

Научная статья

УДК 581.9

doi: 10.17223/19988591/64/5

География полыней Южной Сибири

Александр Сергеевич Ревушкин¹, Дарья Сергеевна Чигодайкина²

^{1,2} Национальный исследовательский Томский государственный университет,
Томск, Россия

¹ <https://orcid.org/0000-0002-8492-9030>, alrevushkin@gmail.com

² <https://orcid.org/0000-0001-9748-5451>, dashachigodaykina@mail.ru

Аннотация. Во флоре Южной Сибири выявлено 82 вида полыней из 3 под-родов (*Artemisia* Less., *Dracunculus* Bess., *Seriphidium* (Bess.) Roy) и 7 секций. Прослеживаются изменения видового богатства и разнообразия полыней в разных секторах Южной Сибири. Наибольшее количество видов содержат горно-степная и степная поясно-зональные группы полыней, что соответствует двум направлениям генезиса горных и равнинных флор Южной Сибири. Проведённый хорологический анализ выявил преимущественно автохтонные тенденции в формировании полыней на большей части Южной Сибири, кроме западной окраины, где преобладали аллохтонные процессы. Определены географические границы Ангарского центра богатства и разнообразия полыней, включающего почти всю территорию Южной Сибири и северные районы Монголии. Показано влияние Ангарского центра на формирование видового состава полыней в различных флористических провинциях азиатской части России.

Ключевые слова: *Artemisia* L., Южная Сибирь, поясно-зональная приуроченность, анализ ареалов, эндемики, реликты

Для цитирования: Ревушкин А.С., Чигодайкина Д.С. География полыней Южной Сибири // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2023. № 64. С. 107–121. doi: 10.17223/19988591/64/5

Original article

doi: 10.17223/19988591/64/5

Geography of the Wormwoods of Southern Siberia

Alexander S. Revushkin¹, Darya S. Chigodaykina²

^{1,2} National Research Tomsk State University, Tomsk, Russian Federation

² Tobolsk complex scientific station Ural Branch of the RAS, Tobolsk, Russian Federation

¹ <https://orcid.org/0000-0002-8492-9030>, alrevushkin@gmail.com

² <https://orcid.org/0000-0001-9748-5451>, dashachigodaykina@mail.ru

Summary. The *Artemisia* L. genus (wormwood) occupies one of the leading positions in the floras of the Northern Hemisphere in terms of species richness. Species containing BAS (biologically active substances) are known among the wormwoods with medicine remedies produced on their basis. The representatives of the genus are widely distributed on the territory of Southern Siberia, where they are the main component of the vegetation. The *Artemisia* L. genus has several centres of species diversity

and richness, among which stands out the Angarsk centre, located in the south of Siberia. However, determination of its boundaries, identification of the species composition, the ratio of floristic complexes among wormwoods, and elucidation of its role in the formation of this genus in other floras were not carried out. To solve the above listed issues and due to a high prospect of wormwoods, the goal of a comprehensive geographical study of wormwoods was set in this area.

The study object was the species of the *Artemisia* L. genus of the flora of Southern Siberia. When identifying the species composition of the genus, the following sources were used: the herbarium collections of the Herbarium named after P.N. Krylov (TK), the Herbarium of the Central Siberian Botanical Garden (NSK, NS), the material collected by the authors during their routing field work, which was carried out from 2019 to 2021 in Gorny Altai, Khakassia, Tyva and Kulunda, and numerous literature sources. To determine the boundaries of the Angarsk centre and the features of the wormwoods distribution in the territory of Southern Siberia, chorological and belt/zone were analysed and the similarity degree of the wormwood species composition in the sectors of Southern Siberia and adjacent territories was established. Southern Siberia is the territory within 49-57° North and 65-120° East, stretching 850 km north to south and almost 4000 km west to east. Taking into account the features of orography and physiographic conditions, 5 longitudinal sectors were identified: West Siberian (WS), Altaian (Al), Sayano-Tuvianian (ST), Transbaikalian (Tb), and Daurian (Da).

In the flora of Southern Siberia, 82 species of wormwoods from 3 subgenera (*Artemisia* Less., *Dracunculus* Bess., *Seriphidium* (Bess.) Roy) and 7 sections (*Vulgaris* Less., *Abrotanum* Bess., *Absinthium* DC., *Dracunculus* (Besser) Rydb., *Campestris* Krasch. ex Korobkov, *Sclerophyllum* Filat., *Halophyllum* Filat.) were identified. The largest number of wormwood species is observed in the ST sector (48 species), the smallest is represented in the WS sector (29 species in total), and about 40 species of the genus are found in other sectors. Of the 82 species of *Artemisia* L., 27 species have a limited geographical range and are endemic species. Their distribution is within limits of the Altai-Sayan and Transbaikalian floristic provinces with 13 species being local endemics. The distribution of species by belt/zone groups reflects their close association with mountain-steppe and steppe floristic complexes; the number of steppe and mountain-steppe species in these belt/zone groups is 35 species each. The steppe and mountain-steppe belt/zone groups (35 species each) prevail in this territory. The mountain-steppe species prevail in most of Southern Siberia, except for the western part (3 species). The steppe species are diversely represented (25 species) in the western wedge of Southern Siberia, but moving eastwards, the number of species in the steppe group decreases. The chorological analysis made it clear that wormwoods with the Asian distributional type prevail in the territory of Southern Siberia. More than two thirds of the wormwood species in Southern Siberia are within limits of Asia according to their distribution, almost half of them are South Siberian species. Asian species of wormwoods are found in small numbers in the WS sector and are richly represented in other sectors of Southern Siberia. This predominantly testifies to allochthonous trends in the development of the plain floras of Western Siberia and strongly-pronounced processes of autochthonous development of the mountain floras of Southern Siberia. When establishing the similarity degree of the species composition in the sectors of Southern Siberia, it was shown that the highest degree is in the Tb and Da sectors (0.71) and the lowest is in the WS sector. The carried-out assessment of the impact of Southern Siberia on the species composition of wormwoods in the floristic provinces of Asian Russia made it clear that this territory had a great influence on the formation of the species composition of wormwoods in the Tunguska-Lena, West Siberian, and Amur provinces; the influence of Southern Siberia is least manifested in the Okhotsk and Northeastern provinces.

