

УДК 582.998.4

## ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ШИРОКОАРЕАЛЬНЫХ ГРУПП ВИДОВ ЛЕСОСТЕПНЫХ ЭКОСИСТЕМ СРЕДНЕЙ СИБИРИ

Антипова Е.М.

ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева», Красноярск, Россия, e-mail: [katusha05@bk.ru](mailto:katusha05@bk.ru)

Лесостепные экосистемы Средней Сибири (Ачинская, Красноярская и Канская) расположены на стыке трех тектонических структур: Западно-Сибирской низменности, Алтае-Саянской горной страны и Среднесибирского плоскогорья. Методом конкретных флор выявлен флористический состав лесостепей на основе исследованных 26 локальных флор. Геоэлементы выделены согласно концепции фитохорионов по принципу соответствия распространения видов ботанико-географическому районированию Земли. Широкоареальные виды плурирегиональной, голарктической и палеарктической групп составляют 25,8%. Во всей флоре лесостепных экосистем Средней Сибири, флорах Канской и Красноярской лесостепей преобладает западно-палеарктический геоэлемент палеарктической группы. В Ачинской лесостепи доминируют голарктические виды, подчеркивая миграционный характер ее флоры. Близость Алтае-Саянской горной страны и влияние Арктики обуславливают во флоре численное превосходство циркумполярно-горноазиатских видов.

Ключевые слова: лесостепные экосистемы, флора, геоэлементы, Средняя Сибирь, Голарктика, Палеарктика.

### WIDEAREAL SPECIES GROUPS GEOGRAPHICAL ELEMENTS OF THE MIDDLE SIBERIAN FOREST-STEPPE ECOSYSTEMS.

Antipova E.M.

*Krasnoyarsk state pedagogical university named after V.P. Astafiev, Krasnoyarsk, Russia, e-mail:*  
[katusha05@bk.ru](mailto:katusha05@bk.ru)

The forest-steppes ecosystems (Achinsk, Krasnoyarsk and Kansk) are situated on the edge of three tectonical structures: the West-Siberian lowland, Altai-Sayan mountain country and Middle Siberian plateau. The method of concrete floras is used to reveal the floristic structure of forest-steppes. This method is based on the 26 researched floras. Geographical elements are singled out according to the conception of fitohorions and the principle of correspondence in species spreading and natural (botanical and geographical) areas of The Earth. The wideareal species of pluregional, holarctic and palaeartic groups make up 25.8%. In the whole flora of forest-steppes ecosystems of the Middle Siberia, floras of Kansk and Krasnoyarsk forest-steppes the west-palaeartic geographical element of the palaeartic group predominates. In the Achinsk forest-steppes holarctic species predominate, which characterizes this flora as a migrational. The nearness of the Altai-Sayan mountain country and the influence of the Arctic stipulates numerical superiority of circumpolar-asian species in the flora.

**Key words:** forest-steppes ecosystems, flora, geographical element, The Middle Siberia, Holarctic, Palearctic.

В Средней Сибири лесостепные экосистемы – одни из наиболее густонаселённых, с давних времен это сельскохозяйственные и животноводческие районы, где сосредоточены основные сельскохозяйственные угодья. В течение прошлого столетия (особенно его второй половины) они подверглись интенсивной эксплуатации в связи с активной разработкой естественных природных ресурсов (угольные разрезы КАТЭКа и ГРЭС), а также в связи с преобладающей экстенсивной формой развития сельского хозяйства. Высокая социально-экономическая и природно-климатическая значимость определяет важность мониторинга лесостепных экосистем Средней Сибири. Между тем более чем за полвека, прошедших после исследований Л.М. Черепнина [16], климат, флористический состав и географическая структура лесостепей претерпели заметные изменения [1], и настоящие исследования частично восполняют пробел в данных по состоянию растительного покрова в последние годы.

**Целью** настоящей работы является обобщение материалов по географической структуре флоры лесостепных экосистем Средней Сибири с характеристикой геоэлементов.

