

## ХОРОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА СЕМЕЙСТВА ROSACEAE JUSS. ФЛОРЫ ХАКАСИИ\*

E.V. Sazanakova, N.N. Tupitsyna

## CHOROLOGICAL STRUCTURE OF FAMILY ROSACEAE JUSS. OF KHAKASSIA FLORA

**Сазанакова Е.В.** – зав. гербарием каф. биологии Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова, г. Абакан. E-mail: sazelevik@mail.ru

**Тупицына Н.Н.** – д-р биол. наук, проф. каф. биологии и экологии Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева, г. Красноярск. E-mail: flora@krasmail.ru

**Sazanakova E.V.** – Herbarium Manager, Chair of Biology, Federal State-Funded Educational Institution of Higher Education “Katanov Khakass State University”, Abakan. E-mail: sazelevik@mail.ru

**Tupitsyna N.N.** – Dr. Biol. Sci., Prof., Chair of Biology and Ecology, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev, Krasnoyarsk. E-mail: flora@krasmail.ru

В статье представлена хорологическая структура семейства Rosaceae Juss. флоры Хакасии, отражающая основные закономерности распределения видов растений по типам и подтипам ареалов. Всего выделено 12 геоэлементов. Анализ хорологической структуры свидетельствует о связях флоры исследуемой территории с флорами Европы, Америки и других материков, а также с флорами разных регионов Азии, что способствует выявлению закономерностей флорогенеза. В семействе Rosaceae на территории Хакасии преобладают азиатские виды – 43 (43,43%), которые обнаруживают примерно равные, довольно слабые связи с флорами: Северной Азии – 11 видов (11,11%); Центральной – 9 видов (9,09%); Средней – 6 видов (6,06%); Восточной Азии – 3 вида (3,03%) и Монголии – 5 видов (5,05%). Южная Сибирь представлена 3 видами (3,03%), эндемики Алтае-Саянской провинции – 6 (6,06%), что указывает на некоторые автохтонные процессы в формировании семейства. Значительно представлены виды, распространение которых ограничено евразийским континентом, – 34 (34,34%). Им намного уступают виды с голарктическим – 17 видов (17,17%), космополитным – 3 вида (3,03%) и азиатско-американским – 2 вида (2,02%) типами ареалов. Эндемизм видов семейства небольшой – 6 видов гемизндемов (6,06%). Пред-

ставители семейства Rosaceae играют значительную роль в сложении степных сообществ Хакасии. Активность видов семейства уменьшается по мере ксерофитизации условий обитания: в луговых степях союза *Aconitum barbati-Poion transbaicalicae* активность 89,52 (19,42%), при этом она наибольшая у собственно евразийских (31,40), евросибирских (25,90) и голарктических (17,67) видов; в настоящих степях союза *Festuco valesiacae-Caricion pediformis* активность видов семейства значительно ниже – 41,01 (11,27%), в этих сообществах более активны собственно евразийские (16,19) и североазиатские (10,25) виды; петрофитные степи союза *Eritrichio pectinati-Selaginellion sanguinolentae* по активности видов семейства Rosaceae приближаются к сообществам настоящих степей – 40,58 (11,00%), здесь бесспорно лидируют виды с североазиатским (13,14) и центральноазиатским (9,61) ареалами.

**Ключевые слова:** Rosaceae Juss., Хакасия, типы и подтипы ареалов, активность видов.

Chorological structure of Rosaceae Juss. family is presented in the study of the flora of Khakassia, reflecting the main regularities of distribution of species of plants on types and subtypes of areas. As a whole 12 geoelements are allocated. The analysis of chorological structure testifies to the

\*Исследование выполнено при поддержке краевого государственного автономного учреждения «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» в рамках реализации проекта прохождения стажировки на тему «Семейство Rosaceae Juss. во флоре Хакасии».

