

На правах рукописи

ЧЕБОТАРЕВА ОЛЬГА ПЕТРОВНА

ФЛОРА ГОРОДА АБАКАНА (РЕСПУБЛИКА ХАКАСИЯ)

Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки

Направление Ботаника

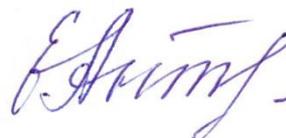
НАУЧНЫЙ ДОКЛАД

об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы

Красноярск 2020

Работа выполнена на кафедре биологии и экологии ФГБОУ ВО
«Красноярский государственный педагогический университет им. В.П.
Астафьева»

Научный руководитель:
доктор биологических наук, профессор
Антипова Екатерина Михайловна



Рецензенты:
кандидат биологических наук, доцент
Антипова Светлана Валерьевна



кандидат биологических наук, доцент
Зубарева Екатерина Владиславовна



Введение

В настоящее время флора и растительность в городах находится под сильным антропогенным влиянием за счет стремительного строительства, в связи с этим на нее увеличивается техногенная и рекреационная нагрузка, появляются новые измененные природно-антропогенные ландшафты, которые требуют изучения их трансформации, современного состояния и практического использования.

Город Абакан расположен в центральной части Хакасско-Минусинской котловины, на высоте 250 м над уровнем моря, в устье реки Абакан. Площадь города – 112,38 км². В связи с постепенным изменением состава и структуры растительного покрова под давлением антропогенных факторов в условиях города, растительность представлена садово-парковыми комплексами и газонами, а естественная растительность (степи, леса, луга) сохранилась в черте города фрагментарно. При этом флора и растительность города мало изучена.

Поэтому стоит важная проблема по сохранению флоры города Абакана и ее разнообразия. В целом флора города имеет теоретическое (редкие, исчезающие, реликтовые виды, также адвентивные) и практическое значение. Данная проблема актуальна, так как изучаемая территория вся вовлечена в промышленность и частично в сельскохозяйственное производство, при этом происходит урбанизация, за счет которой уменьшается количество видов. Также актуален экологический аспект, из-за постоянного ухудшения экологической обстановки важно организовывать природоохранные мероприятия в целях сохранения среды для человека.

Целью работы является выявление состава флоры города Абакана, ее структуры, современного состояния и практического использования.

В связи с этим **Задачи** сводятся к следующему:

1. Составить историю исследования растительного покрова города Абакана.
2. Выявить природные условия региона и составить краткий очерк растительности г. Абакана.
3. Выявить и определить видовой состав сосудистых растений города на основе проведенных полевых исследований, критического обзора литературных данных и гербарных коллекций. Написать конспект флоры.
4. Определить таксономическую, географическую и эколого-биологическую структуру флоры, провести их анализ.
5. Выявить особенности синантропного компонента флоры г. Абакана.
6. Выявить редкие и исчезающие виды, дать рекомендации по их сохранению.

Защищаемые положения

1. Для флорогенеза и формирования городской флоры (урбанофлоры) присущи черты: резкое увеличение флористического богатства, синантропизация, аллохтонизация, ксеротифизация, терофитизация.
2. Трансформация флоры в условиях урбанизированной среды Абакана связана с особенностями освоения его территории. Структура и видовой состав флоры города определяют ее как приуроченную к лесостепной зоне и значительно изменяющуюся под антропогенным воздействием.

Научная новизна

Впервые составлен флористический список сосудистых растений г. Абакана, включивший 691 видов из 319 родов и 84 семейств. Впервые проведен анализ таксономической, экологической, биоморфологической, хорологической и структуры флоры. Выявлен и изучен адвентивный

компонент флоры Абакана. Оценено состояние растительного покрова охраняемых природных территорий города.

Методы исследования

Изучение флоры проведено маршрутным методом исследования. Для полного выявления флоры города Абакана использовался метод модельных выделов урбанизированного ландшафта. На первом этапе на территории города были выделены 11 модельных выделов, в качестве которых принимались участки 250x250 м охватывающие типичные экономико-географические зоны города.

1. Зона жилой застройки (МПС);
2. Промышленная зона
(Абаканский Опытно-механический завод);
3. Парковые зоны
(3 модельных выдела: зона отдыха около реки Ташеба (ПкиО), парк Победы, парк Комсомольский);
4. Берег реки Абакан
(2 модельных выдела - Восточная дамба, Южная дамба);
5. Частный сектор
(коттеджи Красный Абакан, Орбитовские дачи);
6. Гора Самохвал;
7. Железнодорожная станция Подсинее.

В 2016 – 2020 гг был собран и определен гербарный материал, с использованием современных флористических обработок, который позволил провести инвентаризацию сосудистых растений. В результате был составлен конспект флоры г. Абакана. Полевые работы проводились методом модельных выделов (МВ). Большая часть территорий МВ посещалась неоднократно и в разные сроки вегетационного сезона. В составе МВ присутствуют участки естественных местообитаний, находящихся в

городской черте (гора Самохвал, Парк культуры и отдыха возле реки Ташеба и др.), и антропогенные местообитания с нарушенной растительностью: техногенные – территория промышленного предприятия, железнодорожная станция, садово-дачная зона, районы Восточной и Южной дамб, местообитания жилой зоны (жилая городская застройка и частный сектор) и местообитания искусственных насаждений (парк Победы и Комсомольский парк). Кроме этого, учтены литературные данные и данные Гербариев КГПУ им. В.П. Астафьева (KRAS) и Хакасского государственного университета (HGU). Цитируемые образцы хранятся в Гербарии им. Л.М. Черепнина Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. Виды расположены в порядке латинского алфавита, названия видов и авторы приводятся по работе С.К. Черепанова и по электронной базе данных по номенклатуре растений IPNI (<http://www.ipni.org/ipni/plantnamesearchpage.do>).

Распространение изучено по 11 модельным выделам, заложенных в рамках административных границ города. В конспекте приняты следующие сокращенные обозначения модельных выделов: **Кп** – Комсомольский парк, **Пк** – Парк культуры и отдыха, **Мп** – район жилой застройки МПС, **Ка** – коттеджный поселок Красный Абакан, **Жд** – железнодорожная станция Подсиний, **Гс** – гора Самохвал, **Юд** – южная дамба, **Вд** – восточная дамба, **Од** – орбитовские дачи, **Пп** – парк Победы, **Мз** – территория Абаканского опытно-механического завода.



Рис. 1. Места работы автора на территории г. Абакана

Глава I.

ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА

Г. АБАКАНА

В последнее время изучение городских флор является одним из актуальных и приоритетных направлений в современной ботанике (Антипова, Кулешова, 2016; Антипова, Антипова, 2016).

Г. Абакан – столица республики Хакасии. Город вырос из маленького улуса, который впоследствии стал селением Усть-Абаканское. С 1882 г. оно являлось центром инородной управы, или степной думы. В 1859 г. в селе Усть-Абаканское проживало всего 183 человека. Вплоть до Октябрьской революции здесь было всего две улицы: Набережная и Абаканская, не было ни одного промышленного предприятия, имелся лишь кустарный кожевенный завод, который вырабатывал до 700 кож в год. Основным занятием населения являлось скотоводство. В связи с началом строительства железнодорожной линии Абакан – Ачинск в 1914 г. село получило некоторый стимул для развития. Октябрьская революция коренным образом изменила судьбу хакасского народа. 14 ноября 1923 г. было принято постановление об образовании Хакасского национального уезда с центром в с. Усть-Абаканское. 25 мая 1925 г. с. Усть-Абаканское становится административным центром Хакасского округа. Гражданская война прервала дальнейшее строительство железной дороги и только после окончательной победы над интервентами появилась возможность для завершения прокладки линии до с. Усть-Абаканского. 23 ноября 1925 г. состоялось торжественное открытие железнодорожной станции Абакан. К этому времени в районе железнодорожного вокзала образуются улицы Вокзальная и Пушкина.

20 октября 1930 г. была образована Хакасская автономная область, ее центр – с. Усть-Абаканское был переименован в г. Абакан. 20 января 1931 г. Абакан получил статус города, к этому времени здесь насчитывалось 10,6

тыс. человек. Абакан в эти годы еще не имел городского облика и состоял из нескольких небольших поселков. Формирование современного города началось только после Великой Отечественной войны. Современный Абакан – научный и культурный центр Хакасии.

Исторически растительность Хакасии развивалась совместно с рельефом и климатом. В палеогене климат был более влажным, в связи с чем были широко распространены хвойно-широколиственных леса, сочетавшихся с открытыми пространствами саванн. В неогене, вследствие дальнейшего разграничения гор и впадин, происходило замещение древних голосеменных современными хвойными, наряду с темнохвойными и широколиственными лесами существовали степи (Синицын, 1962).

Как и все островные степи Средней Сибири, степи Хакасии связаны с межгорными понижениями, окаймленными со всех сторон повышенными территориями. Предположительно, в палеогене существовала территориальная общность Минусинской впадины с Тувой и с районами Средней и Восточной Сибири, разобщенная последующими поднятиями горных хребтов. Вероятно, на этом этапе начались первые стадии филоценогенеза степей (Пешкова, 1972; Малышев, 1984; Гуреева, 2002).

В четвертичный период, вследствие развития горного оледенения, происходит образование тундровой растительности на приледниковых участках, и формирование ксерофитного лесостепного комплекса в перигляциальной зоне. Изменение экологических условий стимулировало видообразование, вследствие чего появилось большое количество новых видов (Ревердатто, 1934, 1940; Соболевская, 1946; Положий, 1972, 1973).

История исследования растительного покрова, южной части Красноярского края (включая Хакасию) с 1627 до 1954 г. описана Л.М. Черепниным (1954). До сих пор материал, изложенный в этой первой работе, актуален и позволяет продолжить историю флористического изучения различных территорий со второй половины XX в. История флористических

исследований Средней Сибири этого периода времени подробно излагается в работах Н.Н. Тупицыной и др. (2015; 2017).

Изучение растительного покрова территории, в настоящее время входящей в состав г. Абакана, началось в 18 веке. Первый этап изучения степей котловины представлял собой сбор флористических данных. Исследовались в первую очередь лекарственные, декоративные и кормовые степные растения. Первые сборы ботанических коллекций и первое описание растительности участков бассейнов р. Белый и Черный Июс, Уйбат и Абакан были сделаны Д. Г. Мессершмидтом. И. Г. Гмелин осуществил экспедиции в Абаканскую степь до с. Аскиз, где собрал гербарные образцы растений. П. С. Паллас был в окрестностях озер Беле, Иткуль, Шира, с. Аскиз и Таштып. И. Сиверс исследовал Июсо-Чулымскую котловину. Эти экспедиции положили начало изучению флоры Минусинской котловины (Бородин, 1908; Черепнин, 1956).

Экспедиции 19 - 20 вв. были направлены на систематическое изучение флоры. Одно из первых исследований было проведено Х. Принцем, который описал флору Абаканской степи вдоль берега р. Абакан, а также отметил наиболее распространенные типы растительности, в том числе каменистые степи (Printz, 1921).

Крупная работа проведена Н. М. Мартьяновым по течению р.Абакан, в Уйбатской и Качинской степях. В результате его исследований было указано 1416 видов высших растений для юга Красноярского края (Мартьянов, 1923). Несколько позднее В. В. Тарчевским проведены исследования флоры Июсо-Ширинской степи (Тарчевский, 1941). Начиная с 20-х годов 19 в. изучение флоры и растительности долин р. Абакан и Белый Июс проводилось сотрудниками ТГУ под руководством В. В. Ревердатто (1947, 1954, 1957, 1959). Им была разработана первая классификация растительности Хакасии. Он выделил новые ассоциации на основе флористического состава и структуры растительного покрова и установил экологический ряд степных сообществ по уменьшению потребности во влаге: дернисто-луговые степи,

разнотравно-луговые степи, крупнополынно-ковыльные степи, четырехзлаковые степи, пустынные ассоциации петрофитных степей. Им описаны четырехзлаковая и крупноковыльно-полынная ассоциации. Также он выделяет три типа ассоциаций каменистых степей Хакасии: змееголовниково-панцерино-разнотравно-злаковую каменистую опустыненную степь, остролодочниково-тимьянную разнотравно-злаковую опустыненную степь и незабудочно-полынно-разнотравную опустыненную степь. Он впервые отметил опустыненные степи в Хакасии. Провел первое районирование степей Хакасии и разделил их на: Северо-Хакасский солонцевато-степной и Абаканский степной районы (Ревердатто 1928, 1954; 1957; Черепнин, 1956). С начала 40-х годов растительность Хакасии изучал Л. М. Черепнин (1956, 1961, 1963).

Геоботанические исследования сочетались с флористическими и сбором лекарственных растений. В пределах степного и лесостепного пояса Хакасии он выделил 12 степных районов, крупнейшими из которых являются Приабаканская долинная, Уйбатская равнинно-холмистая солонцеватая, Ширинская озерно-котловинная, Сорокоозерная равнинно-солончаково-песчаная степь и др. Сходная классификация в почвенно-географическом районировании проведена Н. Д. Градобоевым (1954). Изучения флоры отдельных семейств проводили С. В. Гудошников (1971) и И. М. Красноборов (1971). Большое значение для познания флоры Хакасии и ее генетических связей имеют исследования А. В. Положий (1973, 2002). Исследования флоры Абаканской степи были проведены А. Т. Мальцевой (1974). Дальнейшее изучение степей связано с Хакасской геоботанической экспедицией под руководством А. В. Куминовой, в работе принимали участие: Н. В. Логутенко, Э. Я. Нейфельд, Э. А. Ершова, А. С. Королева, Т. Г. Ламанова. Были проведены полустационарные исследования на типичных участках степной растительности в долине р. Бейки в Уйбатской степи, на западных отрогах Батеневского кряжа, по склонам Кузнецкого Алатау в бассейне р. Уйбат. Проведена классификация и характеристика степных

фитоценозов. Изучены серии петрофитных группировок настоящих и луговых степей. В результате работы проведена детальная классификация растительности Хакасии в эколого-фитоценотической системе. Настоящие степи рассматриваются в ранге класса формаций. Среди настоящих степей выделены следующие формации: мелкодерновинная полидоминантно-злаковая, ковыльная и овсецовая. В Уйбатской степи были отмечены фитоценозы опустыненных степей (Куминова, Ламанова, 1971; Куминова, Зверева, Ламанова, 1976; Ламанова, 1978). Современный период исследования степей Хакасии характеризуется двумя подходами: эколого-фитоценотическим и эколого-флористическим. С первым подходом связаны работы сотрудников Хакасского государственного университета и Института биофизики СО РАН. Экологию и взаимосвязь злаковых растений в мелкодерновинных степях изучала Н. Г. Деморенко (1983), Л. Д. Утемова охарактеризовала степные пастбища Хакасии (Утемова, 1992), исследованиями флоры хакасских степей занимались Т. А. Максимова, Т. М. Зоркина (Максимова, 1997). Кормовая ценность и особенности дигрессии отмечены в работе Э. А. Ершовой (1999). Анализ растительности Абаканской степи на основе спутниковых снимков проводился А. И. Шуркиной (2009).

Изучение прибрежной и водной растительности г. Абакана велось в 2004 году студенткой ХГУ им. Катанова И.М. Букинич. Собранные материалы хранятся в гербарии ХГУ им. Н.Ф. Катанова. Тем не менее, детальное исследование растительности водоемов г. Абакана не проводилось.