#### **Материалы и методы**

К лесостепным экосистемам Средней Сибири относятся северные (по географическому положению) лесостепи – Ачинская, Красноярская и Канская [14], расположенные изолированными островами среди сплошных лесных массивов на стыке трех тектонических структур: на западе – Западно-Сибирской низменности, на юге – Алтае-Саянской горной страны, на востоке – Среднесибирского плоскогорья. Подтайга, окружающая их, представляет собой различной ширины переходную полосу от лесостепной к лесной зоне и относится к подзоне травянистых мелколиственных и хвойных лесов, подтаежной подзоне или циркумгемибореальной подзоне [3] бореальной зоны хвойных лесов. Территория рассматриваемых лесостепей находится в большом удалении от океанов и морей, близко к центру Азиатского материка. На юге она ограничена горными системами Восточного Саяна и Кузнецкого Алатау, что определило положение лесостепей: наиболее северное – у Ачинской (южный предел  $56^{\circ}12'$  с.ш.), наиболее южное – у Канской ( $55^{\circ}28'$  с.ш.). Северная, крайняя западная и восточная границы не имеют орографических рубежей. Последние обусловлены здесь климатическими факторами и историей развития. Наибольшее смещение наблюдается в приенисейской полосе и достигает  $57^{\circ}28'$  с.ш. По долготе лесостепи простираются от  $89^{\circ}$  до  $96^{\circ}40'$  в.д.

Между собою отдельные лесостепные острова разобщены Кемчугским плато на западе, отрогами Енисейского кряжа и Восточного Саяна на востоке, занимая полосу контакта равнинных и горных пространств. Общая площадь лесостепей составляет 27,5 тыс. кв. км, непрерывная полоса вместе с окружающей их подтайгой – 54,5 тыс. кв. км. В пределах Красноярской и Канской лесостепей почвенно-растительный покров, как и климат, характеризуется концентрической зональностью [15]. В центральной части Канской, а также на юге Красноярской лесостепей, по высоким древним террасам Кана и Енисея, находятся небольшие участки настоящих степей – «степное ядро». Прежде степные ассоциации занимали господствующее положение на водоразделах лесостепи, впоследствии были распаханы. Леса здесь занимают незначительную площадь в виде березовых (*Betula pendula* Roth)<sup>1</sup> насаждений в условиях повышенного увлажнения на склонах северных экспозиций, в западинах, ложках, долинах рек и других понижениях рельефа. Перелески небольшие, светлые, далеко отстоят друг от друга. Лесистость составляет всего 5–12%. К окраинам лесостепей распаханных земель становится меньше, увеличивается лесистость территории и процент лугов, большие площади водоразделов занимают редкостойные парковые с остепненным травянистым покровом березовые, сосновые (*Pinus sylvestris* L.), местами лиственничные (*Larix sibirica* Ledeb.) леса.

На распределение растительности оказывает влияние характер рельефа и экспозиции склонов. Степи приурочены к сухим долинам и южным склонам расчлененных водоразделов. По долинам рек тянутся темнохвойные еловые (*Picea obovata* Ledeb.) и заболоченные березовые (*Betula pubescens* Ehrh.) леса. Процент лесистости составляет 30–50%. Таким образом, участки «южной», наиболее ксерофильной, лесостепи разбросаны пятнами среди «типичной», которая к окраинам лесостепей сменяется «северной» [11].

Изучение северных лесостепных экосистем производилось с 1985 г. методом конкретных флор [13], дополненных маршрутными исследованиями. На территории лесостепей было заложено 26 локальных флор (ЛФ), имеющих площадь 100 кв. км и более каждая: по 5 ЛФ в Ачинской и Красноярской лесостепях, 16 ЛФ в Канской. ЛФ представляют основное разнообразие парциальных флор в окрестностях того или иного пункта, поскольку процедура изучения ЛФ предполагает выявление всего разнообразия экотопов, полного списочного состава видов растений каждого типа экотопа, неоднократное обследование их для контроля за полнотой выявления видового состава. Под экотопами нами вслед за большинством биологов и экологов [17] понимаются однородные участки с определенными сочетаниями экологических условий. За периоды