connection of flora of the studied territory with the flora of Europe, America and other continents and also with the flora of different regions of Asia that promote the detection of regularities of florogenesis. In Rosaceae family in the territory of Khakassia Asian types – 43 (43.43 %) having approximately equal, quite weak connection with the flora: Northern Asia – 11 types (11.11 %); Central – 9 types (9.09 %), Middle – 6 types (6.06 %), Eastern Asia – 3 varieties (3.03 %) and Mongolia – 5 types (5.05 %) prevail. Southern Siberia is presented by 3 types (3.03 %), endemic of the Altai-Sayansk province – 6 (6.06 %) that points to some autochthonic processes in formation of family. The types which distribution is limited to the Eurasian continent – 34 are considerably presented (34.34 %). Much more concede them views with the golarktic – 17 types (17.17 %), cosmopolitan – 3 varieties (3.03 %) and Asian-American – 2 varieties (2.02 %) types of areas. The endemism of types of family small is 6 types of gemiendem (6.06 %). The representatives of Rosaceae family play a significant role in the addition of steppe communities of Khakassia. The activity of types of family decreases in the process of xerophytization of conditions of habitat: in meadow steppes of the Aconito Barbati-Poion transbaicalicae union activity 89.52 (19.42 %), thus it the greatest at actually Eurasian (31.40), Eurosiberian (25.90) and golarktic (17.67) types; in the real steppes of the Festuco Valesiacaе-Caricion pediformis union activity of types of family is much lower – 41.01 (11.27 %), in these communities are more active actually Eurasian (16,19) and North Asian (10.25) types; petrophytic steppes of the Eritrichio pectinati-Selaginellion sanguinolentae union on the activity of types of Rosaceae family come nearer to communities of the real steppes – 40.58 (11.00 %), here types with North Asian (13.14) and Central Asian (9.61) areas are undoubtedly leading.

**Keywords:** Rosaceae Juss., Khakassia, types and subtypes of areas, activity of varieties.

**Введение.** Выделение географических элементов и учет их значимости являются одной из наиболее важных характеристик флоры, поскольку способствуют выявлению закономерностей флорогенеза, формированию представлений о связях данной флоры с другими флорами.

В качестве основы системы геоэлементов принято флористическое районирование Земли [1], по которому Хакасия относится к Алтае-Саянской провинции, входящей в состав Циркумбореальной области Бореального подцарства Голарктического царства.

**Цель исследования.** Изучить хорологическую структуру семейства Rosaceae Juss. флоры Хакасии и активность его степных геоэлементов.

**Задачи:** выполнить хорологический анализ семейства Rosaceae; на основе активности видов выявить роль геоэлементов семейства Rosaceae в сложении степных сообществ Хакасии.

**Методы исследования.** Проведен анализ литературных источников [2–14], включающих данные о географическом распространении видов семейства Rosaceae флоры Хакасии. Геоэлементы видов определены в соответствии с принципами и классификацией, принятой отечественными авторами [15–21 и др.]. Осуществлен подсчет активности видов семейства Rosaceae степных ценофлор Хакасии по формуле, составленной Л.И. Малышевым и Ю.Н. Петроченко [22] (в модификации М.Ю. Телятникова [23]), а также вычисление относительной активности видов семейства в процентах от суммы активностей всех видов сосудистых растений района исследований, принятых за 100 % [23]

$$R = \left( \frac{\sqrt{A \cdot B}}{N} \right) \cdot 10; \quad W = \frac{R}{C} \cdot 100,$$

где R – активность вида; A – сумма проективного покрытия вида в массиве геоботанических описаний; B – встречаемость вида в геоботанических описаниях; N – общее количество геоботанических описаний; W – относительная активность вида (в процентах); C – сумма активностей всех видов флоры.

**Результаты и их обсуждение.** Все виды семейства Rosaceae флоры Хакасии распределены между 5 типами, которые иерархически подразделяются на подтипы (всего 12 геоэлементов) (таб.).

Хорологическая структура семейства *Rosaceae* флоры Хакасии

Хорологическая группа (тип, подтип)	Кол-во видов	Процент от общего числа видов
<b>1. К</b>	<b>3</b>	<b>3,03</b>
<b>2. ГА</b>	<b>17</b>	<b>17,17</b>
<b>3. ЕА:</b>	<b>34</b>	<b>34,34</b>
3.1. СЕ	17	17,17
3.2. ЕС	17	17,17
<b>4. АА</b>	<b>2</b>	<b>2,02</b>
<b>5. А:</b>	<b>43</b>	<b>43,43</b>
5.1. СА	11	11,11
5.2. СРА	6	6,06
5.3. ВА	3	3,03
5.4. ЦА	9	9,09
5.5. МЮС	5	5,05
5.6. ЮС	3	3,03
5.7. ЭАС	6	6,06
<b>Всего</b>	<b>99</b>	<b>100</b>

1. Космополитный (К) – виды, распространенные в Северном и Южном полушариях (*Cerasus fruticosa*, *Microcerasus tomentosus*, *Potentilla norvegica*).