Thus, the comprehensive geographical analysis of the wormwoods of Southern Siberia made it possible to clarify the boundaries of the Angarsk centre of wormwood

richness and diversity, which covers almost the entire territory of Southern Siberia and Northern Mongolia with the exception of the West Siberian sector, and establish the number of species growing on the territory of Southern Siberia

The article contains 3 Figures, 1 Table and 30 References.

Keywords: *Artemisia* L., Southern Siberia, belt/zonal distribution, area analysis, endemics, relicts

For citation: Revushkin AS, Chigodaykina DS. Geography of the wormwoods of Southern Siberia. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya = Tomsk State University Journal of Biology*. 2023;64:107-121. doi: 10.17223/19988591/64/5

Введение

Изучение географии родовых таксонов предусматривает анализ приуроченности видов, входящих в этот таксон, к элементам поясно-зонального деления растительного покрова, распределения видов по секторальным выделам территории и хорионам флористического районирования, анализ общего распространения видов с выделением хорологических групп. Комплексный анализ географии родовых таксонов имеет большое значение для познания их происхождения и эволюции, определения их роли в процессе флорогенеза и уточнения схемы флористического районирования. Результаты изучения географии родовых таксонов необходимы для определения путей рационального использования видов, выявления ресурсной базы полезных растений и поиска новых перспективных для применения человеком видов.

Род *Artemisia* L. – Полынь входит в десятку наиболее богатых видами родов флор Северного полушария [1– 5]. Различные виды полыней играют важную роль в формировании растительности степных, горно-степных, нагорно-ксерофильных и полупустынных ландшафтов. Среди полыней известны виды, используемые для приготовления эффективных лекарств и БАДов, парфюмерно-косметических средств, применения в пищу человеком и корма для животных. Фитохимическое изучение даже небольшого числа полыней показало перспективы открытия новых источников биологически активных веществ среди полыней [6–9].

В 1958 г. известный монограф рода И.М. Крашенинников обозначил несколько центров видового разнообразия и богатства полыней, среди которых особенно выделяется Ангарский центр, расположенный на юге Сибири [10]. В последующем эти идеи поддерживали многие ботаники, но определение границ Ангарского центра, выявление видового состава и соотношение флористических комплексов среди полыней, а также выяснение его роли в формировании этого рода в других флорах не проводились. Для решения этих вопросов поставлена цель комплексного изучения географических особенностей полыней Южной Сибири.

Материал и методы

Для выявления видового состава рода использовались материалы, собранные авторами во время маршрутных полевых работ, которые проводи-

лись с 2019 по 2021 г. в Горном Алтае, Хакасии, Тыве и Кулунде, гербарные коллекции Гербария им. П.Н. Крылова (ТК), Гербария Центрального Сибирского ботанического сада (NSK, NS) и многочисленные литературные данные [11–18]. В объёме видов авторы придерживаются монотипической концепции. Сторонники политипической концепции видов не всегда последовательны в этом. И.М. Красноборов, обработавший род *Artemisia* во «Флоре Сибири», выделил четыре подвида из родства *A. obtusiloba* Ledeb. (*A. obtusiloba* Ledeb. subsp. *Obtusiloba*, *A. obtusiloba* Ledeb. subsp. *altaiensis* (Krasch.) Krasnob., *A. obtusiloba* Ledeb. subsp. *martjanovii* (Krasch. ex Poljak.) Krasnob., *A. obtusiloba* Ledeb. subsp. *subviscosa* (Turcz. ex Bess.) Krasnob.), но в «Красной книге в Хакасии» [19] возвращает им статус видов. В.П. Амельченко тоже рассматривала полыни родства *A. obtusiloba*, в этом вопросе она придерживается монотипической концепции и относит данные полыни к видам, а не к подвидам. Исследовав морфологические признаки, ареал произрастания, экологическую приуроченность, она пришла к выводу, что полыни родства *A. obtusiloba* – это результат дифференциации одного вида, но каждый из данных видов имеет свой четкий ареал [20]. В литературе нет конкретного представления о подвидах, не определены критерии таксонов подвидового ранга. Поэтому авторы считают возможным отказаться от подвидовых таксонов и признавать их в качестве самостоятельных видов, если они имеют хорошо выраженный ареал и занимают определённую экологическую нишу.

Поясно-зональная приуроченность видов определялась в полевых условиях и на основе сведений в литературе. Характер общего ареала видов полыни определялся из флористических сводок и определителей растений по Сибири, Центральной Азии, Казахстану, Монголии, европейской части России и Западной Европы [2, 3, 14, 16, 21–25].

Для выявления групп видов использовались традиционные методы флористического анализа с учетом особенностей видового состава полыней в Южной Сибири. При выделении хронологических групп особое внимание обращали на регионы, игравшие важную роль в происхождении, эволюции и распространении полыней (Казахстан, Центральная Азия, юг Западной Сибири, Предуралье, Поволжье).

Под Южной Сибирью понимается территория в пределах 49–57° с.ш. и 65–120° в.д., протянувшаяся на 850 км с севера на юг и почти на 4 000 км с запада на восток. В зональном отношении она охватывает южную тайгу, подтайгу, степную зону. С учетом особенностей орографии и физико-географических условий выделено 5 долготных секторов: западносибирский (ЗС), алтайский (Ал), саяно-тувинский (СТ), забайкальский (Зб), даурский (Да) (рис. 1). Только в западносибирском секторе рельеф носит равнинный характер, в остальных секторах он представляет сочетание высоких горных хребтов с межгорными котловинами. В соответствии со схемой флористического районирования А.Л. Тахтаджяна [26], в Южную Сибирь входят южная часть Западно-Сибирской провинции, Алтай-Саянская и Забайкальская провинции.

