

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
НАУКИ ИНСТИТУТ МОРСКОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ИМГиГ ДВО РАН)

На правах рукописи

Ложникова Ольга Олеговна

АДВЕНТИВНАЯ ФЛОРА ОСТРОВА САХАЛИН

Направление подготовки: 06.06.01 Биологические науки

Направленность: 1.5.9 – Ботаника

НАУЧНЫЙ ДОКЛАД ОБ ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ НАУЧНО-
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ)

Научный руководитель:

Сабирова Надежда Дмитриевна, к.б.н.

Южно-Сахалинск – 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
СТРУКТУРА НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	6
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	12

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы. Хозяйственное освоение любой территории и связанное с этим неотъемлемое преобразование природных ландшафтов приводит к антропогенной трансформации естественного растительного покрова, нарушению устойчивости местных ценопопуляций, что в итоге создает предпосылки для вселения заносных видов растений. В настоящее время внедрение чужеродных видов растений на активно осваиваемые регионы и территории является установленным фактом и одним из неизбежных процессов, которые приводят к весьма серьёзным последствиям, таким как заметные потери биологического разнообразия, снижение продуктивности и экосистемных услуг коренных сообществ в целом. В этой связи изучение адвентивных видов растений является одним из важных и приоритетных направлений фундаментальных ботанических исследований и привлекает все большее внимание ботаников, как в различных регионах нашей страны, так и за рубежом. Между тем специальных исследований, направленных на выявление адвентивной (заносной) фракции во флоре острова Сахалин, до настоящего времени не проводились. Эти вопросы освещались в основном попутно, при установлении флористического состава отдельных районов острова, а также при выявлении новых и редких видов. Однако природная флора острова Сахалин, как динамично развивающегося региона с обширными хозяйственно-экономическими и социальными связями, постоянно подвергается антропогенному воздействию и регулярно пополняется заносными видами. Среди адвентивных растений появляются инвазионные виды, которые представляют весьма серьёзную угрозу не только сельскому хозяйству и экономике в целом, но и здоровью и жизни людей. Безусловно, установление адвентивных и инвазионных видов растений на острове Сахалин является давно назревшей проблемой, а исследования в этом направлении крайне актуальными. Исходя из этого с 2018 г. нами начато систематическое исследование адвентивной флоры острова.

Цель и задачи работы. Цель работы – выявление, обобщение и анализ адвентивного компонента флоры острова Сахалин. В соответствии с данной целью были поставлены следующие задачи:

1. Выявление современного состава адвентивных видов растений на острове Сахалин и составление конспекта адвентивной флоры.
2. Проведение таксономического, географического, биоморфологического анализа адвентивной флоры острова Сахалин.
3. Определение главных путей и способов заноса адвентивных растений на территорию островного региона.
4. Изучение особенностей распространения адвентивных видов растений по различным районам острова, сообществам и экотопам.
5. Установление активности различных групп адвентивных видов растений и степени натурализации их на территории острова.
6. Выделение в составе адвентивной флоры острова инвазионных и потенциально инвазионных видов.

Научная новизна. Впервые проведено специальное исследование адвентивной флоры острова Сахалин, составлен аннотированный конспект. В результате зарегистрировано 11 новых адвентивных видов, которые впервые приводятся для острова, уточнены и дополнены данные по флоре в целом. Выявлен новый вид *Erodium cicutarium*, который является новым видом и родом для флоры Сахалина. Для 19 видов адвентивных растений отмечены новые местонахождения. Проведен полный анализ современной адвентивной флоры острова Сахалин. Установлены предполагаемое время появления, степень натурализации и способы заноса всех адвентивных видов растений на исследованной территории.

Теоретическая и практическая значимость работы. Результаты комплексной оценки адвентивных растений существенно дополняют представление о флоре острова Сахалин в целом, позволяют оценить особенности ее формирования и динамики в условиях активного хозяйственного освоения и значительного антропогенного воздействия.

Полученные материалы могут быть использованы при составлении флористических сводок, определителей, атласов, применены в учебном процессе. Они могут служить исходной, базовой основой при региональном мониторинге адвентивной фракции флоры острова и прогнозе динамики распространения адвентивных растений, в том числе инвазионных, разработке мер борьбы с ними. В процессе работы собрано более 1000 гербарных образцов, которые переданы на хранение в гербарий ИМГиГ ДВО РАН (САК). Большинство растений сахалинской флоры сфотографировано. Фотографии используются как иллюстративный материал в публикациях и презентациях.