2. Голарктический (ГА) – виды нетропических областей Евразии и Северной Америки (*Comarum palustre*, *Potentilla nivea*, *Rubus arcticus*, *R. chamaemorus*, *Sanguisorba officinalis*, *Sibbaldia procumbens* и др.).

3. Евразийский (ЕА) – виды, распространенные в Европе и в Азии. Выделены следующие подтипы:

3.1. Собственно евразийский (СЕ) – виды широкого распространения (*Filipendula ulmaria*, *Fragaria vesca*, *Potentilla chrysantha*, *P. gelida*, *Rubus saxatilis*, *Spiraea media* и др.).

3.2. Евросибирский (ЕС) – виды, юго-восточная граница распространения которых в Азии ограничивается Сибирью (*Alchemilla gracilis*, *A. leiophylla*, *A. monticola*, *A. subcrenata*, *Crataegus sanguinea*, *Fragaria vesca* и др.).

4. Американско-азиатский (АА) – виды, захватывающие своим распространением Азию и Северную Америку (*Potentilla arenosa*, *P. biflora*).

5. Азиатский (А) – виды, распространенные в азиатской части Голарктики и лишь изредка заходящие в северо-восточную часть Европы. Выделены следующие подтипы:

5.1. Североазиатский (СА) – виды, распространенные в Западной и Восточной Сибири,

Монголии, на Дальнем Востоке и в горах Средней Азии (*Chamaerhodos erecta*, *Cotoneaster uniflorus*, *Potentilla acaulis*, *P. flagellaris*, *P. fragarioides*, *Sorbaria sorbifolia* и др.).

5.2. Среднеазиатский (СРА) – виды, распространенные в пределах Средней Азии и в прилегающих районах Сибири (*Alchemilla aperta*, *A. bungei*, *A. krylovii*, *A. orbicans*, *A. sibirica*, *Potentilla asiatica* и др.).

5.3. Восточноазиатский (ВА) – виды, ареал которых сосредоточен в Восточной Азии, Японии, Китае, на Дальнем Востоке (*Malus baccata*, *S. sericea*, *Waldsteinia ternata*).

5.4. Центральноеазиатский (ЦА) – виды, преимущественно распространенные в районах Центральной Азии (*Dasiphora parvifolia*, *Potentilla sericea*, *Sanguisorba alpina*, *Sibbaldianthe adpressa*, *Spiraea alpina* *S. trilobata* и др.).

5.5. Монголо-южносибирский (МЮС) – виды с ареалом в Северной Монголии и Южной Сибири, иногда заходящие севернее, а также в Северный Китай (*Coluria geoides*, *Dryas oxyodonta*, *Potentilla conferta*, *P. ozjorensis*, *P. sanguisorba*).

5.6. Южносибирский (ЮС) – виды с ареалом, ограниченным горами Южной Сибири (*Alchemilla omalophylla*, *A. pachyphylla*, *A. rigescens*).

5.7. Алтае-Саянские эндемики (ЭАС) – виды, распространенные в горах Южной Сибири (*Alchemilla anisopoda*, *A. dasyclada*, *Potentilla*

*elegantissima*, *P. jennisjeensis*, *P. martjanovii*, *Rosa oxyacantha*).

По свидетельству Р.В. Камелина [24], семейство *Rosaceae* Juss. почти пангеинное, представлено почти на всех континентах и на части островов Мирового океана, что подтверждает и хорологический анализ видов семейства флоры Хакасии. На территории Хакасии в семействе преобладают азиатские виды – 43 (43,43%), которые обнаруживают небольшие, примерно равные связи с флорами Северной – 11 видов (11,11%), Центральной – 9 видов (9,09%), Средней – 6 видов (6,06%), Восточной Азии – 3 вида (3,03%) и Монголии – 5 видов (5,05%). Значительно представлены также виды, распространение которых ограничено евразийским континентом, – 34 (34,34%). Им намного уступают виды с широкими типами ареалов: голарктическим – 17 видов (17,17%); космополитным – 3 вида (3,03%) и азиатско-американским – 2 вида (2,02%).

Эндемичные виды представляют специфическую составляющую часть каждой флоры и служат абсолютными ее отличиями от всех других флор. По мнению А.И. Толмачева [25], они имеют особое значение для выявления «лица» каждой флоры. Эндемизм видов семейства *Rosaceae* во флоре Хакасии довольно низкий – 6 видов (6,06%). Он представлен на видовом уровне гемизндемиками. Этот показатель приближается к показателям эндемизма всей флоры Хакасии – 7,2 % [26] и флоры северо-западной части Алтае-Саянской провинции – 8,0 % [27]. Все эндемы – неэндемы – автохтонные виды, указывающие на процессы видообразования, идущие во флоре Хакасии и в семействе *Rosaceae* [28].

