

На правах рукописи

КУЗЬМИНА МАРЕАМИЯ ИОСИФОВНА
ФЛОРА ГОРОДА ЖЕЛЕЗНОГОРСКА
(КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ, СРЕДНЯЯ СИБИРЬ)

Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки

Направленность (профиль) образовательной программы

Ботаника

НАУЧНЫЙ ДОКЛАД

об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы

Красноярск 2017

Работа выполнена на кафедре биологии и экологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева»

Научный руководитель:

доктор биологических наук, профессор, профессор

Антипова Екатерина Михайловна

Рецензенты:

Доктор биологических наук, профессор, профессор

Тупицына Наталья Николаевна

Кандидат биологических наук, доцент, доцент

Зубарева Екатерина Владиславовна

Кандидат биологических наук, доцент, доцент

Антипова Светлана Валерьевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Одним из приоритетных направлений, связанных с защитой окружающей среды, является сохранение растительных сообществ. Многие из этих факторов являются результатом деятельности человека. Изучение реакции флоры и растительности на антропогенное воздействие, способствует выявлению закономерностей данного влияния и составлению мер и средств для минимизации влияния на биосферу. Города отражают наиболее концентрированную форму воздействия человека на природные ландшафты, а масштабы современной урбанизации влекут за собой деградацию естественных растительных сообществ.

В Красноярском крае остаются слабоизученными урбанизированные территории. Из городов Красноярской агломерации комплексно изучены два города — Красноярск и Сосновоборск (Рябовол, 2007; Кулешова, 2013). Выявлены особенности состава и основные закономерности структуры флор.

В связи с возрастом города, флора Железногорска оставалась не изученной. Учитывая имеющуюся к началу исследований информацию, были сформулированы следующие задачи.

Цель работы: изучить видовой состав флоры г. Железногорска, выявить особенности структуры флоры.

Задачи исследования:

1. Рассмотреть исторические и природные условия регионального уровня, влияющие на разнообразие флоры г. Железногорска и составить очерк растительности.
2. Провести инвентаризацию состава и распространения представителей флоры города по результатам собственных полевых исследований и критического обзора всех материалов по растительному покрову, составить конспект флоры.
3. Определить таксономическую, экологическую, географическую структуру флоры, провести их анализ.
4. Выявить особенности флоры, в связи с антропогенной нагрузкой.
5. Дать рекомендации по сохранению редких и уязвимых видов растений и сообществ на территории города.

Защищаемые положения.

1. Положение г. Железнодорожска на границе двух экотонов лесостепи и подтайги Средней Сибири и его возраст определяют разнообразие флоры, таксономическую и эколого-географическую ее структуру как типичную для бореальных флор умеренного пояса Голарктики.

2. Флора г. Железнодорожска сохраняет зональные черты, ослабленные процессами синантропизации.

Научная новизна. Впервые проведена инвентаризация флоры г. Железнодорожска составлен конспект флоры, включающий 403 вида сосудистых растений, относящихся к 245 родам, 80 семействам. Были отмечены новые местонахождения редких видов флоры южной части Красноярского края (Кузьмина, Антипова, 2010). На основе проведенного анализа флоры выявлены особенности урбанофлоры г. Железнодорожска.

Материалы и методы исследования: состав флоры г. Железнодорожска изучался методом модельных выделов урбанизированного ландшафта (Ильминских, 1993) Участки для исследований определялись с учетом экологических условий, так чтобы охватить все экотопы на территории города. Город условно можно разделить на старую и новую часть. К новой части относиться проспект Ленинградский, ул. 60 лет ВЛКСМ. Старой частью, является девятый квартал, расположенный на месте бывшего поселка Первомайский, расположенный в районе КПП №1 (Контрольно пропускной пункт). А также к старой части, можно отнести места первой застройки - ул. Андреева, ул. Советская, ул. Советской армии. Выделены участки с естественной растительностью, нарушенные экотопы и участки с наибольшей антропогенной нагрузкой. В пределах административных границ выделено 9 модельных выдела (рис. 1), размером 250x250м. Кроме этого материал собирался линейными маршрутами по участкам с однотипными условиями. Сборы проходили в период с апреля по октябрь в 2009-2014гг. Собрано более 1200 гербарных образцов, составлено около 75 геоботанических описания. После определения гербарный образец проверялся (сличался) по таковым в фонде гербария КГПУ им. В.П. Астафьева (KRAS). В составе модельных выделов в основном присутствуют участки из остатков аборигенной флоры.

