

## ОБЛИГАТНАЯ ФРАКЦИЯ ПСАММОФИТНОЙ ФЛОРЫ СИБИРИ

**Н.А. Дулепова, А.Ю. Королюк**

*Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,  
630090, Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101, e-mail: file10-307@yandex.ru, akorolyuk@rambler.ru*

По результатам полевых исследований и литературным данным выявлен видовой состав облигатной фракции псаммофитной флоры Сибири и сопредельных территорий, выделены центры ее разнообразия. Проанализированы связи с сопредельными регионами с помощью мер включения, что позволило оценить самобытность псаммофитного элемента флор для районов Сибири. Байкальская Сибирь может рассматриваться как самостоятельный центр разнообразия псаммофитной флоры Северной Азии.

**Ключевые слова:** *псаммофитная флора, облигатная фракция, меры включения, индекс преобладания, Сибирь.*

## AN OBLIGATE FRACTION OF PSAMMOPHYTIC FLORA OF SIBERIA

**N.A. Dulepova, A.Yu. Korolyuk**

*Central Siberian Botanical Garden, SB RAS,  
630090, Novosibirsk, Zolotodolinskaya str., 101, e-mail: file10-307@yandex.ru, akorolyuk@rambler.ru*

Species composition of the obligate fraction of psammophytic flora of Siberia and adjacent areas was identified by the results of field study and literature data. Centers of its diversity in Siberia were singled out. Links with adjacent regions were analyzed with the help of inclusion measures, which allowed to assess originality of the psammophytic element of floras for Siberian regions. Baikal Siberia may be considered as an independent center of psammophytic diversity of North Asia.

**Key words:** *psammophytic flora, obligate fraction, inclusion measures, prevalence index, Siberia.*

### ВВЕДЕНИЕ

Ведущую роль в формировании флористического богатства отдельно взятого региона имеет разнообразие местообитаний, представленных на его территории. Большое значение в этом играют интразональные ландшафты, с которыми связано распространение многих редких и эндемичных видов растений. До настоящего времени для территории Сибири остается открытым вопрос о вкладе интразональной составляющей в общее разнообразие природной флоры и растительности.

Одним из интересных типов ландшафтов, остающимся слабо изученным во флористическом и геоботаническом плане, являются слабо закрепленные пески с активным проявлением эоловых процессов. Несмотря на то что современные эоловые формы рельефа в Сибири занимают ограниченные территории (Проблемы..., 1976), их фитоценоотическое разнообразие велико, а псаммофитная растительность определяет своеобразие растительного покрова многих районов. Яркими примерами такого рода могут служить ленточные боры в степной зоне Алтайского

края, песчаный массив Цугер-Элс Убсунурской котловины, пески Баргузинской и Верхнечарской котловин. Большое число видов растений, в том числе нуждающихся в охране, в своем распространении жестко связаны с песчаными массивами (Красная книга Республики Саха (Якутия), 2000; Красная книга Новосибирской области, 2008; Красная книга Иркутской области, 2010). Как правило, растения с узкой экологической амплитудой легко уязвимы при возможном изменении природных условий или возрастании антропогенной нагрузки. Все это определяет актуальность изучения псаммофитной флоры и растительности.

Цель настоящей работы – выявить состав и провести сравнительный анализ псаммофитной флоры для флористических районов Сибири и сопредельных территорий. Для этого необходимо установить состав псаммофитной флоры для регионов Сибири и сопредельных территорий, выделить из нее облигатную фракцию, на основании анализа которой определить центры разнообразия псаммофитной флоры.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В основу работы легли результаты многолетних полевых исследований на территории Южной Сибири, анализ гербарных коллекций (LE, IRKU, NS, NSK, UUN), а также данные флористических сводок по территории Сибири и сопредельным регионам (Флора Казахстана, 1956–1966; Растения Центральной Азии, 1963–2008; Попов, Бусик, 1966; Флора европейской части СССР [Флора Восточной Европы], 1974–2004; Грубов, 1982; Флора Сибири, 1988–2003; Губанов и др., 1990; Гаращенко, 1993; Губанов, 1996, 1999; Иванова, 2003; Улзийхутаг, 2003; Силантьева, 2006; Определитель растений Республики Тывы, 2007; Конспект флоры Иркутской области, 2008; Науменко, 2008; Лащинский и др., 2010).