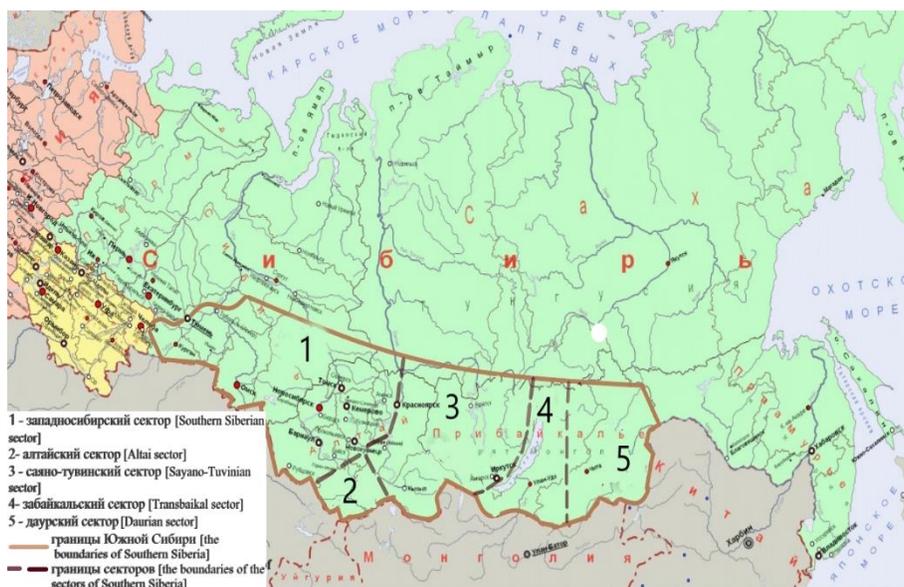


Рис. 1. Карта-схема секторального деления Южной Сибири
 [Fig. 1. Scheme map of the sectoral division of Southern Siberia]

Результаты и обсуждения

Во флоре Южной Сибири выявлено 82 вида полыней из 3 подродов (*Artemisia*, *Dracunculus*, *Seriphidium*) и 7 секций (*Vulgaris* Less., *Abrotanum* Bess., *Absinthium* DC., *Dracunculus* (Besser) Rydb., *Campestris* Krasch. ex Korobkov, *Sclerophyllum* Filat., *Halophyllum* Filat.), что составляет 91,6% от общего числа видов полыней флоры Сибири. Наибольшее богатство и разнообразие полыней наблюдаются в секторе СТ (48 видов), наименьшее число видов представлено в ЗС (29 видов), в остальных секторах встречается около 40 видов полыней. Наиболее богатый видами подрод *Artemisia* (53 вида) в секторе ЗС представлен бедно (14 видов), в остальных секторах число видов меняется от 26 до 36. Подрод *Dracunculus* в разных секторах содержит от 6 (ЗС) до 13 (ЗБ) видов. Подрод *Seriphidium* представлен 11 видами. Наибольшее число видов этого подрода встречается в секторе ЗС (11 видов), восточнее их становится меньше (1–2 вида).

Наиболее богата видами секция *Absinthium* (25 видов), наименее – *Sclerophyllum* (1 вид). По характеру изменения разнообразия полыней в широтном направлении можно выделить секции, в которых число видов увеличивается с запада на восток (*Vulgaris*, *Absinthium*, *Dracunculus*, *Campestris*), секции, в которых число видов уменьшается в восточном направлении (*Sclerophyllum*, *Halophyllum*), и секции, у которых изменения богатства в широтном направлении не наблюдается (*Abrotanum*).

Таким образом, во флоре Южной Сибири род представлен богато и разнообразно за счет полыней из секций *Abrotanum* и *Absinthium*. Сектор ЗС

содержит наименьшее число видов (34,14% от общего числа), сектор СТ – наибольшее (61,97%), а в остальных секторах полыни встречаются в объеме от 40 до 50% от общего числа видов.

Изучение эколого-географических групп полыней показывает, что во всех секторах Южной Сибири встречаются виды лесных, степных, горно-лесных, горно-степных групп. В секторе ЗС встречаются лесные (2 вида), горно-степные виды полыней (3 вида) и степные виды (25 видов). В секторах Ал, Зб, Да преобладают виды полыней горно-степной группы (Ал – 18 видов, Зб и Да – по 17 видов). В секторе СТ полыни степных и горно-степных групп представлены равным числом видов (степные – 21 вид, горно-степные – 22 вида) (рис. 2)

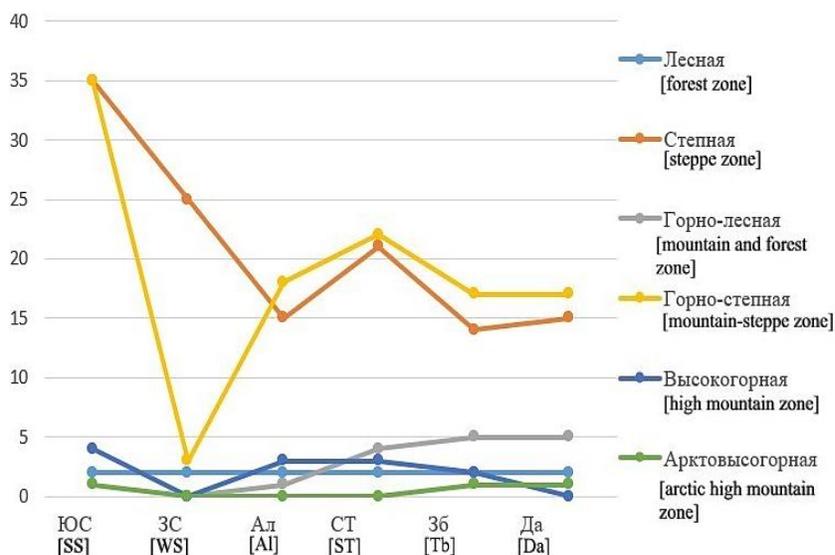


Рис. 2. Соотношение полыней разных поясно-зональных групп в долготных секторах Южной Сибири: ЗС – западносибирский сектор; Ал – алтайский сектор; СТ – саяно-тувинский сектор; Зб – забайкальский сектор; Да – даурский сектор; ЮС – Южная Сибирь