В рамках эколого-флористической классификации существует большое количество работ разных исследовательских организаций. В Западном Саяне впервые ее использовала Т. И. Житлухина (1986), выделившая две новых ассоциации. Описан новый порядок *Stipetalia sibiricae*, характеризующий северную часть ареала класса *Cleistogenetea squarrosae* (Арбузова, 1987). В дальнейшем он был перенесен в состав класса *Festuca-Brometea* (Королук, 2001). Отдельные ассоциации луговых и низкотравных петрофитных степей

были описаны А. Ю. Королюком и Н. И. Макуниной (1998, 2001). В работе Н. И. Макуниной отмечено два класса степей в Хакасии: *Festuco-Brometea* и *Cleistogenetea squarrosae*. В первом описан один порядок *Stipetalia sibirici*, в пределах которого выделено два союза и 4 ассоциации. В классе *Cleistogenetea squarrosae* отмечен один порядок *Helictotrichetalia schelianii*, с двумя ассоциациями (Макунина, 2006). В дальнейшем в центральной части Южно-Минусинской котловины был отмечен союз *Stipion krylovii* с ассоциацией *Artemisio frigidae-Stipetum krylovii* (Королюк, Макунина, 2009). Н. Б. Ермаков при разработке синтаксономии класса *Cleistogenetea squarrosae* выделил порядок *Kochio prostratae – Stipetalia krylovii*, в составе которого рассматриваются настоящие и опустыненные степи Хакасии (Ермаков, 2012).

В 2015 году в журнале «Вестник Томского государственного университета. Биология» опубликована статья Н.Н. Тупицыной, Е.В. Сазанаквой «Обзор флористических исследований Хакасии». В ней представлен ход флористических исследований на территории Хакасии со второй половины 20 в., когда начинается новый этап обстоятельного изучения ее растительного покрова, осуществляемого ботаниками учебных (Томский университет, Красноярский педагогический институт, Хакасский университет) и научных (Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, заповедник «Хакасский») учреждений Сибири. Приведены данные о сроках, маршрутах и пунктах сбора материала, предоставленные исследователями, составленные по гербарным картотекам и публикациям; места хранения гербарного материала; научные труды, опубликованные по результатам исследования флоры Хакасии (Тупицына, Сазанаква, 2015).

В работе Т.М. Зоркиной «Структура и современное состояние степных растительных сообществ куэстовой гряды в окрестности г. Абакана» представлены результаты исследований флоры и растительности центральной части куэстовой гряды (окрестности г. Абакана), ее изменения

на современном этапе под действием зоогенного и антропогенного факторов. Исследования проводились в период с 1996-2000гг (Зоркина, 2007)

В сборнике статей конференции «Экология Южной Сибири и сопредельных территорий» (2014) опубликованы статьи студентки О.А. Васильевой и к.б.н., сотрудника ХГУ Е.Г. Лагуновой «Урбанофлора г. Абакана», было указано 430 видов высших сосудистых растений, относящихся к 64 семействам и 240 родам. В работе «Синантропная флора г. Абакана» (2016) ими было выявлено 245 синантропных видов и 58 адвентивных видов высших сосудистых растений (Васильева, Лагунова, 2016). В статье «Адвентивные виды во флоре города Абакана» приводятся сведения об адвентивной флоре г. Абакана. Проанализированы ведущие семейства и роды, изучено участие в сложении растительного покрова города различных жизненных форм адвентивных видов. Виды классифицированы по способу заноса по степени натурализации (Лагунова, Васильева, 2016).

В 2014 году в сборнике «Экология Южной Сибири и сопредельных территорий» студентами ХГУ К.А. Изгагиной, Д.Д. Ососкиной, под руководством научного руководителя к.б.н. В.М. Жуковой опубликована статья «Фракционный состав воды в листьях тополя бальзамического в условиях антропогенного загрязнения г. Абакана». Исследования проводились в июне и августе 2014 года в г. Абакане. Фракционный состав воды определяли по методике А.Ф. Маринчик.

Также в 2015 году была опубликована монография «Степная растительность Хакасии: разнообразие и экология», авторы А.В. Ларионов, Н.Б. Ермаков, М.А. Полякова, Е.С. Анкипович. В работе представлены результаты многолетнего изучения степной растительности республики Хакасия.

Несмотря на то, что территория в ботаническом отношении достаточно изучена, сведения о современном состоянии, структуре и видовом составе флоры г. Абакана остаются далеко не полными, что послужило основанием для углубленных исследований его растительного покрова.

С середины XX в. исследованием растительного покрова Хакасии занимаются ряд выдающихся ботаников научных и учебных учреждений Сибири: Томского государственного университета (г.Томск), Центрального сибирского ботанического сада СО АН СССР (г. Новосибирск, ЦСБС), Красноярского государственного педагогического института (Красноярск, КГПИ) – В.В. Ревердатто, Л.М. Черепнин, А.В. Куминова, А.В. Положий, И.М. Красноборов и др. (Тупицына и др., 2017). Они трудились более 10 лет и создали свои ботанические школы. Большинство гербарных материалов собраны исследователями в районах Хакасии (Боградский, Ширинский, Алтайский, Усть-Абаканский и т.д.), детальным флористическим исследованиям в черте Абакана не проводилось, хотя проездом город посещали многие ботаники, которые делали единичные сборы редких, незначительно распространенных растений.

Л.М. Черепнин проводил исследования растительного покрова г. Абакана в 1942 г. В работе Л.М. Черепнина (1954) перечисляются маршруты геоботанических исследований. В 1948 г. он участвовал в геоботанических экспедициях, которые начинались и заканчивались в г. Абакане: в Приабаканские степи совместно с В.В. Ревердатто, А. Самойловой, А. Скворцовой; в Уленьскую котловину совместно с В.С. Федоровой, А. Самойловой, А. Королевой, А. Скворцовой; в составе Южно-Енисейской комплексной экспедиции по изучению лугов-мочагов и растительности засоленных местообитаний совместно с А. Самойловой, А. Скворцовой; геоботанические исследования совместно с Т.К. Некошной, почвоведом М.В. Кирилловым; выезд в Уйбатскую, Юносо-Ширинскую степи через г. Абакан. В 1949 г. Л.М. Черепнин продолжает работы в Южно-Енисейской комплексной экспедиции, выезжая из Абакана по маршрутам в правобережную часть Минусинской котловины: с. Шушенское, г. Минусинск, с. Ермаковское, с. Каратузское, оз. Кузылькульское, р. Амыл, оз. Тагарское, Джиримскую степь и др., посещая и множество промежуточных населенных пунктов, совместно с В.А. Еськовой. В 1951 г. экспедиция В.В.

Ревердатто совместно с Г.В. Крыловым и Н.Д. Градобоевым по трассам хакасских полейзащитных лесных полос включала посещение г. Абакана. И.М. Красноборов посещал Абакан, главным образом проездом в экспедициях по изучению флоры высокогорий Западного Саяна. В 1966 г. он совместно с Б. Бобонаковым, А. Васильевым и др. посещает г. Абакан в экспедиции в бассейн р. Оны; в 1967–1968 гг., изучая районы Хакасии, он совместно с В.М. Ханминчуном и Э.А. Ершовой прибывает в г. Абакан; в 1970 г. – совместно с М.Н. Ломоносовой при поездке на хр. Джойский; в 1999 г. – при поездке на оз. Иткуль совместно с Е.С. Анкиповичем и О.О. Липаткиной. Впоследствии его приглашали в ХГУ читать лекции по систематике растений, а также на выпускные экзамены студентов в качестве председателя комиссии. При этом он проводил консультации и оказывал помощь в определении некоторых трудных групп растений, найденных в г. Абакане, которые хранятся в гербарии ХГУ. Это виды семейства *Apiaceae* (*Kadenia dubia* L. – кадения сомнительная, 09.07.1997 г.; *Peucedanum vaginatum* Ledeb. – горичник влагалищный, 11.07.1996 г.), *Salicaceae* (*Salix dasyclados* Wimm. – ива шерстистопобеговая, 27.11.1997 г.; *Salix triandra* L. – ива трехтычинковая, 16.06.1995 г.), *Polygonaceae* (*Rumex crispus* L. – щавель курчавый, 14.01.2001 г.); *Ranunculaceae* (*Pulsatilla multifida* (G.Pritz.) Juz. – прострел многонадрезанный, 20.06.2002 г.; *Pulsatilla tenuiloba* (Turcz.) Juz. – прострел тонколопастной, 10.05.1999 г.).

1995–2008 гг. изучением флоры и растительности Хакасии и юга Красноярского края занималась кандидат биологических наук, доцент ХГУ, Т.М. Зоркина (2002). Особое внимание она уделяла галофитной растительности (2006), так как со времен Ревердатто (1928), А.П. Самойловой (1952), Л.М. Черепнина (1961), А.В. Куминовой (1976) галофитная флора и растительность никем более не изучалась. Ею собран огромный гербарный материал (HGU, KRAS) и написано большое количество публикаций (более 200) по флоре и растительности этого региона (Зоркина, 2007, 2008, 2010). Кроме геоботанических исследований и

картирования растительности районов Хакасии, она изучала флору и растительность непосредственно г. Абакана. Ею собран гербарный материал около 250 видов на горе Самохвал, находящейся в черте города (Попова, Зоркина, 2000). В 1996 г. из Абакана начинается экспедиция Е.С. Анкипович совместно с Д.Н. Шауло и А.И. Шмаковым в г. Кызыл и обратно в Абакан. С 1996 г. исследования растительного покрова Хакасии вел коллектив Южно - Сибирского ботанического сада (ЮСБС) Алтайского госуниверситета (АлтГУ) под руководством чл.-кор. РАН Р.В. Камелина и профессора А.И. Шмакова. В этом году с Абакана начинаются исследования Е.С. Анкиповича совместно с Д.Н. Шауло. В 1997 г. город посещают И.Д. Шауло, Е.С. Анкипович, С.В. Смирнов, Д.А. Дурникин, П.А. Голяков – члены отряда ЮСБС; в 2005 г. проходит экспедиция ЮСБС (А.А. Кечайкин, М.С. Иванова, Г.А. Звозников, В. Забелин, И. Мазко, И. Евдокимов, П. Татюнин) совместно с немецкими ботаниками (Н. Фризен, Г. Хурка, Б. Нейфельд). В 2001 г. в экспедиции на Абаканский хребет посетил Абакан В.Э. Скворцов (МГУ) совместно с О.В. Григорьевой, С.В. Горюновой, А.М. Ермольчик, Т.Б. Ермак, С.В. Лавриненко, Н.Н. Лашинским (мл.), Н.С. Ликсаковой [Тупицына и др., 2017]. Сборы единичные: впервые в Хакасии был обнаружен в городе *Pastinaca sativa* L. (Скворцов, 2002). 2001–2003 гг. Абакан посещала Е.Г. Лагунова при выполнении диссертационных работ по флоре поймы р. Абакан и ее притоков (2004, 2005, 2007). С 1990 г. по настоящее время исследует флору Хакасии А.Л. Эбель (ТГУ) в составе экспедиционных отрядов и по гербарным материалам. В 2002 г. он посещает г. Абакан по пути в Туву совместно с А.И. Пяком, М.О. Моренко и др. В 2016 г. в экспедиции по выявлению состава чужеродных растений Хакасии он заезжает в Абакан. По флористическим заметкам отмечены местонахождения некоторых инвазионных и сорных видов и в г. Абакане: *Hordeum jubatum* L. – «Республика Хакасия, г. Абакан, обочина дороги. 04.08.2002 г. Н.Р. Эмер»; (ТК); *Panicum miliaceum* L. subsp. *ruderale* (Kitag.) Tzvel. – «Республика Хакасия, окр. г. Абакана, обочина автомобильной дороги. 22.07.2002 г. Н.Р.

Эмер»; *Malva mauritiana* L. – «Республика Хакасия, окр. г. Абакана, обочина дороги. 23.07.2002 г. Н.Р. Эмер» (ТК) (Эбель, 2002); *Atriplex tatarica* L.: «г. Абакан, ул. Аскизская, между тротуаром и забором (массово). 53°40'46" с. ш. 91°22'08" в.д. 27 VII 2016» (Эбель, Михайлова, Стрельникова, 2017). При изучении биоразнообразия губоцветных во флоре Хакасии (2002–2008) в Абакан заезжает М.А. Мяделец, аспирант ЦСБС СО РАН. В 2016 г. в окр. г. Абакана гербаризировал сотрудник СФУ Н.В. Степанов. В региональных флористических сводках Абакан упоминается в единичных случаях. Во «Флоре южной части Красноярского края» (Черепнин, 1959) в городе отмечены два вида: *Setaria glauca* (L.) P.B., *Poa tibetica* Munro ex Stapf. При обработке материалов по «Флоре Сибири» был обнаружен редкий по гербарным материалам для Хакасии и г. Абакана циркумбореальный (по происхождению – евразийский пустынно-степной) вид *Atriplex sagittata* Borkh. М.Н. Ломоносовой (Ломоносова, 1990, с. 156), который проявляет тенденцию к расширению ареала (Sukhorukov, 2007). Ныне эта лебеда довольно широко распространена в ряде районов Сибири, где является инвазивным видом (Эбель и др., 2014; Черная книга..., 2016; Эбель и др., 2017). Во «Флоре Сибири» отмечены в городе осоки – *Carex stenophylla* Wahlenb (Малышев, 1990, с. 67), *Carex vesicaria* L. – с. Красный Абакан на данный момент находится в черте г. Абакана (Малышев, 1990, с. 98). На территории г. Абакана отмечено единственное местонахождение в Хакасии *Eleocharis klingei* (Meinsh.) V. Fedtsch., на сырых и болотистых солончаковых лугах (Бубнова, 1990, с. 28).

Таким образом, флора г. Абакана никем детально не изучалась. Растительный покров исследовался в большей степени в окрестностях города. Наиболее исследованная территория – Усть-Абаканский район, тогда как флора самого города практически не изучалась или попутно, по случаю. На сегодняшний день планомерных исследований городской флоры нет. В черте города известны сборы лишь студентов Хакасского Государственного университета им. Н.Ф. Катанова, преподавателей кафедры ботаники ХГУ им.

Н.Ф. Катанова Т.М. Зоркиной, Л.Д. Утемовой, зав. гербарием Н.Г. Деморенко, Е.А. Логуновой, Е.А. Лебедева, Е.С. Анкиповича. Собранный гербарий пополнял главным образом учебные коллекции и почти не закладывался в научный фонд, что явилось важной причиной недостаточности сведений о составе флоры города.

Детальное изучение современного состояния растительного покрова г. Абакана в его административных границах нами предпринято с 2016 г. Материал, собранный на этой территории, включен в состав коллекции Гербария им. Л.М. Черепнина кафедры биологии, химии и экологии КГПУ им. В.П. Астафьева.

Глава II.

ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ Г. АБАКАНА

2.1. Физико-географическое положение и границы

Абакан – столица Республики Хакасия. Город находится в Восточной Сибири, южнее Красноярска, в центре Азиатского материка, примерно на одной параллели с Магнитогорском, Минском и Гамбургом. Расположен в центре Хакасско - Минусинской котловины, имеющей форму чаши, гранями которой служат на западе – горы Кузнецкого Алатау, на юге – хребты Западного Саяна, на севере и востоке хребты Восточного Саяна. Практически посередине с юга на север котловину пересекает р. Енисей, а в центре котловины с одной стороны в р. Енисей впадает один из его крупных притоков – р. Абакан.

Абакан – городской округ, столица субъекта РФ Республика Хакасия, численностью населения 171,2 тыс. человек. Абсолютные отметки высот в районе Абакана составляют около 245 метров над уровнем моря, а наивысшие точки Западного и Восточного Саяна 3121 и 3491 метр, Кузнецкого Алатау 2178 метров. Город расположен на месте слияния рек Енисей и Абакан, в 3390 км к востоку от Москвы и в 400 км к югу от Красноярска. Площадь города – 112,38 км².

Город Абакан обладает компактной структурой городского центра и протяженной структурой усадебной и дачной застройки, площадь которой на территории города значительно превышает территорию городского центра. С севера город граничит с аэропортом и населенными пунктами Усть-Абаканского района, которые вплотную примыкают к городской черте, с запада – промышленной зоной и железной дорогой. На юге и юго-западе граница идет по железной дороге, где располагаются военные части, усадебные застройки и далее р. Абакан; на северо-востоке – пойма р. Енисей, юго-востоке горный рельеф и значительные площади усадебной застройки, а также промышленно-складская зона порта и городские кладбища. Городская

черта простирается с юга и востока по р. Абакан, проходит частично в районе Согринского промышленного узла и дачных массивов по р. Енисей, с запада она разграничена р. Ташеба и строениями Абаканской ТЭЦ, а с севера дамбой, сооруженной для защиты города от подтопления и территорией Абаканского аэропорта, часть которого (без взлетной полосы) входит в черту города. Общая площадь земель города составляет 11238 га. Значительную часть территории занимают земли занятые садово - огородными обществами (23,1%), жилой и общественно – деловой застройки (18,8%) и промышленности (10,7%). На территории города функционируют крупные предприятия энергетики.