Роль семейства в растительном покрове определяется как количеством видов, по которому семейство *Rosaceae* занимает одно из ведущих мест в семейственном спектре Хакасии, так и их активностью. Активные виды – это виды, являющиеся преобладающими элементами флоры. Эколого-биологические свойства их соответствуют общей ландшафтно-климатической обстановке территории, что находит свое выражение в более интенсивном освоении этими видами ландшафта [29].

Активность видов семейства *Rosaceae* луговых степей союза *Aconito barbati*-*Poion transbai-*

*calicae* Korolyuk et Makunina 2001 класса *Festuco-Brometea* Br. – Bl. et Tx. ex Soy 1947 наибольшая с широким типом ареала: собственно евразийских (31,40), евросибирских (25,90) и голарктических (17,67) видов. В целом она составляет 89,52 (19,42%).

В союзе *Festuco valesiacae*-*Caricion pediformis* Ermakov, Larionov et Polyakova 2012 класса *Cleistogenetea Squarrosae* Mirkin et al. ex 1992 настоящих степей активность видов семейства значительно ниже 41,01 (11,27%), в этих сообществах более активны собственно евразийские (16,19) и североазиатские (10,25) виды.

В союзе *Eritrichio pectinati*-*Selaginellion sanguinolentae* Ermakov, Chytry et Valachovic 2006 класса *Cleistogenetea Squarrosae* Mirkin et al. ex 1992 петрофитных степей виды семейства *Rosaceae* по активности приближаются к сообществам настоящих степей – 40,58 (11,00%), здесь бесспорно лидируют виды с североазиатским (13,14) и центральноазиатским (9,61) ареалами.

## Выводы

1. Хорологический анализ семейства *Rosaceae* выявляет его бореальный характер. Наибольшее число азиатских видов (43,43%) обнаруживают примерно равные, довольно слабые связи с флорами Северной (11,11%), Центральной (9,09%), Средней (6,06%), Восточной Азии (3,03%) и Монголии (5,05%); южносибирские виды составляют 3,03 %, гемизндемы – 6,06%, что указывает на некоторые автохтонные процессы формирования семейства. Значительно представлены евразийские виды – 34 (34,34%), которым намного уступают виды с широкими ареалами: голарктическим (17,17%), космополитным (3,03%), американо-азиатским (2,02%).

2. Активность видов семейства *Rosaceae* уменьшается по мере ксерофитизации условий обитания: луговые степи союза *Aconito barbati* – *Poion transbaicalicae* имеют активность 89,52 (19,42%), при этом она наибольшая у собственно евразийских (31,40), евросибирских (25,90) и голарктических (17,67) видов; в настоящих степях союза *Festuco valesiacae* – *Caricion pediformis* активность видов семейства значительно ниже – 41,01 (11,27%), в этих сообществах

более активны собственно евразийские (16,19) и североазиатские (10,25) виды; петрофитные степи союза *Eritrichio pectinati-Selaginellion sanguinolentae* по активности видов семейства *Rosaceae* приближаются к сообществам настоящих степей – 40,58 (11,00%), здесь бесспорно лидируют виды с североазиатским (13,14) и центральноазиатским (9,61) ареалами.

