

Анализ флоры сосновых ценозов Красноярской лесостепи

The analysis of pine cenoses flora in Krasnoyarsk forest-steppe

Гончарова И. А.^{1,2}, Скрипальщикова Л. Н.¹, Барченков А. П.¹

Goncharova I. A.^{1,2}, Skripalshikova L. N.¹, Barchenkov A. P.¹

¹Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН – Обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск, Россия.

E-mails: iagoncharova007@mail.ru; lara_skip_@mail.ru; alexbarchenkov@mail.ru

¹Federal Research Center Krasnoyarsk Scientific Center, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch
Solitary Unit V. N. Sukachev Institute of Forest, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch, Krasnoyarsk, Russia

²Красноярский краевой краеведческий музей, г. Красноярск, Россия. E-mail: iagoncharova007@mail.ru

² Krasnoyarsk Regional Museum, Krasnoyarsk, Russia.

Реферат. Целью статьи является флористический анализ сосновых ценозов, произрастающих в Красноярской лесостепи. Данная тема в условиях постоянного антропогенного пресса на лесные насаждения требует детальных исследований. Осуществлена инвентаризация флоры, определен видовой состав высших растений, в результате чего составлен конспект флоры, включающий 126 видов из 107 родов, 46 семейств, 6 классов, 5 отделов. Флористический анализ проведен методом конкретных флор с учетом гербарных материалов. На основе анализа флористических данных определены таксономическая, хорологическая, поясно-зональная, экологическая, биоморфологическая особенности структуры флоры. Выявлены редкие объекты флоры, подлежащие охране. Опираясь на изучение особенностей видовой состава растительного покрова, авторы приходят к выводу, что во флоре сосновых ценозов Красноярской лесостепи преобладают мезофиты светлохвойной и лесостепной поясно-зональных групп с евразийским и евросибирским ареалами с жизненными формами гемикриптофит и криптофит. В изученных сосновых ценозах обнаружены виды, подлежащие охране: *Cypripedium calceolus*, *C. guttatum*, *C. macranthon*, *Neottianthe cucullata*.

Ключевые слова. Видовой состав, лесостепь, сосновые ценозы, флора.

Summary. The aim of the paper is the floristic analysis at the Krasnoyarsk forest-steppe pine cenoses. This problem requires detailed research under the constant anthropogenic pressure. A flora inventory was carried out, vascular plants species composition was determined. As a result, a summary of the flora was compiled, which includes 126 species from 107 genera, 46 families, 6 classes, 5 divisions. Floristic analysis was carried out by the method of specific flora, taking into account herbarium materials. The taxonomic, chorological, zonal, ecological, biomorphological flora structure features were determined based on the analysis of floristic data. The protected taxes have been identified. The peculiarities of vegetation cover species composition are marked on the basis of the comprehensive flora analysis. The authors made the conclusion that mesophytes of the light-coniferous and forest-steppe belt-zone groups with the Eurasian and Euro-Siberian ranges predominate in the pine cenoses flora at the Krasnoyarsk forest-steppe. The most part of species have the life forms hemicryptophytes and cryptophytes. Species to be protected have been discovered: *Cypripedium calceolus*, *C. guttatum*, *C. macranthon*, *Neottianthe cucullata*.

Key words. Flora, forest-steppe, pine cenosis, species composition.

Сосновые ценозы (*Pinus sylvestris* L.) являются зональным элементом растительного покрова Красноярской лесостепи. Постоянное антропогенное воздействие на лесные фитоценозы приводит к изменению их флористического богатства. В связи с этим одним из актуальных и приоритетных направлений ботаники является их флористический анализ. Цель работы заключалась в выявлении особенностей состава и закономерностей структуры флоры сосновых ценозов Красноярской лесостепи. В задачи исследования входил анализ таксономических, ареалогических, поясно-зональных, экологических и биоморфных элементов флоры.

Исследование растительного покрова сосновых ценозов Красноярской лесостепи проводилось в 2017–2020 гг. методом конкретных флор (Толмачев, 1931). В работе учтены материалы Гербариев Красноярского краевого краеведческого музея (KRM) и Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН (KRF). Названия видов сосудистых растений даны по С. К. Черепанову (1995). Названия мхов приводятся согласно аннотированному списку видов мохообразных М. С. Игнатова и О. М. Афонинной (Ignatov, Afonina, 1992).

