

# СТРУКТУРА СИБИРСКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА ФЛОРЫ ЛЕСОСТЕПЕЙ СРЕДНЕЙ СИБИРИ

DOI: 10.30901/2227-8834-2019-3-76-81

УДК 581.93 (571.51)

Поступление/Received: 22.05.2019

Принято/Accepted: 18.09.2019

Е. М. АНТИПОВА

*Красноярский государственный педагогический университет имени В.П. Астафьева  
660049 Россия, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, 89;  
✉ katusha05@bk.ru*

THE STRUCTURE OF THE SIBERIAN GEOGRAPHICAL FLORAL ELEMENT IN THE MIDDLE SIBERIAN FOREST STEPPES

Е. М. ANTIPOVA

*V.P. Astafiev Krasnoyarsk State Pedagogical University,  
89 Ady Lebedevoy St., Krasnoyarsk 660049, Russia;  
✉ katusha05@bk.ru*

**Актуальность.** Конечной целью изучения любой флоры является выяснение истории становления видового многообразия исследуемого региона, определения степени его самобытности и флористических связей с другими территориями. В результате анализа ареалов таксонов устанавливаются генетические группы и выясняются закономерности формирования флоры. **Материал и методика.** Типы ареалов выделяли на основе концепции фитохорионов Н. Н. Портениера. В качестве практической основы использовали флористическое районирование А. Л. Тахтаджяна, Л. И. Малышева и Р. В. Камелина. Было заложено и обследовано 26 локальных флор (ЛФ): по пять в Ачинской и Красноярской лесостепях, 16 – в Канской. Территория среднесибирских лесостепей входит в Алтай-Енисейскую оро-гемибореальную провинцию. Наименования географических элементов были составлены из названий нескольких фитохорионов, в которых они были зарегистрированы. **Результаты и выводы.** Согласно концепции фитохорионов предполагается соответствие распространения видов флоры ботанико-географическому районированию Земли. Локальные флоры представляют основное разнообразие парциальных флор в окрестностях географических пунктов, так как изучение ЛФ предполагает выявление всего разнообразия экотопов, списочного состава видов каждого типа экотопа. В составе сибирского географического элемента бореальной группы выделено 10 типов ареалов по названиям подобластей и провинций (154 вида, 11,12%): Аркто-Сибирский, Западносибирско-Северовосточносибирский, Западносибирско-Алтай-Енисейско-Восточносибирский, Западносибирско-Алтай-Енисейско-Байкальский, Западносибирско-Алтай-Енисейский, Алтай-Енисейский, Алтай-Енисейско-Байкальский, Аркто-Алтай-Енисейско-Байкальский, Алтай-Енисейско-Северовосточносибирский, Алтай-Енисейско-Восточносибирский. Типы ареалов объединены в четыре более крупные подгруппы – собственно сибирскую, западносибирскую, среднесибирскую, восточносибирскую. Во всех трех лесостепях сибирский географический элемент занимает третье место после евросибирского и циркумбореального. Сибирские элементы во флоре среднесибирских лесостепей составляют 11%, среди которых преобладают среднесибирские – 4,4% (61 вид), что связано с географическим положением флоры. Доля собственно сибирских видов составляет 3,25% (45 видов), затем следуют восточносибирские виды (2,24%, 31 вид) и западносибирские (1,23%, 17 видов).

**Ключевые слова:** хорологический анализ, концепция фитохорионов, типы ареалов, локальные флоры, флористическое районирование, Красноярская лесостепь, Канская лесостепь, Ачинская лесостепь, Голарктика.

