем течении р. Попигая (ППГ), известняки во многих местах прорваны кристаллическими интрузиями и перекрыты трапповыми излияниями. Рельеф низкогорный (100–300 м), это плоские платообразные возвышенности, расчленённые долинами. Растительность плакоров в основном представлена редколесьями с сомкнутостью 0,2 и менее; местами на южных склонах есть более густые (до 0,7) травяно-моховые леса с подлеском из высоких кустарников. На АО небольшие массивы леса имеются только у подножий склонов и на интрузиях. Тундры, в основном кустарничковые, обычны на обдуваемых водоразделах и высоких речных террасах. По склонам языками спускаются сырые осоково-моховые тундры, обветриваемые вершины плато заняты струк-

турными тундрами с обедненным составом. В долинах рек – травяные и мохово-травяные ивняки. Широко распространены луга – мезофильные в поймах рек и долинах ручьев, сухие остепненные на скалах и осыпях. Болота занимают небольшие площади в долинах, в основном они минеральные и полигонально-валиковые, реже – ерниковые бугристые торфяники. Флора богатая (510 видов – 464 в ППГ и 435 в ЭФ) и своеобразная, со значительным участием кальцефилов. Дифференциальные виды: *Delphinium chamissonis* Pritz. ex Walp., *Draba barbata* Pohle, *Saxifraga radiata* Small., *S. redofskii* Adams, *Seseli condensatum* (L.) Reichenb., *Tephrosieris turczaninovii* (DC.) Holub subsp. *reverdattoi* (K. Sobol.) E. Wiebe; кодифференциальные (общие с НХТ, но в САН активнее) – *Astragalus umbellatus* Bunge, *Koeleria asiatica* Domin, *Salix nummularia* Anderss, *Rumex graminifolius* Lamb., *Oxytropis deflexa* (Pall.) DC., *Artemisia furcata* Bieb., *A. tilesii* Ledeb. Негативно дифференциальные – *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr., *Salix jennisiejensis* (F. Schmidt) Flod., *Calamagrostis langsdorffii* (Link) Trin. Среди ведущих родов максимальное участие *Draba* (21 вид) и *Saxifraga* (15 видов).

Нижнехатангский район (НХТ; Ib). Бассейн нижнего течения р. Хатанги от одноименного села до северной границы редколесий и низовий р. Новой. Ландшафт относится к южной полосе лесотундры, представлен озерно-аллювиальными и морскими равнинами, прорезанными широкими долинами рек. По правому берегу р. Хатанги листовничные редколесья и леса продвигаются на север до р. Лукунской, по которой проходит четкая граница с тундровой зоной. На бровках склонов это кустарничково-лишайниковые леса, на плакорах – кустарничково-лишайниково-моховые, местами заболоченные, в логах ручьев – сомкнутые ольховниковые травяные леса и кустарники. Тундры распространены по бровке террасы Хатанги и водоразделам левого берега, наиболее обычны кустарничково-кустарничково-осоково-моховые пятнисто-бугорковые тундры, на высоких песчаных террасах р. Новой – травяно-кустарничковые с преобладанием *Diapensia obovata* (Fr. Schmidt) Nakai и *Arctous alpina* (L.) Niedenzu. На террасах широко распространены полигонально-валиковые и плоскобугристые болота, в поймах – травяные ивняки и разнообразные луга. РФ включает 475 видов, из них 7 дифференциальные (*Pleuropogon sabinei* R. Br., *Eleocharis yokoscensis* (Franch. et Sav.) Tang et F. T. Wang, *Monolepis asiatica* Fisch. et C. A. Mey., *Lychnis villosula* (Trautv.) Gorschk., *Ranunculus sabinei* R. Br., *Cochlearia groenlandica* L., *Galium wirtgenii* F.W. Schultz); кодифференциальные (общие с САН, но более активные) – *Dupontia fischeri* R. Br., *Delphinium cheilanthum* Fisch., *D. middendorffii* Trautv., *Cochlearia arctica* Schlecht. ex DC., *Pedicularis villosa* Ledeb. ex Spreng. Негативно дифференциальные: *Gymnocarpium jessoense* (Koidz.) Koidz., *Dryopteris fragrans* (L.) Schott, *Cryptogramma stelleri* (S. G. Gmel.) Prantl, *Juniperus sibirica* Burgsd., *Festuca auriculata* Drob., *Potentilla asperrima* Turcz., *Hystrix sibirica* (Trautv.) Kuntze и др. (всего 15 видов). Обращает на себя внимание пониженное количество видов в сем. Rosaceae и р. *Potentilla* (6), разнообразие которых связано в большей степени с горными ландшафтами и значительное разнообразие сем. Ranunculaceae.