В системе флористического районирования обследованные сосновые ценозы принадлежат Среднесибирской провинции Циркумбореальной области Голарктического флористического царства (Тахтаджян, 1978).

Пробная площадь (ПП) 1. Сосняк разнотравно-осочково-зеленомошный. Подлесок выражен как ярус, равномерно распределен по площади. Проективное покрытие 70 %. Доминантом является *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса составляет 80 %. Доминантами являются *Carex macroura* Meish., *Thalictrum foetidum* L., *Rubus saxatilis* L., *Lathyrus humilis* (Ser.) Spreng. Степень задерненности почвы 70 %. Моховой покров хорошо развит, с проективным покрытием 70 %, образован *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. В примеси встречается *Plagiomnium ellipticum* (Brid.) T.J. Кор. На пробной площади отмечен вид, занесенный в Красную книгу Красноярского края – *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter (имеет статус 3 (R) – редкий вид) (Антипова, 2005).

ПП 2. Сосняк осочково-разнотравный. Подлесок представлен как ярус с проективным покрытием 30 % и образован *Cotoneaster melanocarpus*, *Rosa acicularis* Lindl., *Viburnum opulus* L. и др. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса 70 %. Доминантами и содоминантами являются *Carex macroura*, *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Thalictrum minus* L., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Vicia unijuga* A. Br. Степень задерненности почвы 40–50 %. Моховой покров представлен в виде отдельных пятен *Pleurozium schreberi*. На пробной площади отмечены несколько клонов *Cypripedium macranthum* Sw., и *C. calceolus* L., занесенных в Красную книгу Красноярского края (имеют статус 2 (V) – уязвимый вид, сокращающий численность) (Андреева, 2005).

ПП 3. Сосняк разнотравно-осочково-зеленомошный. Подлесок представлен как ярус (проективное покрытие 80 %), равномерно распределен по площади, образован *Cotoneaster melanocarpus*, *Viburnum opulus*, *Swida alba* (L.) Opiz и др. Проективного покрытия травяно-кустарничкового яруса составляет 70 %. Доминантами и содоминантами являются *Carex macroura*, *Rubus saxatilis*, *Geranium sylvaticum* L., *Thalictrum minus*, *Polygonatum odoratum*, *Phlomis tuberosa* (L.) Moench. Степень задерненности почвы 60 %. Проективное покрытие мохово-лишайникового яруса 70 %. Доминантом является *Pleurozium schreberi*. В примеси присутствуют *Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp., *Rhytidiadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst., *Helodium blandowii* (F. Weber et D. Mohr) Warnst.

ПП 4. Сосняк разнотравно-зеленомошный. Подлесок как ярус не выражен, представлен отдельными экземплярами *Rosa acicularis*, *Padus avium* Mill., *Sorbus sibirica* Hedl. и др. Степень проективного покрытия живого напочвенного покрова составляет 100 %. Степень задерненности почвы 30 %. Доминантами и содоминантами травяно-кустарничкового яруса (проективное покрытие 60%) являются *Calamagrostis arundinacea*, *Vaccinium vitis-idaea* L., *Carex macroura*, *Rubus saxatilis*. Проективное покрытие мохово-лишайникового яруса 90 %. Доминантом является *Pleurozium schreberi*. Присутствуют в примеси *Hylocomium splendens*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not., *Dicranum polysetum* Sw. На пробной площади произрастают 2 вида, занесенные в Красную книгу Красноярского края: *Cypripedium macranthum* (статус 2 (V) уязвимый вид, сокращающийся в численности) и *C. guttatum* Sw. (статус 3 (R) – редкий вид) (Андреева, 2005).

ПП 5. Сосняк мелкотравно-зеленомошный. Подлесок равномерно распределен, занимает 10–15 % площади, представлен *Sorbus sibirica*, *Padus avium*, *Salix caprea* L. и др. Общее проективное покрытие травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов составляет 90 %. Травяно-кустарничковый ярус представлен *Calamagrostis arundinacea*, *Cimicifuga foetida* L., *Aconitum barbatum* Pers., *Rubus saxatilis*, *Carex macroura* и др. Структура фитоценоза неоднородная. Выделяется 3 микроассоциации: 1) мелкотравно-зеленомошная микроассоциация, занимает 60 %; 2) осоковая микроассоциация, занимает 25 %; 3) высокотравная микроассоциация, занимающая менее 5 % площади, отмечена вдоль троп. Мохово-лишайниковый покров мощностью занимает 60 % площади и представлен, в основном, двумя видами: *Hylocomium splendens* и *Pleurozium schreberi*.