Теоретическое и практическое значение. Выявленные характерные особенности и видовое разнообразие флоры г. Железнодорожска, количество редких и исчезающих видов позволят объективно оценить уровень антропогенных изменений. Проведенные флористические исследования, конспект флоры и анализ ее структуры имеют теоретическое значение для

познания генезиса урбанофлор и определения места ее в системе трансформированных флор юга Средней Сибири. Полученные данные о синантропном компоненте флоры г. Железногорска расширяют сведения об адвентивных, рудеральных и потенциально инвазионных видах растений и могут быть использованы при создании региональных «Черных книг». Материалы исследований дополняют представления о современной флоре южной части Красноярского края, будут использованы при написании и переиздании региональных определителей, флор и «Красных книг»

Собранные гербарные образцыполнили научную коллекцию Гербария им. Л.М. Черепнина Красноярского государственного педагогического университета им. В.П.Астафьева (KRAS).

Апробация работы и публикации.

Основные положения работы были изложены на III Всероссийской научно-практической конференции «Биологические системы: устойчивость, принципы и механизмы функционирования» (Нижний Тагил, 2010); II всероссийской конференции молодежной научно-практической конференции «Перспективы развития и проблемы современной ботаники» (Новосибирск, 2010); IV Международной научной конференции, посвященной 125-летию гербария им. П.Н. Крылова Томского государственного университета и 160-летию со дня рождения П.Н. Крылова «Проблемы изучения растительного покрова Сибири (Томск, 2010)

Всего опубликовано 5 работ из них 2 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК.

Благодарности.

Автор выражает глубокую признательность и искреннюю благодарность за неоценимую помощь в создании данной работы научному руководителю Е.М. Антиповой, Н.Н.Тупицыной, Ю.В.Кулешовой, Ф.С. Юзефовичу — за поддержку и помощь в работе с гербарными образцами. Семье за терпение и моральную поддержку.

Основное содержание работы

Глава I. ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА г. ЖЕЛЕЗНОГОРСКА

Изучение растительного покрова территории, в настоящее время входящей в состав г. Железногорска началось более 300 лет назад и связано [с](#)

фундаментальными работами отечественных и зарубежных исследователей природной флоры южной части Красноярского края (*D.G. Messerschmidt*, 1685 — 1735; *G. Gmelin*, 1709 — 1755; С.П. Крашенинников, 1711 — 1755; *J.G. Gotlieb*, 1729 — 1802; *P.S. Pallas*, 1741 — 1811; В.Ф. Зуев, 1754 — 1794; Я.П. Прейн, 1883 — 1895; А.Я. Тугаринов, В.И. Тугаринова, 1905 — 1906, 1908; М.М. Ильин, 1934; Л.М. Черепнин, 1938 — 1960; и др.). Новейшими исследованиями, имеющими отношение к изучаемой флоре, были охвачены северные лесостепные районы Средней Сибири (Антипова, 2008), территория г. Красноярска (Степанов, 2006; Рябовол, 2007 и др.), г. Сосновоборска (Кулешова, 2013). Но современное состояние, структура и видовой состав флоры и растительности г. Железногорска целенаправленно ни кем не изучались, что послужило основанием для углубленных исследований его растительного покрова.

Глава II. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

Город Железногорск находится в пределах Красноярского края, почти в центре Азиатской части России, на стыке западной окраины Средне-Сибирского плоскогорья (Сибирская платформа), юго-восточной приенисейской полосы Западно-Сибирской равнины (Западносибирская плита) и, окаймляющих с юга, Алтае-Саянских гор (Громов, 1961; Воскресенский, 1962; Щербаков, Кириллов, 1962; Лиханов, 1964; Калашников, 1994). Согласно современной тектонической схеме (Сазонов и др., 2011) город располагается на окраине Рыбинской межгорной впадины Алтае-Саянской складчатой области.