Состав широтных элементов флоры всего Анабарско-Котуйского массива в целом позволяет с уверенностью отнести ее к гипоарктическому (умеренно низкокриофитному) типу. Это флоры, в которых доля видов арктической фракции составляет всегда менее 40 %, гипоарктической – 26–36 % и бореальной – менее 40 % (Королева и др., 2012), или все фракции представлены примерно поровну (30–36 %), что свойственно классической гипоарктической флоре. Однако РФ описанных выше районов по этому признаку можно отнести к разным подтипам (Поспелова, Поспелов, 2013) – северные и северо-восточные РФ районов НХТ и САН к умеренно гипоарктическому, поскольку здесь наиболее высока доля арктической фракции (39–41 %), горные флоры центральной части (АЩ, КТК, КОТ) – к гипоаркто-монтанному, а равнинно-предгорную флору МЧК – к гипоаркто-бореальному, за счет высокой доли видов бореальной фракции (41 %) и самой низкой (27 %) – арктической. Спектр долготных фракций флоры всей территории характеризуется практически равной долей циркумполярной и азиатской, и несколько меньшей – евразийской. При этом в пределах азиатской фракции наиболее значительную долю занимают виды восточноазиатской группы (14,6 %), при минимальной – западно-азиатской. Многие восточноазиатские виды распространены по территории довольно равномерно, напр. *Dryas incisa* Juz., *Gentiana prostrata* Haenke., *Pedicularis alopecuroides* Stev. ex Spreng., но часть их определена приурочена к северо-восточным участкам (САН, НХТ) – *Delphinium cheilanthum*, *D. chamissonis*, *Oxytropis deflexa*, или к центральным горным (КТК, КОТ) – *Stellaria fischeriana* Ser., *Phlojodicarpus villosus*, *Gypsophila sambukii*. Довольно большая группа восточноазиатских видов находится на западной (по крайней мере, в Субарктике) границе ареала, не заходя даже на лежащее западнее плато Путорана (*Selaginella rupestris*, *Limnas malyshevii* O.D. Nikif., *Hystrix sibirica*, *Zigadenus sibiricus* (L.) A. Gray,

Claytonia tuberosa, *Braya siliquosa* Bunge, *Rorippa barbareaifolia* (DC.) Kitag., *Neotorularia humilis* (C. A. Mey.) Hedge et J. Leonard, *Lesquerella arctica* (Wormsk. ex Hornem.) S. Wats., *Saxifraga redofskyi*, *S. radiata*, *Dryas crenulata* Juz., *Rhododendron adamsii*, *Diapensia obovata*, *Pedicularis tristis*, *P. villosa*, *Plantago canescens* subsp. *tolmatschevii*, *Campanula turczaninonii*, *Artemisia furcata* Bieb., *A. czekanowskiana* Trautv. и др.).