[Fig. 2. The ratio of wormwoods of different belt-zonal groups in the longitudinal sectors of Southern Siberia. On the a (X-axis) - sectors of Southern Siberia -, on the b (Y-axis) - number of species: SS - Southern Siberian; WS - Western Siberia; Al - Altai; ST - Sayano-Tuva; Tb - Transbaikal; Da - Dauria]

Распределение видов по поясно-зональным группам отражает их тесную связь с горно-степными и степными флористическими комплексами. В каждой из них насчитывается по 35 видов полыней. В секторах Южной Сибири соотношение их различно. Степные виды наиболее богато и разнообразно представлены в секторе ЗС, по мере продвижения на восток число степных видов уменьшается до 14–15 видов. Горно-степных видов в ЗС секторе всего 3 вида, значительно больше их в секторах с горными хребтами и межгорными котловинами (до 17–22 видов). Происхождение и эволюция полыней осуществлялись на территории со степным ландшафтом, на юге Западносибирской и Восточноевропейской равнины (степные виды) и в горах Южной

Сибири (горно-степные виды). Полыни не характерны для территории с лесной растительностью (5 горно-лесных и 2 лесных вида). Высокогорная группа полыней содержит всего 4 вида, но в высокогорных флорах полыни представлены достаточно богато и разнообразно. В высокогорной флоре Алтая насчитывается 18 видов полыней. Объясняется это тем, что в горах Южной Сибири в районах с семиаридным климатом лесная растительность сокращает своё распространение, предоставляя возможность подниматься вверх горно-степным видам и формировать особый высокогорно-степной ландшафт.

Анализ ареалов видов по их размерам и географической приуроченности позволил выделить хорологические группы видов с наиболее сходными ареалами. Для их классификации использовался иерархический принцип. Выделено 4 типа ареалов, включающих 7 подтипов (таблица).

Соотношение хорологических групп полыней во флоре Южной Сибири и флорах долготных секторов
 [The ratio of chorological groups of wormwoods in the flora of South Siberia and in the floras of longitudinal sectors]

Типы ареалов [Types of areas]	Подтипы ареалов [Subtypes of areas]	Число видов в секторах [Number of species in sectors]					
		ЮС [SS]	ЗС [WS]	Ал [Al]	СТ [ST]	Зб [Tb]	Да [Da]
Голарктический [Holarctic]		3	2	3	3	3	1
Европейско-азиатский [Euro-Asian]	Евразийский [Eurasian]	9	8	4	5	3	3
	Восточноевропейско-азиатский [East European-Asian]	11	9	7	9	6	5
Североамерикано-азиатский [North American-Asian]		3	1	2	2	3	3
Азиатский [Asian]		56	9	22	29	29	27
	Южносибирско-восточноазиатский [South Siberian-East Asian]	9	1	2	3	8	8
	Южносибирско-центральноазиатский [South Siberian-Central Asian]	6	–	5	5	2	1
	Южносибирско-казахстанский [South Siberian-Kazakhstan]	8	7	2	2	1	1
	Монголо-южносибирский [Mongolian-South Siberian]	13	–	9	11	6	5
	Южносибирский [South Siberian]	20	1	4	8	12	12
	Итого [Total]	82	29	38	48	44	39

Примечание. ЮС – Южная Сибирь; ЗС – западносибирский сектор; Ал – алтайский сектор; СТ – саяно-тувинский сектор; Зб – забайкальский сектор; Да – даурский сектор.
 [Note. SS - Southern Siberia; WS - West Siberia; Al - Altai; ST - Sayano-Tuva; Tb - Transbaikal; Da - Dauria].

Четверть от общего числа полыней Южной Сибири встречается в Европе и Азии (20 видов), из них только 9 общих с Западной Европой и 20 видов, общих с Восточной Европой. Большая часть их встречается в секторе ЗС, восточнее их доля уменьшается в 2 раза за счёт сокращения числа видов с широким евразийским ареалом. Это преимущественно равнинные степные виды, формирование которых, вероятно, происходило в позднем плейстоцене на свободных от лесной растительности равнинных территориях на юге Восточной Европы и Западной Сибири. Более двух третей видов полыней Южной Сибири в своём распространении не выходят за пределы Азии, почти половину их составляют южносибирские виды. Азиатские виды полыней незначительно присутствуют в секторе ЗС и богато представлены на остальной территории Южной Сибири. Это свидетельствует о преимущественно аллохтонных тенденциях в развитии равнинных флор Западной Сибири и ярко выраженных процессах автохтонного развития горных флор Южной Сибири. Влияние флоры Восточной Азии, где находится китайско-японский центр видового разнообразия полыней, проявляется только в самых восточных секторах Южной Сибири (Зб, Да). Влияние центральноазиатского центра разнообразия полыней в Южной Сибири, вопреки сложившимся представлениям, проявляется очень слабо. Это можно объяснить тем, что центральноазиатские полыни являются узкоспециализированными к суровым аридным, пустынным ландшафтам Центральной Азии.

Флора северных и центральных районов Казахстана оказала влияние на видовой состав полыней Южной Сибири. Из 58 видов и подвидов полыней Казахского мелкосопочника, по данным А.Н. Куприянова [22], 26 видов общие с Южной Сибирью, 16 видов являются эндемичными и субэндемичными видами. Своеобразие полыней Казахского мелкосопочника позволяет рассматривать данную территорию в качестве еще одного центра видового разнообразия и богатства полыней, в рамках которого идут современные процессы дифференциации полыней и образования неэндемиков.

Полыни во флоре Монголии представлены 104 видами, преимущественно общими с Южной Сибирью (70%). В основном они встречаются в северных районах Монголии, пограничных с Южной Сибирью (по 40–50 видов). В южных районах Монголии встречается не более 20–25 видов полыней, поэтому территорию Северной Монголии можно рассматривать в составе Ангарского центра разнообразия и видового богатства полыней.

Из 82 видов полыней 27 видов имеют ограниченные ареалы и являются эндемичными видами. Распространение их не выходит за пределы Алтае-Саянской и Забайкальской флористических провинций. 7 видов заходят в пограничные с Южной Сибирью районы Алданского нагорья. 12 видов являются локальными эндемиками. Эндемичные виды входят в состав 5 секций (*Vulgaris*, *Abrotanum*, *Absinthium*, *Campestris*, *Halophillum*), но наиболее богаты ими секции *Absinthium* (12 видов) и *Campestris* (8 видов). В остальных секциях число эндемичных видов колеблется от 1 до 4.