**Background.** The ultimate goal of studies of any flora is the clarification of the history of vegetation cover and individual taxa formation in the studied region, determination of the degree of its individuality, of floristic links with other territories, and of regularities in flora formation. **Materials and methods.** The flora of vascular plants in the island forest steppes of Middle Siberia, i. e. of the Krasnoyarsk, Kansk and Achinsk forest steppes, identified by the specific floras method of A. I. Tolmachev, was chosen as the object of research. The purpose of the paper was to study the structure of the Siberian geographical element in the steppe flora, characteristics of the types of constituent distribution areas selected on the basis of the phytochorion concept. The basis for determining the types of habitats was the planetary regionalization scheme by A. L. Takhtajan, complemented by statistical convergent zonation for Siberia by L. I. Malyshev, and for the Russian Far East by R. V. Kamelin. **Results.** The territory of the Middle Siberian forest steppes is a part of the Altai-Yenisei Province. The Krasnoyarsk, Kansk and Achinsk forest steppes (Krasnoyarsk Territory) are the most northern parts of the region (55°28'–57°28'N, 89°–96°40'E). Twenty-six local floras were examined. Ten distribution area types were identified within the Siberian geographical element of the boreal group according to the names of sub-regions and provinces (154 species, 11.12%), limiting their distribution from West to East or from East to West, including all intermediate Siberian provinces between them. All types of distribution areas were combined into four large subgroups, namely Siberian, West Siberian, Middle Siberian, and East Siberian. Names of geographical elements were composed from the names of several phytochoria, in which they had been registered, according to the rules by M. G. Popov. **Conclusions.** The Siberian geographical element rates third in all three forest steppes after the Euro-Siberian and Circumboreal geographical elements. In the flora of the Middle Siberian forest steppes Siberian elements amount to 11%, among which the Middle Siberian ones prevail (4.4%, 61 species) due to the geographical position of the flora. The fraction of species distributed throughout Siberia is 3.25% (45 species), followed by East Siberian species (2.24%, 31 species) and West Siberian ones (1.23%, 17 species).

**Key words:** chorological analysis; phytochorion concept; distribution area types; local floras; floristic zoning; Krasnoyarsk forest steppe; Kansk forest steppe; Achinsk forest steppe; Siberia; Holarctics.

## Введение

Лесостепи, находясь на стыке лесов и степей, представляют особую проблему при выявлении границ флористических выделов, при поиске лесных и степных элементов. Данный тип растительности почти всегда очень пестр и разнообразен, обогащаясь внедряемыми географическими элементами, находящимися внутри лесостепей подходящие условия для существования.

Очень смешанная картина в структуре растительности часто не дает флористам возможности для поиска границ естественных флористических выделов. Усложнение в решении этих задач возникает и по причине сложности рельефа исследованного района, когда в общую структуру видового богатства внедряются соседствующие элементы, обитатели экспозиционных участков. Благодаря подобным рельефным усложнениям, часто создаются условия, способствующие изоляции отдельных популяций и ведущие к обогащению того или иного района эндемиками.

Конечной целью изучения любой флоры является выявление ее происхождения в изучаемом регионе,

определение степени самобытности и связей с флорами других территорий, выяснение генезиса отдельных таксонов. История становления видов неразрывно связана с изучением их ареалов. Поэтому географический анализ является одной из наиболее важных характеристик при изучении любой флоры (Tolmachev, 1974).

Впервые северные лесостепи были выделены на картах растительности России С. И. Коржинским (Korzinsky, 1899). Несмотря на то что на картах лесостепи были изображены не совсем точно из-за отсутствия необходимых сведений, С. И. Коржинским впервые, а впоследствии и Г. И. Танфильевым (Tanfilev, 1902) степи и лесостепи Средней Сибири были отмечены территориально разобщенными на отдельные районы. Позже А. Я. Тугариновым (Tugarinov, 1925), а впоследствии и Л. М. Черепниным (Cherepnin, 1957) северные лесостепи Средней Сибири рассматривались как зональное явление и были включены в отдельную ландшафтную зону. На составленной карте «Ландшафтные зоны и внутриландшафтные районы Енисейской губернии» были выделены Канский, Красноярский и Ачинский северный лесостепные районы (рисунк).



**Рисунок.** Ландшафтные зоны и внутриландшафтные районы Енисейской Губернии (по Тугаринову, 1925)

1 – Ачинский северный район; 2 – Красноярский район; 3 – Канский район; 4 – Енисейско-Чулымская лесостепь; 5 – Енисейский кряж; 6 – Солгонский кряж; 7 – лесные районы Восточного Саяна

**Figure.** Landscape zones and interlandscape areas of the Yenisei Province (according to Tugarinov, 1925)

1 – North-Achinsk region; 2 – Krasnoyarsk region; 3 – Kansk region; 4 – Yenisei-Chulim forest steppes; 5 – Yenisei Ridge; 6 – Solgon Ridge; 7 – East Sayany forest regions

По последнему флористическому районированию Сибири территория входит в Алтае-Енисейскую орогемибореальную провинцию (Malyshev et al., 2000, p. 8, p. 10, Fig. 3) между 55°28' с. ш.–57°28' с. ш. и 89°–96°40' в. д. на стыке трех тектонических структур: Западно-Сибирской низменности, Алтае-Саянской горной страны и Средне-сибирского плоскогорья (Antipova, 2012a). Между собою отдельные лесостепные острова разобщены Кемчугским плато на западе, отрогами Енисейского кряжа и Восточного Саяна на востоке, занимая полосу контакта равнин-

ных и горных пространств. Наименьшие размеры имеет Ачинская лесостепь, наибольшая – Канская. Общая площадь островов лесостепей составляет 27,5 тыс. кв. км, непрерывная полоса вместе с окружающей их подтайгой – 54,5 тыс. кв. км.

