

УДК 581.9+911.26

**И. Н. Поспелов, Е. Б. Поспелова**

Заповедники Таймыра, Норильск, Россия

## **ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПОЯСНОСТЬ ГОР СЕВЕРА АНАБАРСКОГО ПЛАТО: ВЫДЕЛЕНИЕ ПОЯСОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ МЕТОДОВ И АНАЛИЗ ИХ ПАРЦИАЛЬНЫХ ФЛОР**

Проведено исследование высотного распределения сосудистых растений севера Анабарского плато (Таймыр, Россия). Проанализированы известные подходы к оценке вертикальной поясности флоры и растительности и предложена их модификация. При помощи ГИС-анализа выделено 6 высотных поясов, для которых выявлены парциальные флоры (ПФ). Проведен таксономический, географический, эколого-ценотический анализ ПФ; установлено, что характер флор по высотному градиенту изменяется от гипоарктического до арктического типа. Выделены 10 групп видов растений по характеру высотного распределения – от встречающихся во всех высотных поясах (убиквисты) до групп, отмеченных в одном-двух поясах. Для каждой из этих групп кратко проанализирована ее географическая и эколого-ценотическая структура. Как выяснилось, именно эколого-ценотический анализ наиболее выразительно дифференцирует ПФ вертикальных поясов.

**Ключевые слова:** вертикальная поясность; ГИС-анализ; парциальные флоры; анализ флор; типы высотного распределения растений.

**I. N. Pospelov, E. B. Pospelova**

Federal State budgetary institution "Reserves of Taimyr", Norilsk, Russian Federation

## **VERTICAL ZONATION OF THE NORTH ANABAR PLATEAU MOUNTAINS: DIVISION TO BELTS USING GEOSPATIAL ANALYSIS METHODS AND ANALYSIS THEIR PARTIAL FLORAS**

The analysis of the altitude distribution of vascular plants in the north Anabar Plateau (Taimyr, Russia) is carried out. The existing approach to the evaluation of the vertical zonation of flora and vegetation was analyzed and the proposed modification was proposed. Using GIS analysis, allocated 6 high-altitude zones, for which partial flora (PF) revealed. The taxonomic, geographic, ecologo-coenotic analysis PF is conducted. It is found that the nature floras on the altitudinal gradient varies from Hypoarctic to Arctic type. 10 groups of plant species in character their altitude distribution was identified - from occurring at all altitudes (ubiquity) to groups found in one or two zones. For each of these groups geographic and ecological-coenotic structure was briefly analysed. As it turned out, ecological-coenotic analysis differentiates PF vertical belts most markedly.

**Key words:** vertical zonation; GIS-analysis; partial floras; types of plants altitude allocation.

Несмотря на то, что территория севера Среднесибирского плоскогорья, включая Анабарское плато, относится к районам с проявлением высотной поясности [Васильев и др., 1947; Зоны и типы..., 1999], полноценных ее описаний практически не было.

Авторами в 2003–2013 гг. были обследованы флора и растительность практически всего северо-западного сектора Анабарского плато, включая прилегающий кряж Хара-Тас с севера и Котуйское плато с запада, что позволило выделить варианты

вертикальной поясности растительности [Поспелов, 2012]. В описываемом районе проявления вертикальной поясности флоры и растительности, несмотря на сравнительно небольшие абсолютные высоты, выражены достаточно ярко.

### **Объект и методы исследований**

Район исследований расположен на северном макросклоне Анабарского плато, охватывая юж-

ный край изолированного от основного плато кряжа Хара-Тас с высотами до 464 м н.у.м.; координаты центра обследованного участка: 71°53' с.ш., 103°56' в.д. Площадь участка – 222 км<sup>2</sup>. В геологическом отношении это крайне северо-восточное продолжение трапповых массивов плато Путорана. Преобладающие высоты – 150–250 м н.у.м., самая низкая точка участка – около 100 м н.у.м. на р. Нижняя Жданиха. Возвышенности плосковершинные, платообразные, с крутыми привершинными уступами относительной высоты 80–120 м. Склоны ступенчатые, лишь привершинные участки их крутые, скальные, с обилием нивальных ниш. Участок находится на водоразделе двух речных бассейнов р. Хатанга и Котуй. Именно благодаря значительной протяженности пологих и средней крутизны склонов картина смен растительности вертикальных поясов здесь видна отчетливо.