В анализе мы использовали меры включения и их графическое представление в виде ориентированных графов методом “плеяд Терентьева” (Терентьев, 1959; Сёмкин, Комарова, 1977). Выбор этого метода определен тем, что количество облигатных псаммофитов для районов “Флоры Сибири” значительно варьирует (от 1 вида в Колымском районе до 28 в Южно-Бурятском). Меры включения вычислялись по формулам:

$$K_0(A;B) = \frac{c}{b}, \quad K_0(B;A) = \frac{c}{a}$$

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На основании собственных и литературных данных для районов, принятых во “Флоре Сибири”, было выявлено 844 вида сосудистых растений, распространенных в песчаных ландшафтах. Большую часть этой группы составляют факультативные псаммофиты, но наибольший интерес для выявления псаммофитной флоры представляют облигатные псаммофиты – растения, лишь за редким исключением, произрастающие на слабо закрепленных песках. Облигатная фракция флоры Сибири составляет 75 видов и подвидов (8.9 % от общего числа псаммофитных видов) (табл. 1).

Для территории Казахстана было выявлено 805 псаммофитов, 217 (27 %) из них – облигатные, для европейской части России 842 и 209 (25 %) соответственно, для Монголии – 542 и 53 (9.8 %).

Число облигатных псаммофитов значительно варьирует в разных регионах Сибири, что связано с существованием или отсутствием на этих территориях массивов слабо закрепленных песков. В целом наблюдается ожидаемая тенденция увеличения роли псаммофитов в южных районах Сибири (рис. 1), что отражает ксерофитную природу псаммофитного флороценотического комплекса. В большинстве флористических районов, представляющих тундровую и лесную зоны, количество облигатных псаммофитов насчитывает от 1 до 4. Исключение составляет Вилюйско-Верхнеленский флористический район, выделяющийся многочисленными песчаными массива-

где  $K_0(A;B)$  – мера включения множества  $B$  в  $A$ , а  $K_0(B;A)$  – мера включения  $A$  в  $B$ .

В качестве дополнительного показателя использовался относительный индекс преобладания (Сёмкин и др., 2009), который позволяет анализировать большие по числу элементов матрицы мер включения, не обращая при этом к их отображению в виде ориентированных графов. Индекс преобладания вычислялся на основе матрицы мер включения и варьирует от  $-1$  до  $+1$ . Наименьшее отрицательное значение индекс принимает для районов, которые имеют только исходящие дуги на графе, а соответственно обладают наименьшим флористическим богатством и своеобразием. Районы, характеризующиеся наибольшими положительными значениями индекса, в нашем случае соответствуют центрам флористического разнообразия псаммофитной флоры.

Анализ данных проводился с использованием программы IBIS 6.1 (Зверев, 2007). В работе использованы сокращения районов, принятые в базовых флористических сводках (Флора Казахстана, 1956–1966; Флора европейской части СССР [Флора Восточной Европы], 1974–2004; Грубов, 1982; Флора Сибири, 1988–2003).

ми Лено-Вилюйского междуречья, площадь наиболее крупных превышает сотни квадратных километров. Три из девяти видов этого района являются узкими эндемиками развеваемых песков окрестностей оз. Ниджели Кобяйского района Якутии: *Festuca karavaevii*, *F. skrabini* и *Koeleria skrabinii*.

В районах Сибири, где представлены степные и лесостепные ландшафты, число стенопотных псаммофитных растений варьирует от 5 до 28, что также связано с наличием песчаных массивов. Так, для располагающихся на одинаковой широте Западно-Сибирской равнины Омской и Курганской областей число облигатных псаммофитов различается более чем в 2 раза, что объясняется широким распространением песков в долине Тобола и отсутствием аналогичных ландшафтов в долине Иртыша и на водораздельных пространствах Омской области. В связи с отсутствием песков в Кемеровской области, здесь не зарегистрировано ни одного облигатного псаммофита. В соседствующих с ней Новосибирской области и Хакасии отмечено 9 и 8 облигатных псаммофитов соответственно. Республика Алтай флористически значительно беднее (7 видов), чем Республика Тыва, где пески Эрзинского района и Центрально-Тувинской котловины определяют высокое разнообразие облигатной фракции псаммофитной флоры (25 видов). В южной части Забайкальского края слабо закрепленные пески занимают ничтожные площади (преимущественно в долине р. Онон), что определяет бед-

