

Флора Северной Охотии: включаемые множества, ключевые участки, современные тренды

Flora of Northern Okhotia: included datasets, key areas, modern trends

Хорева М. Г.

Khoreva M. G.

*Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, г. Магадан, Россия. E-mails: mkhoreva@ibpn.ru; mkhoreva2002@mail.ru
Institute of the biological problems of the North FEB RAS, Magadan, Russia*

Реферат. Обсуждается роль Северной Охотии как ключевой территории в ботанической географии. Географическое положение между Восточной Сибирью и Камчаткой определяет неоднозначность ее места в различных схемах флористического районирования. Рассматриваются островные и полуостровные территории в качестве включаемых в анализ флористических множеств. Предложено понятие «флорогенетические реперы» – это реликтовые и эндемичные виды растений, пространственное размещение которых на островах и побережье позволяет делать предположения об этапах истории формирования флоры. Ключевые участки для изучения и сохранения видового разнообразия Северо-Востока Азии – это водосборный бассейн Тауйской губы Охотского моря и более мелкие островные и полуостровные выделы, а также особо охраняемые природные территории, как существующие, так и перспективные. Современную динамику флоры можно отслеживать на примере чужеродных видов, а также на мелких островах, подверженных влиянию морских колониальных птиц. На текущем этапе исследований существенную роль в познании регионального фиторазнообразия играет открытый доступ к оцифрованным фондам гербариев и развитие собственного цифрового гербария (MAG). С 2022 г. оцифрованные образцы размещаются на собственной платформе (URL: <https://herbarium.ibpn.ru>).

Ключевые слова. Магаданская область, Охотское море, реликтовый вид, Северная Охотия, флора, цифровой гербарий, чужеродный вид, эндемичный вид.

Summary. The role of Northern Okhotia as a key territory in botanical geography is discussed. The geographical location between Eastern Siberia and Kamchatka determines the ambiguity of its place in various floristic zoning schemes. Island and peninsular territories are considered as floristic datasets included in the analysis. The concept of “florogenetic reference points” is proposed – these are relict and endemic plant species, the spatial distribution of which on islands and the coast allows us to make assumptions about the stages in the history of flora formation. Key areas for studying and preserving the species diversity of Northeast Asia are the drainage basin of the Tau Bay of the Sea of Okhotsk and smaller island and peninsular areas, as well as specially protected natural areas, both existing and proposed. Modern flora dynamics can be monitored using alien species as an example, as well as on small islands influenced by colonial seabirds. At the current stage of research, open access to digitized herbarium funds and the development of our own digital herbarium (MAG) play a significant role in the knowledge of regional phytodiversity. Since 2022, digitized samples are hosted on our own platform (URL: <https://herbarium.ibpn.ru>).

Key words. Alien species, digital herbarium, endemic species, flora, Magadan region, Northern Okhotia, relict species.

Флору североохотского побережья в пределах Магаданской области, своеобразие которой отмечали многие исследователи (Хохряков, 1971, 1989; Юрцев, 1974; Тахтаджян, 1978), автор в качестве сотрудника лаборатории ботаники ИБПС ДВО РАН исследует с 1991 г. Специфика флоры этой территории – гетерогенность, довольно высокий уровень таксономического разнообразия, наличие ряда эндемичных, реликтовых и редких видов – напрямую связана с ее пограничным положением между Восточной Сибирью и Камчаткой, а также принадлежностью к Мегаберингии. Согласно Б. А. Юрцеву (1974), вся территория от побережья Охотского моря до верховий Колымы принадлежит Северо-Охотской провинции (с делением на подпровинции соответственно степени континентальности климата) Бореальной флористической области, а по А. Л. Тахтаджяну (1978) – к Северо-Востоносибирской провинции Циркумбореальной области. В сводке «Сосудистые растения советского Дальнего Востока» (1985–1996) под

северной частью Охотии понимается полоса побережья от Магадана на западе до устья Пенжины на востоке, а на схеме флористических провинций Азиатской России (Конспект флоры..., 2012) Охотская провинция простирается на север дальше границы с Республикой Саха (Якутия).