В процессе полевых работ на участке было также выяснено, что несмотря на незначительное превышение (235 м) базового лагеря над метеостанцией Хатанга (50 км к северу), в весеннее время температура воздуха была заметно ниже (на 2–3°), сход снежного покрова произошел позже почти на 10 дней, и уже после него было отмечено 2 снегопада с выпадением до 15 см снега, в то время как в Хатанге отмечался только дождь, что показывает, что даже на этой высоте вегетационный период заметно короче.

Отдельные угнетенные деревья лиственницы (*Larix gmelinii*) встречаются повсеместно вплоть до 460 м. В целом общий характер лесной растительности указывает на подъем ее верхней границы в данном районе – практическое отсутствие сухостоя, местами очень обильно возобновление лиственницы, в поясе редин практически все прогреваемые оголенные участки сплошь покрыты молодыми лиственничками 1–5-летнего возраста. В тундровом поясе преобладают пятнистые и бугорково-пятнистые осоково-дриадово-лишайниково-моховые тундры, в поясе редин и редколесий – кустарниково-мохово-кустарничково-лишайниковые насаждения. Очень широко распространены заросли ольховника (*Duschekia fruticosa*) на относительно дренированных склонах у верхней границы леса. Редколесья на южных склонах плато отличаются значительной сомкнутостью, густым кустарниковым ярусом из ольховника, *Salix lanata*, *S. alaxensis*, *S. glauca*, *S. hastata*, богатым составом травяного яруса – *Veratrum misae*, *Rumex lapponicus*, *Carex sabinii* и др., здесь верхняя граница сомкнутых лесов на южных склонах поднимается до 250 м н.у.м. Луга представлены фрагментарно, в основном на скальных крутых склонах и в пойме реки.

Можно условно обозначить следующие подходы к выявлению высотного распределения растительности и флоры:

– «хозяйственно-геоботанический»: полные геоботанические описания фоновых сообществ с

особым вниманием к фоновым видам растений (как правило, имеющим хозяйственное значение). При этом значительная часть флористического богатства поясов оказывается неучтенной за счет видов, отсутствующих в этих сообществах или представленных единичными популяциями за пределами площадок описаний;

– «флористическо-геоботанический»: описания выполняются более детально, и не только в фоновых сообществах, но опять же все флористическое богатство не охватывается, так как выполнить описания с достаточной плотностью точек на большой территории просто невозможно;

– «флористический»: разработан классиком современной науки о высотном распределении растений В.Б. Куваевым [Куваев, 2006]. Описания выполняются на заранее выделенных высотных профилях, причем по всем румбам экспозиций в равной повторности (не менее 5 на каждый румб), как по гребням, так и по долинам рек и ручьев. При этом на местности для описаний выбираются экотопы с наиболее богатым флористическим разнообразием. Метод предусматривает массивные гербарные сборы, итоговая схема распределения растений по поясам строится с учетом определенного гербария. Преимущества этого метода очевидны, но какая-то часть видов в итоговую схему все же не попадает.

Следует отметить, что во времена применения этих подходов многие современные материалы и методы не существовали или были недоступны по ряду причин. Если высотное позиционирование описаний при помощи барометрического нивелирования (В.Б. Куваев) можно считать достаточно точным (3–5 м по высоте), то точность определения местоположения объекта на местности только по топографической карте не превышает 20–40 м. GPS-технологии, как известно, стали относительно широко распространяться с 2001 г., большие массивы спутниковой съемки стали доступны с 2003 г., и их первичная обработка требует определенных навыков, не было возможным и полноценное использование компьютерной техники в полевых условиях.

Нами разработана методика работ, позволяющая существенно повысить как детальность анализа парциальных флор (ПФ) вертикальных поясов, так и существенно повысить их географическую достоверность. На предполевом этапе работ уже была обозначена общая схема поясов, так как район уже дважды был обследован с вертолета с фотографированием общих планов. Заранее были проанализированы открытые данные спутниковой съемки высокого разрешения спутников Landsat, Terra Aster и др., причем анализировались не только летние снимки, но и зимние, поскольку на них хорошо видна сомкнутость древесной растительности.

Во время полевых работ не только выполняют-

ся ландшафтно-геоботанические описания, но и визуально фиксируются все обычные для района виды растений при непрерывной записи GPS-трека, а для наиболее интересных находок отмечаются точки. По окончании маршрута полученные данные сразу заносятся в базу данных и в таблицу высотного распределения с указанием активности видов [Юрцев, Петровский, 1994]. При продолжительной работе в одном регионе специалист, как правило, может достоверно определить до 70% видов сосудистых растений без гербаризации (в нашем случае уже полевая таблица включала 236 видов, из которых по результатам камерального определения 2 вида были переопределены и 29 добавлено по факту определения). Для этого в обязательном порядке массивованно собирались растения сложных таксономических групп (*Draba*, *Potentilla*, *Papaver*, *Elymus* и др.). Для уточнения высотной приуроченности таких видов для всех гер-

барных сборов была вычислена абсолютная высота на основе 3D-модели местности, созданной для района работ.