Личный вклад автора. Автором произведен литературный обзор по теме научно-квалификационной работы. Автором был собран материал, проведен его анализ, систематизация, статистическая обработка, обобщение результатов исследования, постановка задач, выбор методов исследований. Сформулированы выводы и оформлена научно-квалификационная работа. По результатам исследований были опубликованы научные статьи.

Апробация работы. Материалы научно-квалификационной работы докладывались на III и IV Всероссийских научных конференциях с международным участием (Южно-Сахалинск, 28 мая 2019 г. и 8 сентября 2021 г.), XIV Международной научно-практической конференции (Барнаул, 7–8 февраля 2019 г.).

Публикации. По материалам научно-квалификационной работы опубликовано 10 работ, 2 из которых в изданиях, включенных в Scopus: 1) Sabirova N.D., Sabirov R.N., Lozhnikova O.O. The invasive plants species in the flora of Sakhalin // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science – 2019. – 324: 012036. – DOI: 10.1088/1755-1315/324/1/012036; 2) Lozhnikova, O. O. Adventive component flora of the southern part of Sakhalin Island // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science –2021. – 946: 012041. – DOI 10.1088/1755-1315/946/1/012041.

Структура и объем работы. Научно-квалификационная работа состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы, включающего 115

названий, в том числе 24 на иностранных языках. Работа изложена на 127 страницах машинописного текста и включает 6 таблиц, 28 рисунков.

Структура научно-квалификационной работы

Структура научно-квалификационной работы устанавливается целью и задачами исследования. Научно-квалификационная работа состоит из шести глав.

Первая глава посвящена физико-географическим условиям района исследования. Описываются условия острова Сахалин: географические широта и долгота, рельефные и почвенные характеристики, особенности увлажнения, средние годовые температуры, гидрографическая сеть и растительность.

Во второй главе рассмотрены материалы и методика исследования адвентивной флоры острова Сахалин.

Исследования адвентивной флоры проведены нами в течение 2018–2021 гг. традиционными маршрутными и полустационарными методами как в полуестественных и естественных, так и в нарушенных местообитаниях острова Сахалин. Было обследовано более 50 населенных пунктов. Кроме территорий городов (населенных пунктов) особое внимание уделялось и прилегающим к ним территориям. Приведена карта-схема с изображением основных мест исследования и сбора гербария.

Все данные о флоре каждого населенного пункта конспектировались согласно общепринятым методикам [Полевая геоботаника, 1964; Щербаков, 2006]. Сбор и обработка гербарных образцов проводились по методикам А. К. Скворцова [1977], Гербарное дело..., [1995], Н. С. Лазарева [1996] и В. Н. Павлова [1976]. При обработке материалов полевых исследований определялись и уточнялись видовые названия растений, для которых использовались «Определитель высших сосудистых растений Сахалина и Курильских островов», 1974; «Флора Советского Дальнего Востока», 1966,

«Определитель растений советского Дальнего Востока», 1982; «Сосудистые растения советского Дальнего Востока», [1989-1994], и Флора российского Дальнего Востока: Дополнения и изменения..., 2006 и др.

В качестве основы для определения таксономического статуса вида, включая и адвентивного, мы использовали критерии, предложенные F.-G. Schröder [1969], В.В. Туганаевым и Н.А. Пузыревым [1988].

Биоморфологический анализ проводился на основании классификаций И.Г. Серебрякова [1962, 1964] и С. Raunkier [1937].

По времени заноса на территорию острова выделены три группы видов: археофиты, неофиты и эунеофиты. По способу заноса выделены четыре группы адвентов: эргазиофиты, ксено-эргазиофиты и ксенофиты. [Антонова, 2014].

В основу классификации адвентивной флоры по степени натурализации были положены принципы классификаций адвентивных растений Теллунга [1922] и Шредера [1969], согласно которым было выделено 4 группы: эпекофиты, агриофиты, колонофиты и эфемерофиты.

При установлении инвазионного статуса вида руководствовались критериями, описанными в Черной книге флоры Средней России [Виноградова, 2010].

Тип ареала адвентивного вида указывается по их первоначальному, естественному месту произрастания. Встречаемость адвентивных видов на территории острова приводится по пяти градациям (очень редко, редко, нередко, часто, массово).