Таким образом, место обсуждаемой территории в различных схемах флористического районирования понимается по-разному. Основой на протяжении многих десятилетий было флористическое деление, принятое во «Флоре СССР» (1934–1964), где граница Охотии захватывала Охотско-Колымский водораздел. В. Н. Ворошилов (1982) сдвинул северную и западную границы Охотского района к побережью Охотского моря. Как показал А. П. Хохряков (1971, 1976), область охотской флоры на севере Охотского побережья не простирается более 50 км вглубь континента, ее северный предел на значительном протяжении совпадает с 60° с. ш.; при этом позднее А. П. Хохряков (1989), анализируя состав эндемичных таксонов, относит побережье к Охотско-Камчатской флористической провинции, а водораздел – к Северо-Восточноазиатской провинции. В пределах Магаданской области выделен (Хохряков, 1985) Прибрежно-Охотский флористический район (полоса побережья шириной около 50 км от западных границ области до начала Гижигинской губы на востоке), принятый нами в свое время за опорную единицу при сравнении с флорами о-вов (Хорева, 2003) и использованный в схеме флористического районирования для конспекта флоры Магаданской области (Флора и растительность..., 2010). Эта территория ограничена координатами $58^{\circ}25' - 60^{\circ}00'$ с. ш. (вдоль побережья зал. Шелихова до $61^{\circ}00'$ с. ш.) и $147^{\circ}00' - 156^{\circ}00'$ в. д. Площадь ее составляет примерно 40 тыс. км².

Изучая флору о-вов Северной Охотии (Хорева, 2003), мы проводили ее сравнение с флорой материкового побережья в целом и п-ова Кони в частности, выявляя специфичные и отсутствующие виды. В настоящее время накапливаются новые данные как по островным флорам, так и по флоре побережья, планируется включить в анализ флору п-ова Старицкого, видовой состав которой нужно уточнить. Список сосудистых растений Магаданской области по флористическим районам, островным и полуостровным флорам ведется нами в виде таблицы Excel (magflora).

Флоры изученных территорий (Бочарова, 2023; Хорева, 2003; Биологическое разнообразие..., 2005; Мочалова, Хорева, 2009; Флора и растительность..., 2010; Остров Завьялова..., 2012; и др.) можно представить как пересекающиеся и в значительной степени совпадающие математические множества на следующей схеме (рис. 1).

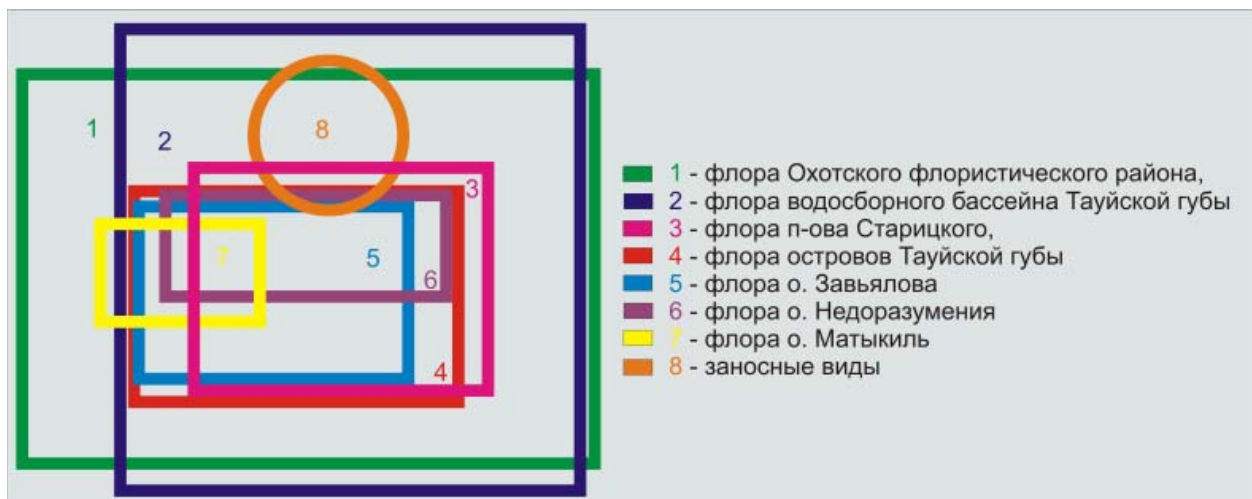


Рис. 1. Схематическое изображение изученных флор Северной Охотии.