По итогам работы при помощи ручного дешифрирования спутниковых снимков ETM+ Landsat 8 была создана комплексная ландшафтная карта. При помощи пространственного ГИС-анализа высотная приуроченность выделенных фоновых сообществ была уточнена с использованием 3D-модели местности и выяснена вариабельность распределения этих сообществ по абсолютной высоте (табл. 1). Указанные сообщества являются фоновыми для выделения ПФ отдельных поясов. Выявленные флоры мы рассматриваем именно как парциальные (ПФ) в соответствии с трактовкой Б.А. Юрцева, как флоры определенного типа местообитаний и, соответственно, связанного с ним определенного типа растительных сообществ [Юрцев, Камелин, 1991].

Таблица 1

### Основные геопространственные характеристики фоновых экотопов высотных поясов

Пояс*	Абсолютные высоты, м				Станд. отклонение	Площадь, км <sup>2</sup>
	Средняя	Макс.	Мин.	Границы по гистограмме распределения (экспертно)		
ЛП	161	210	99	До 170	18	56
РДЛ	161	225	115	130–200	18	12
РД	182	283	108	180–230	27	11
ОЛ	190	260	108	190–250	24	18
ГПГ	256	383	144	200–330	38	72
ХПГ	313	464	180	280–464	49	20

Общая площадь фоновых экотопов – 188 км<sup>2</sup> (84.7%)

\* расшифровка в тексте.

Этого же принципа придерживаются и И.Б. Кучеров и В.В. Чепинога [Кучеров, Чепинога, 2004] для анализа высотной поясности Хибин. Однако значительная часть богатства любой флоры, как правило, приурочена не к фоновым, достаточно бедным и однородным экотопам, а к «интрапоясным» (по аналогии с интразональными) – кустарники и луга долин, склоновые группировки петрофитов, нивальные сообщества разной степени хионофильности, заболоченные участки. Они встречаются на всех высотных уровнях, но различаются по флористическому составу. В этих случаях в ПФ высотных поясов включались только виды экотопов, соответствующих данному поясу.

В целом похожая схема полевых работ уже применялась, например, Л.Л. Занохой [Заноха, 2002] для окрестностей оз. Собачье (плато Путорана), но без применения геопространственных методов, так как материалы для этой работы собирались в середине 90-х гг. XX в.

### Результаты и их обсуждение

Локальная флора (ЛФ) участка насчитывает 265 видов и отличается сравнительной бедностью

по сравнению с территориально близкими флорами окрестностей с. Хатанга (359), низовий Котуя (303), окрестностей п. Новолитовье (297), низовий р. Нижняя (294 видов). Бедность ЛФ связана со значительным однообразием экологических условий и слагающих пород. Тем не менее, на участке отмечен ряд весьма своеобразных флористических находок (*Carex eleusinoides*, *Astragalus schelichowii*, *Spiraea media*, *Luzula rufescens* и др.), свойственных более юго-западным участкам. По соотношению широтных фракций (арктическая фракция составляет более 40%, а бореальная – в 2 раза меньше) ЛФ в целом относится к умеренно гипоарктическому подтипу гипоарктического типа [Поспелова, Поспелов, 2013], и даже, отчасти, переходному к бореальному.

Выделены следующие вертикальные пояса (табл. 1):

1. (ЛП). Пояс равнинных редколесий с сомкнутостью 0.3–0.5. Фоновая растительность – листовничники кустарничково-кустарничково-осоково-моховые (*Ledum decumbens*, *Vaccinium minus*, *Pyrola incarnata*, *Carex quasivaginata*, *C. redowskiana*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium*

*schreberi*), с 2 кустарниковыми подъярусами (*Salix boganidensis* в первом и *S. pulchra*, *S. glauca*, *S. reptans* во втором), с небольшими участками ольховников; часто в сочетании с ивово-мохово-осоковыми термокарстовыми блюдцами (*Salix pulchra*, *S. glauca*, *Carex concolor*, *C. rariflora*, *Hamatocaulis vernicosus*).