Почти все эндемичные виды имеют недавнее происхождение и могут считаться неэндемиками. Часть из них представляет собой молодые

географические расы (*A. martjanovii* Krasch. ex Poljak., *A. altaiensis* Krasch., *A. subviscosa* Turcz. ex Bess.), другие связаны с освоением специфических местообитаний (*A. lithophilla* Turcz., *A. argyrophilla* Ledeb., *A. elenae* Kupr.). Распределение эндемичных видов по секторам показывает, что наибольшее своеобразие полыней отличается в секторах СТ (19 видов), ЗБ (17 видов) и Да (14 видов). В Горном Алтае, флора которого отличается высоким уровнем эндемизма, эндемичных видов полыней всего 8 видов. Можно предполагать, что в пределах Ангарского центра видового разнообразия полыней именно Прибайкалье и Забайкалье являются районами интенсивного видообразования полыней. В Даурии, где эндемиков тоже много, встречается лишь один вид, свойственный этому сектору Южной Сибири, остальные виды полыней имеют забайкальское происхождение. Некоторые виды полыней внесены в региональные Красные книги (*A. lithophilla* Turcz., *A. martjanovii*, *A. remotiloba* Krasch. ex Poljak., *A. czezanovskiana* Trautv.) [27–29].

Среди полыней Южной Сибири встречаются виды, которые можно рассматривать в качестве реликтов. *Artemisia xerophytica* Krasch. встречается только в Эрзинском районе Тувы на песчаных барханах, включен И.М. Красноборовым в Красную книгу Республики Тыва [28]. Во второе издание Красной книги данный вид также включен и имеет статус редкого вида на северной границе ареала, для которого характерно произрастание в пустынях Центральной Азии. *Artemisia rutifolia* Steph. ex Spreng. также в Южной Сибири имеет самые северные местонахождения. Встречается на юге Горного Алтая, в юго-западной части Тувы и на юге Бурятии. Ареал вида в Сибири дизъюнктивный, местообитания приурочены к крутым горно-степным, каменистым склонам. По мнению Н.С. Филатовой, эти виды – типичные петрофиты, участвующие в пустынно-степных сообществах, во всех районах Центральной Азии [21]. Можно предполагать, что виды сохранились в Южной Сибири со времени, когда пустынно-степные ландшафты здесь имели более широкое распространение. Водораздел между Сибирью и Центральной Азией проходил севернее. Последующее образование широтно протянувшихся хребтов изолировало пустынно-степные территории от Центральной Азии, и эти два вида стали реликтами. В Горном Алтае в окрестностях посёлка Чеган-Узун распространены типичные сообщества с доминированием *A. rutifolia*, которые можно рассматривать в качестве рифугиума нагорно-ксерофильной растительности.

Для оценки сходства видового состава полыней различных секторов Южной Сибири подсчитаны коэффициенты сходства Жаккара. Самый высокий уровень сходства видового состава полыней у секторов ЗБ и Да (0,71). Меньшее сходство наблюдается между секторами Ал и СТ (0,63). Вместе с тем секторы Ал, СТ, ЗБ и Да проявляют сходство между собой на уровне 0,46 и объединены в общий кластер. Самый низкий уровень видового сходства полыней с другими секторами у сектора ЗС (0,30) (рис. 3).

Секторы Ал, СТ, ЗБ и Да входят в Ангарский центр видообразования полыней и имеют похожие природные условия, сходную систему в виде горных хребтов и котловин. Сектор ЗС занимает обособленное положение, это

связано с его природными условиями. Так как сектор ЗС отличается равнинной территорией, что закономерно при общем горно-степном характере исследуемых секторов, очевидно, что он не входит в Ангарский центр видового богатства и разнообразия полыней.

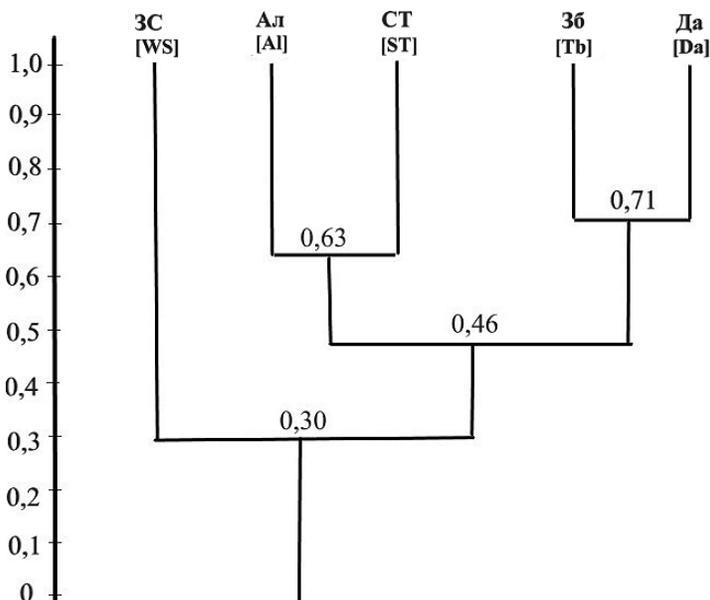


Рис. 3. Дендрограмма видового сходства полыней секторов Южной Сибири (на основании коэффициента Жаккара и метода одиночного присоединения (метод ближнего соседа): ЗС – западносибирский сектор; Ал – алтайский сектор; СТ – саяно-тувинский сектор; Зб – забайкальский сектор; Да – даурский сектор; ЮС – Южная Сибирь [Fig. 3. Dendrogram of the species similarity of wormwoods in the sectors of Southern Siberia: SS - Southern Siberia; WS – West Siberia; Al - Altai; ST - Sayano-Tuva; Tb - Transbaikal; Da - Dauria]

Для оценки влияния Ангарского центра на видовой состав полыней флористических провинций Азиатской России подсчитано общее число видов и определены меры включения [30]. Южная Сибирь отличается от флористических провинций Азиатской России наибольшим разнообразием и богатством полыней. Немного беднее Маньчжурская (66 видов), Амурская (56 видов), Сахалинская (57 видов) провинции. Средний уровень богатства полыней в Западно-Сибирской провинции – 33 вида. В Тунгусо-Ленской и Камчатской провинциях по 32 вида, остальные флористические провинции содержат от 14 (Чукотская провинция) до 24 (Охотская провинция) видов. Наибольшее количество общих видов полыней с Южной Сибирью находится в Западносибирской провинции (90%), Тунгусо-Ленской (96%), Амурской (90%). При снижении порогового уровня до 70% проявляется сходство с Охотской провинцией и при 60% – с Северо-Восточной провинцией. Все дальневосточные флоры имеют слабое сходство видового состава полыней, это объясняется тем, что на них сказывалось сильное влияние китайско-японского центра происхождения полыней.