Перечислим включаемые территории в порядке уменьшения площади (подчеркнутые территории представлены на схеме) и числа видов (в скобках): Охотский флористический район – 40 тыс. км² (более 1200 видов, в том числе 285 чужеродных), водосборный бассейн Тауйской губы – около 40 тыс. км² (более 1100 видов), п-ов Кони – 2700 (590), о-ва Тауйской губы – 163 (470) км², п-ов Старицкого – 137 км² (340, возможно, 400–420 с учетом чужеродных видов), о-в Завьялова – 116 км² (370), о-в Спафарьева (сев.) – 22 км² (270), о-в Спафарьева (южн.) – 10 км² (250), о-в Матыкиль – 8,7 км² (140), о-в Недоразумения – 4,5 км² (240), о-в Талан – 1,6 км² (142). Природная флора побережья представлена в островной флоре примерно на 50 %.

Водосборный бассейн Тауйской губы Охотского моря может целиком рассматриваться как ключевой участок для познания биологического разнообразия. Не случайно этой природной территории посвящены две монографии (Биологическое разнообразие..., 2005; Ландшафты, климат..., 2006). Здесь нет выходов кальцийсодержащих пород, которые всегда привносят специфичные виды в общий список флоры, но на Охотско-Колымском водоразделе есть Ольское базальтовое плато, а также Арманское базальтовое плато – рефугиумы реликтовых элементов как арктической, так и центральноазиатской флоры. Интересно, что «флористические оазисы» на побережье и о-вах отмечены одновременным присутствием реликтового вида *Caragana jubata* Poir. и эндемика *Magadania olaensis* (Gorovoj et N. S. Pavlova) Pimenov et Lavrova (Ольское и Арманское плато на Охотско-Колымском водоразделе, окрестности Атарганской косы (Ольский лиман), о-ва Завьялова). *Magadania olaensis* встречается также на о-ве Спафарьева и Арманском базальтовом плато (Мочалова и др., 2024), а *Caragana jubata* – в бух. Лужина, на п-ове Старицкого, о-ве Недоразумения и ближайшем к нему побережье.

Побережье Тауйской губы – это важный очаг видообразования, о чем можно судить по довольно значительному числу эу- и синэндемиков. Это гольцовые виды *Salix magadanensis* Nedol., *Minuartia tricostata* A. P. Khokhr., *Draba magadanensis* Berkut. et A. P. Khokhr., а также обитатели щебнистых и скалистых приморских склонов *Taraxacum magadanicum* Zvelev, × *Elylymus magadanensis* (A. P. Khokhr.) Lysenko, *E. magadanensis* A. P. Khokhr., *Corydalis magadanica* A. P. Khokhr., *Saxifraga derbekii* Sipliv., *Potentilla rupifraga* A. P. Khokhr., *Astragalus boreomarinus* A. P. Khokhr., *A. ochotensis* A. P. Khokhr., *A. vallicoides* A. P. Khokhr., *Primula mazurenkoae* A. P. Khokhr., *Leontopodium stellatum* A. P. Khokhr. Охотско-колымские виды распространены, кроме Северной Охотии, в верховьях Колымы: *Salix khokhriakovii* A. K. Skvortsov, *Pulsatilla magadanensis* A. P. Khokhr. et Vorosch., *Magadania olaensis*, *Taraxacum nigrocephalum* A. P. Khokhr., *Minuartia sibirica* (Regel et Tiling) N. S. Pavlova. Вероятно, виды этой группы произошли от видов континентального склада, что сближает их с континентальными эндемиками Верхояно-Колымской горной страны. Западноохотские виды образуют небольшую группу, к которым мы относим виды, распространенные вдоль охотского побережья, в основном, западнее границы Магаданской области: *Hieracloë ochotensis*, *Elytrigia amgunensis* (Nevski) Nevski, *Corispermum ochotense* Ignatov, *Rhodiola stephani* (Cham.) Trautv. et C. A. Mey., *Oxytropis middendorffii* subsp. *trautvetteri* (Meinsh.) Jurtzev, *Scutellaria ochotensis* Prob., *Pedicularis ochotensis* A. P. Khokhr., *Taraxacum ochotense* Vorosch.