2. Пояс предгорных редколесий и редины, в котором выделяются 2 варианта: 2а (РДЛ) – моховые редколесья и редины (сомкнутость 0.1–0.3) на мелкодисперсных субстратах (супесь-суглинок); фоновая растительность – кустарниково-осоково-пушицево-кустарничково-лишайниково-моховые пятнистые тундры на фоне лиственничных редины с сомкнутостью 0.1–0.2 (*Betula exilis*, *Salix pulchra*, *S. glauca*, *Carex arctisibirica*, *C. concolor*, *Eriophorum vaginatum*, *Tomentypnum nitens*, *Hylocomium splendens*), часто в сочетании с кустарниково-пушицево-осоково-моховыми термокарстовыми просадками (*Betula exilis*, *Eriophorum polystachion*, *E. vaginatum*, *Carex concolor*, *Hamatocaulis vernicosus*, *Tomentypnum nitens*) и 2б (РД) – мохово-кустарничковые редины (сомкнутость до 0.1) на дренированных каменистых и песчаных субстратах, фоновая растительность – кустарниково-кустарничково-лишайниковые (беломошные) редколесья и редины (*Larix gmelinii*, *Salix glauca*, *Betula exilis*, *Empetrum subholarcticum*, *Arctous alpina*, *Vaccinium minus*, *Cladonia rangiferina*, *C. sylvatica*).

3. (ОЛ). Пояс подгорных ольховников. Фоновая растительность – моховые ольховники с отдельными лиственницами (*Duschekia fruticosa*, *Salix glauca*, *S. hastata*, *Ledum decumbens*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, *Poa alpigena*, *Festuca rubra*, *F. altaica*).

4. (ГПТ). Пояс горных бугорково-пятнистых и пятнистых тундр. Фоновая растительность – кустарниково-осоково-кустарничково-смешанномоховые тундры (*Salix reptans*, *S. arctica*, *Carex arctisibirica*, *Dryas punctata*, *Cassiope tetragona*, *Hylocomium splendens*, *Tomentypnum nitens*), а также травяно-мохово-кустарничковые тундры (*Dryas punctata*, *Cassiope tetragona*, *Vaccinium minus*, *V. uliginosum* subsp. *microphyllum*, *Hylocomium splendens*, *Rhacomitrium lanuginosum*), иногда с отдельными деревьями лиственницы.

5. (ХГП). Пояс горных холодных пустынь на плато на высотах 350–460 м. Фоновая растительность – разнотравные, разнотравно-дриадовые (*Dryas punctata*, *Luzula confusa*, *Draba* spp., *Saxifraga* spp., *Pedicularis alopecuroides*), разнотравно-дриадово-моховые (*Rhytidium rugosum*, *Abietinella abietina*) куртинные тундры, лишайниковые группировки.

#### Таксономический анализ

Вполне естественным является снижение как общего богатства, так и разнообразия родов и семейств ПФ вертикальных поясов (табл. 2). Интересно, что, во-первых, доля ведущих семейств в сложении флор остается практически неизменной на всем протяжении профиля, во-вторых, заметно обогащение флоры в поясе подгорных редины. Последнее может объясняться как «эффектом опушки» – взаимопроникновением горно-тундрового и лесного элемента, так и историей развития флоры: при плейстоценовых морских трансгрессиях территория была затоплена до высоты 200 м н.у.м., и некоторые виды «пережили» трансгрессию на этом уровне.

Таблица 2

**Ведущие семейства (10 и более видов в ЛФ в целом) и роды (более 5 видов) ПФ вертикальных поясов (в этой и последующих таблицах в % от общей численности каждой ПФ)**

Семейство	В целом	ЛП	РДЛ	РД	ОЛ	ГПТ	ХГП
<i>Poaceae</i>	11.3	10.9	10.1	11.9	10.8	9.7	8.7
<i>Cyperaceae</i>	9.4	10.9	11.6	11.0	10.8	11.4	10.7
<i>Caryophyllaceae</i>	7.5	7.7	7.0	8.3	8.2	9.1	9.7
<i>Brassicaceae</i>	7.2	5.0	7.0	6.4	6.7	8.5	11.7
<i>Ranunculaceae</i>	6.8	6.8	6.0	6.0	5.6	4.0	3.9
<i>Asteraceae</i>	6.4	7.3	5.5	6.4	6.7	5.7	2.9
<i>Rosaceae</i>	5.7	4.5	5.0	4.1	4.6	5.1	3.9
<i>Salicaceae</i>	5.3	5.5	6.5	6.0	6.7	5.1	4.9
<i>Saxifragaceae</i>	4.5	4.5	4.5	4.6	5.6	5.7	8.7
<i>Juncaceae</i>	3.8	4.1	3.5	3.2	3.6	3.4	2.9
<i>Ericaceae</i>	3.8	4.5	4.5	4.1	4.1	3.4	4.9
Всего	71.7	71.8	71.4	72.0	73.3	71.0	71.7
Число семейств	<b>43</b>	<b>41</b>	<b>36</b>	<b>39</b>	<b>37</b>	<b>33</b>	<b>29</b>