При составлении обобщенного аннотированного списка адвентивной фракции флоры острова Сахалин применялся метод литературно-архивного анализа.

В третьей главе приведен литературный обзор истории изучения адвентивной флоры острова Сахалин. Изучены работы середины – конца XIX века, первой половины XX века и второй половины XX века – начала XXI века.

Четвертая глава включает в себя аннотированный конспект флоры, который содержит сведения о 316 адвентивных видах, где для каждого вида указывается жизненная форма; экологические группы по отношению к условиям увлажнения; первичный ареал; местообитания вида на территории острова; время и способ заноса; степень натурализации, для инвазионных растений указывается статус инвазивности.

Пятая глава посвящена результатам исследования. Данная глава состоит из пяти разделов:

Первый раздел посвящен систематическому анализу адвентивных видов. В настоящее время на территории Сахалина выявлено 316 видов адвентивных растений, относящихся к 216 родам и 61 семейству. Первые десять семейств охватывают 217 видов (68,6 %). Наиболее крупными семействами являются семейство Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae.

Во втором разделе приведены результаты биоморфологического анализа. Биоморфологический анализ адвентивного компонента флоры проводился нами по системе жизненных форм И. Г. Серебрякова [1962, 1964]) и Raunkier [1937]. В результате было установлено, что основу адвентивного компонента составляют травянистые поликарпики – 139 видов (44,0 %), за ними следуют травянистые монокарпики – 135 вида (42,7 %), деревья и кустарники – 40 видов (12,7 %).

В системе жизненных форм Раункиера преобладают терофиты, которые представлены 112 видами (35,4 %); к криптофитам отнесен 61 вид (19,3 %); гемикриптофиты включают 92 вид (29 %); хамефиты – 11 (3,5 %). На долю фанерофитов приходится 12,7 % или 40 видов.

В третьем разделе, посвященном географическому анализу, дан преимущественно первичный (аборигенный) тип ареала адвентивного вида. Преобладающим геоэлементом в адвентивной флоре о. Сахалин является евразийская группа, насчитывающая 113 видов (35,8%). Ее представляют такие широко распространенные на Сахалине виды: *Cichorium intybus*,

Carduus crispus, *Arctium tomentosum*, *Senecio vulgaris*, *Taraxacum officinale*, *Tripleurospermum perforatum*, *Tussilago farfara*, *Thlaspi arvense*, *Obena behen*, *Chenopodium album*, *Stachys palustris*, *Plantago major*, *Dactylis glomerata* и др.

В составе азиатской группы наиболее многочисленными являются восточноазиатские виды – 42 вид (13 %). К этому геоэлементу отнесены *Acer ginnala*, *Brachyactis angusta*, *Humulus lupulus*, *Commelina communis*, *Thladiantha dubia*, *Glycine soja*, *Elsholzia ciliata*, *Lilium lancifolium*, *Setaria viridis*, *Aconogonon divaricatum*, *Reynoutria japonica*, *Allium ramosum* и др. К группе европейских принадлежат 48 видов (15,2 %). Среди них *Acer platanoides*, *Anthemis ruthenica*, *Pilosella aurantiaca*, *Sonchus oleraceus*, *A Armoracia rusticana*, *Capsella bursa-pastoris*, *Sagina procumbens*, *Silene dichotoma*, *Stellaria media*, *Atriplex patula*, *Carex leporina*, *Euphorbia cyparissias*, *Erodium cicutarium* и т. д. К группе евросибирских относится 37 видов (11,7 %). Представителями этой группы являются *Centaurea scabiosa*, *Gnaphalium uliginosum*, *Sisymbrium officinale*, *Campanula trachelium*, *Melandrium album*, *Stellaria graminea*, *Melilotus albus*, *Trifolium aureum*, *T. pratense*, *T. repens*, *Juncus bufonius*, *Galeopsis ladanum*, *Glechoma hederacea*, *Anthoxanthum odoratum*, *Ranunculus acris* и др. Значительной по объему является группа видов американского происхождения – 33 видов (10,4 %), из которых 32 вида – североамериканские и 1 вид – южноамериканский (*Galinsoga parviflora*). К средиземноморскому геоэлементу отнесены *Narcissus pseudonarcissus*, *Brassica campestris*, *Sinapis arvensis*, *Medicago falcata*, *Trifolium arvense*, *Avena fatua*, *A. sativa*, *Hyoscyamus niger* и др. – всего 15 видов (4,7 %).