Многие эндемики Охотско-Колымского края представляют собой весьма своеобразные, хорошо обособленные, достаточно древние типы (Юрцев, Хохряков, 1975). По экологической приуроченности большинство этих видов относится к гольцовой группе, особенно широко представленной в числе охотско-колымских эндемиков: *Salix khokhriakovii*, *Pulsatilla magadanensis*, *Minuartia sibirica*, *Magadania olaensis* (известно изолированное местонахождение последнего вида на Джугджуре, г. Топко). К гольцам приурочены и более узкие эндемики, что свидетельствует, вероятно, о реликтовой природе этих видов (*Minuartia tricostata*, *Draba magadanensis*, *Salix magadanensis*, *Pedicularis ochotensis*). Отметим, что большинство эу- и синэндемичных видов Северной Охотии имеют южные (камчатские, сахалино-курильские, южноохотские и приморские) флорогенетические связи, но примерно треть видов связана с северными генетическими элементами, например, *Minuartia sibirica*, *Potentilla rupifraga*, *Taraxacum magadanicum*, *Oxytropis middendorffii* subsp. *trautvetteri*.

В размещении реликтовых и эндемичных видов на о-вах Северной Охотии прослеживается закономерность: плиоцен-плейстоценовые (арктотретичные, арктические и некоторые ксерофильные) реликты и эндемы в основном концентрируются на более крупных и удаленных от побережья о-вах Завьялова, Спафарьева, Талан, Матыкиль, а термофильные ксерофиты, неоэндемики и некоторые долино-лесные виды (реликтовые элементы начала голоцена) – на о-ве Недоразумения и нескольких более мелких о-вах Тауйской губы. Из эндемиков на всех о-вах, кроме Ямских и о-ва Шеликан, произрастают *Saxifraga derbekii*, *Potentilla rupifraga*, возраст которых можно оценить как позднеплейстоценовый. На о-вах и побережье Тауйской губы концентрируются не только эндемичные виды, но и многочисленные реликты арктотретичной флоры, что подтверждает особую роль этой территории как генератора североохотских эндемичных форм (Хохряков, 1976).

Для примера приведем опыт выявления особенностей флоры о-ва Спафарьева по сравнению с о-ва Завьялова (Хорева, 2017). Флора о-ва Спафарьева рассматривается не как одна, а как две островные флоры (рис. 2). Стрелками и цифрами показаны меры включения флор – отношение числа видов, общих для двух о-вов при попарном сравнении, к числу видов на меньшем из них, выраженное в про-

центах. Перечислены специфические виды каждой из трех островных флор. Арктотретичные автохтонные элементы и эндемики даны без выделения, арктические и тибетский миграционные элементы выделены цветом. Эти виды, по нашему мнению, можно назвать флорогенетическими реперами. Это реликтовые и эндемичные виды растений, пространственное размещение которых позволяет делать предположения об этапах истории формирования флоры. Значение имеет существенный отрыв от основной части ареала и недостаточность объяснений, связанных с наличием или отсутствием подходящих экотопов. Особенно это относится к распределению видов на о-вах, поскольку время островной изоляции примерно известно (Хорева, 2003).

Кроме естественно ограниченных территорий, в пределах обсуждаемой территории была выявлена флора муниципального образования «Город Магадан» (Хорева, 2013), которое занимает площадь 1,2 тыс. км². Кроме собственно областного центра, г. Магадана, в городскую черту входят поселки Дукча, Снежный, Снежная Долина, Уптар и Сокол. Список сосудистых растений включает 740 видов, из которых 212 видов (28,6 %) – чужеродные. Значительное число адвентивных (заносных) видов обусловлено тем, что на обозначенной территории находится областной центр, морской порт, аэропорт, дорога федерального значения, заброшенные и используемые в настоящее время сельхозугодья, пустыри и свалки бытовых отходов. Внедрение чужеродных видов зависит от степени антропогенной трансформации вторичных местообитаний и от привноса диаспор. За счет нестабильной составляющей (эфемерофитов) адвентивная фракция флоры постоянно испытывает изменения.