Окончание табл. 2

Род	В целом	ЛП	РДЛ	РД	ОЛ	ГПТ	ХГП
<i>Carex</i>	7.2	8.6	8.5	8.3	7.7	8.0	6.8
<i>Draba</i>	5.3	3.2	5.0	4.1	4.6	6.3	8.7
<i>Salix</i>	5.3	5.5	6.5	6.0	6.7	5.1	4.9
<i>Ranunculus</i>	4.2	4.5	3.0	3.2	3.1	2.8	2.9
<i>Saxifraga</i>	3.8	3.6	4.0	4.1	5.1	5.1	7.8
<i>Pedicularis</i>	3.0	2.3	3.0	2.8	2.6	4.5	2.9
<i>Poa</i>	3.0	2.3	3.0	2.8	2.6	3.4	2.9
<i>Potentilla</i>	2.6	1.4	1.5	1.8	1.5	1.7	2.9
<i>Papaver</i>	2.6	1.8	2.5	3.2	2.1	2.8	2.9
<i>Eriophorum</i>	2.3	2.3	3.0	2.8	3.1	3.4	3.9
<i>Minuartia</i>	2.3	2.7	2.5	2.8	2.6	2.8	3.9
Всего	47.2	43.2	47.2	47.2	46.2	51.1	54.4
Число родов	<b>109</b>	<b>97</b>	<b>86</b>	<b>92</b>	<b>87</b>	<b>77</b>	<b>58</b>
Число видов	<b>265</b>	<b>220</b>	<b>199</b>	<b>218</b>	<b>195</b>	<b>176</b>	<b>103</b>

По высотному профилю хорошо заметна тенденция к снижению роли семейств *Poaceae*, *Ranunculaceae*, *Asteraceae*, *Rosaceae* и в меньшей степени *Salicaceae* при росте роли «арктических» семейств *Brassicaceae*, *Caryophyllaceae*, *Saxifragaceae*. Интересно, что роль индикаторного семейства *Cyperaceae* в целом стабильна по всему профилю, но его доля в сложении ЛФ заметно ниже, чем в каждой отдельно взятой ПФ пояса (9.4% против ок. 11% в каждой), примерно та же тенденция и у его ведущего рода *Carex* (хотя его роль, в отличие от семейства в целом, резко падает в ПФ ХГП).

В отличие от семейственного, в родовом спектре более заметно обеднение таксономического состава – роль 11 ведущих родов вверх по профилю заметно растет на фоне почти двукратного снижения родового разнообразия. Но в высотном распределении отдельных родов тенденции изменения их роли в сложении ПФ выражены не так заметно,

как у семейств – стабильна тенденция к снижению доли р. *Carex*, *Ranunculus*; росту доли р. *Saxifraga*, *Draba*, *Eriophorum*. Для остальных родов тенденции менее выражены, за исключением резкой смены в верхней части профиля (ГПТ > ХГП) – *Pedicularis*, *Poa* (резкое падение), *Potentilla*, *Luzula* (резкий рост).

#### Географический анализ

По профилю четко прослеживается повышение роли арктической фракции и снижение – бореальной (вплоть до отсутствия ее в ХГП) (табл. 3). Соответственно, снизу вверх идет смена зонального типа ПФ от гипоарктического (ЛП) до арктического (ХГП). По соотношениям долготных элементов заметна тенденция к повышению вверх по профилю доли циркумполярных видов и снижению всех прочих долготных фракций, что вполне закономерно.