Поскольку до сих пор нет единой общепринятой классификации географических элементов, целесообразно разработать классификационную схему в зависимости от специфики объекта, географического положения флоры, анализа и целей исследования.



Целью работы явилось обобщение материалов по структуре сибирского географического элемента флоры северных лесостепных экосистем Средней Сибири с характеристикой составляющих его типов ареалов, выделенных на основе концепции фитохорионов.

### Объекты и методы исследований

Базой для определения географической структуры флоры северных лесостепей явилась гербарная коллекция (KRAS), собранная в границах исследованных лесостепей с 1985 г. Объектом исследования стал конспект флоры среднесибирских лесостепей, составленный по материалам многолетних экспедиционных исследований. Видовой состав выявлялся при изучении 26 локальных флор (ЛФ), заложенных равномерно на территории островных лесостепей Средней Сибири. Пробы флоры изучались согласно методу конкретных флор А. И. Толмачева (Tolmachev, 1931). В результате получены и обработаны сведения о 1566 видах сосудистых растений, относящихся к 519 родам и 112 семействам. Около 180 видов были исключены из анализа по разным причинам:

- виды, известные для флоры северных лесостепей по публикациям и сообщениям, но не подтвержденные гербарным материалом и многолетними наблюдениями в природе;
- таксоны, которые приводились для региона на основании ошибочного определения растений;
- из-за некорректного цитирования более ранних публикаций, неверного указания места сбора на гербарной этикетке, путаницы этикеток;
- культурные виды, собранные однажды более 50 лет назад, очевидно не натурализовавшиеся и не расселившиеся;
- виды, которые исключаются из флоры северных лесостепей Средней Сибири в результате критических ревидий родов монографами.

Вопросам методики выделения географических элементов флоры северных лесостепей Средней Сибири уже был посвящен ряд статей (Antipova, 2012b; 2018). В основу классификации географических элементов были положены принципы концепции фитохорионов (Portenier, 2000a, p. 78–82; 2000b, p. 26–27). В качестве практической основы для составления системы географических элементов исследуемой флоры были взяты современное глобальное районирование А. Л. Такхтаджяна (Takhtajan, 1978), флористическое районирование Сибирского региона Л. И. Малышева и др. (Malyshev et al., 2000), Российского Дальнего Востока Р. В. Камелина (Kamelin, 2002). Учитывались и геоботанические районирования различных территорий (Lavrenko, 1948) для определения веса видов в структуре сообществ различных фитохорий. Географические элементы выделялись на основе современного распространения видов, поскольку хориономическое деление основывается на современной флоре, а не на ее истории (Takhtajan, 1978). А. И. Толмачев (Tolmachev, 1986) рекомендует учитывать кроме современного распространения видов и их исторические ареалы. После соотношения общего географического распространения видов с выделами флористического районирования были определены типы ареалов.

Согласно концепции фитохорионов, типы ареалов должны соответствовать выделам ботанико-географического (флористического) районирования Земли (Portenier, 2000a; 2000b; Ryabovol, Antipova, 2008).

Согласно М. Г. Попову (Попов, 1970), названия географических элементов составлены из названий нескольких фитохорионов, которые они охватывают. Фрагмент

системы фитохорионов Палеарктики, на базе которой непосредственно строится номенклатура географических элементов флоры северных лесостепей Средней Сибири, представляется следующим образом (Antipova, 2013).

### Голарктическое царство

#### - Бореальное подцарство

- Циркумбореальная область
  - Северосибирская арктико-гипарктическая подобласть
    - Сибирская арктико-гипарктическая провинция
    - Сибирская северо-восточная оро-гипарктическая провинция
  - Западносибирская подобласть
    - Уральско-Западносибирская бореальная провинция
    - Западносибирская гемибореальная провинция
  - Среднесибирская подобласть
    - Алтае-Енисейская оро-гемибореальная провинция
  - Восточносибирская подобласть
    - Тунгусско-Ленская бореальная провинция
    - Байкальская гемибореальная провинция

#### - Восточноазиатское (Катазийское) подцарство

- Сино-Японская область
  - Японо-Корейская провинция
  - Северокитайская провинция

#### - Древнесредиземноморское (Тетисовое) подцарство

- Центральноеазиатская подобласть
  - Джунгаро-Тяньшанская провинция
  - Монгольская провинция

При данном подходе полагается, что географический элемент составляют характерные представители флоры и растительности того фитохориона, на территории которого они находят оптимум жизненных условий и имеют основную часть своего ареала.