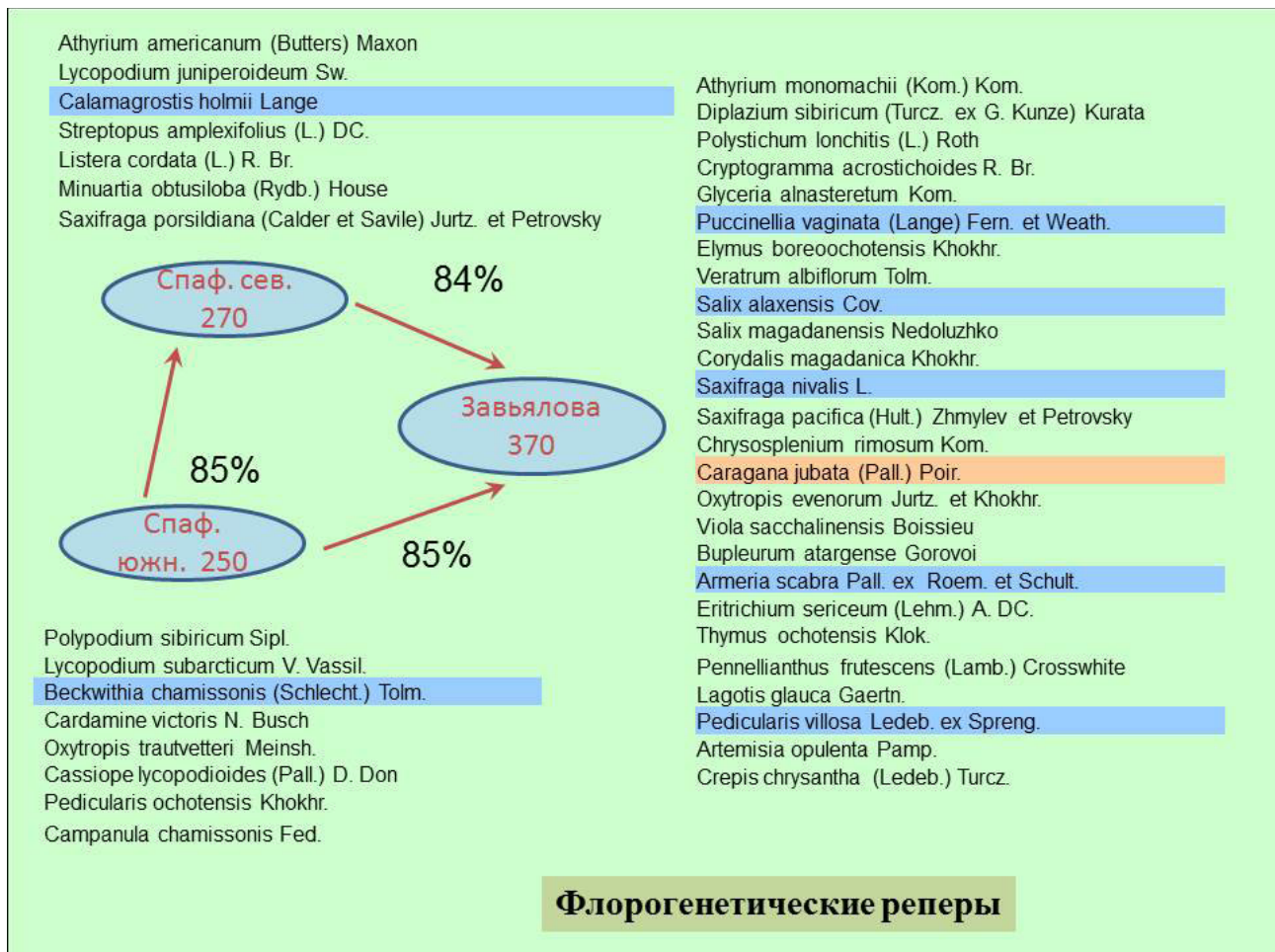


Рис. 2. Специфические виды в островных флорах (о-ва Завьялова и Спафарьева).

Синантропная флора г. Магадана, собственно областного центра, включающая как аборигенные, так и заносные виды, по данным Д. С. Лысенко (2012), – самая представительная в ряду синантропных флор населенных пунктов Магаданской области, насчитывает 307 видов. Территория муниципального образования включает различные элементы ландшафта, от береговой полосы и речных

долин до высокогорий, что обеспечивает разнообразие экологических условий, местообитаний и, следовательно, довольно высокий уровень флористического разнообразия на относительно небольшой площади, который составляет около 62 % видового разнообразия Охотского флористического района.