полевых работ в лесостепях был накоплен огромный фактический материал по растительному покрову (составлено около 1000 геоботанических описаний растительных сообществ, собрана гербарная коллекция около 25 тыс. листов), что явилось базой, в том числе и для определения географической структуры. При определении отдельных видов и характера их ареалов были использованы фундаментальные сводки по России, Сибири и различным регионам Северной Азии, определители и монографические работы по отдельным таксонам и регионам. Наименования геоэлементов составлены из названий нескольких фитохорионов согласно правилам М.Г. Попова [9]. При этом использовалось современное планетарное флористическое районирование А.Л. Тахтаджяна [12] с некоторыми изменениями: для Сибири учитывалось флористическое районирование Л.И. Малышева и др. [8], российского Дальнего Востока – Р.В. Камелина [5].

### **Результаты исследования и их обсуждение**

После детального ознакомления с конфигурацией ареалов всех видов флоры они были сгруппированы в шесть хорологических групп, каждая из которых объединяет несколько геоэлементов. В свою очередь каждый геоэлемент объединяет виды одного или нескольких типов ареалов. Геоэлемент определяется как совокупность видов, обладающих сходным общим распространением, тип ареала – как конфигурация ареала данного геоэлемента. В результате проделанной работы были выделены следующие широкоареальные группы видов и их геоэлементы.

#### **1. Плюрирегиональная группа**

Плюрирегиональный геоэлемент (28 видов). Объединяет виды, распространенные на территории различных континентов Южного и Северного полушарий с обширным ареалом в двух и более царствах флоры. Заметную роль играют главным образом рудеральные, сегетальные, водные и прибрежно-водные гидрофильные растения (*Potamogeton perfoliatus*, *P. pectinatus*, *Amaranthus retroflexus*, *Pteridium aquilinum*, *Spirodella polyrrhiza*, *Rorippa palustris*, *Echinochloa crusgalli*).

Биполярный внетропический элемент (13 видов). Включает виды с ареалом во внетропических областях обоих полушарий, многие участки которого, видимо, вторичны [2]. Биполярные виды, спускаясь по Кордильерам и Андам до Южной Америки, образовали в подходящих условиях вторичные, иногда довольно крупные центры видообразования, по существу, голарктических родов (*Ranunculus*, *Lathyrus*). К биполярному внетропическому геоэлементу в нашей флоре относятся главным образом сорные растения, которые вообще обладают широкими ареалами (*Lepidotheca suaveolens*,

*Plantago major*, *Convolvulus arvensis*, *Calystegia sepium*, *Capsella bursa-pastoris*), и некоторые осоки (*Carex canescens*).

(Южно) Палеаркто-палеотропический (4 вида). Объединяет водные и береговые растения с ареалом в субтропических регионах Старого Света и в Палеотропике (*Alisma plantago-aquatica*, *Persicaria maculata*, *Scirpus supinus*).

## 2. Голарктическая группа

Голарктический (41 вид). Включает виды с ареалами, охватывающими весь или почти весь Союз доминионов Голарктики [4], имеющими внетропическое евразийско-североамериканское протяжение. Среди видов этого геоэлемента преобладают мезофиты, гигрофиты и гидрофиты (*Limosella aquatica*, *Carex pseudocyperus*, *Triglochin palustre*, *Persicaria scabra*, *Potamogeton pusillus*), сорные (*Urtica dioica*, *Calystegia inflata*, *Phacelia tanacetifolia*), луговые (*Poa pratensis*, *Elytrigia repens*), ряд хвощей и папоротников (*Asplenium ruta-muraria*).

Циркумполярно-горноазиатский (арктосибирско-иранотуранский) – 71 вид. Распространены в циркумполярной Арктической области [18], горах Западной и Восточной Сибири, Дальнего Востока и Ирано-Туранской области. В этой группе – главным образом мезофильные виды: лесные (*Chamaedaphne calyculata*, *Chimaphila umbellata*, *Rubus arcticus*, *Orthilia obtusata*), водные, водно-болотные и прирусловые (*Nymphaea tetragona*, *Myriophyllum sibiricum*, *Minuartia stricta*, *Vaccinium uliginosum*, *Drosera anglica*), долинно-луговые (*Lomatogonium rotatum*, *Eriophorum russeolum*, *Allium schoenoprasum*) и некоторые осоки (*Carex paupercula*, *C. loliaceae*, *C. capitata*, *C. media*, *C. chordorrhiza*).