Таблица 3

#### Широтная и долготная структура ПФ вертикальных поясов

Широтная фракция	В целом	ЛП	РДЛ	РД	ОЛ	ГПТ	ХГП
Арктическая	47.2	40.9	48.7	49.1	52.8	58.0	72.8
Гипоарктическая	28.3	30.9	29.6	28.0	26.9	26.7	21.4
Арктобореальная	12.5	15.0	12.1	11.5	10.9	12.5	5.8
Бореальная	12.1	13.2	9.5	11.5	9.3	2.8	0.0
Долготная группа							
Циркумполярная	45.7	47.3	48.7	47.2	49.7	50.6	56.3
Азиатско-американская	3.4	3.2	4.0	3.7	3.6	4.0	2.9
Евразийская	19.2	20.9	19.1	18.8	16.9	16.5	14.6
Азиатская	15.1	15.5	15.1	15.6	15.9	16.5	16.5
Восточноазиатская	11.7	8.6	7.5	10.6	9.7	9.1	6.8
Среднесибирская	2.6	1.8	3.0	1.8	1.5	2.3	1.9
Преим. американская	2.3	2.7	2.5	2.3	2.6	1.1	1.0

Интерес представляет некоторый рост доли азиатско-американских и среднесибирских видов в ПФ подгорных редин, что в некотором роде под-

тверждает высказанное выше предположение об особой роли этой ПФ в истории формирования флоры.

**Эколого-ценотический анализ**

Результаты эколого-ценотического анализа (соотношение ландшафтно-фитоценотических свит, ЛФС, табл. 4) показали, что наиболее четко увеличивается вверх по профилю доля тундровой ЛФС и снижаются доли лесной, болотной и луговой. Заметно нарушение общих тенденций в подпоясах пояса редколесий (РДЛ и РД). В целом довольно бедная ПФ РДЛ неожиданно выделяется по одно-

временному повышению доли как лесной, так и тундровой ЛФС, в то время как в подпоясе РД заметно повышение доли болотной и горной ЛФС. В первом случае это можно объяснить взаимопроникновением именно фоновых видов этих ЛФС, а во втором – наибольшей приуроченностью именно к этому поясу «интрапоясных» экотопов долинных болот и скальных выходов (разнообразие экотопов сочетается с относительно благоприятными условиями произрастания).

Таблица 4

**Эколого-ценотическая структура ПФ вертикальных поясов**

ЛФС	В целом	ЛП	РДЛ	РД	ОЛ	ГПТ	ХГП
Лесная	3.8	4.1	5.0	4.6	4.1	3.4	1.0
Лугово-кустарниковая	34.7	37.7	29.1	30.3	26.7	25.0	14.6
Болотная	10.2	11.4	9.0	10.6	9.7	7.4	3.9
Водная	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0
Горная	14.7	11.4	13.1	14.2	13.8	13.6	11.7
Тундровая	36.2	35.0	43.2	39.9	45.1	50.6	68.9

На основании полного списка флоры района с указанием активности видов в каждом высотном поясе были выделены следующие группы растений по характеру высотного распределения.

**1. Высотные убиквисты** (виды, встречающиеся во всех высотных поясах [Куваев, 2006] – 89 видов, в пределах этой группы по анализу активности в каждой ПФ выделяется 4 подгруппы:

– относительно равномерно активные по всему профилю – 43, абсолютно преобладают тундровые (79%) виды арктической фракции (*Poa arctica*, *Juncus biglumis*), меньше луговых (*Bistorta vivipara*, *Draba cinerea*) и горных; (*Saxifraga spinulosa*, *Dryopteris fragrans*);

– постепенно снижающие активность вверх по профилю – 15, (например, *Eriophorum vaginatum*, *Salix pulchra*, *Orthilia obtusata*), преимущественно это гипоарктические и бореальные виды;

– имеющие максимум активности в средней части профиля – 30; почти все виды тундровые (*Salix glauca*, *Draba pilosa*, *Dryas punctata* и др.), а также болотные или луговые, т.к. именно в этой части больше всего фрагментов лугов и небольших висячих болот;

– активность растет вверх по профилю – 1 (*Salix polaris*).

В целом среди убиквистов преобладают тундровые, в основном циркумполярные виды арктической фракции (68.5%), с широкой экологической амплитудой.

**2. Почти убиквисты**, отсутствующие только в ХГП, активность равномерна или снижается вверх по профилю – 54. В этой группе присутствуют виды всех ЛФС при небольшом преобладании лугово-кустарниковых (43%) – *Veratrum misae*, *Salix lanata*, *Arnica iljinii*, активны тундровые (*Carex fuscicula*, *C. redowskiana*), болотные (*Rubus*

*chamaemorus*, *Comarum palustre*); преобладают гипоарктическая и бореальная фракции, арктических всего 18%.