Здесь произрастают эндемичные виды, в том числе, описанные из окрестностей Магадана: *Poa almasovii* Golub, *Carex soczavaeana* Gorodkov (бухта Нагаева), *Carex kreczetoviczii* T. V. Egorova (долина р. Магаданки), *Minuartia tricostata* (Снежная Долина), *Corydalis magadanica* (Черный Ключ), × *Elyleymus magadanensis*, *Potentilla rupifraga*, *Pedicularis ochotensis*, *Leontopodium stellatum* (п-ов Старицкого). Арел некоторых из упомянутых локальных эндемиков ограничен побережьем и о-вами Тауйской губы. Арел эндемичного вида *Minuartia tricostata* (водораздельных хребет в верховьях р. Дукча), площадь которого составляет около 1 км², практически полностью попадает на территорию муниципального образования. Второе местонахождение минуартии, обнаруженное на п-ове Хмитевского, в 140 км к западу от классического местонахождения (Мочалова, 2013), – также изолированная популяция, весьма малая по площади (0,12 км²).

При анализе распределения видов сосудистых растений на особо охраняемых природных территориях Магаданской обл. (Мочалова, Хорева, 2012) нами было предложено 7 групп ключевых участков, перспективных для организации ООПТ: о-ва и п-ова, окрестности термоминеральных источников, «островные» участки произрастания ели сибирской, тундрово-болотные комплексы с крупными озерами, кальцефитные сообщества, высокогорья и классические местонахождения локальных эндемиков. Пересмотр статуса ряда видов региональной флоры (Красная книга..., 2019) уменьшил долю «краснокнижных» видов во флоре заповедника «Магаданский» (до 40 %), и в целом ООПТ (до 76,5 %). Вопрос о развитии региональной экологической сети требует особого внимания (Мочалова, Хорева, 2017). Приоритетными для организации охраны классических местонахождений в пределах Северной Охотии являются верховья р. Окса (*Pulsatilla magadanensis*, *Draba magadanensis*) и истоки р. Дукча (*Minuartia tricostata*).

На современном этапе изучения флоры Северной Охотии особое внимание уделяется выявлению новых местонахождений и биологии видов, включенных в Красные книги, а также появлению новых чужеродных видов растений. Наиболее подвижная фракция флоры – чужеродные эфемерофиты – представляют собой «пульсирующее» математическое множество, которое можно представить как постоянно меняющуюся, но в целом увеличивающуюся внешнюю окружность группы чужеродных видов (см. рис. 1). Наблюдаем обмен аборигенными и чужеродными видами между приохотскими и континентальными районами. Продолжаем выявлять динамику флоры на малых о-вах с крупными колониями морских птиц (Хорева, 2016).

Для познания видового разнообразия в последние годы существенное значение приобрели цифровые гербарии, особенно оцифровка крупнейшего отечественного гербария МГУ (Серегин, 2024. URL: <https://plant.depo.msu.ru>) и передача данных на глобальный портал GBIF (URL: <https://www.gbif.org/>). В 2022 г. гербарий ИБПС ДВО РАН (MAG) обрел собственный сайт. Это удобный современный каталог коллекции и инструмент анализа информации (Гербарий Института..., 2024. URL: <https://herbarium.ibpn.ru>), который сейчас активно пополняется фондовыми и новыми образцами, в том числе по Северной Охотии.

Термин «Охотия» как область охотской флоры был применен в фундаментальной сводке «Флора СССР» (1934–1964) и последующих работах флористов и ботанико-географов. Географическое положение территории определяет неоднозначность ее места в различных схемах флористического районирования. Северная Охотия представляет собой одну из ключевых территорий для познания фитогеографии и флорогенеза северо-востока Азии. Изученные флоры о-вов и побережья могут рассматриваться как пересекающиеся математические множества, сопоставление которых позволяет выявлять закономерности распределения флористического разнообразия. Наиболее динамичная составляющая флоры – это чужеродные эфемерофиты. На современном этапе исследований существенную роль в познании регионального фиторазнообразия играет открытый доступ к оцифрованным фондам гербариев и развитие собственного цифрового гербария (MAG).

ЛИТЕРАТУРА

- Биологическое разнообразие Тауйской губы Охотского моря. – Владивосток: Дальнаука, 2005. – 714 с.
- Бочарова У. И. Флора и растительность п-ова Старицкого (Магадан, Магаданская область) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Материалы XXIV междунар. науч. конф. (г. Петропавловск-Камчатский, 8–9 ноября 2023 г.). – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2023. – С. 222–225.