Большую роль в формировании рельефа имеют многочисленные надпойменные террасы р. Енисей, поверхность которых осложнена наличием невысоких песчаных грив, вытянутых с юго-запада на северо-восток. Абсолютные высоты колеблются от 200 до 400 м.

На территории города преобладают выщелоченные черноземы, серые лесные глееватые, дерново-подзолистые, в меньшей степени засоленные почвы.

Внутриконтинентальное положение г. Железногорска в поясе умеренных широт обуславливает резко континентальный умеренно-холодный климат. Температурный режим характеризуется относительно морозной зимой и умеренно жарким летом с годовым количеством осадков до 200 – 300 мм. Средняя температура января составляет $-18,2^{\circ}\text{C}$, июля $+19,1^{\circ}\text{C}$, среднегодовая температура $+0,5^{\circ}\text{C}$. Преобладает западно-восточный перенос атлантических воздушных масс.

По территории исследуемого района протекает р. Кантат, имеющая равнинно-горный характер. Берет начало в отрогах Восточного Саяна. В пределах

города она сильно меандрирует. В 1958 г. на р. Кантат построена дамба и создано искусственное озеро, которое называют «Городским» озером. Чаша его шириной в середине 0,9 км и длиной 3,6 км, представляет собой естественную долину реки Кантат. Площадь водной поверхности составляет 3,5 кв. км.

Таким образом, исследуемая территория в гидрологическом аспекте представляет собой район с обилием мест с сильным увлажнением.

Город находится в экотонной зоне – на границе Красноярской лесостепи [Антипова, 2003] и подтайги, или зоне травяных лесов [Любимова, 1964], поэтому его растительный покров весьма разнообразен. На окраине города и в новой его части растительность сохраняет естественный облик. Лесная растительность представлена в основном лесами из *Pinus sylvestris* L.* с примесью *Betula pendula* Roth. Местами встречаются одиночные деревья *Larix sibirica* Ledeb. Ложбины и северные склоны Атамановского хребта покрыты *Populus tremula* L. Пойма р. Кантат отличается елово-пихтовым древостоем (*Picea obovata* Ledeb., *Abies sibirica* Ledeb.), где также встречается *Pinus sibirica* Du Tour. Берега водоемов, окраины болот густо заросшие ивой (*Salix caprea* L., *S. pyrolifolia* Ledeb.), черемухой (*Padus avium* Mill.). Травянистый покров меняется в зависимости от экспозиции и увлажнения. В лесах, на склонах обильно господствуют представители бобовых (*Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *L. gmelini* Fritsch., *Lupinaster pentaphyllus* Moench., *Vicia unijuga* A. Br., *V. cracca* L.), тенистые места занимает *Pteridium pinetorum* C.N. Page et R.R. Mill subsp. *sibiricum* Gureeva et C.N. Page., *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod. Часто встречается *Heracleum dissectum* Ledeb., *Thalictrum minus* L. s.l. Луга в основном злаково-разнотравные (*Dactylis glomerata* L., *Alopecurus pratensis* L., *Geranium pratense* L., *Ranunculus acris* L.), в местах с сильным увлажнением обильно растёт *Carex rhynchophylla* C.A. Mey., *Scirpus sylvaticus* L.

Водно-болотная растительность занимает значительную территорию города, сопряжена с понижениями рельефа – ложбинами, оврагами, старицами рек. Местами влажные луга были осушены под строительство гаражей и садовых участков [Кузьмина, 2010].

Глава III. КОНСПЕКТ ФЛОРЫ Г. ЖЕЛЕЗНОГОРСКА

Конспект флоры г. Железногорска составлен на основе гербарного материала, собранного автором с 2010 по 2015 гг.

Расположение и объем семейств и родов приводится по системе А.Л. Тахтаджяна (1986, 2009). Роды и виды располагаются внутри семейств в

порядке латинского алфавита. Номенклатурные названия видов и сокращение фамилий авторов даны по сводке С.К. Черепанова (1995), а также учтены данные новейших монографических обработок по флоре Сибири и регионам Красноярского края (Шмаков, 1999; Гуреева, 2001; Антипова, 2003; Тупицына, 2004; Антипова, Рябовол, 2009; Антипова, 2012; Прудникова, Чепинога, 2012 и др.).