Амфиатлантический (15 видов). Включает виды с восточноамерикано-западноевразийским ареалом. Вероятно, амфиатлантическими можно считать некоторые водно-болотные и долинно-луговые виды (*Carex aquatilis*, *Cyperus fuscus*, *Lathyrus palustris*, *Carex buxbaumii*).

## 3. Палеарктическая группа

Палеарктический геоэлемент (34 вида). Ареалы охватывают большинство областей Палеарктики [6], обнимая северные, умеренные и субтропические территории Голарктического царства в пределах Старого Света без определенной приуроченности к одному из подцарств. Этот геоэлемент включает сорно-рудеральные (*Arctium tomentosum*, *Thlaspi arvensis*, *Descurainia sophia*), луговые и лугостепные (*Vicia cracca*, *Calamagrostis epigeios*, *Trifolium pratense*, *Hypericum perforatum*), а также некоторые водные, болотные и береговые виды (*Nuphar lutea*, *Nymphoides peltata*, *Mentha arvensis*, *Ceratophyllum*

*demersum*). Некоторые авторы [10] считают палеарктические ареалы в большинстве случаев вторичными.

Западно-палеарктический (60 видов). Объединяет группу видов, которые распространены в Западной Палеарктике. Их ареалы ограничены Европой, Западной Сибирью и Переднеазиатской подобластью Древнесредиземноморского подцарства [12]. Как правило, они отсутствуют на территории Восточноазиатского (Катазийского) подцарства. Западно-палеарктическими являются некоторые сорные растения (*Sonchus arvensis*, *Hyoscyamus niger*, *Malva pusilla*), болотно-лесные (*Lamium album*, *Prunella vulgaris*, *Urtica dioica*), луговые (*Lathyrus pratensis*, *Alopecurus pratensis*, *A.arundinaceus*, *Dactylis glomerata*), водные, водно-болотные и прирусловые (*Potamogeton lutens*, *Butomus umbellatus*, *Carex riparia*, *Veronica bessabunga*).

Восточно-палеарктический (45 видов). Ограничены в своем распространении восточной половиной Палеарктики – территориями Восточной Сибири, Дальнего Востока, Восточной Азии и Центральноазиатской подобласти Древнесредиземноморья [12]. К восточно-палеарктическим видам отнесены некоторые лесные (*Cacalia hastata*, *Jacobaea nemorensis*, *Sorbus sibirica*, *Stellaria bungeana*, *Swida alba*, *Carex macroura*, *Poa sibirica*), луговые (*Achillea asiatica*, *Veronica longifolia*), луговостепные и степные склоновые (*Allium ramosum*, *Potentilla longifolia*, *Elymus gmelinii*), водно-болотные и прирусловые (*Glyceria triflora*, *Sagittaria natans*). Иногда некоторые восточно-палеарктические виды проникают на север Европы (*Gymnocarpium jessoense*, *Diplazium sibiricum*, *Sagittaria natans*).

Южно-палеарктический (46 видов). Обширные ареалы видов (паннонско-понтическо-древнесредиземноморско-катазийские) обнимают степные и пустынные области Палеарктики, охватывая Древнее Средиземье, значительную часть Восточной Азии, в бореальной части Палеарктики – Евразийскую степную область [7]. Отнесены главным образом степные, луговостепные и склоновые степные растения (*Artemisia scoparia*, *Polygala sibirica*, *Poa angustifolia*, *Hieracium robustum*, *Veronica incana*, *Teloxys aristata*), некоторые водно-болотные (*Typha laxmannii*, *Bolboschoenus planiculmus*, *Scirpus hypolyti*) и сорные (*Buglossoides arvensis*, *Brassica juncea*).