Абакан известен своими культурными и научными центрами. Сады, скверы и бульвары занимают 1/3 часть города. Наиболее значимыми являются парки «Комсомольский», «Преображенский», парк «Культуры и отдыха», парк «Победы», детский парк «Орленок», парк «Черногорский» и сквер «Пушкинский» (Генплан, 2014).

2.2. Геология, рельеф

В геоморфологическом отношении территория г. Абакана и его окрестностей относится к центральной части Южно-Минусинской впадины, выраженной в современном рельефе в виде обширной котловины, ограниченной с запада Кузнецким Алатау, с юга – отрогами Западного Саяна, с востока – хребтами Восточного Саяна и с севера – предгорьями Восточного Саяна и Кузнецкого Алатау. Существенную роль в формировании современного рельефа данного участка Минусинской котловины сыграла эрозионно-аккумулятивная деятельность р. Енисея и Абакана. Обе реки в районе города имеют хорошо разработанные асимметричные долины шириной до 20 – 22 км с пойменной и двумя надпойменными террасами, расположенными на левом пологом берегу рек. Правый берег рек – высокий обрывистый, сложен скальными породами и характеризуется следами

эрозионного размыва. Город Абакан размещается на плоской первой надпойменной и частично на пойменной террасах рек Абакана и Енисея. Абсолютные высотные отметки его территории колеблются в пределах 240 – 250 м над уровнем моря. Лишь на юго-восточной окраине города поднимается небольшая возвышенность – гора Ах-Тигей с отметкой 264 м (Герасимова, 1985).

Современный рельеф и тесно связанные с ним четвертичные отложения Минусинских впадин неодинаковы в различных геоморфологических подразделениях. Возвышенности (600-800 м и реже 1000-1200 м) характеризуются сочетанием низкогорного, хомисто-сопочного и широкоувалистого рельефа. Рельеф и четвертичные отложения существенно различаются в зависимости от приподнятости впадин (350-600 м). В пределах наиболее приподнятой Чулымо-Енисейской впадины и левобережных частей Сыдо-Ербинской и Минусинской впадин равнинные поверхности террас современных рек сочетаются с формами высокоувалистого и увалисто-сопочного рельефа междуречий (Танзыбаев, 1993).

Территория, на которой размещен Абакан, в основном низменная. Лишь с востока и юго-востока равнина окаймлена небольшими высотами. Город расположен в местности, где значительную часть занимали топкие болота. На прежнем болоте размещено около шестидесяти процентов современной застроенной площади (Торосов, 1994).

2.3. Почвы

Почвенный покров, как один из наиболее важных компонентов экосистемы в г. Абакане подвергается интенсивному рекреационному воздействию. Важным фактором воздействия человека на почвенный покров является антропогенная нагрузка. В результате этого происходит вытаптывание напочвенной растительности, что в дальнейшем ведет к значительному уплотнению почвенного покрова. В дальнейшем уменьшается мощность гумусового горизонта и проективное покрытие растительности.

Изменяется кислотность почвы и снижается ее водопроницаемость. Помимо физических изменений свойств почвы, под влиянием антропогенной нагрузки происходит уплотнение, размельчение и разрушение почвенного покрова, то есть в связи с испытываемой рекреационной нагрузкой, происходит ее дигрессия. Рекреационная дигрессия почвенного покрова зависит от величины оказываемых на нее рекреационных нагрузок.

Современный почвенный покров территории Хакасии по причине различий в геоморфологии районов и их истории весьма неоднородный.

В пространственном распределении почв проявляется широтная зональность и вертикальная поясность. Закономерности в пространственном размещении почв на левобережной территории Хакасии выражены менее четко, чем в смежном правобережье Минусинской впадины или в Западной Сибири. Эти закономерности в общем сводятся к следующему: наиболее пониженные части территории- Хакасии с абсолютными высотами 200-300 м заняты каштановыми почвами, по мере нарастания высоты и смены опустыненных степных фитоценозов настоящими и луговыми степями развиваются черноземы южные и обыкновенные (300 - 450 м), черноземы обыкновенные (500-700 м), черноземы обыкновенные и выщелоченные (600-700 м); под лесами на высотах 700-1500 м – горные лесные, горные подзолистые, дерново-подзолистые, а в высокогорном поясе – горно-луговые (субальпийские, альпийские) почвы.

В профиле от г. Абакана к Кузнецкому Алатау отмечается с нарастанием высот смена каштановых почв, комплексирующихся с солонцами, южными черноземами, также в комплекс с солонцами, затем обыкновенными черноземами и, наконец, смена последних горными темно-серыми, горными лесными дерновинными, горно-таежными перегнойными почвами. Еще выше имеет место распространение почв горно - луговых. В этом профиле полностью выпадают почвы лесостепного комплекса, выщелоченные и оподзоленные черноземы, которые небольшими пятнами встречаются в северо-восточной части Кузнецкого Алатау.

В профиле от г. Абакана к Западному Саяну каштановые почвы Енисейской и Абаканской террас сменяются южными и обыкновенными черноземами Алтайской холмистой степи, затем опять совершается переход к каштановым почвам в Койбальской степи (пониженная степь - древнее русло Енисея и смена их ближе к Саянам южными, обыкновенными, выщелоченными и оподзоленными черноземами. В горах имеет место последовательная смена горных серых лесных почв горными дерново-подзолистыми, горными субальпийскими лесолуговыми и, наконец, горно-тундровыми почвами.

В профиле от г. Абакана на север до р. Чулым смена почв носит очень многообразный характер, но и здесь, кроме вертикальной поясности, проявляется широтная зональность. На севере профиля отмечается преобладающее развитие обыкновенных черноземов с небольшими пятнами черноземных солонцов, аналогичных солонцам Западной Сибири, южнее сменяющихся южными черноземами и у г. Абакана – каштановыми почвами. Четкость широтной зональности нарушается Батеневским кряжем и среди южных черноземов появляются горно-лесные почвы и выщелоченные черноземы (Куминова, 1976).

Современный почвенный покров территории Хакасии неоднородный. В пространственном распределении почв проявляется широтная зональность и вертикальная поясность (Градобоев, 1954; Горшенин, 1955).

Почвообразующие породы Минусинской впадины отличаются от состава пород Приенисейской части Западно-Сибирской низменности и Среднесибирского плоскогорья. Выделено пять групп материнских пород: коричнево-бурые глины, лессовидные глины и тяжелые суглинки, лесс и лессовидные суглинки, лессовидные супеси и легкие суглинки, слоистые пески (Коляго, 1954).

В настоящее время наиболее пониженные части территории Хакасии с абсолютными высотами 200-300 м заняты каштановыми почвами, по мере нарастания высоты и смены опустыненных степных фитоценозов

настоящими и луговыми степями развиваются черноземы южные, обыкновенные и выщелоченные. Также каштановые почвы распространены по террасам долины Абакана и его притоков. В Койбальской степи по межривным понижениям распространены наиболее мощные и богатые гумусом темно-каштановые почвы. Обыкновенные черноземы развиты под луговыми злаково-разнотравными, а южные формируются под ковыльными и мелкодерновинными злаковыми степями. Среди каштановых почв и южных черноземов распространены почвы засоленного ряда. Солонцеватые почвы и солонцы в Уйбатской степи на отдельных площадях составляют основной фон (Градобоев, 1954; Коляго, 1954, 1967; Архипов, 2011).

Современное состояние почв Минусинской котловины, особенно ее южной части, можно оценить только как удовлетворительное, вследствие быстро протекающих эрозионных процессов, особенно в южной части Алтайского района. Высокая скорость эрозии почв связана с заброшенностью большого количества современных распаханых полей, что ведет к постепенному разрушению природных почв (Архипов, 2011).

2.4. Климат

Климат резко континентальный. Летом преимущественно тепло с редкими периодами жары. Зима продолжительная, умеренно суровая. Климатически весна наступает с середины апреля, но возврат холодов возможен до июня. Осень климатически наступает с последней декады октября. Зимой средняя температура: $-16,0^{\circ}\text{C}$, весной: $+3,4^{\circ}\text{C}$, летом: $+17,7^{\circ}\text{C}$; осенью: $+1,3^{\circ}\text{C}$. 311 дней в году ясная погода. Самый ранний ледостав рек в конце октября, самый поздний в начале декабря. Самый ранний ледоход в начале апреля, самый поздний – в середине мая. Максимальная зафиксированная температура воды $+25^{\circ}\text{C}$. Грозы наблюдаются чаще в июле в период с мая по сентябрь. Наибольшая частота дождей в июне-июле. Метели наблюдаются чаще в декабре-январе, снег

может выпадать с сентября по май. Гололед наблюдается крайне редко (Никольская, 1968).

2.5. Гидрография

Речная сеть Минусинской впадины представлена системами Енисея и Оби (р. Чулым). Русло Енисея делится на несколько рукавов. Почти все они меандрируют, образуя широкие заболоченные поймы. Севернее г. Абакана по р. Енисею расположено Красноярское водохранилище. Речную сеть абаканской части Минусинской впадины можно отнести к аридному типу. Реки здесь немногочисленны, притоков почти нет, только крупные транзитные реки – Енисей, Абакан, Уйбат, Черный Июс и Белый Июс имеют развитые долины и поймы. Многие мелкие реки в летний период мелеют, местами пересыхают. В центральной части Южно-Минусинской котловины речная сеть густая, здесь расположены низовья левых притоков Абакана – рр. Таштыпа, Теи, Аскиза на юге, а на северо-востоке – рр. Камышты, Уйбата, Беи. В северо-восточной части котловины в широких долинах протекают р. Кокса и Ерба – левые притоки Енисея. На междуречье Уйбата и Енисея в плоских понижениях встречаются озера, из которых наиболее крупные Улук-Куль, Красное, Талое. В Июсо-Ширинской котловине гидрографическая сеть развита слабо. В северо-восточной части она представлена низовьями рек Черный и Белый Июс и небольшим участком р. Чулым (Мистрюков, 1991; Прокофьев, 1993).

2.6. Растительность

В современной Минусинской котловине отчетливо выражены два вертикальных пояса – степной и лесостепной. Степная растительность, включая петрофитные сообщества, занимает 47,5% от всей площади пояса. Отмечаются крупнодерновинные настоящие ковыльные и луговые степи, сохранившиеся только на склоновых местообитаниях. Среди лугового типа растительности в степном поясе большое значение имеют долинные луга, размещающиеся по долинам рек. Значительные площади занимают заросли

кустарников, долинные тополевые и ивово-березовые леса и низинные осоковые и тростниковые болота. По северным склонам сопок и невысоких гор размещаются березовые и лиственничные перелески, заросли степных кустарников. Сельскохозяйственное освоение степного пояса наиболее значительное: пашни и залежи занимают 40,3% площади пояса (Волкова, 1979; Куминова, 1977; Куминова, Зверева, Ламанова, 1976).

Основная территория пояса до 50-х годов 20 в. принадлежала степной растительности преимущественно настоящих (мелкодерновинных и крупнодерновинных) и луговых степной. В современном растительном покрове степного пояса степная растительность, включая и петрофитные пионерные сообщества, занимает 7,5 тыс. га или, 47,5% от всей площади пояса. Среди мелкодерновинных степей преобладает формация мелкодерновинной полидоминантной злаковой степи с основными доминантами *Festuca pseudovina*, *F. valesiaca*, *Koeleria gracilis*, *Stipa decipiens*, *Cleistogenes squarrosa*, *Poa botryoides*. Под влиянием усиленного выпаса скота происходило обеднение и изменение видового состава мелкодерновинных степей и переходов их в злаково-полынные и злаково-осочковые мелкодерновинные степи соответственно с эдификаторами *Artemisia frigida* и *Carex duriuscula*.

Заметную роль в степной флоре г. Абакана играют кустарнички и полукустарнички. Кустарнички: *Ephedra monosperma*, *E. distachya*, *Astragalus fruticosus* и *Oxytropis tragacanthoides*. Группа полукустарничков представлена видами: *Kochia prostrata*, *Gypsophila patrinii*, *Alyssum biovulatum*, *Potentilla acaulis*, *Coluria geoides*, *Astragalus palibinii*, *Onosma simplicissimum*, *Dracocephalum discolor*, *Thymus serpillum*, *Artemisia frigida*, *A. sericea* и др.

В связи с синантропизацией и деградацией растительного покрова в условиях города, городскую растительность можно разделить на

культивируемую (садово-парковые комплексы, газоны) и естественную (степи, леса и луга).

Лесная растительность

Естественная лесная растительность соответствует зональным условиям и сохранилась лишь на окраинах города и внутри некоторых парков. Состав лесообразующих пород невелик. Леса образуют два вида берез (*Betula pendula*, *B. pubescens*), лиственница (*Larix sibirica*), сосна (*Pinus sylvestris*), два вида елей (*Picea obovata*, *P. pungens*), липа (*Tilia sibirica*). Наибольшим распространением характеризуются светлохвойные и мелколиственные леса.

Формации светлохвойных лесов образует *Pinus sylvestris*, *Larix sibirica*. Лесов, образующих чистые однопородные древостои практически не сохранилось. Массивы таких лесов сосредоточены в Парке культуры и Отдыха, на Южной и Восточной дамбе. Растительный покров этих сообществ представлен следующими видами: *Sorbaria sorbiflora*, *Viburnum opulus*, *Rosa spinosissima*, *Syringa yosikaea*, *Syringa vulgaris*, *Sambus sibirica*, *Malus baccata*, *Sanguisorba officinalis*, *Silene alba*, *Circeaea luteniana*, *Plantago major*, *Trifolium repens*, *Tanacetum boreale* и др.

Иногда в составе сосновых лесов значительное участие принимает *Betula pendula*, реже - *Pinus sylvestris*. Ассоциации березово-сосновых лесов встречаются в Красном Абакане. В составе древесного яруса преобладает *Pinus sylvestris* с участием *Betula pendula*. В подлеске обычны *Grossularia acicularis*, *Cerasus tomentosa*, *Padus avium*, *Rosa acicularis*, *Rubus idaeus*, *Spiraea hypericifolia*. Травостой представлен *Achillea millefolium*, *Arctium tomentosum*, *Heteropappus altaicus*, *Potentilla anserina*, *Urtica dioica*, *Beckmania syzigachne*, *Cirsium setosum*, *Equisetum sylvaticum*, *Vicia cracca*, *Glechoma hederacea*, *Geranium pratense*, *Sorbaria sorbiflora*, *Galium boreale*.

Также встречаются заболоченные березовые леса, занимающие небольшую площадь и приуроченные к сырым, увлажненным

местообитаниям в районах Восточной дамбы, Южной дамбы, Парка культуры и отдыха, Красного Абакана.

Основной деревообразующей породой является *Betula pendula* и *Betula pubescens*. Подлесок выражен *Salix viminalis*, *Salix taraikensis*. В травяном ярусе доминируют *Tanacetum boreale*, *Geranium sibiricum*, *Potentilla tanacefolia*, *Vicia sylvatica*, *Taraxacum officinale*. Из разнотравья обычны *Equisetum pratense*, *Humulus lupulus*, *Plantago media*, *Chelidonium majus*, *Cannabis sativa*, *Cirsium setosum*, *Agrimonia pilosa* и др.