Наиболее четкие различия между РФ прослеживаются при анализе их ландшафтно-фитоценотической структуры. Для флоры всей обследованной территории характерно преобладание травяно-кустарниковой (25 %) и тундровой (22 %) ландшафтно-фитоценотических свит, в меньшей степени – горной (18 %). В РФ АШ преобладают виды лесной (12 %) и тундровой (32 %) свит, это самые высокие показатели среди всех районов, довольно высока также доля болотной при сравнительно низкой роли травяно-кустарниковой (19 %), виды которой в РФ других ЭФР всегда преобладают. В РФ КТК тундровая и лесная свиты представлены в меньшей степени, но по-прежнему горная и тундровая – одни из ведущих, а доля лесной значительно ниже, чем в АШ. В этом районе наиболее высока доля как лугово-степной (5,9 %), так и горностепной групп (4,5 %). В эколого-ценотическом спектре самой богатой РФ КОТ преобладающие свиты (кроме травяно-кустарниковой), тундровая (23,8 %) и горная (18,0 %). Хотя доля лесной в этой флоре и значительна (10,4 %), но все же она ниже, чем в РФ АШ. Своеобразна эколого-ценотическая структура флоры МЧК – здесь минимально, по сравнению с другими РФ, доленое участие горной (12 %) и тундровой (22 %) свит, при максимальном – травяно-кустарниковой (30 %); также высокое (21 вид – 5 %) – водной. В отличие от горных РФ, эколого-ценотическая структура предгорно-равнинных несколько меняется, но если в предгорьях (САН) в наибольшей степени представлены тундровая (27,5 %) и горная (18,5 %) свиты и сравнительно мало лесной (8,5 %), то в равнинном НХТ минимально участие горной (8,8 %) и лесной (6,7 %) свит, естественно, что преобладает тундровая (28,7 %); наличие широких заболоченных долин обуславливает высокую долю водной и болотной (4,8 и 11,4 %) свит.

Заключение. Своеобразие региональных флор выделенных ЭФР определяется существенными различиями ландшафтной структуры последних – геологической основой, характером рельефа, частично определяющим особенности мезоклиматов, направлением речных долин. Их сравнение с флористическими списками смежных с запада (западный и восточный сектор плато Путорана) и с востока (северо-запад Якутии) территорий показало, что наиболее высокое сходство у всех региональных флор – с флорой восточного сектора Путорана (65–70 %). Наибольшее сходство с флорой Путорана отмечено у РФ КОТ, причем с региональными флорами не только востока, но и запада плато. По всей видимости, это объясняется как сходством пород (траппы), так и наличием меридионально направленных долин, по которым с юга проникает много видов, обычных также и на плато Путорана. С флорой северо-западной Якутии у ЭФР сходство низкое, более всего (60 %) оно у восточных – САН (особенно ППГ), НХТ. Проведенное сравнение всей флоры Анабарско-Котуйского массива с флорами Путорана (севернее 68° с. ш.) и северо-западной Якутии показало, что наименьшее сходство у нее с флорой западного сектора плато (70 %), с флорами других территорий сходство выше (80 %), в основном за счет повсеместно распространенных видов, формирующих зональные сообщества.

ЛИТЕРАТУРА

- Королева Т. М., Зверев А. А., Катенин А. Е., Петровский В. В., Поспелов И. Н., Поспелова Е. Б., Ребриская О. В., Хитун О. В., Чиненко С. В. Широтная географическая структура локальных флор Азиатской Арктики: анализ распространения групп и фракций // Бот. журн., 2012. – Т. 97, № 9. – С. 1205–1225.
- Мальшиев Л. И. Основы флористического районирования // Бот. журн., 1999. – Т. 84, № 1. – С. 3–14.
- Новаковский А. Б. Взаимодействие Excel и статистического пакета R для обработки данных в экологии // Вестник ИБ Коми НЦ УрО РАН, 2016. – № 3 (197). – С. 26–33.
- Пармузин Ю. П. Тундролесье СССР. – М.: «Мысль», 1979. – 296 с.
- Поспелов И. Н., Поспелова Е. Б. Опыт типизации локальных флор севера средней Сибири по широтной географической структуре с использованием кластерного анализа // Растительный мир Азиатской России, 2013. – № 2(12). – С. 89–98.
- Флора Путорана. Материалы к познанию особенностей структуры и генезиса горных субарктических флор Сибири. – Новосибирск: Наука, 1976. – 246 с.
- Юрцев Б. А. Гипоарктический ботанико-географический пояс и происхождение его флоры. – М.-Л.: Наука, 1966. – 93 с.
- Юрцев Б. А., Камелин Р. В. Основные понятия и термины флористики. – Пермь: ПГУ, 1991. – 80 с.