Глава IV. АНАЛИЗ ФЛОРЫ Г. ЖЕЛЕЗНОГОРСКА

4.1. Таксономический анализ

Флора города Железногорска представлена 403 видами из 245 родов, 80 семейств, относящиеся к 5 классам, 4 отделам (Табл. 1.) Основной объем (373 вида) составляют цветковые растения, 77% из которых являются представителями класса магнolioпсид. Класс лилиопсид составляет 19% от общего числа видов.

Таблица 1. Общая таксономическая структура флоры г. Железногорска

№ п/п	Отдел	Класс	Количество		
			семейств / %	родов / %	видов / %
1.	Equisetophyta	Equisetopsida	1 / 1,3	1 / 0,4	7 / 1,7
2.	Pteridophyta	Polypodiopsida	5 / 6,3	5 / 2	5 / 1,2
3.	Pinophyta	Pinopsida	1 / 1,3	4 / 1,6	5 / 1,2
4.	Magnoliophyta	Magnoliopsida	53 / 66	187 / 76	306 / 76
		Liliopsida	20 / 25	48 / 19,6	80 / 19,9
	Всего:		80 / 100	231 / 100	403 / 100

Среднее количество родов в семействах составляет 3 рода. Показатели выше среднего имеют 15 семейств. По количеству родов ведущую роль занимают семейства Asteraceae, Poaceae, Rosaceae.

Для определения «лица» флоры первостепенное значение имеет сравнение первых 3-х семейств спектра, а затем и второй триады (Шмидт, 1980).

Увеличение роли *Ranunculaceae* и выход этого семейства на третье место в первой триаде подчеркивает связи флоры г. Железнодорожска с высокогорными, являющимися Ра-типа (Хохряков, 2000).

Первое место во второй триаде занимает *Fabaceae*, что позволяет отнести флору г. Железнодорожска к южному, средиземноморско-центральноазиатскому *Fabaceae*-подтипу (Хохряков, 2000), подчеркивая аридные черты флоры. Обилие видов семейств *Fabaceae*, *Brassicaceae*, *Roaceae*, *Lamiaceae*, *Ariaceae*, характеризующих южные степные черты флоры, связано, прежде всего, с тенденцией к ксерофитизации урбанизированного ландшафта.

По числу видов в роде ведущими являются *Carex*, *Salix*, *Potentilla*, *Ranunculus*, *Equisetum*, *Myosotis*, *Galium*, *Vicia*, *Anemone*, *Veronica*, *Rubus*, имеющие в своем составе во флоре г. Железнодорожска от 4 до 15 видов (Табл. 3).

Таблица 3

Родово-видовой спектр ведущих родов флоры г. Железнодорожска

№ п/п	Род	Число видов	% от общего числа видов всей флоры
1	<i>Carex</i>	15	3,7
2	<i>Salix</i>	8	2
3-5	<i>Potentilla</i> , <i>Ranunculus</i> , <i>Equisetum</i>	по 7	1,7 (5,1)
6	<i>Lathyrus</i>	6	1,5
7-11	<i>Myosotis</i> , <i>Galium</i> , <i>Vicia</i> , <i>Viola</i> , <i>Anemone</i>	по 5	1,2 6
12-13	<i>Veronica</i> , <i>Rubus</i>	по 4	1,0
	Всего:	83	20,3

Небольшое количество родов флоры г. Железнодорожска являются одновидовыми – 33 (13 %), что указывает на значительную насыщенность

родов видами и определенные флорогенетические тенденции, подтверждающие естественный характер флоры.

4.2. Экологическая структура флоры

Особенности расположения города, неоднородность рельефа, позволяют обнаружить различные экотопы на сравнительно небольшой территории и выявить различные экологические группы растений. Развиваясь, условия для произрастания растений в городе меняются — осушаются влажные луга, вырубается естественные участки леса. Бывшая, аборигенная флора оказавшаяся в черте города преобразуется. Все больше остается растений устойчивых к антропогенным нагрузкам. По общеизвестным законам биологии каждый вид приспосабливается к изменяющимся условиям, но город видоизменяется с большей скоростью, чем могут приспособиться живые организмы, в том числе и растения. В городских условиях Железногорска преобладают местообитания с умеренным увлажнением, сохраняются аборигенные сообщества водно-болотного комплекса.