В четвертом разделе рассмотрены адвентивные виды по времени их появления на исследуемой территории, способы их заноса и степень натурализации, а также выявлен статус инвазионных растений. При анализе адвентивной флоры по времени заноса на территорию острова было установлено, что большая часть видов принадлежит неофитам (209 видов), из них непреднамеренно занесенные на территорию острова виды – 121. По

степени натурализации среди адвентивных видов преобладают колонофиты – их 192, что составляет 60,8 % от общего количества. На втором месте по численности – эпекофиты (70 видов или 22,2 %). Агриофиты включают 19 видов (6 %), а эфемерофиты – 35 видов (11,1 %).

Инвазионных видов выявлено 59. Статусы S1 имеет 1 вид; S 1-2 – 2 вида; S 2 – 16 видов; S 2-3 – 2 вида; S 3 – 25 видов и S 4 – 14 видов. 47% инвазионных видов имеют естественный ареал евразийский. А 25% видов являются выходцами из Америки.

Пятый раздел посвящен распределению адвентивных видов по отношению к влажности субстрата. Было выделено 7 экологических групп. Самой многочисленной группой является – мезофиты, которая включает в себя 218 видов адвентивных растений. За ними следуют ксеромезофиты – 46 видов; гигрофиты – 16; гигромезофиты – 15; мезоксерофиты – 12; мезогигрофиты – 5 и ксерофиты – 4 вида.

В шестом разделе сделан анализ адвентов по основным местообитаниям.

Больше всего адвентивных видов отмечено на придорожных территориях – 186 видов (59,4 %). На железнодорожных путях (железнодорожное полотно, насыпи и полосы между путями) выявлено 36 видов, или 11,5 %. Такое незначительное количество видов можно объяснить подвижностью каменистого и сухого грунта, ветрами, не дающими растению закрепиться на субстрате. В населенных пунктах железные дороги плотно примыкают к огородам, садам, газонам, пашням и автомобильным дорогам. Поэтому кроме непреднамеренного заноса здесь много «беглецов» из культуры. Также большое количество видов (67 видов) отмечено на селитебных территориях, к которым относятся придомовые газоны, дворовые территории, стадионы, детские и спортивные площадки и др. Почти такое же количество видов выявлено на лугах (в большинстве своем засоренные луга или используемые для выпаса скота) – 68 видов. На рекреационно-декоративных участках (специально созданные и поддерживаемые человеком)

установлено 49 видов, большая часть из них деревья и кустарники. Виды, произрастающие на огородах и используемых сельскохозяйственных угодиях, постоянно подвергаются воздействиям, направленным на их уничтожение (использование гербицидов и пестицидов, механическое воздействие и др.), поэтому видовое разнообразие здесь невысокое – 62 вида. На долю эрозионных (промышленные пустыри, техногенно-промышленные территории) и свалочных (полигоны ТБО) местообитаний приходится примерно одинаковое количество видов – 44 (14 %) и 42 (13,4 %) соответственно.

Наиболее богаты адвентивными видами транспортные пути. Они же играют ведущую роль в проникновении и расселении растений на новые территории.

В шестой главе рассмотрено значение адвентивных растений, выявлены декоративные, лекарственные и пищевые виды. Для лекарственных растений отмечены фармацевтические свойства и действующие вещества. Среди декоративных растений отмечены наиболее распространенные и популярные виды, используемые для озеленения территорий на острове Сахалин. Для пищевых растений указано как использовать (готовить) и что содержится в них.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В составе адвентивной флоры острова Сахалин нами было установлено 316 таксонов из 216 родов и 61 семейства. Однако работы, направленные на выявление адвентивных видов, не завершены и будут продолжены, вследствие этого в конспекте отражены не все находки, а некоторые виды при дальнейшем детальном исследовании могут быть исключены или дополнены новыми таксонами.

В настоящее время, исходя из имеющихся материалов, получены следующие выводы.

1. На основании собственных сборов, критического анализа гербарных материалов и литературных данных во флоре острова Сахалин выявлено 316 видов адвентивных растений, которые относятся к двум отделам Gymnospermae и Magnoliophyta, трем классам Pinopsida – 10 видов (3,2 %), Liliopsida – 48 видов (15,2 %) и Magnoliopsida – 258 видов или 81,6 %, к 61 семейству и 217 родам.