## Облигатные псаммофиты

№ п/п	Вид	Распространение по флористическим районам Сибири
1	2	3
1	<i>Achillea micrantha</i> Willd.	АЛ-Ба
2	<i>Aconogonon bargusinense</i> (Peschkova) Soják	БУ-Се
3	<i>Aconogonon chlorochryseum</i> (М.М. Ivanova) Soják	ЧИ-Ка
4	<i>Aconogonon sericeum</i> (Pall. ex Georgi) H. Hara	БУ, ЧИ-Ши, ИР-Ан
5	<i>Aconogonon subsericeum</i> (М. Popov) Soják	БУ-Се
6	<i>Agriophyllum squarrosum</i> (L.) Moq.	ТУ
7	<i>Agropyron fragile</i> (Roth) P. Candargy	КУ, АЛ-Ба
8	<i>Agropyron michnoi</i> Roshev.	БУ, ЧИ-Ши
9	<i>Agropyron nathaliae</i> Sipliv.	БУ, ЧИ-Ка
10	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng.	ЯК-Ян, ТЮ-Ям, БУ, ЧИ-Ка, ТЮ-Хм, ТО, КР-Тн, КР-Ве, ИР-Ан, ЯК-Ол, ЯК-Ви
11	<i>Artemisia ledebouriana</i> Besser	БУ, ИР-Ан
12	<i>Artemisia tomentella</i> Trautv.	ТУ
13	<i>Astragalus altaicus</i> Bunge	ОМ, АЛ-Ба
14	<i>Astragalus ammodytes</i> Pall.	АЛ-Ба, ТУ
15	<i>Astragalus olchonensis</i> Gontsch.	ИР-Ан
16	<i>Astragalus sericeocanus</i> Gontsch.	БУ
17	<i>Bromopsis korotkiji</i> (Drobow) Holub	БУ, ЧИ, ИР-Ан
18	<i>Bromopsis pavlovii</i> (Roshev.) Peschkova	БУ-Юж, ТУ
19	<i>Calamagrostis sajanensis</i> Malyshev	БУ-Юж
20	<i>Carex ericetorum</i> Pollich	ТЮ-Ям, БУ, ЧИ-Ши, ТЮ-Хм, ТЮ-Тб, КУ, ОМ, ТО, НО, АЛ-Ба, КР-Тн, КР-Ве, ИР, ЯК-Ви
21	<i>Carex sabulosa</i> Turcz. ex Kunth	БУ, ЧИ-Ка, ТУ, КР-Ха, КР-Ве, ИР-Ан, ЯК-Ар, ЯК-Ол, ЯК-Ви
22	<i>Chamaecytisus borysthenicus</i> (Gruner) Klásková	КУ
23	<i>Chamaerhodos sabulosa</i> Bunge	АЛ-Го, ТУ
24	<i>Chondrilla ambigua</i> Fisch. ex Kar. et Kir.	АЛ-Ба
25	<i>Corispermum bardunovii</i> Popov ex Lomonosova	ТУ, БУ-Юж
26	<i>Corispermum chinganicum</i> Iljin	БУ-Юж, ТУ, КР-Ве
27	<i>Corispermum crassifolium</i> Turcz.	ЯК-Ко, БУ-Се, КР-Пу, КР-Тн, КР-Ве, ИР, ЯК-Ар, ЯК-Ви, ЯК-Ал
28	<i>Corispermum declinatum</i> Stephan ex Iljin	БУ-Юж, ЧИ-Ши, КУ, НО, АЛ-Ба, АЛ-Го, ТУ, КР-Ха, КР-Ве, ИР
29	<i>Corispermum erosum</i> Iljin	АЛ-Го
30	<i>Corispermum hyssopifolium</i> L.	КУ, НО, АЛ-Ба, ТУ
31	<i>Corispermum intermedium</i> Schweigg.	КУ
32	<i>Corispermum krylovii</i> Iljin	ТУ
33	<i>Corispermum macrocarpum</i> Bunge	БУ, ЯК-Ви
34	<i>Corispermum mongolicum</i> Iljin	АЛ-Го, ТУ
35	<i>Corispermum orientale</i> Lam.	КУ, АЛ-Ба, ТУ
36	<i>Corispermum redowskii</i> Fisch. ex Fenzl	БУ-Юж, ЧИ-Ши, ИР-Ан
37	<i>Corispermum sibiricum</i> Iljin	БУ, ЧИ-Ши, АЛ-Ба, ТУ, КР-Ха, КР-Ве, ИР-Ан, ЯК-Ви
38	<i>Corispermum ulopterum</i> Fenzl	БУ, ИР-Ан
39	<i>Deschampsia obensis</i> Roshev.	ТЮ-Ям, КР-Та, КР-Пу, ЯК-Ар
40	<i>Ephedra lomatolepis</i> Schrenk	ТУ
41	<i>Festuca beckeri</i> (Hack.) Trautv.	АЛ-Ба, КР-Ве, НО
42	<i>Festuca dahurica</i> (St.-Yves) V.I. Krecz. et Bobrov	БУ-Юж, ЧИ-Ши
43	<i>Festuca karavaevii</i> E.B. Alexeev	ЯК-Ви
44	<i>Festuca polesica</i> Zapal.	ТЮ-Тб, КУ, АЛ-Ба
45	<i>Festuca skrjabinii</i> E.B. Alexeev	ЯК-Ви
46	<i>Genista sibirica</i> L.	КУ
47	<i>Hedysarum fruticosum</i> Pall.	БУ, ЧИ-Ши, ТУ
48	<i>Hieracium filifolium</i> Juxip*	ТЮ-Хм, ТО, НО, АЛ-Ба, АЛ-Го, КР-Ве
49	<i>Hypocoum lactiflorum</i> (Kar. et Kir.) Pazij	ТУ
50	<i>Jurinea albicaulis</i> Bunge (указание на произрастание в АЛ-Го, скорее всего, ошибочно)	АЛ-Ба, АЛ-Го
51	<i>Jurinea cyanoides</i> (L.) Reichenb.	ТЮ-Тб, КУ, ОМ, АЛ-Ба
52	<i>Kochia laniflora</i> (S.G. Gmel.) Borb.	КУ, АЛ-Ба, ТУ, ИР-Ан
53	<i>Koeleria glauca</i> (Spreng.) DC.	БУ, ТЮ-Тб, КУ, НО, АЛ-Ба, КР-Тн, КР-Ха, ИР