Степная растительность

Степная растительность в черте города сохранилась преимущественно по окраинам города и в зонах жилой застройки. Представлена луговыми и настоящими степями. Наиболее развиты луговые степи. Степные растения приобретают резкую выраженную ксероморфность (Любимова, 1962). Злаковую основу травостоя сообществ разнотравно-злаковых луговых степей составляют *Elytrigia geniculata*, *Festuca valesiaca*, *Bromopsis inermis*. Разнотравье представлено видами *Taraxacum officinale*, *Chelidonium majus*, *Geranium sibiricum*, *Plantago media*, *Chenopodium album*, *Artemisia vulgaris*, *Artemisia scoparia*, *Artemisia sieversiana*, *Scabiosa ochroleuca*, *Sisymbrium loeselii* и др.

Также встречаются закустаренные степи. Из кустарников обычны *Cotoneaster melanocarpus*, *Cerasus fruticosa*, *Spiraea hypericifolia*, *Caragana arborescens*, *Caragana pygmaea*. И очень редко - *Berberis sibirica*, *Berberis vulgaris*. В травостое обычны виды: *Heteropappus altaicus*, *Plantago media*, *Lamium album*, *Scutellaria scordiifolia*, *Achillea millefolium*, *Arctium tomentosum*, *Artemisia frigida*, *Cirsium setosum*, *Yuongia tenuifolia*, *Schizonepeta multifida* и др.

Настоящие степи в сложении растительного покрова играют незначительную роль. Среди них наиболее распространены крупнодерновинные и мелкодерновинные степи.

Формации крупнодерновинных настоящих степей города характеризуется определенным видовым составом. Значительное участие принимают степные злаки и разнотравье: *Agropyron cristatum*, *Helictotrichon schellianum*, *H. desertorum*, *Stipa capillata*, *Artemisia glauca*, *A. annua*, *Gentiana decumbens*, *Cynoglossum officinale*, *Allium ramosum*, *Hedysarum gmelinii* и др.

Мелкодерновинные злаковые степи характеризуются доминированием в травостое злаков: *Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*, *Phleum phleoides*, *Oxytropis strobilacae*, осок: *Carex duriuscula*, *C. pediformis*, полыней: *Artemisia frigida*, *A. jacutica*, *A. sieversiana*.

Из разнотравья в фитоценозах мелкодерновинных злаковых степей отмечены: *Astragalus suffruticosus*, *Potentilla bifurca*, *P. multifida*, *Berteroa incana*, *Capsella bursa-pastoris*, *Iris bludowii*, *Galium verum*, *Veronica incana*, *Allium odorum* и др.

Луговая растительность

На территории города луговые сообщества являются неотъемлемой частью ландшафта. Луга сохранились по окраинам города, по долинам рек. Площадь занятая ими невелика, но достаточно разнообразна. Луговая растительность характеризуется большим количеством злаковых и разнотравных видов: *Agropyron cristatum*, *Agrostis syreistschikowii*, *Alopecurus pratensis*, *Beckmania syzigachne*, *Bromopsis inermis*, *Calamagrostis epigeios*, *Critesion jubatum*, *Dactylis glomerata*, *Elymus excelsus*, *Helictotrichon schellianum*, *Pulsatilla multifida*, *Thalictrum baicalense*, *T. foetidum*, *Chelidonium majus*, *Dianthus versicolor*, *Gypsophila patrinii*, *Melandrium album*, *Chenopodium album*, *Polygonum aviculare*, *Chorispora sibirica* и др.

Луговые участки, сохранившиеся внутри некоторых районов города в основном подвергнуты сильному антропогенному воздействию и являются деградирующими. Для таких луговых сообществ характерны: *Erigeron acris*, *Urtica cannabina*, *Berteroa incana*, *Brassica campestris*, *Camelina microcarpa*, *Lepidium latifolium* и др.

На городской территории соседствуют городская культивируемая растительность, фрагменты естественной растительности и синантропные сообщества рудеральных растений.

Болотная растительность.

Болотная растительность в основном распространена в ограниченных участках города. В основном она приурочена к берегам рек, водоемов. Заболоченные участки встречаются на Южной и Восточной дамбе, Парке культуры и Отдыха, Красном Абакане.

Для большинства болот (за исключением сильно обводненных болотных участков), наиболее благоприятные условия для развития их в границах города наблюдаются в холодные влажные годы и, наоборот, неблагоприятные – в засушливые (теплые, с малым количеством осадков).

Наиболее распространенными являются травяные болота. Они имеют хорошо развитый травостой. Их эдификаторами являются осоки (*Carex acuta*, *C. aquatilis*, *C. cespitosa*, *C. districha*, *C. praecox*, *C. rugulosa*, *C. dichroa*, *C. schmidtii*) и злаки (*Agrostis gigantea*, *Alopecurus aequalis*, *A. arundinaceus*, *A. pratensis*, *Beckmania syzigachne*, *Calamagrostis epigeios*, *Critesion brevisubolatum*, *Glyceria triflora*, *Phragmites australis*). В составе травостоя участвует и разнотравье (*Aquilegia brevicarata*, *Caltha palustris*, *Ranunculus repens*, *R. sceleratus*, *Thalictrum flavum*, *Lychnis chalcedonia*, *Stellaria bungeana*, *Persicaria amfibium*, *P. lapatifolia*, *Androsace filiformis*, *Lysimachia vulgaris*, *Rorippa palustris*, *Ricinus communis*, *Epilobium palustre*).

На территории города встречаются камышовые болота (*Schoenoplectus supinus*, *S. tabernaemontani*, *Scirpus radicans*, *S. sylvaticus*) и ивовые болота. Ивовые болота формируются в старичных понижениях пойм и характеризуются гомогенной, реже гетерогенной гомотрофной структурой растительности. Стабильность увлажнения пойм обеспечивает образование низинных залежей. Они имеют ивово-травяную структуру (*Salix caesia*, *S. caprea*, *S. krylovii*, *S. rorida*, *S. rosmarinifolia*, *S. viminalis*).

Моховый покров в большинстве случаев отсутствует, изредка местами встречаются *Cirriphyllum piliferum*, *Mnium marginatum*, *Calliergonella lindbergii*.

Кустарниковая растительность

В г. Абакане заросли различных кустарников растут в разнообразных условиях и принадлежат к различным экологическим группам. Некоторые виды встречаются редко, другие образуют заросли и являются эдификаторами растительности конкретных фитоценозов. Они приурочены к элементам рельефа и встречаются как по берегам рек, проток, так и по обочинам дорог и степным склонам.

Ксеромезофильные кустарниковые сообщества преобладают в основном на каменистых степных склонах, расположенных в районах горы Самохвал, железнодорожной станции Подсинее, района МПС, на территории Опытно-механического завода. Основными представителями таких сообществ являются *Cotoneaster melanocarpus*, *Caragana arborescens*, *Spiraea hypericifolia*, *S. media*, редко встречается *Berberis vulgaris*. Травостой формируется из видов, обычных для каменистых и опустыненных степей: *Chelidonium majus*, *Bromopsis inermis*, *Cleistogenes squarrosa*, *Artemisia laciniata*, *A. frigida* и более мезофильных видов: *Dianthus versicolor*, *Achnatherum sibiricum*, *Artemisia commutata*, *Astragalus versicolor*, *Vupleurum scorzonerifolium* и др.

Мезофильные кустарниковые сообщества образуют заросли и растут одиночными группами, встречаются на полянах, лесных опушках, по обочинам дорог. Наиболее благоприятными условиями для развития данной кустарниковой формации являются хорошо освещенные и умеренно увлажненные места. Обычны заросли образованные *Salix dasyclados*, *S. triandra*, *Padus avium*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Spiraea media*, *Rosa acicularis*, *Rubus iadeus*, *Sorbaria sorbiflora*, *Sambucus sibirica*, *Caragana*

arborescens, *Cerasus tomentosa*. Нижний ярус в зарослях составляют луговые и лесные виды.

Гигромезофильные кустарниковые сообщества приурочены к местообитаниям, где создаются условия достаточного увлажнения: берега рек, водоемов. Ведущую роль в сложении таких зарослях играют ивы, образуя смешанноивовые кустарниковые сообщества (*Salix acutifolia*, *S. caesia*, *S. dasyclados*, *S. krylovii*, *S. rorida*, *S. rosmarinifolia*, *S. taraikensis*, *S. triandra*, *S. viminalis*). Обширные заросли образует черемуха обыкновенная (*Padus avium*) с ивами (*Salix alba*, *S. caprea*, *S. viminalis*) и тополями (*Populus alba*, *P. laurifolia*, *P. nigra*). Также обычны заросли облепихи (*Hippophaë rhamnoides*), смородины (*Ribes altissimum*, *R. saxatile*, *R. spicatum*), яблони (*Malus baccata*).

Травяной покров под пологом кустарников развивается в зависимости от степени освещенности и увлажнения. Под изреженным пологом травостой формируется высокий и густой. Встречаются *Glechoma hederacea*, *Phlomis tuberosa*, *Achillea millefolium*, *Artemisia vulgaris*, *Cirsium setosum*, *Crepis lyrata*, *Inula britannica*, *Jacobaea erucifolia*, *Poligonatum odoratum*, *Alopecurus pratensis*.

Прибрежно - водная растительность

Водные растения играют значительную роль в формировании и сохранении биологического разнообразия региона и являются маркером переувлажненных местообитаний, индикатором их состояния. Богатство водной флоры и растительности водоемов г. Абакана обусловлено сложной историей местности, разнообразием водоемов, динамичностью гидрологических и климатических условий. Водоемы в окрестностях города подвергаются интенсивному антропогенному воздействию.

Прибрежно-водные растения занимают особое положение в системе растительного мира благодаря своим морфологическим, биологическим и экологическим особенностям (Горышина, 1991). Прежде всего, это пищевой

ресурс и местообитание многих рыб, птиц и животных. Прибрежно-водные растения – это в основном многолетники; однолетних видов среди них немного. Большинство водных растений цветет и плодоносит над водой. У водных растений наблюдается увеличение поверхности тела по сравнению с их массой, что облегчает поглощение минеральных веществ, кислорода и других газов, которых в воде содержится гораздо меньше, чем в воздухе (Садчиков, Кудряшов, 2004).

В результате проведенных исследований изучена прибрежно-водная растительность в г. Абакана: парк «Культуры и отдыха», Красный Абакан, Южная дамба, Восточная дамба. Выявлено большое разнообразие видов прибрежно-водной растительности (*Equisetum fluviatile*, *E. sylvaticum*, *E. pratense*, *Aquilegia brevicarata*, *A. sibirica*, *Caltha palustris*, *Ranunculus polyanthemos*, *Ranunculus sceleratus*, *Thalictrum baicalense*, *Nuphar lutea*, *Batrachium circinatum*, *Stellaria palustris*, *Atriplex prostrata*, *Persicaria amfibium*, *Lysimachia vulgaris*, *Salix acutifolia*, *S. caesia*, *S. viminalis*, *Parnassia palustris*, *Lythrum virgatum*, *Myriophyllum spicatum*, *Amoria hybrida*, *Hippophaë rhamnoides*, *Cicuta virosa*, *Sium suave*, *Myosotis palustris*, *Hippuris vulgaris*, *Dracocephalum ruyschiana*, *Stachys palustris*, *Callitrichaceae palustris*, *Petasites radiatus* и др.).

Глава III

АНАЛИЗ ФЛОРЫ Г. АБАКАНА

3.1. Таксономическая структура флоры

На территории г. Абакана выявлено 691 вид сосудистых растений, относящихся к 319 родам, 84 семействам. Помимо всех зафиксированных в процессе исследования аборигенных видов растений, в анализе участвуют агрокультурные виды, для которых был установлен факт их самопроизвольного появления и произрастания, а также потенциально инвазионные виды, способные к возобновлению в местах заноса и проявившие себя в смежных регионах в качестве адвентивных видов.

Таблица 1

Общая таксономическая структура флоры г. Абакана

№ п/п	Отдел	Класс	Количество		
			Семейств /%	Родов /%	Видов /%
1	Equisetophyta	Equisetopsida	1/ 1,2	2/ 0,6	6/ 0,9
2	Polypodiophyta	Polypodiopsida	1/1,2	1/ 0,3	1/ 0,14
3	Pinophyta	Pinopsida	2/ 2,3	4/ 1,3	5/ 0,72
4	Gnetophyta	Gnetopsida	1/ 1,2	1/ 0,3	1/ 0,14
5	Magnoliophyta	Magnoliopsida	63/ 75	250/ 78,4	521/ 75,4
		Liliopsida	16/ 19	61/ 19,1	157/ 22,7
	Всего:		84/100	319/100	691/100

В результате анализа числа видов флоры, содержащих в группах наивысшего ранга, отмечается доминирование представителей отдела класса *Magnoliophyta* (94 %) со значительным преобладанием представителей класса *Magnoliopsida* (75 %) над *Liliopsida* (19 %). В сравнении с цветковыми растениями данные таблицы показывают пониженное участие в сложении флоры споровых сосудистых (1,0 %) и голосеменных растений (0,87 %). Полученные количественные соотношения обусловлены территориальной принадлежностью к Циркумбореальной области Голарктического царства

(Тахтаджян, 1987) и характерны для различных бореальных флор умеренных широт (Тупицына, 1985; Рябовол, 2007; Зубарева, 2007; Черных, 2012 и др.)

Малая доля архегониат (рис.2) связана с небольшим количеством сохранившихся естественных участков (24,7 % от общего числа модельных выделов) на территории города.

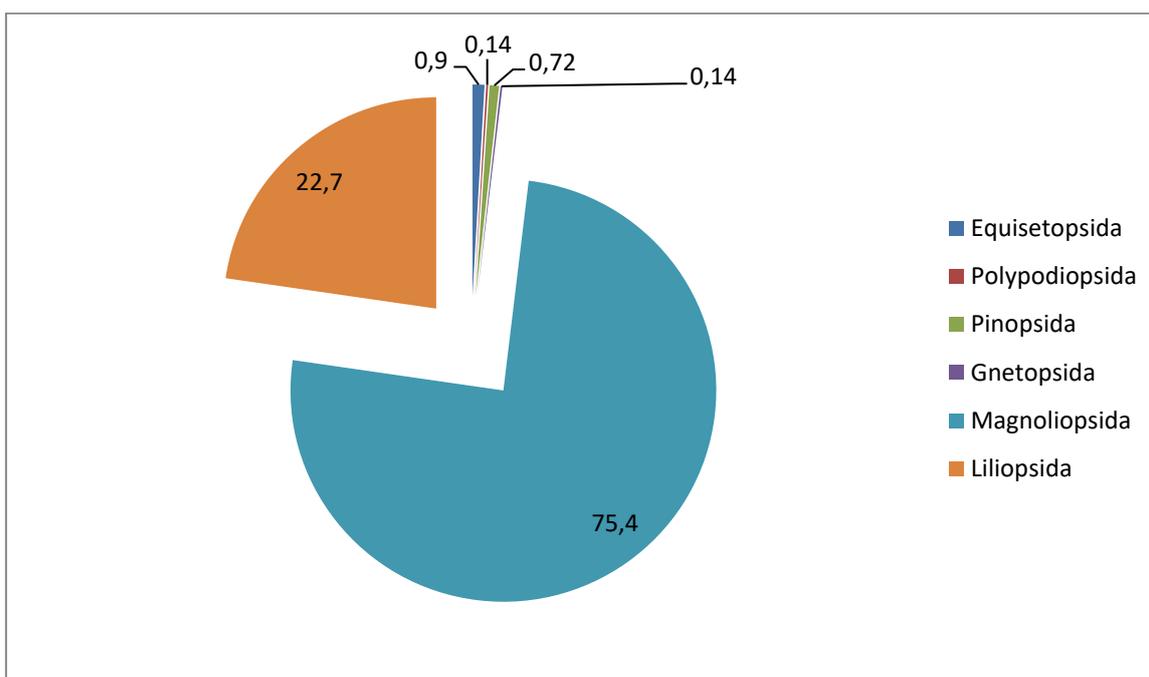


Рис. 2. Соотношение таксономических групп флоры г. Абакана

Среднее количество родов в семействе составляет 3,9%. Показатели выше среднего имеют 22 семейства. Ведущее положение по количеству родов занимают семейства *Asteraceae*, *Poaceae*, *Brassicaceae* (более 30 родов) (Табл. 2). Показатели ниже среднего в родовом отношении имеют 51 семейство (60 %), однородовых среди них 47 (55 %). Высокое содержание во флоре однородовых семейств связано с элементами экстремальности средообразующих параметров урбанизированной среды города, приводящих к уменьшению количества природных участков на территории города и увеличению синантропных комплексов, возникающих за счет гемерофиллов аборигенного компонента флоры, а также адвентивной фракции.