### Результаты исследований и их обсуждение

После детального ознакомления с конфигурацией ареалов всех видов флоры было выявлено наибольшее их количество в пределах Бореального подцарства Голарктики (54,3%) и Евросибирской области (27,7%), с чем и связано подробное рассмотрение географических элементов бореальной группы (Antipova, 2016, p. 31). В составе бореальной хронологической группы объединены виды 4 географических элементов – циркумбореального, евросибирского, понтико-южносибирского и сибирского. Типы ареалов в их составе охватывают почти все области Бореального подцарства Голарктики в обоих полушариях Земли.

В результате проделанной работы в составе сибирского географического элемента было выделено 10 типов ареалов по названиям подобластей и провинций (таблица), определяющих их распространение с запада на восток или с востока на запад, включая все промежуточные между ними сибирские провинции (Malyshev et al., 2000; Kamelin, 2002).

**Аркто-Сибирский тип ареала** объединяет 9 видов. Они распространены главным образом на территории сибирских провинций Арктической области и большей части азиатских горных провинций Циркумбореальной области. Часть этих видов проникает на северо-восток Европы в Североевропейскую провинцию. К Аркто-Сибирским отнесены лесные (*Salix jensiseensis* (F.W. Schmidt) Flod., *S. pyrolifolia* Ledeb., *S. rhamnifolia* Pall., *Carex redowskiana* C.A. Mey., *Geranium krylovii* Tzvel.); до-

**Таблица. Географический спектр флоры среднесибирских лесостепей**  
**Table. Geographical range of the flora of the Middle Siberian forest steppes**

Хорологическая группа, географический элемент, тип ареала Chorological group, geographical element, distribution area type	Количество видов Species number				
	Флора вся Total flora		Красноярская лесостепь Krasnoyarsk forest steppe	Канская лесостепь Kansk forest steppe	Ачинская лесостепь Achinsk forest steppe
	Число видов Species number	% от всей флоры % of total flora			
Бореальная группа Boreal group	752	54.3	637	605	436
<b>4. Сибирский географический элемент</b> <b>4. Siberian geographical element</b>	<b>154</b>	<b>11.1</b>	<b>115/18</b>	<b>108/17.9</b>	<b>52/11.9</b>
<i>Собственно сибирский</i> <i>Siberian proper</i>	45	3.25	36/31.3	39/36.1	23/44.2
4.1. Аркто-Сибирский 4.1. Arctic-Siberian	9	0.65	5/4.35	8/7.41	4/7.69
4.2. Западносибирско-Северо- восточносибирский 4.2. West Siberian-North-East Siberian	16	1.16	15/13.0	16/14.8	8/15.4
4.3. Западносибирско-Алтае-Енисейско- Восточносибирский 4.3. West Siberian-Altai-Yenisei-East Siberian	9	0.65	8/6.96	7/6.48	6/11.54
4.4. Западносибирско-Алтае-Енисейско- Байкальский 4.4. West Siberian-Altai-Yenisei-Baikal	11	0.79	8/6.96	8/7.41	5/9.62
<i>Западносибирский</i> <i>West Siberian</i>	17	1.25	13/11.3	9/8.3	9/17.3
4.5. Западносибирско-Алтае-Енисейский 4.5. West Siberian-Altai-Yenisei	17	1.23	13/11.3	9/8.3	9/17.3
<i>Среднесибирский</i> <i>Middle Siberian</i>	61	4.40	40/34.8	35/32.4	13/25
4.6. Алтае-Енисейский 4.6. Altai-Yenisei	18	1.30	13/11.3	7/6.48	5/9.62
4.7. Алтае-Енисейско-Байкальский 4.7. Altai-Yenisei-Baikal	33	2.38	20/17.4	20/18.5	2/3.85
4.8. Аркто-Алтае-Енисейско-Байкальский 4.8. Arctic-Altai-Yenisei-Baikal	10	0.72	7/6.09	8/7.4	6/11.5
<i>Восточносибирский</i> <i>East Siberian</i>	31	2.24	26/22.6	25/23.1	7/13.5
4.9. Алтае-Енисейско-Северо- восточносибирский 4.9. Altai-Yenisei-Northeast Siberian	11	0.79	10/8.7	9/8.3	3/5.77
4.10. Алтае-Енисейско-Восточносибирский 4.10. Altai-Yenisei-East Siberian	20	1.44	16/13.9	16/14.8	4/7.69