1	2	3
54	<i>Koeleria glauca</i> ssp. <i>sabuletorum</i> Domin	КУ
55	<i>Koeleria karavajevii</i> Govor.	ЯК-Ол
56	<i>Koeleria skrjabinii</i> Karav. et Tzvel.	ЯК-Ви
57	<i>Koeleria thonii</i> Domin	КР-Ха, КР-Ве, ИР-Ан
58	<i>Leymus jennisieensis</i> (Turcz.) Tzvel.	БУ-Юж, АЛ-Го, ТУ, КР-Ха, КР-Ве
59	<i>Leymus racemosus</i> ssp. <i>crassinervius</i> (Kar. et Kir.) Tzvel.	БУ-Юж, ТЮ-Тб, КУ, АЛ-Ба, ТУ, КР-Ха, КР-Ве
60	<i>Leymus secalinus</i> (Georgi) Tzvel.	БУ-Се, ИР-Ан
61	<i>Oxytropis lanata</i> (Pall.) DC.	БУ, ЧИ, КР-Ве, ИР
62	<i>Oxytropis lanuginosa</i> Kom.	ТУ
63	<i>Papaver ammodophilum</i> (Turcz.) Peschkova	БУ, ЧИ-Ши, ИР-Ан
64	<i>Polygonum glaucescens</i> N.A. Ivanova ex Tupitzina	БУ
65	<i>Pugionium pterocarpum</i> Kom.	ТУ
66	<i>Salix acutifolia</i> Willd.	КУ, АЛ-Ба
67	<i>Salix gordejvii</i> C.C. Chang et A.K. Skvortsov	ЧИ-Ши
68	<i>Scorzonera ensifolia</i> M. Bieb.	КУ, ОМ, НО, АЛ-Ба
69	<i>Otites borysthena</i> (Gruner) Klok.	КУ, ОМ, ТО, НО, АЛ-Ба, ТУ, КР-Ха, КР-Ве
70	<i>Stipa barchanica</i> Lomonosova	ТУ
71	<i>Syrenia cana</i> (Piller et Mitterp.) Neilr.	КУ, ОМ
72	<i>Syrenia montana</i> (Pall.) Klovov	КУ, НО, АЛ-Ба
73	<i>Thesium tuvense</i> Krasnob.	БУ-Юж, ТУ
74	<i>Tragopogon ruthenicus</i> Besser ex Krasch. et S.A. Nikitin	АЛ-Ба
75	<i>Vicia tsydenii</i> Malyshev	БУ-Юж

\* Во "Флоре Сибири" для АЛ-Го приведено местонахождение у с. Топучая. На наш взгляд, этот образец представляет узколистную форму *H. umbellatum* L.