Среднее количество видов в семействе составляет 8,7. По видовому составу 10 ведущих семейств охватывают 63,6 % общего числа видов по флоре г. Абакана (Табл. 2).

Таблица 2

Семейственно-родовой спектр ведущих семейств во флоре г. Абакана

№ п/п	Семейства	Число родов/ % от общего числа родов
1.	Asteraceae	38/ 11,8
2.	Рoaceae	32/ 10
3.	Brassicaceae	30/ 9,4
4.	Rosaceae	21/ 6,6
5.	Fabaceae	15/ 4,7
6-7	Lamiaceae, Apiaceae	14/ 4,4 14/ 4,4
8	Ranunculaceae	12/ 3,8
9	Caryophyllaceae	11/ 3,4
10	Boraginaceae	9/ 2,8
	Всего	196/ 61,3

Одновидовых семейств выявлено 31: *Onocleaceae*, *Cupressaceae*, *Ephedraceae*, *Nymphaeaceae*, *Menispermaceae*, *Papaveraceae*, *Fumariaceae*, *Amaranthaceae*, *Tiliaceae*, *Parnassiaceae*, *Lythraceae*, *Haloragaceae*, *Aceraceae*, *Linaceae*, *Oxalidaceae*, *Santalaceae*, *Elaeagnaceae*, *Viburnaceae*, *Sambucaceae*, *Dipsacaceae*, *Asclepiadaceae*, *Hydrophyllaceae*, *Hippuridaceae*, *Butomaceae*, *Hydrocharitaceae*, *Juncaginaceae*, *Melanthiaceae*, *Heimerocallidaceae*, *Convallariaceae*, *Araceae*, *Sparganiaceae*.

Семейственно-видовой спектр ведущих семейств флоры г. Абакана

Ранг сем-ва	Семейства	Число видов/ % от общего числа видов	Ведущие семейства мировой флоры (Хохряков, 2000)	Ранг сем-ва в спектре Голарктики
1.	Asteraceae	80/ 11,6	1	1
2.	Poaceae	78/ 11,3	3	3
3.	Fabaceae	61/ 8,8	4	2
4.	Brassicaceae	42/ 6,1	15	5-6
5.	Rosaceae	38/ 5,4	13	7
6.	Cyperaceae	35/ 5,1	7	11
7.	Caryophyllaceae	26/ 3,8	33	9
8-9	Lamiaceae	24/ 3,5	12	4
	Scrophulariaceae	24/ 3,5	8	10
10.	Apiaceae	17/ 2,4	19	5-6
	Всего	425/ 61,5		

Первые семейства двух первых триад таксономического спектра отмечены в десятке ведущих семейств мировой флоры (Тахтаджян, 1978, Хохряков, 2000), без изменения ранга *Asteraceae*, *Fabaceae* (Табл. 3), усиливается роль *Poaceae*, с третьего ранга до второго, во флоре города. Более «эталонным» для нашей флоры является спектр семейств Голарктического царства (Тахтаджян, 1978, Хохряков, 2000). Два первых семейства (*Asteraceae*, *Poaceae*) таксономических спектров Абакана и Голарктического царства имеют сходное положение по составу ведущих семейств, что указывает на умеренно-голарктический характер флоры. Это является вполне закономерным, поскольку исследуемая территория

расположена в Бореальном подцарстве Голарктического царства (Тахтаджян, 1978).

Таксономический спектр флоры г. Абакана включает 10 основных семейств мировой флоры (табл. 3), из которых только у 3 совпадают ранги: *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Scrophulariaceae*. У остальных семейств ранги в изучаемой флоре гораздо выше, что отражает ее региональные особенности.

Различия в спектрах касаются рангов ведущих семейств. Во флоре города увеличивается роль *Poaceae* с третьего (3) ранга до второго (2), *Rosaceae* с седьмого (7) на пятый (5), *Brassicaceae* с 5-6 ранга на четвертый (4), *Cyperaceae* с одиннадцатого (11) до шестого (6), *Caryophyllaceae* с 9 ранга на 7 соответственно. Понижается доля семейств *Fabaceae* со – второго (2) ранга во флоре Голарктики до третьего (3) во флоре г. Абакана, *Lamiaceae* – с 4 до 8-9, *Ariaceae* – с 5-6 до 10. Такое расположение определяется принадлежностью г. Абакана к бореальной флористической области и степной зоне Евразии.

Видовое разнообразие ведущих семейств во флоре Абакана объясняется наличием крупных естественных участков (Южная и Восточная дамба, Парк культуры и Отдыха, гора Самохвал) в рамках административных границ города, а также действием элементов средообразующих параметров города.

По структуре первой триады ведущих семейств (*As-Po-Fa*) (Табл. 3) спектр флоры города относится к южному *Fabaceae*-типу. Из ближайших южносибирских флор лишь флора г. Красноярска и Тувы выделяется по структуре первой триады, являясь также *Fa*-типом.

Заметно понижается количество видов семейства *Cyperaceae*, занимающего лишь 6 место в городской флоре, по сравнению с региональной природной флорой Хакасии, где это семейство входит в число ведущих (Анкипович, 1999). Связано это с тем, что в городе преимущественно гидро- и гигрофильные виды осоковых лишаются соответствующих местообитаний и, по мнению М.А. Березуцкого (1998), именно это семейство может

использоваться в качестве индикатора степени антропогенной трансформации флоры.

Анализ родового спектра флоры г. Абакана показывает, что по числу видов в роде ведущими являются *Carex*, *Potentilla*, *Artemisia*, *Astragalus*, *Salix*, *Vicia*, имеющих в своем составе от 26 до 11 видов (Табл.4), по 8 видов имеют 2 рода (*Oxytropis* и *Galium*), по 7 – 5. Немалую часть занимают роды, имеющие в своем составе по 4, 5, 6 видов. Менее третьей части родов флоры г. Абакана является одновидовыми – 181 (26,2 %), что говорит о флористическом богатстве изучаемой территории в условиях урбанизированной среды. Это также зависит от степени сохранности участков естественной растительности и характера антропогенной нагрузки.

Таблица 4

Родово-видовой спектр ведущих родов г. Абакана

№ п/п	Род	Число видов	% от общего числа видов всей флоры
1	<i>Carex</i>	26	3,8
2	<i>Potentilla</i>	19	2,7
3	<i>Artemisia</i>	17	2,5
4-5	<i>Astragalus</i> <i>Salix</i>	по 13	1,9
6	<i>Vicia</i>	11	1,6
7-8	<i>Oxytropis</i> <i>Galium</i>	по 8	1,2
9-13	<i>Ranunculus</i> , <i>Viola</i> , <i>Festuca</i> , <i>Veronica</i> , <i>Poa</i>	по 7	1,0
14-17	<i>Silene</i> , <i>Stellaria</i> , <i>Potamogeton</i> , <i>Geranium</i>	по 6	0,9
	Всего	161	25,4

Видовая насыщенность родов является индикатором проявления автохтонных (видообразовательных) или аллохтонных (миграционных) процессов развития флоры (Малышев, 1969, 1976; Эбель, 2011 и др.).

Первенство в родо-видовом спектре флоры г. Абакана родов *Carex*, *Potentilla*, *Artemisia*, *Astragalus*, *Salix*, *Vicia*, *Oxytropis*, *Galium*, *Ranunculus*, *Viola*, *Festuca*, *Veronica*, *Poa* обусловлено представителями природной флоры, что связано с особенностью сообществ естественной растительности, луговых и заболоченных участков по берегам рек, проток, дренажных каналов, кустарниковой и водной растительности, а также участков степей вдоль рек Абакан и Ташеба. Обилие видов в данных родах характерно для бореальных флор.

Увеличивают разнообразие флоры виды таких родов как *Lepidium*, *Plantago*, *Caragana*, *Juncus*, *Lathyrus*, *Thalictrum* и др., что является выражением антропогенных влияний в современной флоре г. Абакана.

Низкий показатель насыщенности видами *Potentilla*, *Poa* и большое число маловидовых семейств во флоре г. Абакана косвенно свидетельствуют о преобладании тенденций к миграции видов над их видообразованием в естественных условиях.

Таким образом, анализ таксономической структуры флоры г. Абакана характеризует ее как голарктическую, бореальную (высокий ранг семейств *Asteraceae*, *Poaceae* и родов *Carex*, *Artemisia*, *Potentilla*, *Salix* и др.) с преобладанием аллохонтных тенденций. Антропогенность ландшафта способствует нарастанию процесса ксерофитизации, создавая тем самым подходящие условия для распространения на территории более ксерофильных представителей семейств *Fabaceae*, *Apiaceae*, *Brassicaceae*, *Scrophulariaceae*.

3.2. Экологическая структура флоры

Городские условия имеют огромное влияние на экологический состав и структуру флоры. Выявляются условия существования различных видов растений, что отражает разнообразие местных факторов природной среды.

Наиболее важными являются климатические факторы, влияющие на формообразование и выработку приспособительных реакций у растений. Таковыми являются влажность почвы и воздуха, а также свет (Поплавская, 1948; Прокопьев, 2004).

Для выявления экологических особенностей изучаемой флоры были выделены группы растений с различным отношением к увлажнению (Горышина, 1979), каменистости субстрата и засоленности почвы (Табл. 5)

Таблица 5

Соотношение экологических групп растений во флоре г. Абакана

Экологическая группа	Число видов	% от общего числа видов флоры
Ксерофиты	92	13,4
Мезоксерофиты	145	20,9
Мезофиты	318	46,0
Мезогигрофиты	44	6,4
Гигрофиты	68	9,8
Гидрофиты	24	3,5
Всего	691	100

В рассматриваемой урбанофлоре самой представительной экологической группой является группа мезофитов, которая состоит из 318 видов (46,0 %) (Рис. 3). Они занимают умеренно увлажненные местообитания в смешанных и мелколиственных лесах лесопарковой зоны (Парк Культуры и Отдыха, Красный Абакан, Комсомольский парк, Парк Победы, Южная и Восточная дамбы, Орбитовские дачи), на различных лугах. Преобладание мезофитных видов характерно для флор умеренной зоны Евразии и подтверждает бореальные черты флоры. Вторую и третью позиции занимают мезоксерофиты и ксерофиты имеющие в своем составе 145 (20,9 %) и 92 (13,4 %) видов соответственно. Такие высокие показатели

ксерофильного ряда (34,3 %) обусловлены влиянием антропогенного воздействия, в результате которого местообитания в городских кварталах и промышленной зоне зачастую испытывают недостаток влаги. Причинами этого являются особенности городского климата и уплотнение почвы. Кроме того, многочисленность зон сухих местообитаний связана также с зональной приуроченностью исследуемой территории к Минусинской котловине и большим количеством на территории города степных участков. Доминирует группа мезоксерофитов – 60,9 % от всего ксерофильного ряда.

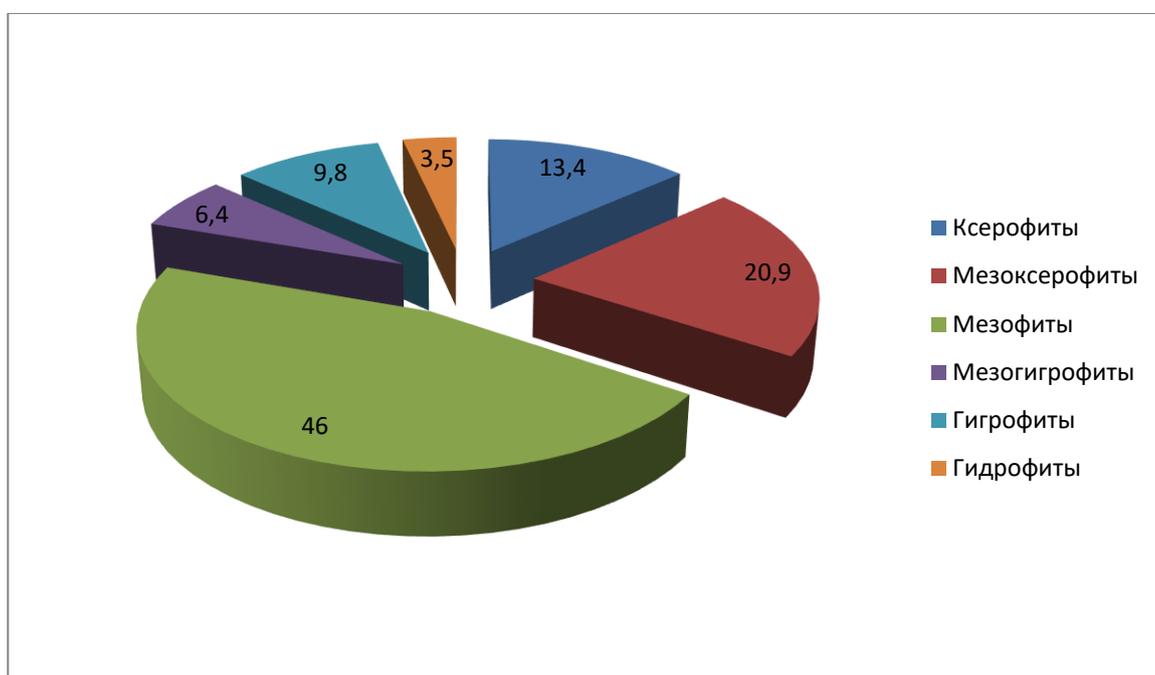


Рис. 3. Соотношение экологических групп во флоре г. Абакана

Несмотря на значительную урбанизированность территории г. Абакана, группа ксерофитов представлена меньшим количеством видов – 38,9 % ксерофильного ряда, но просматривается существенная тенденция к ее ксерофитизации. Многие ксерофиты являются апофитами, легко переходят во вторичные местообитания, проявляя активность на сухих обочинах дорог, газонах, пустырях, залежах.

Группы гигрофитов (9,8 %) и мезогигрофитов (6,4 %) занимают среди выявленных основных групп 3 и 4 места соответственно, что указывает на своеобразие природных условий, в которых данные виды произрастают. Распространены они преимущественно по берегам рек, каналов, где создаются условия достаточного высокого проточного увлажнения. Это объясняет высокое разнообразие «влаголюбивых» видов. Доля растений избыточного увлажнения местообитаний составляет 16,2 % (112 видов). При сравнении альтернативных групп ксерофильного и гигрофильного рядов наблюдается значительное усиление позиции первых групп (34,3 % против 16,2 %), что указывает на явление ксерофитизации флоры г. Абакана.

Доля гидрофитов во флоре города достаточно значительна и составляет 24 вида (3,5 %). Это очевидно связано с тем, что исторически большую часть города занимали топкие болота. Абакан окружают дамбы (Южная, Восточная, Северная, Западная), искусственно созданный дренажный канал в Парке Культуры и Отдыха, Красном Абакане и р. Ташеба возле аэропорта.

Во флоре города выделяются группы растений и каменистых насыпей – петрофиты и виды растений, обитающие на засоленных почвах – галофиты.

По отношению растений к засоленности почвы была выделена группа галофитов, к которой принадлежат растения, устойчивые к высокому содержанию ионов легкорастворимых солей и соответственно способные произрастать на засоленных почвах (*Iris biglumis*, *Puccinellia tenuissima*, *Heteropappus altaicus*, *Achillea millefolium*, *Elytrigia repens*, *Festuca valessiaca*, *Stipa capillata*, *Agropyron cristatum*, *Koeleria cristata*, *Carex duriuscula* и др.). Видов данной группы насчитывается 36 (5,2 %), что указывает на незначительное распространение на городской территории солонцеватых и засоленных почв. Возможно, что появление таких участков связано с воздействием антропогенных факторов на растения в условиях урбанизированной среды.