линно-луговые, водно-болотные и приустьевые (*Rumex protractus* Rech. fil., *Salix saposhnikovii* A.K. Skvorts., *Petasites radiatus* (J.F. Gmel.) Toman); некоторые горно-степные (*Phlox sibirica* L.) виды.

**Западносибирско-Северовосточносибирский тип ареала** имеют 16 видов. Виды этого географического типа обычны на востоке России в пределах Сибирской северо-восточной оро-гипарктической провинции и достигают своим распространением берегов Яны, Индигирки и Колымы, на юго-западе – в провинциях Южной Сибири до горных степей Алтае-Саянской горной страны (*Sofianthe sibirica* (L.) Tzvel., *Astragalus inopinatus* Boriss., *Leontopodium conglobatum* (Turcz.) Hand.-Mazz.).

**Западносибирско-Алтае-Енисейско-Восточносибирский тип ареала** характерен для 9 видов флоры.

Распространение относимых сюда видов охватывает территории Западносибирской и Алтае-Енисейской провинций и провинции Восточносибирской подобласти. Изредка эти виды заходят в Северную Монголию, очень редко – на Урал (*Otites jenssenensis* Klokov, *Convolvulus chinensis* Ker-Gawl., *Heteropappus biennis* (Ledeb.) Tamamsch. ex Grubov, *Viola uniflora* L., *Cimicifuga foetida* L.).

**Западносибирско-Алтае-Енисейско-Байкальский тип ареала** представлен во флоре 11 видами. Ареалы данных видов приурочены к Западносибирской и Байкальской гемибореальным провинциям и расположенной между ними Алтае-Енисейской оро-гемибореальной провинции. Редко Западносибирско-Байкальские виды проникают в Уральско-Западносибирскую провинцию на западе и в Северную Монголию на юге. За-

падносибирско-Байкальскими являются *Euphorbia jennisensis* Baikov, *Ranunculus submarginatus* Ovcz., *Corydalis bracteata* (Steph.) Pers., *Taraxacum pratense* Krasnikov, *T. longicorne* Dahlst., *Pedicularis sibirica* Vved.

**Западносибирско-Алтае-Енисейский тип** ареала имеют 17 видов. Они распространены на территории юга Западной и Средней Сибири в пределах Западносибирской гемибореальной и Алтае-Енисейской оро-гемибореальной провинций. Некоторые виды проникают дальше на запад (до Урала), север (в Тунгусско-Ленскую провинцию) и юг (в Монголию). К Западносибирско-Алтае-Енисейским отнесены *Hieracium veresczaginii* Schischk. et Serg., *Taraxacum polozhiae* Kurbatsk., *Anemonoides caerulea* (DC.) Holub, *Alchemilla hians* Juz., *Oxytropis campanulata* Vassilcz., *Delphinium retropilosum* (Huth) Sambuk.

**Алтае-Енисейский тип ареала** объединяет 18 видов, которые являются эндемиками и субэндемиками Алтае-Енисейской провинции. Типичными представителями этого элемента являются *Adenophora gmelinii* subsp. *subjennisensis* Kurbatsk., *Leymus chakassicus* Peschkova, *Papaver chakassicum* Peschkova, *Trapa longicornis* V.N. Vassil., *Oxytropis nuda* Basil.

**Алтае-Енисейско-Байкальский тип ареала** характерен для 33 видов, распространение которых в Южной Сибири находится в Алтае-Енисейской и Байкальской оро-гемибореальных провинциях. Очень редко они проникают чуть севернее в прилегающую Тунгусско-Ленскую провинцию и чуть западнее – в Западносибирскую провинцию, значительно чаще заходят далее на юг в прилегающие территории Северной Монголии, входящие в Алтае-Саянскую и Забайкальскую провинции хориономической системы А. Л. Тахтаджяна (Takhtajan, 1978). К Алтае-Енисейско-Байкальским отнесены *Thephrosia porphyrantha* (Schischk.) Holub, *Hieracium krylovii* Nevski ex Schljakov, *H. czamyjashense* Tupitz., *Kochia angustifolia* (Turcz.) Peschkova, *Lathyrus frolovii* Rupr., *Astragalus ionae* Palib., *Stellaria cherleriae* (Fisch. et Ser.) F.N. Williams, *Scorzonera curvata* (Popl.) Lipsch., *Thymus minussinensis* Serg., *Helictotrichon altaicum* Tzvelev, *Salix kochiana* Trautv.