ность ее облигатного псаммофитного флористического комплекса (11 видов). В северной части края 6 видов отмечены в единственном песчаном массиве площадью более 50 км<sup>2</sup>, расположенном в Верхне-чарской колывине. В то же время псаммофитная флора соседствующих районов Бурятии заметно разнообразнее: 28 видов в Южно-Бурятском флористическом районе и 21 – в Северо-Бурятском. Этому благоприятствует широкое развитие "движущихся" песков в бассейне р. Селенга, Баргузинской котловине и на восточном побережье оз. Байкал (Иванов, 1966).

Анализ индексов преобладания (табл. 2) показывает следующее. Наибольшие значения индекса от-

мечены в Южно-Бурятском, Северо-Бурятском, Ангара-Саянском, Вилуйско-Верхнеленском, Верхне-енисейском, Барнаульском флористических районах, Курганской области и Республике Тыва. Во всех этих районах широко распространены песчаные массивы и облигатная фракция псаммофитной флоры насчитывает от 9 до 28 видов. Значениями индекса преобладания менее –0.1 характеризуются районы с числом облигатных псаммофитов от 1 до 4. Эти территории располагаются в тундровой и лесной зонах. Исключение представляет лишь Тобольский район, южной частью захватывающий лесостепные ландшафты юга Западно-Сибирской равнины, на которых, впрочем, отсутствуют песчаные массивы.

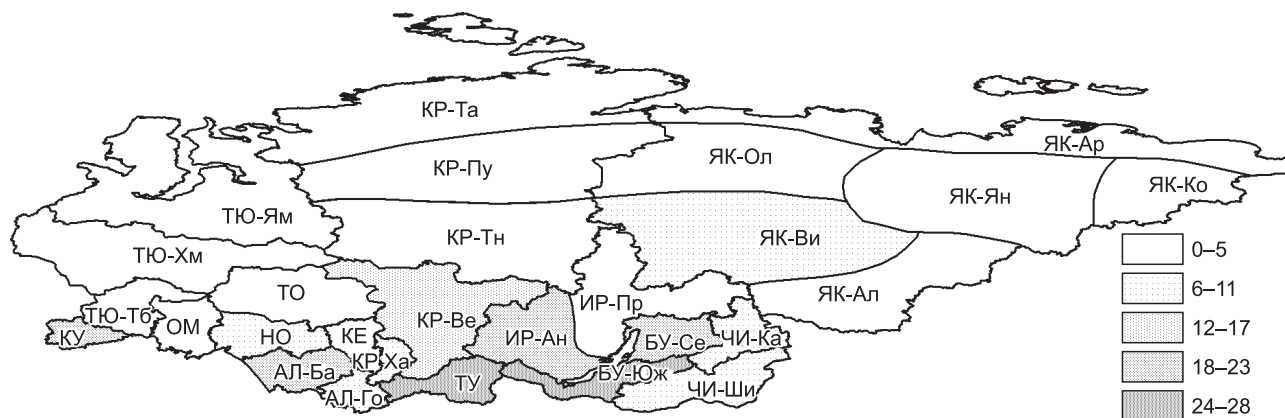


Рис. 1. Плотностная карта облигатной фракции псаммофитной флоры Сибири (цифрами указано количество видов).

Матрица индексов преобладания облигатной фракции псаммофитной флоры для районов Сибири

Район	Индекс преобладания	Общее число видов	Число видов, отмеченных только в этом районе	Район	Индекс преобладания	Общее число видов	Число видов, отмеченных только в этом районе
БУ-Се	0.37	21	2	КР-Ха	-0.06	8	-
ИР-Ан	0.35	18	1	КР-Тн	-0.07	4	-
БУ-Юж	0.35	28	2	КР-Та	-0.07	1	-
КР-Ве	0.32	14	-	ИР-Пр	-0.08	5	-
АЛ-Ба	0.22	23	3	ОМ	-0.08	5	-
ЯК-Ви	0.17	9	3	ЯК-Ол	-0.12	3	1
КУ	0.14	18	4	ТЮ-Ям	-0.12	3	-
ТУ	0.13	25	8	ТО	-0.12	4	-
НО	0.01	9	-	ТЮ-Тб	-0.17	4	-
ЧИ-Ши	0.01	11	1	ТЮ-Хм	-0.19	3	-
ЧИ-Ка	-0.02	6	1	ЯК-Ал	-0.25	1	-
ЯК-Ар	-0.04	3	-	ЯК-Ко	-0.25	1	-
АЛ-Го	-0.04	7	-	ЯК-Ян	-0.35	1	-
КР-Пу	-0.05	2	-				