**3. Виды, отсутствующие в ХГП и ГПТ** – 34. Активность у большинства также довольно равномерна по поясам. В составе больше болотных и луговых видов (24 и 44% соответственно), они и наиболее активны (*Ledum palustre*, *Carex rotundata*; *C. sabyunensis*, *Luzula sibirica*), гипоарктические и бореальные виды составляют 32 и 50%.

**4. Виды нижних трех поясов** (редколесно-рединные) – 16. ПФ этого пояса очень неравномерна, поэтому выделение этой ПФ в общем условно. 73% составляют луговые гипоарктические и бореальные виды (*Carex spaniocarpa*, *Equisetum pratense*), но наиболее постоянен горно-лесной *Juniperus sibirica*.

**5. Виды только нижнего (ЛП) пояса** – 26. Структура этой ПФ очень близка к ЛФС в целом – гипоарктические и бореальные виды – 38 и 42%, преобладание циркумполярных и евразийских и высокая доля восточноазиатских видов (19%). Лугово-кустарниковая ЛФС преобладает (*Carex capitata*, *Astragalus frigidus*, *Aster sibiricus*), на втором месте болотная (*Salix myrtilloides*, *Oxycoccus microcarpus*), тундровая и горная представлены слабо.

**6. Виды середины высотного профиля** (от РДЛ до ГПТ) – 17. При преобладании тундровых (*Salix arctica*, *Oxyria digyna*, *Draba oblongata*) и, в меньшей степени, горных (*Draba alpina*, *Oxytropis nigrescens*) видов, луговых очень мало. Доминирует арктическая фракция (74%) и циркумполярная группа (52%); бореальная – отсутствует.

**7. Виды только верхней части лесного пояса** (ПФ РДЛ и РД) – 4 (*Atragene sibirica*, *Oxytropis tichomirovii*, *Potentilla prostrata*, *Papaver*

*pulvinatum* subsp. *lenaense*). Все эти виды встречаются единично, определенности в географическом и эколого-ценотическом составе нет.

**8. Виды только пояса подгорных редин** (ПФ РД) – 4 (*Dipontia psilosantha*, *Papaver nudicaule*, *Arabis petraea* subsp. *septentrionalis*, *Draba parvisiliquosa*). Так же, как и в предыдущей группе, встречи единичные.

**9. Виды только ольховникового пояса** (ПФ ОЛ) – 4 (один из которых, *Limnas talyschevii*, встречается также в РД. Остальные представлены единичными популяциями).

**10. Виды тундр и холодных пустынь** – 7. Горные и тундровые виды, все относятся к арктической фракции, кроме гипоаркто-монтанного *Cystopteris dickieana*. Один из видов, *Novosieversia glacialis*, единично встречен в ольховниковом поясе

**11. Виды, не имеющие определенной приуроченности к высотным поясам.** 3 вида, из которых 2 (*Pedicularis amoena* и *Androsace septentrionalis*) встречены единично в двух местах и 1 (*Poa bryophila*) мог быть определен только по сборам, и эти определения также единичны.

## Заключение

Результаты проведенного анализа показывают, что высотная поясность в данном районе Анабарского плато хорошо выражена не только в растительности, но и во флоре. Все выявленные вертикальные пояса достаточно специфичны и хорошо отделяются друг от друга. Явственному проявлению вертикальной поясности способствует краевое положение описываемого горного массива, значительная протяженность пологих и средней крутизны склонов, а также геологическое строение района, однотипное по сложению некарбонатными магматическими породами – в более южных районах Анабарского плато, сложенных карбонатами, определяющим фактором пространственного распределения растений является литологический состав, а высотные температурные градиенты являются лишь вторичным фактором. Особенно интересен факт обособления и даже некоторого обогащения флоры на верхней границе распространения лесной растительности (РД), что объясняется экотональным характером данного пояса. Применение геопространственных методов анализа позволило нам как дополнительно обосновать выделение вертикальных поясов, так и уточнить характер высотного распределения видов, не характерных для фоновых сообществ поясов.

## Библиографический список

Геоботаническое районирование СССР. М.; Л.: Изд. АН СССР, 1947. 152 с.

Заноха Л.Л. Флора сосудистых растений окрестностей озера Собачье (Ыт-Кюэль), плато Путорана, север Средней Сибири // Ботанический журнал. 2002. Т. 87, № 8. С. 25–45.

Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий. [Карта.] Масштаб 1 : 8 000 000. Серия карт природы для высшей школы. М.: Экор, 1999.

Куваев В.Б. Флора субарктических гор Евразии и высотное распределение ее видов. М: КМК, 2006. 568 с.