**Аркто-Алтае-Енисейско-Байкальский тип ареала** объединяет 10 видов. Распространены преимущественно в Арктической области (Северосибирской арктико-гипарктической подобласти), Алтае-Енисейской и Байкальской провинциях, на юге эти виды заходят иногда в Северную Монголию, на западе очень редко достигают Урала (*Aconitum baicalense* Turcz. ex Rapaics, *Trisetum altaicum* Roshev, *Anemonoides reflexa* (Steph.) Holub, *A. jennisensis* (Korsh.) Holub, *Pedicularis incarnata* L., *Oxytropis candicans* (Pall.) DC., *Crepis lyrata* (L.) Froel.).

**Алтае-Енисейско-Восточносибирский тип ареала** имеют 20 видов. Распространение видов охватывает Алтае-Енисейскую и Байкальскую гемибореальную, Тунгусско-Ленскую бореальную провинции Восточносибирской подобласти Л. И. Малышева и др. (Malyshev et al., 2000), на юге они проникают в Северную Монголию (*Elymus transbaicalensis* (Nevski) Tzvelev, *Anemonastrum crinitum* (Juz.) Holub, *Aconitum ambiquum* Rchb., *Primula serrata* Georgi, *Hedysarum setigerum* Turcz. ex Fisch. et C.A. Mey.).

**Алтае-Енисейско-Северовосточносибирский тип ареала** представлен во флоре 11 видами. Распространение видов данного типа ареала охватывает территорию от Среднесибирской до Северо-Восточносибирской подобласти (Malyshev et al., 2000). Типичными представителями этого элемента являются *Salix pseudopentandra* Flod., *Kobresia filifolia* (Turcz.) C.B. Clarke, *Psathyrostachys caespitosa* (Sukaczew) Peschkova, *Leontopodium conglobatum* (Turcz.) Hand.-Mazz.

## Выводы

Сибирские элементы во флоре северных лесостепей составляют 11%, среди которых преобладают среднесибирские – Алтае-Енисейские, Алтае-Енисейско-Байкальские и т. д. – 4,4% (61 вид). Доля собственно сибирских видов составляет 3,25% (45 видов), затем следуют восточносибирские виды (2,24%, 31 вид) и западносибирские (1,23%, 17 видов).

Доля типов ареалов, связанных с северными территориями Арктической флористической области, в сибирском географическом элементе ниже, чем в евросибирском (0,7% против 1,9%).

Необходимо отметить, что большинство типов ареалов, входящих в сибирский географический элемент, на юге охватывают прилегающие территории Северной Монголии, которые не входят в районирование Л. И. Малышева (Malyshev et al., 2000). Это подразумевает расширение границ данного районирования в Южной Сибири с включением территории Северной Монголии.

Во всех трех лесостепях сибирский географический элемент занимает третье место после евросибирского и циркумбореального (Antipova, 2016). В Красноярской лесостепи преобладают среднесибирские типы ареалов (31,3%), тогда как в Канской и Ачинской лесостепях ведущими являются собственно сибирские (36,1% и 44,2% соответственно), среднесибирские (32,4% и 25%) – на втором месте. Красноярская лесостепь занимает срединное положение между Канской и Ачинской лесостепями, и в ней преобладают долготные миграции, способствующие обогащению флоры южными среднесибирскими элементами, тогда как в Канской и Ачинской лесостепях преобладающими являются широтные миграции видов, что и отражается на составе ведущих типов ареалов. Третье место в Красноярской (22,1%) и Канской (23,1%) лесостепях занимают восточносибирские типы ареалов, тогда как в Ачинской – западносибирский (17,3%), доказывая тем самым существование в Средней Сибири ботанико-географического рубежа между Западной и Восточной Палеарктикой.

В Красноярской и Канской лесостепях соотношение ведущих типов ареалов во флорах однотипно: Алтае-Енисейский (17,4% и 18,5%), Алтае-Енисейско-Восточносибирский (13,9% и 14,8%) и Западносибирско-Северовосточносибирский (13,0% и 14,8%). В Ачинской лесостепи преобладает Западносибирско-Алтае-Енисейский тип ареала (17,3%), большую роль, чем в Красноярской и Канской лесостепях, играет Западносибирско-Северовосточносибирский (15,4%), на третьем месте – Западносибирско-Алтае-Енисейско-Восточносибирский и Аркто-Алтае-Енисейско-Байкальский (по 11,5%).