Анализ индексов преобладания и числа облигатных псаммофитов проводился и для сопредельных территорий: 36 районов Казахстана, 16 районов Монголии, 17 районов европейской части России и стран бывшего СНГ (западные республики). Наибольшим разнообразием псаммофитной флоры на территории Казахстана характеризуются пустынные районы, располагающиеся в центральной и южной частях Республики. Число псаммофитных видов в этих регионах варьирует от 35 до 112, составляя в среднем 67 видов. Северные степные районы имеют меньшее число видов облигатной фракции псаммофитной флоры: от 5 до 44, в среднем 20 видов, что близко к показателям Курганской области и Алтайского края. На территории европейской части России и бывших стран СНГ разнообразием псаммофитной флоры выделяются южные районы, располагающиеся в степной зоне. Облигатная фракция в них насчитывает от 31 до 83 видов, в среднем 52, что значительно больше сибирских показателей. Центр разнообразия псаммофитной флоры Монголии располагается в пустынных районах (от 23 до 29 видов, в среднем 25). Степные районы Байкальской Сибири беднее (от 3 до 24, в среднем 15).

Анализ индексов преобладания и видового состава облигатной фракции позволил выделить районы Сибири, которые могут рассматриваться как центры разнообразия псаммофитной флоры. Для дальнейшего сравнения были выбраны восемь районов с индексом преобладания более 0.1. Эти районы относятся к трем группам: Западно-Сибирской, Алтае-Саянской и Байкальской Сибири (Дулепова, Королук, 2010).

Среди районов Западной Сибири Курганская область проявляет связи с соседствующими районами Северного Казахстана, а также со многими районами Европейской России. При пороге  $\delta \geq 0.50$  она включа-

ется в Семипалатинский, Иртышский, Прикаспийский, Тобольско-Ишимский, Актыбинский, Волжско-Донский, Нижне-Донский, Причерноморский, Нижне-Волжский, Заволжский и Днепровский районы (рис. 2). Алтайский край связан с Нижне-Волжским, Заволжским и Нижне-Донским районами европейской части России, но в большей степени – с районами Казахстана, указанными на графе для Курганской области. Эта область и Алтайский край наиболее сильно связаны со степными районами европейской части России и Казахстана. Они включаются в них,

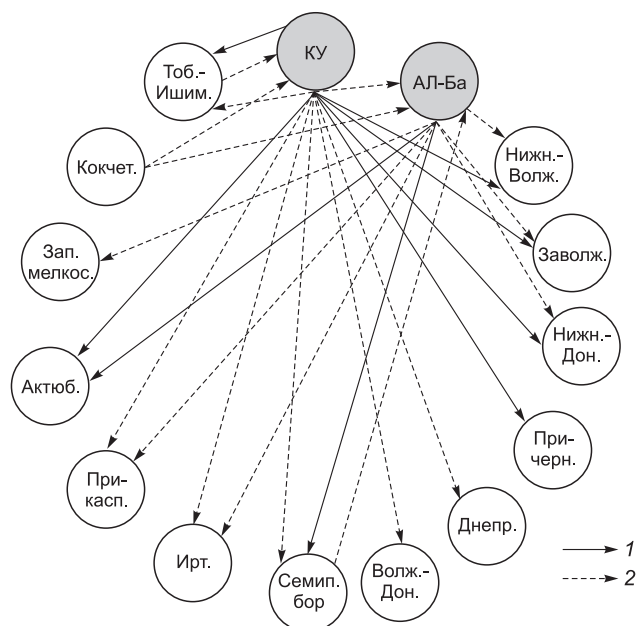
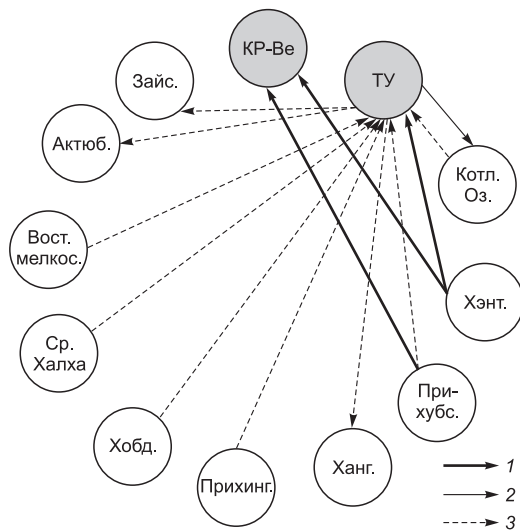


Рис. 2. Ориентированный граф отношений включения центров Западно-Сибирской группы районов с сопредельными территориями.