ПП 6. Сосняк мелкотравно-зеленомошный с мертвопокровными участками. Подлесок (проективное покрытие не превышает 5 %) распределен неравномерно, представлен отдельными экзем-

плярами *Padus avium*, *Sorbus sibirica* и др. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса 40 %, степень задерненности почвы 20 %. Доминантами и содоминантами травяно-кустарничкового яруса являются *Pyrola rotundifolia* L., *Carex macroura*, *Rubus saxatilis*, *Chimaphila umbellata* (L.) W.P.C. Barton. Структура фитоценоза неоднородная, отмечены 2 микроассоциации: 1) мертвопокровная (занимает 40 % площади); 2) мелкотравно-зеленомошная (занимает 60 % площади). На пробной площади отмечен в единственном экземпляре вид *Cyripedium macranthon*, занесенный в Красную книгу Красноярского края. Мохово-лишайниковый ярус имеет проективное покрытие 40 %. Доминантом является *Hylocomium splendens*. В примеси присутствуют *Pleurozium schreberi*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Climacium dendroides* (Hedw.) F.Weber et D.Mohr.

Флора исследуемых сосновых ценозов включает 126 видов из 107 родов, 46 семейств, 6 классов, 5 отделов (табл. 1). Таксономическая структура флоры свидетельствует о пониженном участии в ее сложении голосеменных (2,17 %), о значительном преобладании двудольных (56,52 %) над однодольными (21,74 %), что в общих чертах типично для флор умеренных широт Голарктики. На основании конспекта видов был составлен семейственный спектр по 10 преобладающим семействам (табл. 2). Десятка ведущих семейств включает 68,25 % от всего видового состава, что соответствует Бореальной области (Толмачев, 1974). Доминирование в исследуемой флоре семейств *Asteraceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae* является типичным для всей бореальной флоры (Малышев, 1998). Присутствие в спектре ведущих семейств семейства *Orchidaceae*, уязвимо для антропогенного воздействия, свидетельствует о стабильном состоянии изученных сосновых ценозов Красноярской лесостепи.

Таблица 1

Общая таксономическая структура флоры сосновых ценозов Красноярской лесостепи

Отдел	Класс	Количество семейств/ доля участия, %	Количество родов/ доля участия, %	Количество видов/ доля участия, %
Bryophyta	Bryopsida	6 / 13,04	8 / 7,48	8 / 6,35
Polypodiophyta	Polypodiopsida	2 / 4,35	2 / 1,87	2 / 1,59
Equisetophyta	Equisetopsida	1 / 2,17	1 / 0,93	1 / 0,79
Pinophyta	Pinopsida	1 / 2,17	1 / 0,93	1 / 0,79
Magnoliophyta	Liliopsida	10 / 21,74	18 / 16,82	20 / 15,87
	Magnoliopsida	26 / 56,52	77 / 71,96	94 / 74,60

Таблица 2

Ведущие 10 семейств флоры сосновых ценозов Красноярской лесостепи

№№/пп	Семейство	Количество родов	Количество видов
1	Asteraceae	15	17
2	Rosaceae	14	17
3	Fabaceae	6	12
4	Ranunculaceae	8	9
5	Рoaceae	6	7
6	Apiaceae	6	6
7–8	Ericaceae	5	5
7–8	Violaceae	1	5
9–10	Lamiaceae	4	4
9–10	Orchidaceae	3	4

Географический анализ видов показал, что представители данной флоры являются видами с евразийским (22,5 %), евросибирским (21,6 %), голарктическим (18,9 %), североазиатским (9,9 %), южносибирским (8,1 %) и космополитным (6,3 %) ареалами. Такое распределение отражает историческое развитие флоры исследуемой территории и указывает на происходивший в прошлом интенсивный обмен элементами между Европой и Азией, Европой и Сибирью, а также указывает на давние и очень широкие связи с другими флорами Голарктики.