## References/Литература

- Antipova E.M. Flora of the inland forest-steppes of Middle Siberia (Flora vnutrikontinentalnykh lesostepnykh Sredney Sibiri). Krasnoyarsk; 2012a. [in Russian] (Антипова Е.М. Флора внутриконтинентальных лесостепей Средней Сибири. Красноярск; 2012a).
- Antipova E.M. Methodological issues of flora geographical element allocation in the Central Siberia forest-steppe ecosystems (Metodicheskiye voprosy vydeleniya geograficheskikh elementov flory lesostepnykh ekosistem Sredney Sibiri). *Vestnik KrasGAU = Bulletin of Krasnoyarsk State Agricultural University*. 2012b;(3):78-84. [in Russian] (Антипова Е.М. Методические вопросы выделения географических элементов флоры лесостепных экосистем Средней Сибири. *Вестник КрасГАУ*. 2012b;(3):78-84).
- Antipova E.M. The Euro-Siberian geographical element flora structure of the Middle Siberia forest-steppes (Struktura



- yevrosibirskogo geograficheskogo elementa flory lesostepnykh ekosistem Sredney Sibiri). *Samarsky nauchnyy vestnik = Samara Scientific Bulletin*. 2018;7(1):15-19. [in Russian] (Антипова Е.М. Структура евросибирского географического элемента флоры лесостепных экосистем Средней Сибири. *Самарский научный вестник*. 2018;7(1):15-19).
- Antipova E.M. Vegetation of northern forest steppes in Middle Siberia (Rastitelnost severnykh lesostepnykh Sredney Sibiri). Krasnoyarsk: KSPU; 2016. [in Russian] (Антипова Е.М. Растительность северных лесостепей Средней Сибири. Красноярск: КГПУ; 2016).
- Cherepnin L.M. The flora of the southern part of Krasnoyarsk Territory (Flora yuzhnoy chasti Krasnoyarskogo kraya). Vol. 1. Krasnoyarsk: KSPI; 1957. [in Russian] (Черепнин Л.М. Флора южной части Красноярского края. Т. 1. Красноярск: КГПИ; 1957).
- Kamelin R.V. The most important features of vascular plants and floristic zoning of Russia (Vazhneyshiyе osobennosti sosudistykh rasteniy i floristicheskoye rayonirovaniye Rossii). In: *Problems of botany in southern Siberia and Mongolia (Problemy botaniki Yuzhnoy Sibiri i Mongolii)*. Barnaul: AzBuka; 2002. p.36-41. [in Russian] (Камелин Р.В. Важнейшие особенности сосудистых растений и флористическое районирование России. В кн.: *Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии*. Барнаул: АзБука; 2002. С.36-41).
- Korzhinsky S.I. Vegetation of Russia (with the map) (Rastitelnost Rossii [s kartoy]). In: *Brockhaus and Efron Encyclopedic Dictionary*. Vol. 54. St. Petersburg; 1899. p.42-54. [in Russian] (Коржинский С.И. Растительность России (с картой). В кн.: *Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона*. Т. 54. Санкт-Петербург; 1899. С.42-54).
- Lavrenko E.M. On the principles of the Palearctic geobotanical partitioning (O printsipakh botaniko-geograficheskogo raschleneniya Palearktiki). *Botanicheskii zhurnal = Botanical Journal*. 1948;33(1):157. [in Russian] (Лавренко Е.М. О принципах ботанико-географического расчленения Палеарктики. *Ботанический журнал*. 1948;33(1):157).
- Malyshev L.I., Baikov K.S., Doronkin V.M. Floristic division of the Asian part of Russia on the basis of quantitative traits (Floristicheskoye deleniye Aziatskoy Rossii na osnove kolichestvennykh priznakov). *Krylovia*. 2000;2(1):3-16. [in Russian] (Мальшев Л.И., Байков К.С., Доронькин В.М. Флористическое деление Азиатской России на основе количественных признаков. *Krylovia*. 2000;2(1):3-16).
- Popov M.G. Plant distribution areas in the framework of natural zoning of the Earth (Arealnyy rasteniy v ramkakh prirodnoy rayonirovaniya Zemli). In: *Sedges of Sakhalin and Kuril Islands (Osoki Sakhalina i Kurilskikh ostrovov)*. Moscow: Nauka; 1970. p.5-13. [in Russian] (Попов М.Г. Ареалы растений в рамках природного районирования Земли. В кн.: *Осоки Сахалина и Курильских островов*. Москва: Наука; 1970. С.5-13).