Меры включения: 1 – от 0.60 до 0.80; 2 – от 0.40 до 0.60.

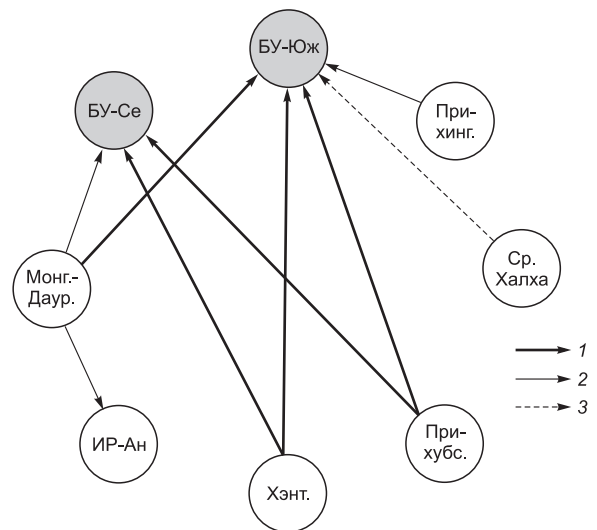


**Рис. 3** Ориентированный граф отношений включения центров Алтае-Саянской группы районов с сопредельными территориями.

Меры включения: 1 – более 0.54; 2 – от 0.42 до 0.54; 3 – от 0.30 до 0.42.

что связано с относительной флористической бедностью и малой самобытностью псаммофитной флоры Западной Сибири, которая может рассматриваться как обедненный пограничный вариант единой псаммофитной флоры Заволжско-Казахстанской подобласти степной области (Лавренко, 2000).

Из группы районов, представляющих Алтае-Саянскую горную область, своим богатством выделяется псаммофитная флора Республики Тыва. По своему составу она представляет переход между южными районами Сибири и сопредельными территориями Монголии (рис. 3). При пороговом значении  $\delta \geq 0.30$  она объединяется с районами Монголии: Прихубсугульским, Прихинганским, Хобдосским, Хангайским, Хэнтэйским, Котловиной Больших Озер, районом Средняя Халха, а также районами Казахстана: Восточным мелкосопочником, Актюбинским и Зайсанским. Верхнеенисейский район объединяется с Прихубсугульским и Хэнтэйским районами Монголии. При этом в перечисленных сопредельных районах насчитывается от 5 до 44 видов (в среднем 21), в то время как в Верхнеенисейском районе – 14, в Республике Тыва – 25. При движении от аридных районов Монго-



**Рис. 4** Ориентированный граф отношений включения центров группы районов Байкальской Сибири с сопредельными территориями.

Меры включения: 1 – более 0.80; 2 – от 0.60 до 0.80; 3 – от 0.40 до 0.60.

лии в направлении таежной зоны Сибири наблюдается заметное обеднение псаммофитной флоры – от 31 вида в Котловине Больших Озер до 14 в Верхнеенисейском и 8 – в Республике Хакасия. Облигатная фракция псаммофитной флоры Тывы представляет северный обедненный вариант монгольской флоры. Во многом богатство псаммофитного комплекса здесь объясняется трансгранично расположенным песчаным массивом Цугер-Элс. В этом плане Республика Тыва является ярким примером, показывающим зависимость богатства конкретного интразонального флористического комплекса от наличия на территории соответствующего ландшафтного образования.

Наибольшим своеобразием обладает псаммофитная флора районов Байкальской Сибири, среди которых выделяется Республика Бурятия. В сравнении с сопредельными территориями Монголии она заметно богаче: число облигатных псаммофитов в районах Восточной Монголии варьирует от 13 до 20, а в Северной и Южной Бурятии – 21 и 28 видов, что отражено на ориентированном графе, где эти районы являются центрами, в которые включаются практически все соседствующие регионы (рис. 4).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ облигатной фракции псаммофитной флоры Сибири и сопредельных территорий позволил выявить центры ее разнообразия: Западно-Сибирский (Курганская область и Алтайский край), Алтае-Саянский (Верхнеенисейский район и Республика Тыва) и Байкальская Сибирь (Южно-Бурятский, Северо-Бурятский, Шилко-Аргунский и Ангаро-Саянский районы). Выявленные с помощью мер включения связи с

сопредельными территориями позволили оценить самобытность псаммофитной флоры различных регионов Сибири. Западно-Сибирская группа районов является северо-восточным обедненным вариантом единой псаммофитной флоры Заволжско-Казахстанской подобласти степной области. Алтае-Саянская группа районов проявляет связи с северо-западными районами Монголии и в меньшей мере с регионами Вос-

точного Казахстана. Наибольшим своеобразием характеризуется Байкальская Сибирь, районы которой могут рассматриваться как самостоятельный центр разнообразия псаммофитной флоры Северной Азии.