### Литература

1. *Тахтаджян А.Л.* Флористические области Земли. – Л.: Наука, 1978. – 248 с.
2. *Крылов П.Н.* Флора Западной Сибири. – Томск, 1933. – Т. VII. – 390 с.
3. Флора Западной Сибири / сост. *Л.П. Сергеевская*. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1964. – Т. XII, ч. 2. – 344 с.
4. *Комаров В.Л., Пояркова А.И., Юзепчук С.В.* [и др.]. *Rosaceae* // Флора СССР. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1939. – Т. IX. – 540 с.; 1941. – Т. X. – 675 с.
5. *Положий А.В., Лошкарева Л.Н.* Семейство *Rosaceae* Розоцветные // Флора Красноярского края. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1975. – Вып. 5, ч. 4. – С. 88–141.
6. Ареалы деревьев и кустарников СССР. – Л.: Наука, 1980. – Т. II. – С. 37–116.
7. Ареалы лекарственных и родственных им растений СССР: атлас / под ред. *В.М. Шмидта*. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1983. – 208 с.
8. *Положий А.В., Курбатский В.И., Выдрин С.Н.* [и др.]. *Rosaceae* // Флора Сибири / под ред. *А.В. Положий, Л.И. Малышева*. – Новосибирск: Наука, 1988. – Т. 8. – 200 с.; 2003. – Т. 14. – 188 с.
9. Ареалы лекарственных и родственных им растений СССР: атлас / под ред. *В.М. Шмидта*. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1990. – 224 с.
10. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. – М.: Картография, 1983. – 340 с.
11. *Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н.* Древесные растения Азиатской России. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. – 707 с.
12. Конспект флоры Сибири: сосудистые растения / под ред. *Л.И. Малышева*. – Новосибирск: Наука, 2005. – 362 с.
13. Конспект флоры Азиатской России: сосудистые растения / под ред. *К.С. Байкова*. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. – 640 с.
14. *Курбатский В.И.* Определитель видов рода *Potentilla* L. (лапчатка) Азиатской России. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2016. – 52 с.
15. *Вульф Е.В.* География растений. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1936. – 321 с.
16. *Клеопов Ю.Д.* Проект классификации географических элементов для анализа флоры УССР // Журн. Ин-та ботаники УССР. – 1938. – № 17. – С. 209–219.
17. *Альбицкая М.А.* Проект классификации географических элементов флоры степей Юго-Восточного Алтая // Изв. Зап.-Сиб. фил. АН СССР. Сер. биол. – 1946. – № 1. – С. 46–62.
18. *Соболевская К.А.* Географические элементы флоры осоковых Средней Сибири // Изв. Зап.-Сиб. фил. АН СССР. Сер. биол. – Новосибирск, 1946. – № 1. – С. 32–50.
19. *Положий А.В.* Эколого-географический анализ семейства бобовых во флоре Средней Сибири // Учёные записки Том. ун-та. – Томск, 1965. – С. 39–48.
20. *Малышев Л.И., Пешкова Г.А.* Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). – Новосибирск: Наука, 1984. – 265 с.
21. *Юрцев Б.А., Камелин Р.В.* Очерк системы основных понятий флористики // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. – Л.: Наука, 1987. – С. 242–266.
22. *Малышев Л.И., Петреченко Ю.Н.* Флористическое районирование на основе количественных признаков // Бот. журн. – 1973. – Т. 58, № 11. – С. 1581–1588.
23. *Телятников М.Ю.* Сравнительный анализ локальных флор северо-западной части Путорана // Сиб. экол. журн. – 2010. – № 6. – С. 919–928.
24. *Камелин Р.В.* Розоцветные (*Rosaceae*). – Барнаул: Алтайские страницы, 2006. – 100 с.
25. *Толмачев А.И.* Введение в географию растений. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. – 244 с.
26. *Куминова А.В.* Растительный покров Хакасии. – Новосибирск: Наука, 1976. – 422 с.
27. *Эбель А.Л.* Флора северо-западной части Алтае-Саянской провинции: состав, структура, происхождение, антропогенная трансформация: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Томск, 2011. – 39 с.
28. *Engler A.* Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt insbesondere

- der Florengebiete seit der tertiärperiode. – Leipzig, 1879–1882. – I–II. – S. 202–386.
29. Юрцев Б.А. Флора Сунтар-Хаята: проблемы истории высокогорных ландшафтов северо-востока Сибири. – Л.: Наука, 1968. – 234 с.