Комплексный географический анализ полыней Южной Сибири позволяет уточнить границы Ангарского центра богатства и разнообразия полыней. Западная и северная границы определяются орографически и включают все горные системы Южной Сибири. На северо-востоке региона границы Ангарского центра выражены не так явно, поскольку горы Южной Сибири постепенно переходят в горные системы Северо-Восточной Азии. Южная граница центра проходит по территории Монголии, отделяя самые южные районы, непосредственно связанные с Центральной Азией. Восточная граница представляет собой плавный переход в зону влияния японско-китайского центра богатства и разнообразия полыней.

Выводы

1. В Южной Сибири насчитывается 82 вида полыней из 3 подродов и 7 секций, видовое богатство полыней возрастает с запада на восток почти в 2 раза.

2. На данной территории преобладают степные и горно-степные поясно-зональные группы (по 35 видов). На большей части Южной Сибири преобладают горно-степные виды, кроме западной части (3 вида). На западной окраине Южной Сибири разнообразно представлены степные виды (25 видов), по мере продвижения на восток число видов, входящих в степную группу, сокращается почти в 2 раза.

3. Большая часть видов полыней Южной Сибири имеет азиатский ареал. Влияние Восточной Европы проявляется только на западе Южной Сибири, и очень слабо. Среди азиатских видов преобладают южносибирские и монголо-южносибирские, значительно участие эндемиков Алтае-Саянской провинции. На большей части данной территории в формировании полыней преобладают автохтонные тенденции, а на западе – аллохтонные.

4. Ангарский центр богатства и видового разнообразия полыней охватывает почти всю территорию Южной Сибири, за исключением западносибирского сектора, и северные районы Монголии.

5. Южная Сибирь оказала большое влияние на формирование видового состава полыней во флорах различных провинций Азиатской России, прежде всего Тунгусско-Ленской, Западносибирской, Амурской, менее всего влияние Южной Сибири проявляется в Охотской и Северо-Восточной провинциях.

Список источников

1. Malik S., Vitales D., Hayat M., Korobkov A. Phylogeny and biogeography of *Artemisia* subgenus *Seriphidiu* (Asteraceae: Anthemideae) // *Taxon*. 2017. Vol. 66, № 4. P. 934–952. doi: 10.12705/664.8
2. Tutin Th.G. *Flora Europea*. 1976. Vol. 4. P. 179–186.
3. Urgamal M., Oyuntsetseg B., Nyambayar D., Dulamsuren Ch. *Conspectus of the vascular plants of Mongolia*. Ulanbator : Admon Printing Press, 2014. 334 p.
4. Lin Y., Humphries C.J., Gilbert M.G. *Artemisia* L. // *Flora of China*. FOC. Vol. 20. P. 638–739.

5. Theodore Dr., Barkley M. Genus *Artemisia* L. // Flora of North America. 2006. Vol. 19. P. 20–21.
6. Хараим Н.Н. Пряноароматические растения рода *Artemisia* L. // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. 2007. Т. 20, № 4. С. 109–114.
7. Березовская Т.П., Амельчанко В.П., Красноборов И.М., Серых Е.А. Полыни Сибири: систематика, экология, химия, хемосистематика, перспективы использования. Новосибирск : Наука, 1991. 125 с.
8. Bailén M., Julio L.F., Diaz C.E., Sanz J., Martínez-Díaz R.A., Cabrera R., Burillo J., Gonzalez-Coloma A. Chemical composition and biological effects of essential oils from *Artemisia absinthium* L. cultivated under different environmental conditions // Ind Crop Prod. 2013. P. 102–107.
9. Bisht D., Kumar D., Dua K., Chellappan D. Phytochemistry and pharmacological activity of the genus *Artemisia* L. // Archives of Pharmacal Research. 2021. Vol. 44 (5). P. 439–474 p. doi: 10.1007/s12272-021-01328-4
10. Крашенинников И.М. Опыт филогенетического анализа некоторых Евроазиатских групп рода *Artemisia* L. в связи с особенностями палеогеографии Евразии. М. : Л., 1946. Т. 2: Материалы по истории флоры и растительности СССР. 109 с.
11. Красноборов И.М. *Artemisia* L. – Полынь // Флора Сибири / под ред. И.М. Красноборова. Новосибирск : Наука, 1997. Т. 13. С. 90–141.
12. Поляков П.П. Род *Artemisia* L. // Флора СССР / под ред. Б.К. Шишкина, Е.Г. Боброва. М. : Изд-во Акад. наук СССР, 1961. Т. 26. С. 562–631.
13. Куприянов А.Н. Новые виды полыни (*Artemisia* subgen. *Artemisia*, Asteraceae) из Центрального Казахстана // Ботанический журнал. 1995. Т. 80, № 7. С. 82–84.
14. Филатова Н.С. Полыни СССР (*Artemisia* L., Asteraceae) из подрода *Seriphidium* (Bess.) Peterm // Новости систематики высших растений. Л. : Наука, 1984. Вып. 21. С. 155–185.
15. Крашенинников И.М. *Artemisia* L. Полынь // Флора Западной Сибири / гл. ред. П.Н. Крылов. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1949. Вып. 11. С. 2760–2822.
16. Мунгалов Е.А. Конспект видов полыни из подрода *Seriphidium* Алтайского края и Республики Алтай // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2001. Вып. 7. С. 75–79.
17. Зуев В.В. *Artemisia* L. – Полынь // Конспект флоры Сибири / под ред. К.С. Байкова. Новосибирск : Наука, 2005. С. 211–215.
18. Зуев В.В. *Artemisia* L. – Полынь // Конспект флоры Азиатской России / под ред. К.С. Байкова. Новосибирск : Изд-во Сиб. отд-ния Акад. наук (СО РАН), 2012. С. 315–316.
19. Красноборов И.М. *Artemisia martjanovii* Krasch. – полынь Мартянова // Красная книга Хакасии / гл. ред. Е.С. Анкипович. Новосибирск : Наука, 2012. С. 157.
20. Амельченко В.П. Биосистематика полыней Сибири. Кемерово : Ирбис, 2006. 237 с.
21. Филатова Н.С. Растения Центральной Азии. СПб., 2003. Вып. 14а. 155 с.
22. Куприянов А.Н. Конспект флоры Казахского мелкосопочника. Новосибирск : Гео, 2020. С. 197–206.
23. Абдуллина С.А. Список сосудистых растений Казахстана / под ред. Р.В. Камелина. Алматы, 1999. 187 с.
24. Леонова Т.Г. Род *Artemisia* L. // Флора европейской части СССР / под ред. Н.Н. Цвелёва. Новосибирск, 1994. С. 150–174.
25. Ревушкин А.С. Высокогорная флора Алтая. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1988. 318 с.
26. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. Л. : Наука, 1978. 248 с.
27. Красная книга Алтайского края. Редкие и находящиеся под угрозой растения / О.В. Александрова, О.К. Батюта, Д.Д. Белкин и др. / ред. кол.: М.М. Силантьева, А.И. Шмаков, Е.А. Давыдов, Н.В. Овчарова. Барнаул, 2016. Т. 1. 262 с.
28. Красная книга Республики Тыва: растения / И.М. Красноборов, Д.Н. Шауло, В.М. Ханминчун и др. Новосибирск : Изд-во СО РАН, 1999. 150 с.