*Работы по изучению флоры и растительности Южной Сибири проводились при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, гранты № 08-04-00055, 10-04-91159-ГФЕН\_а.*

## ЛИТЕРАТУРА

- Гарашенко А.В.** Флора и растительность Верхнекарской котловины (Северное Забайкалье). Новосибирск, 1993. 280 с.
- Грубов В.И.** Определитель сосудистых растений Монголии. Л., 1982. 443 с.
- Губанов И.А.** Конспект флоры Внешней Монголии (сосудистые растения) / Под ред. Р.В. Камелина. М., 1996. 136 с.
- Губанов И.А.** Дополнения и исправления к “Конспекту флоры Внешней Монголии (сосудистые растения)” // Turczaninowia. 1999. Т. 2, вып. 3. С. 19–23.
- Губанов И.А., Камелин Р.В., Буданцев А.Л., Ганболд Э., Дариймаа Ш.** Новые виды и роды растений для флоры Монголии и отдельных ее районов // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1990. Т. 95, вып. 1. С. 117–123.
- Дуленова Н.А., Королук А.Ю.** Анализ состава псаммофитной флоры Южной Сибири // Материалы конф. “Проблемы изучения растительного покрова Сибири”. Томск, 2010. С. 75–77.
- Зверев А.А.** Информационные технологии в исследованиях растительного покрова. Томск, 2007. 304 с.
- Иванов А.Д.** Эоловые пески Западного Забайкалья и Прибайкалья. Улан-Удэ, 1966. 232 с.
- Иванова М.М.** Флористические находки на Байкале и в Прибайкалье // Turczaninowia. 2003. Т. 6, вып. 2. С. 51–78.
- Конспект флоры Иркутской области (сосудистые растения) /** Под ред. Л.И. Малышева. Иркутск, 2008. 327 с.
- Красная книга Республики Саха (Якутия).** Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Якутск, 2000. 256 с.
- Красная книга Новосибирской области: животные, растения, грибы.** Новосибирск, 2008. 528 с.
- Красная книга Иркутской области.** Иркутск, 2010. 480 с.
- Лавренко Е.М.** Провинциальное разделение Причерноморско-Казахстанской подобласти степной области // Избр. труды. СПб., 2000. С. 492–502.
- Лещинский Н.Н., Королук А.Ю., Лещинская Н.В., Королук Е.А.** Находки редких и заносных видов сосудистых растений в Омской, Новосибирской и Тюменской областях и Алтайском крае // Turczaninowia. 2010. Т. 13, вып. 1. С. 117–123.
- Науменко Н.И.** Флора и растительность Южного Зауралья. Курган, 2008. 512 с.
- Определитель растений Республики Тывы /** Под ред. Д.Н. Шауло. Новосибирск, 2007. 706 с.
- Попов М.Г., Бусик В.В.** Конспект флоры побережий озера Байкал. М.; Л., 1966. 215 с.
- Проблемы экзогенного рельефообразования.** М., 1976. 319 с.
- Растения Центральной Азии: в 16 вып.** Л., СПб., 1963–2008.
- Сёмкин Б.И., Комарова Т.А.** Анализ фитоценологических описаний с использованием мер включения (на примере растительных сообществ долины р. Амгуемы на Чукотке) // Бот. журн. 1977. Т. 62, № 1. С. 54–62.
- Сёмкин Б.И., Орешко А.П., Горшков М.В.** Об использовании биоинформационных технологий в сравнительной флористике. Меры включений дескриптивных множеств и их использование // Бюл. Ботанического сада-института ДВО РАН. 2009. Вып. 4. С. 58–70.
- Силантьева М.М.** Конспект флоры Алтайского края. Барнаул, 2006. 392 с.
- Терентьев П.В.** Метод корреляционных плеяд // Вестн. ЛГУ. 1959. № 9. С. 35–43.
- Улзийхутаг Н.** Бобовые Монголии (таксономия, экология, география, филогения и хозяйственное значение). Улан-Батор, 2003. С. 333.
- Флора европейской части СССР [Флора Восточной Европы]: в 11 томах.** Л.; СПб., 1974–2004.
- Флора Казахстана: в 9 томах.** Алма-Ата, 1956–1966.
- Флора Сибири: в 14 томах.** Новосибирск, 1988–2003.