### **Выводы**

Широкоареальные виды палеоарктической, голарктической и палеарктической групп во флоре северных лесостепей Средней Сибири составляют четвертую часть (25,8%). Во всей флоре среди них преобладают виды палеарктической группы с преобладанием западно-палеарктического геоэлемента, как и в Красноярской и Канской лесостепях. В Ачинской лесостепи преобладает голарктическая группа, подчеркивая миграционный характер флоры.

Доли восточно- и южно-палеарктических геоэлементов во флоре уравновешенные. В последней группе наиболее велик удельный вес адвентивных видов, среди которых некоторые имели более узкий первичный ареал.

Численно выделяются среди видов с обширными ареалами циркумполярно-горноазиатские виды, что обусловлено близостью Алтае-Саянской горной страны и влиянием Арктики.

### **Список литературы**

1. Антипова Е.М. Флора внутриконтинентальных северных лесостепей Средней Сибири (анализ, локальные флоры и районирование, флорогенез, охрана генофонда) // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока. Чтения памяти Л.М. Черепнина. – Красноярск, 2011. – Т. 1. – С. 3–64.
2. Гроссгейм А.А. Анализ флоры Кавказа. – Баку, 1936. – 257 с.
3. Ермаков Н.Б. Разнообразие бореальной растительности Северной Азии. Гемибореальные леса. Классификация и ординация. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2003. – 232 с.
4. Камелин Р.В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. – Л. : Наука, 1973. – 356 с.
5. Камелин Р.В. Важнейшие особенности сосудистых растений и флористическое районирование России // Пробл. бот. Южной Сибири и Монголии. – Барнаул : АзБука, 2002. – С. 36–41.
6. Лавренко Е.М. О принципах ботанико-географического расчленения Палеарктики // Бот. журн. – 1948. – № 1.
7. Лавренко Е.М., Карамышева З.В., Никулина Р.И. Степи Евразии. – Л. : Наука, 1991. – 146 с.
8. Малышев Л.И., Байков К.С., Доронькин В.М. Флористическое деление Азиатской России на основе количественных признаков // Krylovia. – 2000. – Т. 2. – № 1. – С. 3–16.
9. Попов М.Г. Ареалы растений в рамках природного районирования Земли // Осоки Сах. и Курил. о-вов. – М. : Наука, 1970. – С. 5–13.
10. Портениер Н.Н. Системы географических элементов флоры Кавказа // Бот. журн. – 2000. – Т. 85. – № 9. – С. 26–33.
11. Сергеев Г.М. Островные лесостепи и подтайга Приенисейской Сибири. – Иркутск : Вост-сиб. книж. изд-во, 1971. – 185 с.
12. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. – Л. : Наука, 1978. – 247 с.
13. Толмачёв А.И. К методике сравнительно-флористических исследований. Понятие

о флоре в сравнительной флористике // Журн. Русс. бот. общ-ва. – 1931. – Т. 16. – № 1. – С. 111–124.

14. Тугаринов А.Я. Географические ландшафты Приенисейского края (Издание Енисейского губернского земельного управления). – Красноярск, 1925. – 111 с.

15. Черепнин Л.М. Растительный покров южной части Красноярского края и задачи его изучения // Уч. зап. КГПИ. – 1956. – Т. 5. – С. 3–43.

16. Черепнин Л.М. Флора южной части Красноярского края. – Красноярск : Изд-во КГПИ, 1957 – 1967. – Т. 1–6.

17. Шлотгауэр С.Д., Крюкова М.В., Антонова Л.А. Сосудистые растения Хабаровского края и их охрана. – Владивосток–Хабаровск : ДВО РАН, 2001. – 195 с.

18. Yurtsev V.A. Floristic division of the Arctic // J. Sci. Uppsala. – 1994. – Vol. 5. – P. 765–776.

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 11-04-98100 р-сибирь-а  
Шифр специальности 03.00.00 – Биологические науки*

**Рецензенты:**

Шишкин А.С., д.б.н., заместитель директора, Учреждение Российской академии наук Институт леса им. В.Н. Сукачева Сибирского отделения РАН, г. г. Красноярск.

Краснобородов И.М., д.б.н., профессор, главный научный сотрудник Центрального сибирского ботанического сада, г. Новосибирск.

Работа получена 11.11.2011