Проведенный анализ поясно-зональных групп показал, что наибольшую роль играют виды светлохвойно-лесной (44,1 %) и лесостепной (19,8 %) поясно-зональных групп. Это говорит о широком распространении светлохвойных лесов и степей на данной территории. Наличие видов темнохвойно-лесной поясно-зональной группы (9,9 %) в изучаемой флоре свидетельствует о древности формирования темнохвойных лесов, о былом широком их распространении (Малышев, Пешкова, 1984). Значительную роль в изучаемой нами флоре играют также неморальные (14,4 %) виды. Большое количество азональных видов (совокупно составляющих 10,8 %) объясняется тем, что в исследуемом районе представлено большое число интразональных сообществ.

В соответствии с классификацией К. Раункиера (Raunkiær, 1937) проведен анализ жизненных форм сосудистых растений, произрастающих в исследуемых ценозах. Результаты анализа показали, что среди всех видов преобладают гемикриптофиты (54,1 %) и криптофиты (22,5 %). Такое распределение является типичным для всех бореальных флор. Это виды, у которых почки возобновления находятся либо на уровне почвы, либо чуть выше уровня почвы. Остальные биоморфологические группы вносят значительно меньший вклад: фанерофиты (7,2 %), нанофанерофиты (5,4 %), хамефиты (5,4 %), гемитерофиты (3,4 %), терофиты (1,8 %).

При проведении экологического анализа (по отношению к влажности) выяснено, что ведущую роль играют мезофиты (67,9 %), определяющие облик умеренной зоны Евразии. Значительный вес имеют мезоксерофиты (21,4 %). Доля остальных групп незначительна: мезогигрофиты (4,5 %), ксерофиты (4,5 %), мезопсихрофиты (0,9 %), гигрофиты (0,9 %).

Таким образом, во флоре сосновых ценозов Красноярской лесостепи преобладают мезофиты светлохвойной и лесостепной поясно-зональных групп с евразийским и евросибирским ареалами с жизненными формами гемикриптофит и криптофит. В изученных сосновых ценозах обнаружены виды, подлежащие охране: *Cypripedium calceolus*, *C. guttatum*, *C. macranthon*, *Neottianthe cucullata*.

Благодарности. Работа выполнена в рамках базовых проектов фундаментальных исследований Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН «Природная и антропогенная динамика таежных лесов Средней Сибири в условиях меняющегося климата» № 0287-2021-0008 и «Функционально-динамическая индикация биоразнообразия лесов Сибири» № 0356-2021-0009 и при финансовой поддержке договора НИР «Изучение устойчивости зеленых насаждений г. Красноярск и пригородных территорий к антропогенному воздействию».

ЛИТЕРАТУРА

- Андреева Е. Б.** Венерин башмачок настоящий – *Cypripedium calceolus*, Венерин башмачок пятнистый – *Cypripedium guttatum* Sw., Венерин башмачок крупноцветковый – *Cypripedium macranthon* Sw. // Красная книга Красноярского края: Растения и грибы. – Красноярск: Поликом, 2005. – С. 129–131.
- Антипова Е. М.** Гнездоцветка клубучковая (Неоттианте клубучковая) – *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter // Красная книга Красноярского края: Растения и грибы. – Красноярск: Поликом, 2005. – С. 140.
- Малышев Л. И.** Таксономические спектры флоры Сибири на уровне семейств // Бот. журнал, 1998. – № 10. – С. 3–17.
- Малышев Л. И., Пешкова Г. А.** Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). – Новосибирск: Наука, 1984. – 265 с.
- Тахтаджян А. Л.** Флористические области Земли. – Л.: Наука, 1978. – 248 с.
- Толмачев А. И.** К методике сравнительно-флористических исследований. Понятие о флоре в сравнительной флористике // Журн. Рус. бот. о-ва, 1931. – № 16(1). – С. 111–124.
- Толмачев А. И.** Введение в географию растений – Л.: ЛГУ, 1974. – 244 с.
- Черепанов С. К.** Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб.: Мир и семья, 1995. – 990 с.
- Ignatov M. S., Afonina O. M.** Check-list of mosses of the former USSR // *Arctoa*, 1992. – Vol. 1. – P. 1–85.
- Raunkiær Ch.** Plant life forms / transl. from Danish by H. Gilbert-Carter. – Oxford: Clarendon Press, 1937. – 104 pp.