2. Впервые для о. Сахалин приводятся 11 видов, в том числе 1 вид (*Erodium cicutarium*) является новым видом и родом для флоры Сахалина. Кроме этого, для 19 адвентивных видов растений установлены новые местонахождения, следовательно, увеличена площадь их распространения на острове. Некоторые виды ранее указывались только для северной части Сахалина, а в настоящее время распространились и на юг, и наоборот, указывавшиеся для юга, отмечены и на севере Сахалина.

3. В отношении биоморфологической структуры было установлено, что адвентивные виды распределяются примерно в равном соотношении между монокарпиками (42,7%) и поликарпиками (44 %). В системе жизненных форм Раункиера преобладают терофиты, которые представлены 112 видами (35,4 %); криптофиты – 61 видами (19,3 %); гемикриптофиты – 92 (29 %); хамефиты – 11 (3,5 %). Фанерофиты включают 40 видов (12,7 %), из них

деревья – 8,2%, кустарники – 4,4%. Все древесные виды, являются интродуцентами, завезенными на остров с целью озеленения.

4. Географический анализ, основанный на установлении первичного (аборигенного) ареала адвентивного вида, показал преобладание евразийской группы (113 видов). К группе европейских видов относятся 47 видов. В азиатскую группу входит 62 вид, наиболее многочисленными из которых являются восточноазиатские – 42 видов. К группе евросибирских относится 38 видов; американского происхождения – 33 вида; средиземноморского – 17 видов. Евразийско-североамериканская группа представлена 6 видами.

5. По времени заноса адвентивных видов на территорию острова было установлено, что большая их часть принадлежит неофитам (209 видов), к археофитам отнесены 27 видов, а занесенные в последние 30-40 лет (эунеофиты) – 80 видов. Большая часть адвентивных растений проникла на остров случайно, в ходе хозяйственной деятельности человека (ксенофиты) – 191 вид. Завезенные с целью интродукции – 106 видов. Ксено-эргазиофитов насчитывается 19 видов. 59 видов являются инвазионными для острова Сахалин. Большая их часть имеет статус 3 (IS 3), а значит, что в ходе дальнейшей интродукции некоторые из них смогут утвердиться в полуестественных и естественных сообществах. Потенциально инвазионными являются 14 видов. 1 вид-трансформер и 15 видов активно распространяются и натурализуются в нарушенных, полуестественных и естественных местообитаниях.

6. По степени натурализации среди адвентивных видов преобладают колонофиты – их 192, что составляет 61 % от общего количества адвентивных видов. Эпикофиты преобладают над агриофитами (70 и 19 видов соответственно). Это свидетельствует, что большинство адвентивных растений острова Сахалин все еще не внедрились в естественные фитоценозы, а продолжают расселяться по вторичным местообитаниям. На долю неустойчивых видов (эфемерофитов) приходится 11,1 % или 35 вида.

7. Ведущей экологической группой среди адвентивных видов являются мезофиты – 218 видов. За ними следуют ксеромезофиты – 46 видов (14,6 %). Гигрофиты представлены 16 видами (5,1 %); гигромезофиты – 15 видами (4,7 %); мезогигрофиты – 5 видами (1,6 %). Мезоксерофиты и ксерофиты представлены 12 и 4 видами соответственно и составляют 3,8 % и 1,3 %.

8. Проведенный анализ адвентивных видов по занимаемым местообитаниям показал, что больше всего адвентивных видов отмечено на придорожных территориях – 186 видов (59 %). На железнодорожных путях (железнодорожное полотно, насыпи и полосы между путями) выявлено 36 видов. Большое количество видов (67 видов) отмечено на селитебных территориях, к которым относятся придомовые газоны, дворовые территории, стадионы, детские и спортивные площадки и др. Почти такое же количество видов выявлено на лугах (в большинстве своем засоренные луга или используемые для выпаса скота) – 68 видов. На рекреационно-декоративных участках установлено 49 видов, большая часть из них деревья и кустарники. Виды, произрастающие на огородах, сельскохозяйственных угодиях постоянно подвергаются воздействиям, направленным на их уничтожение (использование гербицидов и пестицидов, механическое воздействие и др.), поэтому видовое разнообразие здесь невысокое – 62 вида. На долю эрозионных (промышленные пустыри, техногенно-промышленные территории) и свалочных (полигоны ТБО) местообитаний приходится примерно одинаковое количество видов – 44 и 42, соответственно.