### Literatura

1. Tahtadzhjan A.L. Floristicheskie oblasti Zemli. – L.: Nauka, 1978. – 248 s.
2. Krylov P.N. Flora Zapadnoj Sibiri. – Tomsk, 1933. – T. VII. – 390 s.
3. Flora Zapadnoj Sibiri / sost. L.P. Sergievskaja. – Tomsk: Izd-vo Tom. un-ta, 1964. – T. XII, ch. 2. – 344 s.
4. Komarov V.L., Pojarkova A.I., Juzepchuk S.V. [i dr.]. Rosaceae // Flora SSSR. – M.; L.: Izd-vo AN SSSR, 1939. – T. IX. – 540 s.; 1941. – T. X. – 675 s.
5. Polozhij A.V., Loshkareva L.N. Semejstvo Rosaceae Rozocvetnye // Flora Krasnojarskogo kraja. – Tomsk: Izd-vo Tom. un-ta, 1975. – Vyp. 5, ch. 4. – S. 88–141.
6. Arealy derev'ev i kustarnikov SSSR. – L.: Nauka, 1980. – T. II. – S. 37–116.
7. Arealy lekarstvennyh i rodstvennyh im rastenij SSSR: atlas / pod red. V.M. Shmidta. – L.: Izd-vo LGU, 1983. – 208 s.
8. Polozhij A.V., Kurbatskij V.I., Vydrina S.N. [i dr.]. Rosaceae // Flora Sibiri / pod red. A.V. Polozhij, L.I. Malysheva. – Novosibirsk: Nauka, 1988. – T. 8. – 200 s.; 2003. – T. 14. – 188 s.
9. Arealy lekarstvennyh i rodstvennyh im rastenij SSSR: atlas / pod red. V.M. Shmidta. – L.: Izd-vo LGU, 1990. – 224 s.
10. Atlas arealov i resursov lekarstvennyh rastenij SSSR. – M.: Kartografija, 1983. – 340 s.
11. Koropachinskij I.Ju., Vstovskaja T.N. Drevesnye rastenija Aziatskoj Rossii. – Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2002. – 707 s.
12. Konspekt flory Sibiri: sosudistye rastenija / pod. red. L.I. Malysheva. – Novosibirsk: Nauka, 2005. – 362 s.
13. Konspekt flory Aziatskoj Rossii: sosudistye rastenija / pod red. K.S. Bajkova. – Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2012. – 640 s.
14. Kurbatskij V.I. Opredelitel' vidov roda Potentilla L. (lapchatka) Aziatskoj Rossii. – Tomsk: Izd-vo Tom. un-ta, 2016. – 52 s.
15. Vulf E.V. Geografija rastenij. – M.; L.: Izd-vo AN SSSR, 1936. – 321 s.
16. Kleopov Ju.D. Proekt klassifikacii geograficheskikh jelementov dlja analiza flory USSR // Zhurn. In-ta botaniki USSR. – 1938. – № 17. – S. 209–219.
17. Al'bickaja M.A. Proekt klassifikacii geograficheskikh jelementov flory stepej Jugovostochnogo Altaja // Izv. Zap.-Sib. fil. AN SSSR. Ser. biol. – 1946. – № 1. – S. 46–62.
18. Sobolevskaja K.A. Geograficheskie jelementy flory osokovyh Srednej Sibiri // Izv. Zap.-Sib. fil. AN SSSR. Ser. biol. – Novosibirsk, 1946. – № 1. – S. 32–50.
19. Polozhij A.V. Jekologo-geograficheskij analiz semejstva bobovyh vo flore Srednej Sibiri // Uchjonye zapiski Tom. un-ta. – Tomsk, 1965. – S. 39–48.
20. Malyshev L.I., Peshkova G.A. Osobennosti i genezis flory Sibiri (Predbajkal'e i Zabajkal'e). – Novosibirsk: Nauka, 1984. – 265 s.
21. Jurcev B.A., Kamelin R.V. Oчерк sistemy osnovnyh ponjatij floristiki // Teoreticheskie i metodicheskie problemy sravnitel'noj floristiki. – L.: Nauka, 1987. – S. 242–266.
22. Malyshev L.I., Petrechenko Ju.N. Floristicheskoe rajonirovanie na osnove kolichestvennyh priznakov // Bot. zhurn. – 1973. – T. 58, № 11. – S. 1581–1588.
23. Teljatnikov M.Ju. Sravnitel'nyj analiz lokal'nyh flor severo-zapadnoj chasti Putorana // Sib. jekol. zhurn. – 2010. – № 6. – S. 919–928.
24. Kamelin R.V. Rozocvetnye (Rosaceae). – Barnaul: Altajskie stranicy, 2006. – 100 s.
25. Tolmachev A.I. Vvedenie v geografiju rastenij. – L.: Izd-vo LGU, 1974. – 244 s.
26. Kuminova A.V. Rastitel'nyj pokrov Hakasii. – Novosibirsk: Nauka, 1976. – 422 s.
27. Jebel' A.L. Flora severo-zapadnoj chasti Altae-Sajanskoj provincii: sostav, struktura, proishozhdenie, antropogennaja transformacija: avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk. – Tomsk, 2011. – 39 s.
28. Engler A. Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt insbesondere der Florengebiete seit der tertiärperiode. – Leipzig, 1879–1882. – I–II. – S. 202–386.
29. Jurcev B.A. Flora Sунтар-Хаята: проблемы истории высокогорных ландшафтов северо-востока Сибири. – Л.: Наука, 1968. – 234 с.