Кроме того, на территории города характерным элементом являются осыпи, каменистые и щебнистые склоны с выходом коренных пород, на

которых произрастают виды петрофитной группы. Подавляющее число видов флоры непетрофиты - 562 (81,4%), избегающие, песчаные, каменистые, щебнистые и скальные местообитания, галечниковые отложения. Среди растений каменистых и щебнистых субстратов выделяются петрофиты – виды, приуроченные к каменистым местообитаниям (*Stevenia incarnate*, *Potentilla acaulis*, *Ephedra monosperma*, *Goniolimon spesitosum*, *Tulipa uniflora* и др.) Петрофитов во флоре города 129 видов (18,6 %). Основное произрастание видов данной группы на горе Самохвал, Железнодорожная станция Подсинее, территория Абаканского Опытного-механического завода, территория жилой застройки МПС.

Таким образом, облик флоры г. Абакана определяют мезофильные виды, что свойственно флорам умеренной зоны Евразии. В целом, наблюдается усиление позиций ксерофильных видов в городской флоре и снижение доли гигрофильного компонента, что подтверждает явление ксерофитизации, присущее всем городским флорам.

3.3. Биоморфологическая структура флоры

Биоморфологическая структура, или спектр жизненных форм флоры, отражает характер адаптаций растений к комплексу условий среды в определенной физикогеографической области, поэтому ее анализ служит надежным инструментом познания экологических параметров разнообразных местообитаний конкретной территории (Серебряков, 1964). При исследовании флоры г. Абакана использовались классификации, предложенные К. Раункиером (1934) и И. Г. Серебряковым (1962, 1964).

Эколого-морфологическая классификация жизненных форм И. Г. Серебрякова дает более полное представление об особенностях формирования флоры и устойчивости видов к антропогенному воздействию. В структуре изученных флор г. Абакана преобладают поликарпические травы (63,8 %), что отражает естественный ход формирования флоры. При

усилении градиента урбанизации доля монокарпических видов зависит от характера и степени антропогенного воздействия (Таблица 6).

Таблица 6

Эколого-биоморфологический спектр жизненных форм флоры

г. Абакана (по Серебрякову, 1962)

Жизненная форма	Число видов	% от общего числа видов
Отдел А. Древесные растения:	69	10,0
I тип. Деревья	26	3,8
II тип. Кустарники	43	6,2
Отдел Б. Полудревесные растения:	21	3,0
III тип. Полукустарники и полукустарнички	21	3,0
Отдел В. Наземные травы:	580	84,0
IV тип. Поликарпические травы	441	63,8
<i>Несуккулентного типа:</i>		
4.1. стержнекорневые	104	15,0
4.2. кистекарневые и короткокорневищные	118	17,1
4.3. плотнокустовые и рыхлокустовые дерновые	56	8,1
4.3. длиннокорневищные	74	10,7
4.4. столонообразующие и ползучие	35	5,1
4.5. клубнеобразующие	11	1,6
4.6. луковичные	10	1,4
4.7. корнеотпрысковые	17	2,5
<i>Суккулентного типа:</i>		
4.8. суккулентно-лиственные	1	0,1
<i>Лианоидного типа:</i>		
4.9. лианоидные	15	2,2
V тип. Монокарпические травы	139	20,1
<i>Несуккулентного типа:</i>		
5.1. многолетние или двулетние	3	0,4
5.2. однолетние или двулетние	49	7,1
5.3. однолетние	81	11,7
<i>Полупаразитного и паразитного типа:</i>		
5.3. Паразитные	3	0,4
<i>Лианоидного типа:</i>		
5.4. лианоидные	3	0,4
Отдел Г. Водные травы	21	3,0
VI тип. Земноводные травы	21	3,0
Всего:	691	100

Доля монокарпиков, включающая многие культурные и сорные растения, значительно меньше – 20,1 % всей флоры. Незначительная часть, как среди поликарпиков, так и монокарпиков принадлежит травам суккулентного, лианоидного и паразитического типов – 3,1 % всех наземных трав городской флоры.

Среди поликарпических трав несуккулентного типа доминирующую позицию занимают кистекорневые и короткокорневищные многолетники, составляющие 26,8 % всех поликарпиков и 20,3 % всех наземных трав. Кистекорневые растения характеризуются в онтогенезе ранним отмиранием системы главного корня, заменяемого многочисленными придаточными корнями, часто утолщенными. Придаточные утолщенные корни служат хранилищами запасных веществ. Надземные побеги и придаточные корни отходят от корневищеподобного органа – каудекса, на котором расположены немногочисленные почки возобновления. Кистекорневые растения, как показал И. Г. Серебряков, обладают весьма слабо выраженной способностью к вегетативному разрастанию и естественным путем вегетативно не размножаются. Короткокорневищные, как и кистекорневые, характеризуются развитием системы придаточных корней, но отличаются наличием многолетнего мясистого укороченного корневища. Способность такого корневища к ветвлению выражена слабо.

Разнообразна потребность отдельных видов по отношению к свету. Они растут как в сомкнутых, теневых лесах, так и на полуоткрытых пространствах. Выражена лишь их приуроченность к участкам с рыхлыми, хорошо аэрируемыми почвами. На участках леса с застойным увлажнением и плотными почвами число короткокорневищных видов резко сокращается. Характер корневой системы у короткокорневищных растений, глубина ее расположения отличаются большой изменчивостью. Размножаются короткокорневищные растения в природе в основном семенами. Экологически короткокорневищные растения пластичны. Они произрастают

в лесах с разной степенью увлажнения: в сырых на заболоченных почвах с нормальным увлажнением, в сухих остепненных лесах. Это объясняет доминирование короткокорневищных и кистекорневых над всеми травами во флоре г. Абакана.

Также немалую долю в составе флоры г. Абакана имеют стержнекорневые многолетники, составляющие 23,6 % всех поликарпиков и 17,9 % всех наземных трав. Стержнекорневые растения сохраняют главный корень с системой боковых корней в течение всей жизни. Обилие стержнекорневых во всех изученных типах леса увеличивается на полях, опушках, вдоль дорог, при нарушении лесов, что указывает на их светолюбие. Они хорошо растут на плотных задернованных почвах, устойчивы к засухе.

В основу классификации биоморфологической структуры флоры Раункиера (1905) положен важный в адаптивном отношении признак: положение и способ защиты почек возобновления у растений в течение неблагоприятного – холодного или сухого. Исходя из этого, были выделены пять категорий жизненных форм: фанерофиты, хамефиты, гемикриптофиты, криптофиты, терофиты (Табл. 7)

Соотношение биоморф в составе всей флоры показывает абсолютное лидерство гемикриптофитов – 317 видов (45,9 %), которые составляют значительную часть травянистых видов во флоре фрагментарной естественной растительности – лесной, луговой, степной, прибрежно-водной и рудеральных сообществ г. Абакана (*Poa angustifolia*, *Phleum phleoides*, *Luzula pallescens*, *Tragopogon orientalis*, *Thephrosia integrifolia* и др.). Явное преобладание гемикриптофитов присуще флоре нарушенных увлажнённых местообитаний и всем умеренно-холодным голарктическим флорам (Камелин, 1973; Толмачев, 1974; Раменская, 1983).

Спектр жизненных форм флоры г. Абакана (по Раункиеру, 1905)

Жизненная форма	Число видов	% от общего числа видов флоры
Фанерофиты	69	10,0
Хамефиты	22	3,2
Гемикриптофиты	317	45,9
Криптофиты:	119	17,2
- Геофиты	95	13,7
- Гидрофиты	24	3,5
Терофиты	164	23,7
Всего	691	100

Также большое участие во флоре г. Абакана принимают криптофиты – 119 видов (17,2 %). В их числе геофиты (*Stachys palustris*, *Carex praecox*, *Carex rhynchophysa*, *Aropyron cristatum*, *Scirpus radicans*, *Alopecurus aequalis* и др.) представлены 95 видами (13,7 %) и гидрофиты (*Potamogeton crispus*, *Nuphar lutea*, *Elodea canadensis*, *Ultricularia minor*, *Hippuris vulgaris* и др.) – 24 вида (3,5 %) . Немалую долю составляют терофиты: 164 вида – 23,7 % от общего числа флоры (*Galeopsis bifida*, *Dracosephalum thymiflorum*, *Rhinanthus vernalis*, *Erodium cicutarium* и др.). Увеличение доли терофитов во флоре города по сравнению с флорой естественной характерно для урбанизированных территорий, где эти растения (в основном сорняки) имеют свободные от других растений пространства для успешного расселения и развития (Бурда, 1991; Мартыненко, 1994; Антипина, и др., 1996; Панасенко, 2003). Невероятно часть фанерофитов (*Larix sibirica*, *Picea obovata*, *Pinus silvestris*, *Betula pendula*, *Salix triandra*, *Padus avium* и др.) – 69 видов (10,0 %) и хамефитов (*Hippochaete scirpoides*, *Dianthus deltoids*, *Gypsophila paniculata*, *Oberna behen* и др.) – 22 вида (3,2 %). Хамефиты это невысокие кустарнички, полукустарнички и некоторые травы, у которых почки возобновления располагаются высоко над почвой, что зависит от глубины снежного покрова, который их защищает. В пределах исследуемой территории они

встречаются в составе разных растительных сообществ лесных, луговых, лугово-степных и др.

Таким образом, результаты анализа биоморфологической структуры флоры г. Абакана отражают влияние общеклиматических условий умеренной зоны за счет доминирования во флоре города гемикриптофитов и интенсивного антропогенного воздействия, приводящего к характерной для урбанофлор терофизации флоры за счет увеличения числа открытых нарушенных местообитаний и, как следствие этого, уменьшению конкуренции со стороны других видов.

3.4 . Географическая структура флоры

Современное географическое распространение растений является важным критерием в установлении особенностей флоры. Классификация географических элементов, изучение ареалов растений способствует формированию представлений о связях данной флоры с другими флорами, а также служит основой для детального флористического районирования.

Типы ареалов г. Абакана определялись с использованием литературных данных по фундаментальным и флористическим сводкам (Флора СССР, 1934 – 1964; Флора Сибири, 1987 – 1997; Флора Восточной Европы, 1996 – 2004; Флора Европейской части СССР, 1974 – 1989; Флора Западной Сибири, 1927 – 1964; Флора Красноярского края, 1964 – 1983; Флора Центральной Сибири, 1979 и др.), определителям растений (Определитель растений Новосибирской области, 2000; Определитель растений Кемеровской области, 2001; Определитель растений Алтайского края, 2003; Конспект флоры Сибири, 2005; определитель растений республики Тыва, 2007; Атлас деревьев и кустарников Сибири (ивы, тополя, чозения), 2000; Определитель Томской области, 1994, Определитель растений юга Красноярского края, 1979 и др.) и новым монографическим обработкам (Шмаков, 1999; Положий, 2002; Коропачинский, 2002; Антипова, 2003; 2012; Тупицына, 2004 и др.).

За основу, при выполнении работы взяты типы ареалов, выделенные многими авторами при изучении флор различных регионов Сибири (Положий, 1965; Красноборов, 1976; Малышев, Пешкова, 1984; Тупицына, 1985; Антипова, 1989; 2008 и др.).

Во флоре г. Абакана были выделены следующие группы:

Таблица 8

Хорологический спектр флоры г. Абакана

№ п/п	Географическая группа, Геоэлемент	Число видов	% от общего числа видов
1.	Космополитная	65	9,5
2.	Голарктическая	105	15,2
3.	Евразийская	271	39,2
	3.1. Евразийские	130	18,8
	3.2. Евросибирские	141	20,4
4.	Азиатская	120	17,5
	4.1. Восточноазиатские	8	1,2
	4.2. Североазиатские	66	9,6
	4.3. Среднеазиатские	18	2,6
	4.4. Центрально-азиатские	28	4,1
5.	Сибирская	91	13,2
	5.1. Восточносибирские	4	0,6
	5.2. Алтае-западносибирские	7	1,0
	5.3. Южно-сибирские	80	11,6
6.	Американо-азиатская	9	1,3
7.	Монгольская	15	2,1
	7.1. Монголо-восточносибирские	1	0,1
	7.2. Монголо-даурские	14	2,1
8.	Тянь-шаньская	3	0,4
9.	Саянская	8	1,1
	9.1. Саянские	2	0,3
	9.2. Алтае-Саянские	3	0,4
	9.3. Западно-Саянские	3	0,4
10.	Енисейская	4	0,5
	9.1. Енисейские	1	0,1
	9.1. Южноенисейские	3	0,4

	Всего	691	100
--	--------------	------------	------------

Основные группы, занимающие в своем составе большее количество видов:

Космополитная (65 видов) – виды, широко распространенные по всему Земному шару, являющиеся преимущественно сорными растениями с широкой экологической амплитудой (*Ranunculus repens*, *Oberna behen*, *Stellaria media*, *Amaranthus retroflexus*, *Polygonum aviculare* и др.).

Голарктическая (105 видов) – виды, распространенные в Евразии и внетропической Америке (*Equisetum pratense*, *Lepidium latifolium*, *Neslia paniculata*, *Solanum nigrum*, *Lappula squarrosa* и др.).

Евразиатская (271 вид) – виды, распространенные в пределах Евразиатского континента. Группа неоднородна, для более глубокого анализа в ней целесообразно выделить следующие геоэлементы:

Евразийский геоэлемент (130 видов) объединяет луговые, лугостепные, береговые и сорно-рудеральные растения, распространенные на территории Голарктического царства в пределах Старого Света (*Cynoglossum officinale*, *Nonea rossita*, *Phlomidoides tuberosa*, *Artemisia sieversiana* и др.).

Евросибирский геоэлемент (141 вид), представлен бореальными видами распространенными в Европе и Сибири (*Androsace filiformis*, *Viola canina*, *Populus nigra*, *Ribes glabrum*, *Rhinanthus vernalis* и др.).

Азиатская (120 видов), объединяет виды, распространенные в Восточной, Центральной и Средней Азии (*Silene repens*, *Lathyrus humilis*, *Artemisia commutata*, *Festuca extremotientalis*, *Atraphaxis pungens* и др.)

Монгольская (15 видов) – представлена видами, распространенными в Монголии (Монголо-восточносибирские, Монголо-даурские). К ним относятся *Ranunculus propinquus*, *Thalictrum baicalense*, *Stellaria dichotoma* и др.).

Сибирская (91 вид) – образует виды распространенные на территории всей Сибири. В связи с географическим расположением г. Абакана (Тахтаджян, 1978; Камелин, 2002), в ней выделено несколько геоэлементов:

Восточносибирский, Алтае-западносибирский, Южно-сибирский. Эти типы ареалов включают не только виды распространенные на территории Сибири, но и захватывают Восточную и Западную Сибирь (*Caragana spinosa*, *Hedysarum setigerum*, *Oxytropis intermedia*, *Carum buriaticum* и др.).

Немногочисленными видами представлены следующие географические группы:

Американо-азиатская (9 видов) – представлена видами, распространенными в пределах Америки и Азии (*Thuja occidentalis*, *Hypericum ascyron*, *Salix bebbiana*, *Draba cana*, *Artemisia glauca*, *Carex duriuscula* и др.), **Саянская** (8 видов) – *Oxytropis ammophila*, *Oxytropis oxuphylla*, *Eritrichium jensense* и др., **Тянь-шаньская** (3 вида) – *Carex enervis*, *Aquilegia breviacalcarata* и др., **Енисейская** (4 вида) – *Astragalus palibinii* и др.

Спектр процентных соотношений геоэлементов показывает, что 90,5 % флоры г. Абакана относится к ареалам Евразийского и Североамериканского континентов, и только 9,5 % являясь космополитами, имеют более широкое распространение (Рис. 4).



Рис. 4. Спектр соотношений основных географических групп во флоре г. Абакана

В целом, распространение видов по хорологическим группам показывает гетерогенный характер флоры, чему способствует географически экотонное положение данной территории и свидетельствует о связях флоры с флорами Европы, Азии, Южной и Северной Америки.