- Portenier N.N. Methodological issues of geographical elements identification in the Caucasian flora (Metodicheskiye voprosy vydeleniya geograficheskikh elementov flory Kavkaza). *Botanicheskii zhurnal = Botanical Journal*. 2000a;85(6):76-84. [in Russian] (Портениер Н.Н. Методические вопросы выделения географических элементов флоры Кавказа. *Ботанический журнал*. 2000a;85(6):76-84).
- Portenier N.N. Systems of geographical elements in the Caucasian flora (Sistemy geograficheskikh elementov flory Kavkaza). *Botanicheskii zhurnal = Botanical Journal*. 2000b;85(9):26-33. [in Russian] (Портениер Н.Н. Системы географических элементов флоры Кавказа. *Ботанический журнал*. 2000b;85(9):26-33).
- Ryabovol S.V., Antipova E.M. Chorological structure of Krasnoyarsk flora (Khorologicheskaya struktura flory g. Krasnoyarska). *Vestnik KrasGAU = Bulletin of Krasnoyarsk State Agricultural University*. 2008;(2):119-127. [in Russian] (Рябовол С.В., Антипова Е.М. Хорологическая структура флоры г. Красноярск. *Вестник КрасГАУ*. 2008;(2):119-127).
- Takhtajan A.L. Floristic regions of the Earth (Floristicheskkiye oblasti Zemli). Leningrad: Nauka; 1978. [in Russian] (Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. Ленинград: Наука; 1978).
- Tanfilev G.I. The scheme of botanical and geographical regions of Russia (Skhema botaniko-geograficheskikh oblastey Rossii). In: *The main features of the vegetation of Russia (Glavneyshiyе cherty rastitelnosti Rossii)*. St. Petersburg; 1902. p.430-432. [in Russian] (Танфильев Г.И. Схема ботанико-географических областей России. В кн.: *Главнейшие черты растительности России*. Санкт-Петербург; 1902. С.430-432).
- Tolmachev A.I. To the method of the comparative floristic research. The concept of flora in comparative floristry (K metodike sravnitelno-floristicheskikh issledovaniy. Ponyatiye o flore v sravnitelnoy floristike). *Zhurnal Russkogo botanicheskogo obshchestva = Journal of the Russian Botanical Society*. 1931;16(1):111-124. [in Russian] (Толмачев А.И. К методике сравнительно-флористических исследований. Понятие о флоре в сравнительной флористике. *Журнал Русского ботанического общества*. 1931;16(1):111-124).
- Tolmachev A.I. Introduction to the geography of plants (Vvedeniye v geografiyu rasteniy). Leningrad: Leningrad State University; 1974. [in Russian] (Толмачев А.И. Введение в географию растений. Ленинград: ЛГУ; 1974).
- Tugarinov A.Ya. Geographical landscapes of the Yenisei region. Experimental description (Geograficheskkiye landschafty Priyeniseyskogo kraya. Opyt kharakteristiki). Krasnoyarsk; 1925. [in Russian] (Тугаринов А.Я. Географические ландшафты Приенисейского края. Опыт характеристики. Красноярск; 1925).

#### Прозрачность финансовой деятельности/The transparency of financial activities

Автор не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

#### Для цитирования/How to cite this article

Антипова Е.М. Структура сибирского географического элемента флоры лесостепей Средней Сибири. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2019;180(3):76-81. DOI: 10.30901/2227-8834-2019-3-76-81

Antipova E.M. The structure of the Siberian geographical floral element in the Middle Siberian forest steppes. Proceedings on applied botany, genetics and breeding. 2019;180(3):76-81. DOI: 10.30901/2227-8834-2019-3-76-81

Автор благодарит рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы/The author thanks the reviewers for their contribution to the peer review of this work

#### Дополнительная информация/Additional information

Полные данные этой статьи доступны/Extended data is available for this paper at <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2019-3-76-81>

Мнение журнала нейтрально к изложенным материалам, авторам и их месту работы/The journal's opinion is neutral to the presented materials, the authors, and their employer

Автор одобрил рукопись/The author approved the manuscript

Конфликт интересов отсутствует/No conflict of interest