29. Красная книга Красноярского края / Н.В. Степанов, Е.Б. Андреев, Е.М. Антипова и др. / под ред. С.О. Ондар, Д.Н. Шауло. Красноярск, 2012. С. 57–61.
30. Юрцев Б.А., Семкин Б.И. Изучение конкретных и парциальных флор с помощью математических методов // Ботанический журнал. 1980. Т. 65, № 2. С. 1706–1718.

References

1. Malik S, Vitales D, Hayat M, Korobkov A. Phylogeny and biogeography of *Artemisia* subgenus *Seriphidium* (Asteraceae: Anthemideae) *Taxon*. 2017. 66 (4):934-952. doi/abs/10.12705/664.8
2. Tutin ThG. *Artemisia* L. In: *Flora Europea*. 1976. Vol. 4. pp. 179-186.
3. Urgamal M, Ountseseg B, Nuambar D, Dulamansuren Ch. Conspectus of the vascular plants of Mongolia. Admon Printing press Publ. Ulanbator, 2014. 334 p. <https://www.researchgate.net/publication/271198561> (accessed: 20.09.2014).
4. Lin Y., Humphries C.J., Gilbert M.G. *Artemisia* L. In: *Flora of China*. FOC. Vol 20. pp. 638-739. *FloraData/002/Vol2021/FOC20-21-Artemisia.pdf* (accessed: 12.11.2011).
5. Theodore Dr, Barkley M. Genus *Artemisia* L. In: *Flora of Noth America*. 2006. Vol. 19. pp. 20-21. http://www.efloras.org/browse.aspx?flora_id=1&name_str=Artemisia&btnSearch=Search (accessed: 06.10.2006).
6. Kharaim NN. Pryanoaromaticheskie rasteniya roda *Artemisia* L. [Spicy aromatic plants of the genus *Artemisia* L.] *Uchenye zapiski Tavricheskogo natsional'nogo universiteta im. V.I. Vernadskogo*. 2007. Vol. 20. № 4. pp. 109-114. In Russian.
7. Berezovskaya TP, Amel'chanko VP, Krasnoborov IM, Serykh EA. Polyni Sibiri: sistematika, ekologiya, khimiya, khemosistematika, perspektivy ispol'zovaniya [Wormwood of Siberia: taxonomy, ecology, chemistry, chemosystematics, prospects for use]. Novosibirsk: Nauka Publ.; 1991. 125 p. In Russian.
8. Bailén M, Julio LF, Diaz C, Sanz J, Martínez-Díaz R, Cabrera R, Burillo J, Gonzalez-Coloma A. Chemical composition and biological effects of essential oils from *Artemisia absinthium* L. cultivated under different environmental conditions. *Ind Crop Prod*. 2013. pp. 102-107.
9. Bisht D, Kumar D, Dua K, Chellappan D. Phytochemistry and pharmacological activity of the genus *Artemisia*. *Archives of Pharmacal Research*. 2021;44(5):439-474. doi:10.1007/s12272-021-01328-4
10. Krashenininnikov IM. Opyt filogeneticheskogo analiza nekotorykh Evroaziatskikh grup roda *Artemisia* L. v svyazi s osobennostyami paleogeografii Evrazii. [Experience of phylogenetic analysis of some Eurasian groups of the genus *Artemisia* L. in connection with the peculiarities of the paleogeography of Eurasia.] Moscow. 1946. Vol. 2. 109 p. In Russian.
11. Krasnoborov IM. *Artemisia* L. [*Artemisia* L.] In: *Flora Sibiri* [Flora of Siberia]. Krasnoborov IM, editor. Novosibirsk: Nauka Publ.; 1997. Vol. 13. pp. 90-141. In Russian.
12. Polyakov PP. Rod *Artemisia* L. [*Artemisia* L.]. In: *Flora SSSR* [Flora of USSR]. Shishkin BK and Bobrov EG, editors. Moscow: AS USSR Publ.; 1961. Vol. 26. pp. 562-631. In Russian.
13. Kupriyanov AN. Novye vidy polyni (*Artemisia* subgen., Asteraceae) iz Tsentral'nogo Kazakhstana [The new species of wormwood (*Artemisia* subgen Asteraseae) from Central Kazakhstan]. *Botanicheskiy zhurnal - Botanical journal*. 1995;80(7):82-84. In Russian.
14. Filatova NS. Polyni SSSR (*Artemisia* L., Asteraceae) iz podroda *Seriphidium* (Bess.) Peterm. [*Artemisia* of the USSR (*Artemisia* L., Asteraceae) from the subgenus *Seriphidium* (Bess.) Peterm.]. *Novosti Sistematiki Vysshikh Rastenii*. 1984;21:155-185. In Russian.
15. Krashenininnikov IM. *Artemisia* L. - Polyn' [*Artemisia* L. Wormwood]. In: *Flora Zapadnoy Sibiri* [Flora of Western Siberia]. Krylov PN, editor. Tomsk: TGU Press Publ.; 1949. Iss. 11. pp. 2760-2822. In Russian.
16. Mungalov EA. Konspekt vidov polyni iz podroda *Seriphidium* Altayskogo kraia i Respubliki Altay [Synopsis of species of wormwood from the subgenus *Seriphidium* of the Altai