Кучеров И.Б., Чепинога В.В. Анализ парциальных флор и высотная поясность в горном массиве Сальные тундры (Лапландский заповедник) // Развитие сравнительной флористики в России: вклад школы А.И. Толмачева: материалы IV рабочего совещания по сравнительной флористике. Сыктывкар, 2004. С. 84–95.

Поспелов И.Н. Особенности верхней границы лесного пояса на северном пределе распространения леса в Евразии (Север Анабарского плато) // Современные проблемы притундровых лесов. Архангельск, 2012. С. 82–86.

Поспелова Е.Б., Поспелов И.Н. 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.

Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Основные понятия и термины флористики. Пермь, 1991. 80 с.

Юрцев Б.А., Петровский В.В. Флора окрестностей бухты Сомнительной. Сосудистые растения // Арктические тундры острова Врангеля. СПб., 1994. С. 7–65.

## References

Lavrenko E.M. (ed.) *Geobotaničeskoe rajonirovanie SSSR* [Geobotanical subdivision of USSR.], Moscow, Leningrad, AN USSR Publ., 1947. 152 p. (In Russ.).

Kuchero V.I., Chepinoga V.V. [Analysis of partial floras and altitudinal zonation in the mountain Salnye tundras (Lapland reserve)]. *Razvitie sravnitel'noj floristiki v Rossii: vklad školy A.I. Tolmačeva. Materialy IV rabočego soveščanja po sravnitel'noj floristike* [The development of comparative Floristics in Russia: the role of the school A. I. Tolmachev. Proceedings of the IV workshop on comparative Floristics]. Syktyvkar, 2004, pp. 84-95. (In Russ.).

Kuvaev V.B. *Flora subarktičeskich gor Evrazii i vysootnoe raspredelenie ee vidov* [Flora of Eurasian subarctic mountains and altitude allocation of its species]. Moscow, KMK Publ., 2006. 568 p. (In Russ.).

- Pospelov I.N. [Features of forest belt upper border at the Northern limit of forest distribution in Eurasia (North of Anabar plateau)] *Sovremennye problemy pritundrovych lesov* [Modern problems of pre-tundra forests]. Archangelsk, 2012, pp. 82-86. (In Russ.).
- Pospelova E.B., Pospelov I.N. [Experience of local floras typification of middle Siberian North by latitudinal geographical structure with use cluster analysis] *Rasitelnyi mir asiatskoi Rosii*. 2013, N 2 (12), pp. 89-98. (In Russ.).
- Yurtzev B.A., Kamelin R.V. *Osnovnye ponjatija i terminy floristiki* [Basic concepts and terminology of floristry]. Perm, 1991. 80 p. (In Russ.).
- Yurtzev B.A., Petrovsky V.V. [Flora of the environs of the Somnitelnaja Bay. Vascular Plants.] *Arcticheskiye tundry ostrova Vrangelja* [Arctic tundras of Wrangel island]. St. Petersburg, 1994, pp. 7-65. (In Russ.).
- Zanokha L.L. [The vascular flora of lake Sobachje (Yt-Kuel) vicinity, Putorana plateau, north of Middle Siberia] *Botaničeskij žurnal*. 2002, V. 87, N 8, pp. 25–45. (In Russ.).
- [Zones and zonality types of vegetation of Russia and adjacent territories. The map. M1: 8 000000]. A series of nature maps for the higher school. Moscow, Ecor Publ., 1999. (In Russ.).

Поступила в редакцию 09.02.2016

#### Об авторах

Поспелов Игорь Николаевич, старший научный сотрудник  
ФГБУ «Заповедники Таймыра»  
663305, Норильск, ул. Талнахская, 22, подъезд 2; taimyr@orc.ru; (8)9031623876

Поспелова Елена Борисовна, кандидат биологических наук, главный научный сотрудник  
ФГБУ «Заповедники Таймыра»  
663305, Норильск, ул. Талнахская, 22, подъезд 2; parnassia@mail.ru; (8)9031623876

#### About the authors

Pospelov Igor Nikolaevich, senior staff scientist  
FGBU “Reserves of Taimyr”. Talnachskaja, 22,  
entr. 2, Norilsk, Russia, 663305; taimyr@orc.ru;  
(8)9031623876

Pospelova Elena Borisovna, candidat of biology,  
main staff scientist  
FGBU “Reserves of Taimyr”. Talnachskaja, 22,  
entr. 2, Norilsk, Russia, 663305;  
parnassia@mail.ru; (8)9031623876