3.5. Синантропный компонент флоры

В настоящее время темпы современной урбанизации влекут за собой деградацию естественных местообитаний и флоры, формируя при этом новую урбанизированную природно-антропогенную среду. В крупных городах под воздействием различных антропогенных факторов происходит изменение естественных условий окружающей среды, а значит и изменение самих видов растений, их состава и соотношения.

В связи с синантропизацией и деградацией растительного покрова растительность г. Абакана можно разделить на культивируемую (садово-парковые комплексы, газоны) и естественную (степи, леса и луга).

Естественная растительность сохранилась на территории города фрагментарно. Следовательно, актуальным становится изучение закономерностей процессов синантропизации естественной растительности, формирования синантропных флор и становления антропогенных растительных сообществ, в связи с возрастающим влиянием антропогенного фактора на природу, в том на ее растительный компонент. Синантропизация флоры - проникновение в местную флору видов, занесенных человеком. Это обусловлено, во-первых, масштабным воздействием на экосистемы, во-вторых - широким использованием растений для озеленения городов, создания промышленно-парковых зон.

Синантропизацию определяют как процесс адаптации растительного мира к условиям среды, видоизмененным или созданным в результате деятельности человека, а также как изменение цитогенетических характеристик растений и закономерности этих изменений под действием различных экзогенных и эндогенных факторов (Горчаковский, 1984).

Синантропные растения – группа неоднородная, они могут быть подразделены следующим образом:

1. Сегетальные растения – это растения, поселяющиеся на полях, огородах и др. плантациях. На полях они приносят вред и с ними приходится вести борьбу. У некоторых из них имеется тесная привязанность к одной культуре.

2. Рудеральные растения. Они или совсем не встречаются на полях, или очень редко. Место их произрастания – улицы, дороги, пустыри, мусорные места, вообще территории около жилищ человека. Практического вреда от них нет, но очень многие являются полезными растениями.

3. Адвентивные растения – это растения пришельцы, занесенные тем или иным путем из других мест, нередко весьма отдаленных. Встречаются около ж/д станций и фабрик, портов.

К синантропным видам относят виды, живущие в непосредственной близости от человека (города, деревни, парки, скверы, огороды).

К адвентивным видам относят растения, занесённые в новую для них область (отдельно от исходного ареала) в результате прямого или косвенного воздействия человека и обосновавшиеся в искусственных или естественных ценозах (Харченко, Куксова, 2009).

Доля синантропных видов во флоре города Абакана составляет 58,0% (401 вид): *Hordeum jubatum*, *Arabis pendula*, *Stellaria media*, *Cannabis sativa*, *Potentilla anserina*, *Elytrigia repens*, *Crepis tectorum*, *Agrostis stolonifera*, *Plantago media*, *Senecio jacobaea*, *Artemisia jacutica*, *Chenopodium album*, *Artemisia dracuncululus*, *Polygonum aviculare*, *Poa pratensis*, *Alopecurus arundinaceus*, *Thalictrum simplex*, *Vicia cracca*, *Sanguisorba officinalis*, *Critesion brevisubulatum*, *Galium boreale*, *Caltha palustris*, *Puccinellia tenuiflora*, *Festuca lenensis*, *Glyceria triflora*, *Phragmites australis*, *Cicuta virosa* и др.

Наибольшее количество синантропных видов отмечено в семействе Asteraceae, составляющем 16,9 % от синантропной флоры города (68 видов). Велика также роль и семейства Rosaceae, в составе которого 33 вида (8,2 %).

Преобладание данного семейства связано с наличием многочисленных древесно-кустарниковых адвентивных видов, которые широко используются в озеленении города и культивируются в садах и парках. Одну из лидирующих позиций занимает семейство Poaceae, в состав которого входит 28 видов (6,9 %). Семейство Fabaceae включает 24 вида (5,9 %). Семейство Brassicaceae (19 видов или 4,7 %) представлено в большей степени сорными видами.

По мнению В. В. Протопоповой (1991) к синантропной флоре относятся все виды, произрастающие спонтанно на антропогенных местообитаниях, проникающие в трансформированные полуестественные растительные сообщества или ставшие компонентами определенных естественных сообществ, распространению которых способствует антропогенный прессинг.

Самым динамичным компонентом любой флоры является ее адвентивная фракция. Во флоре Абакана насчитывается 64 адвентивных вида (23,7%): *Gypsophila paniculata*, *Triticum aestivum*, *T. durum*, *Pastinaca sylvestris*, *Axyris hybrida*, *Thuja occidentalis* и др. Большинство адвентивных растений занесены преднамеренно и успешно закрепились на новой для них территории.

3.6. Редкие и эндемичные виды г. Абакана

Изучение эндемичных видов относится к числу приоритетных задач в области ботаники, что связано с все более возрастающей актуальностью и значимостью проблемы изучения и сохранения биологического разнообразия. Эндемичные растения представляют большой научный интерес для выявления путей генезиса флоры и определяют степень ее самобытности (Бытотова, Курбатский, 2009).

С развитием хозяйственно-экономической деятельности в г. Абакане за многие десятилетия окружающая среда оказалась подвержена сильному антропогенному воздействию. Наиболее уязвимыми элементами региональных флор оказываются редкие и исчезающие виды растений. По

последним данным, на территории Хакасии произрастает более 1670 видов высших растений, из них 85 видов являются эндемиками Алтае-Саянской горной страны и 28 – эндемиками хакасских степей (Анкипович, 2012).

Однако чтобы своевременно принимать меры по сохранению видов, необходимо знать о наличии их в регионе, местообитаниях, состоянии популяций, лимитирующих факторах (Зоркина, 2015). Поэтому так необходимы полевые изыскания для выявления элементов флоры, в результате проведения которых нами были найдены и определены новые и редкие виды растений в г. Абакане: *Astragalus arkalycensis*, *Hedysarum minussinense*, *Oxytropis nuda*, *O. ammophila*, *Myricaria bracteata*, *Stipa pennata*, *Koeleria chakassica*, *Circaea lutetiana* и др.

Lilium pumilum Delile. Встречается в Красноярском крае, Кемеровской, Иркутской и Читинской областях, Бурятии и на дальнем Востоке (юг), в Монголии, Китае и на Корейском полуострове. Ареал восточноазиатский (Анкипович, 2012). Вид внесен в Красную книгу Республики Хакасии как сокращающийся в численности (Анкипович, 1999). Распространение: Ширинский район – окр. ул. Топаново, пос. Шира и Жемчужный, озер Беле и Иткуль; Усть-Абаканский – окр. пос. Усть-Абакан, дер. Камызяки; Богградский – горы Оглахты, окр. с. Давыдково. В городе встречен однажды на Южной дамбе (Юд), 53°70'82"с.ш., 91°47'43"в.д.

Oxytropis ammophila Turcz. Приенисейский эндемик. Занесен в Красную книгу Республики Хакасии как редкий вид (Анкипович, 2012). Встречается в разных районах Хакасии (Алтайский, Аскизский, Орджоникидзевский, Таштыпский, Ширинский) (Анкипович, 1999). Найден в Красноярском крае (Минусинский район), Туве (Положий, 1994; Антипова, 2012). В городе собран впервые в Парке культуры и отдыха (Пк), 53°72'53"с.ш. 91°47'85"в.д. Гербарных материалов, доказывающих присутствие данного вида в черте г. Абакана, не найдено (HGU, KRAS).

Rosa spinosissima L. Сокращающийся в численности краснокнижный вид на территории Республики Хакасии (Анкипович, 2012). В естественных

условиях произрастает на юге европейской части России, в Крыму и на Кавказе, в Западной Европе, Западной и Восточной Сибири, Средней Азии. В г. Абакане растет на сухих каменистых склонах, нередко образует чистые заросли. Встречается в Парке культуры и отдыха (Пк), 53°72'53"с.ш. 91°47'85"в.д., в МПС, 53°70'57"с.ш., 91°41'22" в.д. В Каталоге (Анкипович, 1999) отмечены местонахождения только в Таштыпском и Усть-Абаканском районах Хакасии. Гербарных материалов, собранных ранее в г. Абакане, обнаружено не было (HGU, KRAS).

Stuckenia filiformis (Pers.) Voern. Циркумпольный, плюрозональный вид. Встречается редко в Алтайском крае, Новосибирской области, Красноярском крае, Кемеровской области, Хакасии, Иркутской области, Тыве, Бурятии. В Каталоге флоры (Анкипович, 1999) данный вид отмечен только в Орджоникидзеvском и Ширинском районах Хакасии. В черте города имеется единственный гербарный экземпляр, собранный Андреевковой в 1987 г. возле Мостотряда в окр. г. Абакана, в водоеме (HGU). Других материалов, подтверждающих присутствие данного вида в городе, не найдено (HGU). Район Мостотряда г. Абакана находится на границе с Алтайским районом Республики Хакасии, точные координаты водоема, в котором был собран вид, не указаны.

Dianthus deltoides L. Евразийский вид, встречающийся от атлантического побережья Западной Европы (Испания, Франция) до Сибири (Иркутская область, Тыва). Литературные данные об изучении в Хакасии отсутствуют. Данный вид не отмечен в Каталоге флоры Республики Хакасия (Анкипович 1999). Найден на Южной дамбе (Юд), 53°70'82"с. ш., 91°47'43"в. д., на лесной поляне. Имеется единственный гербарный материал в г. Абакане, собранный на горе Самохвал (Гс), точные координаты и участок склона не указаны, в 1998 г., Гагариной (HGU).

Potamogeton obtusifolius Mert. et W. D. I. Koch. Собиран в водоеме в Парке Культуры и Отдыха (Пк), 53°72'53"с. ш. 91°47'85"в. д. Азиатский бореально-умеренный вид. Собиран однажды Туманской в 1997 г. на реке

Ташеба (*HGU*), точное местонахождение не указано, предположительно на Восточной дамбе (Вд), 53°72'73"с. ш., 91°48'82"в. д. Данный вид отсутствует в Каталоге флоры Республики Хакасия (Анкипович 1999). Наша находка, впервые отмеченная в г. Абакане, спустя 20 лет после единственного ее сбора, дополняет немногие известные местонахождения в Средней Сибири. Произрастает в Новосибирской области, Алтайском, Красноярском краях, Иркутской, Кемеровской областях, Бурятии, Тыве.

Potentilla pimpinelloides L. Восточноевропейско-кавказский реликтовый вид, имеющий дизъюнктивный ареал. Основная часть ареала охватывает высокогорные и предгорные районы северного склона Кавказского хребта, Закавказья и Турции, другая, изолированная часть — среднерусскую лесостепь (Липецкая, Орловская, Воронежская обл.). Литературные данные о нахождении и изучении в Хакасии отсутствуют. Не типичен для Хакасии, вероятно заносное. Единичные сборы на Восточной дамбе (Вд), 53°72'73"с. ш., 91°48'82"в. д. и в Парке Культуры и Отдыха (Пк), 53°72'53"с. ш. 91°47'85"в. д.

Большую роль в формировании растительного покрова городов сыграла и ныне продолжает играть сознательная деятельность человека, направленная на оптимизацию городской среды – среды обитания человека (Антипова, Антипова, 2016). Наиболее уязвимыми элементами региональных флор обычно оказываются редкие и исчезающие виды растений. Однако чтобы своевременно принять меры по сохранению таких видов, необходимо знать точные местонахождения их в том или ином регионе, состояние популяций, угрозу существованию видов (Зоркина, 2015).

ВЫВОДЫ

1. Флора сосудистых растений г. Абакана включает 691 вид, принадлежащих к 319 родам и 84 семействам. Отмечены 1 новый вид для Сибири, 2 новых вида для Республики Хакасия и дополнительные местонахождения для редких видов в г. Абакане.
2. Характер естественной растительности в черте города обусловлен его географическим расположением и антропогенным воздействием.
3. Голарктическая бореальная флора г. Абакана в процессе развития приобрела черты более южных флор в пределах своего региона. По структуре первой триады ведущих семейств (As-Po-Fa) спектр флоры города относится к южному *Fa*-типу с преобладанием аллохтонных тенденций в развитии.
4. Ведущее положение во флоре г. Абакана гемикриптофитов (45,9 %) и криптофитов (17,2 %) отражает влияние общеклиматических условий умеренной зоны Северного полушария с элементами экстремальности средообразующих параметров урбанизированной среды города, проявляющихся в ее терофизации (23,7 %).
5. Преобладание видов мезофильного ряда (46,0 %) обусловлено зональной принадлежностью флоры. Усиление позиций во флоре г. Абакана видов ксерофильного ряда (38,9 %) и ослабление участия гигро- (16,2 %) и гидрофильного (3,5 %) компонентов является выражением ее ксерофитизации. Доля растений избыточного увлажнения местообитаний составляет 16,2 %. Доля гидрофитов во флоре города достаточно значительна и составляет 24 вида (3,5 %). Это очевидно связано с тем, что исторически большую часть города занимали топкие болота.
6. Совокупность географических элементов, указывая на доминирующие связи флоры г. Абакана с флорами Европы (39,2 %), и Голарктики в целом (15,2 %), подчеркивает региональные черты

флоры. Азиатские (17,5 %), американо-азиатские (1,3 %), монгольские (2,1 %) и тянь-шаньские (0,4 %) виды во флоре согласуются с географией историко-культурных и торгово-экономических связей города.

7. Во флоре г. Абакана выявлены синантропные, редкие, эндемичные и виды, занесенные в Красную книгу. Парковые территории в городе необходимо дополнить участками естественных урбанофобных сообществ (лесов, озер, степей), содержащих редкие виды.

Список работ, опубликованных по теме научно-квалификационной работы:

1. Находки новых растений в г. Абакане (Республика Хакасия)/ Чеботарева О.П. В сборнике: Современные Биоэкологические Исследования Средней Сибири. Материалы научно-практической конференции «БИОЭКО». Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева. 2020. С. 36-40.
2. History of floristic studies in Abakan / Antipova E.M., Chebotareva O.P. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. conference proceedings. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. С. 82021.
3. The Abakan South-Western region flora / Antipova E.M., Chebotaryova O.P. В сборнике: III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Сер. "IOP Conference Series: Earth and Environmental Science" Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. С. 72013.
4. Floristic findings of new and rare plants in the city of Abakan, 2 (Republic of Khakassiya, Russian Federation) / Antipova E.M., Chebotaryova O.P. В сборнике: III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Сер. "IOP Conference Series: Earth and Environmental Science" Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. С. 72019.
5. О флоре Юго-Западного района г. Абакана / Антипова Е.М., Чеботарева О.П. В сборнике: Современные Биоэкологические Исследования Средней Сибири. Материалы научно-практической конференции «БИОЭКО». Ответственный редактор Е.М. Антипова;

- Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева. 2019. С. 17-20.
6. Floral finds of new and rare plants in the city of Abakan, 2 (Republic of Khakassiya, Russian Federation) / Antipova E.M., Chebotareva O.P. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2019. С. 72005.
 7. Флористические исследования г. Абакана Республики Хакасия / Антипова Е.М., Чеботарева О.П. В сборнике: Биоэкологическое краеведение: мировые, российские и региональные проблемы. Материалы 7-й международной научно-практической конференции, посвящённой 120-летию со дня рождения д.б.н., профессора С.М. Шиклеева и д.м.н., профессора, члена-корреспондента АМН СССР М.В. Сергиевского. Ответственные редакторы С.И. Павлов, А.С. Яицкий. 2018. С. 20-23.
 8. Обзор флористических исследований г. Абакана Республики Хакасия (Вторая половина XX в.) / Антипова Е.М., Чеботарева О.П., Зоркина Т.М. В сборнике: Современные Биоэкологические Исследования Средней Сибири. Материалы научно-практической конференции "БИОЭКО". Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; Ответственный редактор Е.М. Антипова. 2018. С. 5-10.

ЛИТЕРАТУРА

Анкипович, Е.С. Каталог флоры Республики Хакасия / Е.С. Анкипович. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 1999. 74 с.

Антипина, Г.С. Флора сосудистых растений г. Петрозаводска / Г.С. Антипина, И.М., Тойвонен, Е.Ф., Марковская // Бот. журн. 1996. Т. 81. № 10. С. 63 – 68.