- Territory and the Republic of Altai] *Botanicheskie issledovaniya Sibiri i Kazakhstana*. Barnaul: Irbis Publ.; 2001. Iss. 7. pp. 75-79. In Russian.
17. Zhev VV. *Artemisia* L. - Polyn' [*Artemisia* L. Wormwood]. In: *Konspekt Flory Sibiri* [Synopsis of the Flora of Siberia]. redactor principialis Baicov KS. Novosibirsk: Nauka Publ.; 2005. pp. 211-215 In Russian.
 18. Zhev VV. *Artemisia* L. - Polyn' [*Artemisia* L. Wormwood]. In: *Konspekt Flory Aziatskoy Rossii* [Synopsis of the Florae of Rossiae Asiaticae] redactor principialis Baicov KS. Novosibirsk: House of the Siberian branch of Sciences Publ.; 2012. pp. 315-316. In Russian.
 19. Krasnoborov IM. *Artemisia martjanovii* Krasch. - polyn' Mart'yanova [*Artemisia martjanovii* – wormwood by Mart'yanov] In: *Krasnaya kniga Khakasii* [Red Book of Khakassia] Krasnoborov IM, editor. Novosibirsk: Nauka Publ.; 2012. 157 p. In Russian.
 20. Amel'chenko VP. Biosistematika polyney Sibiri [Biosystematics wormwoods of Siberia]. Kemerovo: Irbis Publ.; 2006. 237 p. In Russian.
 21. Filatova NS. Subgenus *Seriphidium* (Bess.) Peterm. *Plants of Central Asian*. Enfield: Sciencs Publishers; 2007. Iss. 14a. pp.136-152.
 22. Kupriyanov AN. Konspekt flory Kazakhskogo melkosopochnika [Synopsis of the flora of Kazakh Upland]. Novosibirsk: Academic Publishing House «Geo». 2020. pp. 197-206. doi: 10.21782/b978-5-6043021-8-7
 23. Abdullina SA. Spisok sosudistyykh rasteniy Kazakhstana. [Checklist of the vascular plants of Kazakhstan]. Kamelin RV, editor. Almaty. 1998. 187 p. In Russian.
 24. Leonova TG. rod *Artemisia* L. [genus *Artemisia* L.] In: *Flora Evropeyskoy chasti SSSR*. [Flora of the European part of the USSR]. Tsveleva NN, editor. Novosibirsk. 1994. pp. 150-174 In Russian.
 25. Revushkin AS. Vysokogornaya flora Altaya [Alpine flora of Altai] Tomsk: Tomsk University Publ.; 1988. 318 p. In Russian.
 26. Takhtadzhyan AL. Floristicheskie oblasti Zemli. [Floristic regions of the Earth]. Nauka Publ.; 1978. 248 p. In Russian.
 27. Krasnaya kniga Altayskogo kraya. Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoy rasteniya [Red Book of the Altai Territory. Rare and endangered plants.] Shmakov AI, Silant'eva MM, editors. Barnaul. 2016. Vol.1. 262 p. In Russian.
 28. Krasnaya kniga Respubliki Tyva [Red Book of the Republic of Tuva]. Ondar SO, Shaylo DN, editors. Kyzyl. 2019. Vol. 2. p. 396. In Russian.
 29. Krasnaya kniga Krasnoyarskogo kraya [Red Book of the Krasnoyarsk Territory]. Ondar SO, Shaulo DN, editors. Krasnoyarsk. 2012. pp. 57-61.
 30. Yurtsev BA, Semkin BI. Izuchenie konkretnykh i partial'nykh flor s pomoshch'yu matematicheskikh metodov [The study of specific and partial floras using mathematical methods] *Botanicheskiy zhurnal- Botanical journal*. 1980;65(2):1706-1718. In Russian.

Информация об авторах:

Ревушкин Александр Сергеевич – д-р биол. наук, профессор, преподаватель кафедры ботаники Биологического института Национального исследовательского Томского государственного университета (Томск, Россия).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8492-9030>

E-mail: alrevushkin@gmail.com

Чигодайкина Дарья Сергеевна – аспирант кафедры ботаники Биологического института Национального исследовательского Томского государственного университета (Томск, Россия).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9748-5451>

E-mail: dashachigodaykina@mail.ru

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors:

Alexander S. Revushkin, Dr. Sci. (Biol.), Professor, teacher of the department of botany, National Research Tomsk State University (Tomsk, Russian Federation).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8492-9030>

E-mail: alrevushkin@gmail.com

Darya S. Chigodaykina, Postgraduate Student, Department of Botany, Institute of Biology, National Research Tomsk State University (Tomsk, Russian Federation).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9748-5451>

E-mail: dashachigodaykina@mail.ru

The Authors declare no conflict of interest.

*Статья поступила в редакцию 13.06.2023;
одобрена после рецензирования 19.09.2023; принята к публикации 22.12.2023.*

*The article was submitted 13.06.2023;
approved after reviewing 19.09.2023; accepted for publication 22.12.2023.*