- Ворошилов В. Н.** Определитель растений советского Дальнего Востока. – М.: Наука, 1982. – 672 с.
Гербарий Института биологических проблем Севера ДВО РАН (Herbarium MAG). – Магадан: ИБПС ДВО РАН, 2024. – URL: <https://herbarium.ibpn.ru> (дата обращения 12.03.2024).
- Конспект флоры Азиатской России*. – Новосибирск: изд-во СО РАН, 2012. – 640 с.
Красная книга Магаданской области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов – Магадан: Охотник, 2019. – 356 с.
Ландшафты, климат и природные ресурсы Тауйской губы Охотского моря. – Владивосток: Дальнаука, 2006. – 525 с.
- Лысенко Д. С.** Синантропная флора Магаданской области. – Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2012. – 111 с.
- Мочалова О. А., Хорева М. Г.** Флора и растительность о. Матыйкиль (Охотское море), их особенности в связи с воздействием морских колониальных птиц // Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН, 2009. – № 4. – С. 35–47.
- Мочалова О. А., Хорева М. Г.** Редкие виды сосудистых растений на особо охраняемых природных территориях Магаданской области // Вестник ДВО РАН, 2012. – № 3. – С. 74–82.
- Мочалова О. А., Хорева М. Г.** Редкие и охраняемые виды сосудистых растений государственного природного заповедника «Магаданский» // Biodiversity and Environment of Far East Reserves, 2017. – № 2. – С. 122–141.
- Мочалова О. А., Хорева М. Г., Андриянова Е. А.** Распространение и особенности биологии *Magadania olaensis* (Ariaceae) // Бот. журн., 2024. – № 1.
- Остров Завьялова* (геология, геоморфология, история, археология, флора и фауна). – М.: ГЕОС, 2012. – 212 с.
- Серегин А. П.** (ред.) Цифровой гербарий МГУ. – М.: МГУ, [2024]. – URL: <https://plant.depo.msu.ru> (дата обращения 12.03.2024).
- Тахтаджян А. Л.** Флористические области Земли. – Л.: Наука, 1978. – 228 с.
Флора и растительность Магаданской области (конспект сосудистых растений и очерк растительности). – Магадан: ИБПС ДВО РАН, 2010. – 364 с.
Флора СССР. – М., Л.: АН СССР, 1934–1964. – Т. 1–30.
- Хорева М. Г.** Флора островов Северной Охотии. – Магадан: ИБПС ДВО РАН, 2003. – 173 с.
- Хорева М. Г.** Флора муниципального образования «Город Магадан» // Чтения памяти академика К. В. Симакова: Материалы докл. Всерос. науч. конф. (26–28 ноября 2013 г., Магадан). – Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2013. – С. 175–176.
- Хорева М. Г.** Динамика растительного покрова на «птичьих» островах Тауйской губы // Геология, география, биологическое разнообразие и ресурсы северо-востока России: Материалы III Всерос. конф., посвящ. памяти А. П. Васильковского (г. Магадан, 12–14 октября 2016 г.). – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2016. – С. 295–298.
- Хорева М. Г.** Особенности флоры острова Спафарьева (Тауйская губа, Охотское море) // Чтения памяти академика К. В. Симакова: Материалы 6-й Всерос. науч. конф. (22–24 ноября 2017 г., Магадан). – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2017. – С. 194–195.
- Хохряков А. П.** О некоторых флористических границах в Магаданской области // Биологические ресурсы суши севера Дальнего Востока: Материалы симп. Т. 2. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1971. – С. 159–164.
- Хохряков А. П.** Реликтовые элементы флоры Колымского нагорья и прилегающей части Охотии в пределах Магаданской области // Бот. журн., 1976. – Т. 61, № 11. – С. 1564–1578.
- Хохряков А. П.** Флора Магаданской области. – М.: Наука, 1985. – 398 с.
- Хохряков А. П.** Анализ флоры Колымского нагорья. – М.: Наука, 1989. – 152 с.
- Юрцев Б. А.** Проблемы ботанической географии северо-восточной Азии. – Л.: Наука, 1974. – 159 с.
- Юрцев Б. А., Хохряков А. П.** Анализ флоры Ольского плато (в связи с историей растительного покрова Колымского нагорья) // Бюл. МОИП. Отд. биол., 1975. – Т. 80, вып. 2. – С. 120–134.
- GBIF [Global Biodiversity Information Facility]. URL: <https://www.gbif.org/> (дата обращения 12.03.2024).