Рис. 2. Экологические группы растений.

По отношению к влаге на территории города выделено 4 группы (рис. 2). Большинство видов относятся к мезофитам 330 (81,9%), промежуточное положение занимают 46 (11,4%) видов и остальные относятся к группе ксерофитов (7 видов) и гидрофитов (20 видов). Если сравнить данное распределение с условиями в городе, то вполне объяснимо такое соотношение. В городе сохранены естественные местообитания, понижения рельефа сопровождается достаточным или повышенным увлажнением. Группа гидрофитов представлена 46 видами.

4.3. Географическая структура флоры

Современное географическое распространение растений является важным критерием в установлении особенностей флоры. Ареалы, демонстрируя современное распространение, отражают в то же время историю становления видов флоры и всего растительного покрова в прошлом, в изменяющейся географической обстановке.

Хорологический спектр флоры г. Железногорска

№ п/п	Географическая группа	Число видов	% от общего числа видов
1.	Космополитная	28	6,9
2.	Голарктическая	74	18,4
3.	Евразийская	178	44,2
4.	Азиатско-североамериканская	5	1,2
5.	Азиатская	118	29,3
	Итого:	403	100

В основу определения ареалогических групп географической структуры положено флористическое районирование земного шара А.Л. Тахтаджяна (Тахтаджян, 1978). По флористическому составу, соотношению ведущих семейств, исследуемая территория относится к области Голарктического царства, Бореальному подцарству, Циркумбореальной области, Среднесибирской провинции.

Значительное участие в сложении видового разнообразия флоры г. Железногорска принимают представители группы антропофитов (17,3 %). Высокий показатель этого компонента флоры достигается неоднозначным происхождением его состава, поскольку в эту группу входят не только сорные растения (*Echinocystis lobata*, *Sonchus arvensis*, *Urtica dioica*, *Melandrium album* и др.), но и пришлые виды растений из культуры (*Ulmus americana*, *Berberis vulgaris*) или случайно занесенные из других регионов (*Securigera varia*).

На территории города встречаются 11 видов редких растений, занесенных в Красную книгу Красноярского края (2012), относящихся к шести семействам и девяти родам. Самым многочисленным из них является семейство *Orchidaceae* (6 видов), остальные 5 видов относятся к семействам *Liliaceae*, *Ranunculaceae*, *Fumariaceae*, *Poaceae*, *Hemerocallidaceae*. Виды *Cypripedium macranthon* Sw., *C. calceolus* L., *Orchis militaris* L., *Neottianthe cucullata* L. Schlecht. и *Stipa pennata* L. занесены в Красную книгу Российской Федерации (2008).

Наибольшей встречаемостью и обилием особей отличаются *Hemerocallis minor* и *Cypripedium guttatum*, они отмечены на большинстве модельных

выделов. Наиболее редким можно считать *Listera ovata*, который был встречен однажды.

Выводы

1. Основными типами растительности на территории г. Железногорска являются леса (темнохвойные, светлохвойные и мелколиственные), луга (настоящие и заболоченные). Растительность г. Железногорска носит естественный характер, благодаря сохранности условий мест обитаний. Растительность г. Железногорска носит естественный характер, благодаря сохранности условий мест обитаний.
2. Флора города Железногорска включает 403 вида сосудистых растений, относящихся к 245 родам и 80 семействам. Она относится к голарктическому Ра-типу со средиземноморско-центральноазиатскими чертами (Fa-подтип).
3. Аборигенный состав флоры города с небольшим включением антропофитов связан с историей развития города и его «молодостью».
4. Преобладают виды с евроазиатским ареалом, большинство видов мезофиты, что характерно для флор умеренного пояса Голарктики.
5. Наиболее уязвимыми на территории города являются водно-болотные сообщества, которые в городских условиях подвергаются наибольшему изменению. Во флоре выявлены редкие виды, 11 из которых занесены в Красные книги российского и регионального уровня. Организация памятника природы краевого значения в пределах естественного лесного рефугиума Атамановского хребта, включающего большую часть редких, охраняемых и ресурсных видов растений города, является актуальной и настоятельной необходимостью.