Антипова, Е.М. Конспект флоры юго-западной части Канской лесостепи. Новосибирск. 1989. Деп. в ВИНТИ 20.06.89. № 4057. В 89. 86 с.

Антипова, Е.М. Флора внутриконтинентальных островных лесостепей Средней Сибири. Красноярск. 2012. 662 с.

Антипова, Е.М. Флора северных лесостепей Средней Сибири: автореф. дисс. ... докт. биол. наук. Томск. 2008. 35 с.

Антипова, Е.М. Флора северных лесостепей Средней Сибири / Е.М. Антипова. Красноярск: КГПУ. 2003. С. 39 – 421.

Антипова С. В., Антипова Е. М. Урбанофлора города Красноярска (сосудистые растения) / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В. П. Астафьева. Красноярск, 2016. 373 с.

Арбузова, Т.Л. Синтаксономия растительности Саяно-Шушенского заповедника / Т. Л. Арбузова Т. И. Житлухина. М.: 1987. С. 31.

Архипов, А.Л. Геоэкологическое и экогеохимическое состояние геологической среды Южно-Минусинской котловины (республика Хакасия): Автореферат дисс. ... канд. Геолого-минералогических наук. Томск, 2011. 24 с.

Атлас деревьев и кустарников Сибири (ивы, тополя, чозения) / Ю.П. Хлонов. Новосибирск: Наука. 2003. 118 с.

Березуцкий М.А., Кашин А.С. Антропогенная трансформация флоры и растительности. Учебное пособие. Саратов: ИЦ «Наука». 2008. 100 с.

Бородин, И. П. Коллекторы и коллекции по флоре Сибири / И. П. Бородин. – СПб, 1908. – 208 с.

Бубнова, С.В. *Eleocharis R.Br, syn.: Heleocharis auct.* – Болотница // Флора Сибири. Cyperaceae. Новосибирск: Наука. СО, 1990. Т. 3. С. 28.

Бурда, Р.И. Антропогенная трансформация флоры / Р.И. Бурда. Киев. 1991. 168 с.

Бытотова, С.В., Курбатский В.И. К распространению эндемичных и субэндемичных видов флоры Республики Хакасия / Систематические заметки по материалам гербария им. П.Н. Крылова Томского государственного университета / Томск. № 101. 2009. С. 11-15.

Васильева, О.А. Синантропная флора города Абакана / Экология Южной Сибири и сопредельных территорий / Абакан. Изд-во: ХГУ. 2016. 23-25 ноября. С. 11–12.

Васильева О.А., Лагунова Е.Г. Урбанофлора города Абакана / Экология Южной Сибири и сопредельных территорий / Абакан. Изд-во: ХГУ. 2014. 26-28 ноября. С. 13-14.

Волкова, В.Г. Современное состояние степей Минусинской котловины/ В.Г. Волкова, Б.И. Кочуров, Ф.И. Хакимзянова. Новосибирск: Наука, 1979. 94 с.

Генеральный план г. Абакана // Решение совета депутатов г. Абакана № 87 с приложением об утверждении Генерального плана города Абакана. Абакан, 2014.

Горшенин, К.П. Почвы горной части Сибири / К. П. Горшенин. М.: Изд-во АН СССР, 1955. 591 с.

Горчаковский П.Л. Антропогенные изменения растительности: мониторинг, оценка, прогнозирование (Текст) //Экология, 1984 №5. - М.: Наука, 1984. С. 3-16;

Горышина Т.К. Экология растений. М.: Высш. шк., 1979. 365 с.

Градобоев, Н.Д. Природные условия и почвенный покров левобережной части Минусинской впадины / Н. П. Градобоев // Почвы Минусинской впадины. М.: из-во АН СССР, 1954. С. 7–183.

Гуреева, И.И. Физико-географическая характеристика островных приенисейских степей / И. И. Гуреева // Флора островных приенисейских степей. Томск: Изд-во Том. Ун-та, 2002. С. 7–23.

Деморенко, Н.Г. К экологии взаимоотношений злаковых растений в мелкодерновинных степях Хакасии / Н.Г. Деморенко // Экология растений Средней Сибири. – Красноярск, 1983. С. 93-95. с. 95.

Ермаков, Н.Б. Высшие синтаксоны настоящих и опустыненных степей Южной Сибири и Монголии/ Н.Б. Ермаков // Вестник НГУ. 2012. Т. 10, N 2. С. 5–15.

Ершова Э.А. Растительность природных кормовых угодий юга Средней Сибири:Классификация, районирование, трансформация: дис. на соиск. учен. степ. канд. био. наук: 03.00.05/ Ершова Т.А.; Центральный сибирский ботанический сад СО РАН. – Новосибирск: Б.и., 1999. – 242 с.

Житлухина, Т. И. О двух ассоциациях степей Западного Саяна / Т. И. Житлухина // Классификация растительности СССР. – М., 1986. – С. 184–193.

Зоркина, Т.М. Видовой состав, структура и современное состояние степных растительных сообществ Куэстовой гряды в окрестности г. Абакан // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: материалы Первой Междунар. науч.-практ. конф. (Барнаул, 26–28 нояб. 2002 г.). Барнаул, 2002. С. 152–158.

Зоркина Т.М., Жукова В.М. Особенности растительности галофитных лугов приозерных понижений Республики Хакасия // Флора и растительность Алтая. Барнаул, 2006. Т. 11. С. 64–68.

Зоркина Т.М., Жукова В.М., Онипко Н.В. Характеристика степной растительности и ее водный режим в окрестностях озера Турланье (Чаласколь) Алтайского района (Хакасия) // Экология южной Сибири и сопредельных территорий. 2007. Вып. 11. Т. 1. С. 18–20.

Зоркина, Т.М., Жукова В.М., Сержинкова А.Ф. Характеристика растительности лугово-степных сообществ в условиях предгорья Западного

Саяна (Хакасия) // Экология Южной Сибири и сопред. территорий. 2008. Вып. 12, т. 1. С. 3–5.

Зоркина, Т.М., Кутькина Н.В., Жукова В.М. Некоторые функциональные особенности растительных сообществ Сорокаозерной равнинно-солончаково-песчаной степи // Экология Южной Сибири и сопред. территорий. 2010. Вып. 14, т. 1. С. 3–4.

Камелин, Р.В. Важнейшие особенности сосудистых растений и флористическое районирование России // Пробл. бот. Южной Сибири и Монголии. Барнаул: Изд-во АзБука. 2002. С. 36 – 41.

Камелин, Р.В. Флорогенетический анализ естественной флоры Средней Азии / Р.В. Камелин. Л.: Наука. 1973. 356 с.

Коляго, С.А. Природные условия и почвенный покров правобережной части Минусинской впадины / С. А. Коляго // Почвы Минусинской впадины. М., 1954. с. 184–296.

Конспект Флоры Сибири: Сосудистые растения. Новосибирск: Наука. 2005. 362 с.

Королюк, А.Ю. Низкотравные каменистые степи Северо-Минусинской котловины (в пределах Хакасии) / А.Ю. Королюк, Н.И. Макунина // Ботан. Журн. 1998. Т. 83, N 7. С. 119–126.

Королюк, А.Ю. Луговые степи и остепненные луга Алтае-Саянской горной области. Порядок *Stipetaliasibiricae*, союз *Aconito barbati-Poion transbaicalicae*/ А.Ю. Королюк, Н.И. Макунина // *Krylovia*. 2001. Т. 3., No 2. С. 35–49.

Королюк, А.Ю. Настоящие степи Алтае-Саянской горной области (порядок *Stipetalia krylovii* Kononov, Gogoleva et Mironova 1985) / А. Ю. Королюк, Н. И. Макунина // «Растительный мир Азиатской России». 2009. N 2(4). С. 43–53.

Коропачинский И.Ю. Древесные растения Азиатской России / И.Ю. Коропачинский, Т.Н. Встовская. Новосибирск: СО РАН. 2002. 707 с.

Красноборов, И.М. Высокогорная флора Западного Саяна. Новосибирск: Наука. 1976. 378 с.

Красноборов, И.М. Новые и редкие виды во флоре южной части Красноярского края / И. М. Красноборов, А. С. Королева // Геоботанические исследования в Западной и Средней Сибири. Новосибирск, 1971. С. 121–124.

Куминова, А.В. Материалы к сравнительному анализу каменистых степей Хакасии Алтая / А. В. Куминова, Т. Г. Ламанова // Геоботанические исследования в Западной и Средней Сибири. Новосибирск, 1971. С. 125–131.

Куминова, А.В. Степи / А.В. Куминова, Г.А. Зверева, Т.Г. Ламанова // Растительный покров Хакасии / под ред. А.В. Куминовой. Новосибирск: Наука, 1976. С. 95–153.

Куминова, А.В. Структура растительного покрова Хакасии и некоторые приемы ее изучения / А. В. Куминова // Ботан. Журн. 1977. Т. 62, N 4. С. 465–480.

Лагунова, Е.Г., Васильева О.А. Адвентивные виды во флоре города Абакана / Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. XV Международная научно-практическая конференция / Барнаул, 23–26 мая. Изд-во: АГУ. 2016. С. 427-430.

Лагунова, Е.Г. Конспект флоры лугов долин рек Абакан и Белый Июс // Флора и растительность Алтая: Труды Южно-Сибирского ботанического сада. Барнаул: Изд-во АзБука, 2004. Т. 9. С. 115–147.

Лагунова Е.Г. Реликтовые и эндемичные элементы во флоре лугов долин рек Абакан и Белый Июс // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: материалы Шестой научно-практической конференции (Барнаул, 25–28 октября 2007 г.). Барнаул: Азбука, 2007. С. 36–38.

Лагунова, Е.Г. Флора лугов долин рек Абакан и Белый Июс (Республика Хакасия): дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск: Центральный сибирский ботанический сад. 2005. 201 с.

Ламанова, Т. Г. Структурная организация каменистых степей Хакасии: Автореф. Дис. ... канд. Биол. Наук / Т. Г. Ламанова. – Новосибирск, 1978. 24 с.

Ломоносова М.Н. *Atriplex* L. – Лебеда // Флора Сибири. Сурегасеае. Новосибирск: Наука. СО, 1990. Т. 5. С. 156.

Максимова, Т.А. Особенности флоры Таштыпского хозяйства / Т.А. Максимова, Т.М. Зоркина // Вестн. Хакас. Гос. Ун-та. Сер.4. Биология. Медицина. Химия. 1997. Вып. 4. С. 12–14.

Макунина, Н.И. Степи Минусинских котловин / Н.И. Макунина // *Turczaninowia*. 2006. Т. 9. Вып. 4. С. 112–144.

Мальшев Л.И. Зависимость флористического богатства от внешних условий и исторических факторов // Бот. журн. 1969. Т. 54, № 8. С. 1137 – 1147.

Мальшев Л.И. Количественная характеристика флоры Путорана // Флора Путорана. Новосибирск: Наука. 1976. С. 163 – 186.

Мальшев, Л.И. Особенности и генезис флоры Сибири. (Предбайкалье и Забайкалье) / Л. И. Мальшев, Г. А. Пешкова. – Новосибирск: Наука, 1984. 265 с.

Мальшев Л.И. *Carex* L. – Осока // Флора Сибири. Сурегасеае. Новосибирск: Наука. СО, 1990. Т. 3. С. 67, 98.

Мальшев, Л.И., Пешкова, Л.И. Высокогорный и горный общепоясной комплекс видов // Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). Новосибирск: Наука. 1984. С. 13 – 84.

Мальцева, А.Т. Флора Абаканской степи: автореф. дисс. канд. биол. наук. – Томск, 1974. 22с

Мартьянов, Н.М. Флора Южного Енисея / Н.М. Мартьянов // Ежегодник Государственного музея имени Н. М. Мартьянова. – Минусинск, 1923. 17 с.

Мартыненко, В.А. Синантропная флора подзоны средней тайги европейского северо-востока / В.А. Мартыненко // Бот. журн. 1994. Т. 79. № 8. С. 77 – 81.

Мистрюков, А.А. Геоморфологическое районирование Назаровско-Минусинской межгорной впадины / А. А. Мистрюков. Новосибирск: ОИГГМ, 1991. 130 с.

Определитель растений Алтайского края. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2003. 634 с.

Определитель растений Кемеровской области. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. 477 с.

Определитель растений юга Красноярского края. Новосибирск: Наука, 1979. 668 с.

Определитель растений Новосибирской области. Новосибирск: Наука. 2000. 492 с.

Определитель растений республики Тыва. Новосибирск: Изд-во СО РАН. 2007. 706 с.

Панасенко, Н.Н. Флора сосудистых растений г. Брянска / Н.Н. Панасенко // Бот. журн. 2003. Т. 88. № 7. С. 45 – 52.

Пешкова, Г.А. Степная флора Байкальской Сибири / Г.А. Пешкова. – М.: Наука, 1972. 207 с.

Положий, А.В. Эколого-географический анализ семейства бобовых во флоре Средней Сибири // Ученые записки Томского университета. Томск. 1965. С. 39 – 48.

Положий, А.В. К познанию истории развития современных флор в Приенисейской Сибири / А. В. Положий // История флоры и растит. Евразии, 1972. С. 136–144.

Положий, А.В. К понятию флоры и растительности горного массива Саксары (Хакасия) / А. В. Положий, А.Т. Мальцева // «Известия Томск, отд. Всесоюзн. Бот. Об-ва». 1973. т. 6. С. 45–58.

Положий, А. В. Флора островных приенисейских степей. Сосудистые растения / А. В. Положий, И. И. Гуреева, В. И. Курбатский. – Томск: изд-во Томского гос. Университета. 2002. 156 с.

Поплавская Г.И. Экология растений. М.: Сов. Наука. 1948. 295 с.

Попова Т.А., Зоркина Т.М. Некоторые аспекты флоры степной растительности горы Самохвал окрестности Абакана // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий: материалы Южно-Сибирской международной научной конференции студентов и молодых ученых / КГУ. Красноярск, 2000. Т. 1. С. 71–73.

Прокопьев Е. П. Введение в экологию растений: Учебное пособие. Томск: Томский государственный университет. 2004. 164 с.

Прокофьев, С.М. Природа Хакасии / С.М. Прокофьев. Абакан: Хакасское кн. изд-во, 1993. 205 с.

Протопопова В. В. Синантропная флора Украины и пути ее развития / В. В. Протопопова. Киев : Наукова думка, 1991. 204 с.

Раменская, М.Л. Анализ флоры Мурманской области и Карелии / М.Л. Раменская. Л. 1983. 215 с.

Ревердатто, В. В. Ледниковые реликты во флоре Хакасских степей / В. В. Ревердатто // «Труды Томск, ун-та. 1934. т. 86. С. 1–8.

Ревердатто, В.В. Луговые степи Хакасии / В. В.Ревердатто // «Известия Томск, отд. Всероссийск. Бот. Об-ва». 1959. т. IV. С. 3–8.

Ревердатто, В. В. Основные моменты развития послетретичной флоры в Средней Сибири / В. В. Ревердатто // «Сов. бот.». 1940. N 2. –С. 48–64.

Ревердатто, В.В. Опустыненные степи Хакасии / В. В.Ревердатто // «Труды Томск, ун-та». 1957. т. 147. С. 203–211.

Ревердатто, В.В. О флористическом составе некоторых ассоциации Хакасских степей / В.В. Ревердатто // «Известия Западно-Сибирского филиала АН СССР». 1947. т. II, вып. 1–2. с. 3–7.

Ревердатто, В.В. Приабаканские степи и орошаемые земли в системе р. Абакана (в пределах Минусинского и Хакасского округов Сибирского края) / В.В. Ревердатто // «Известия Томск, ун-та». 1928. т. 81. С. 161–277.

Ревердатто, В.В. Степи Хакасии / В.В. Ревердатто // «Известия Всесоюзн. Геогр. Общ-ва». 1954. т. 86, No 3. С. 229–240.

Садчиков А.П., Кудряшов М.А. Экология прибрежно-водной растительности / Учебное пособие для студентов вузов. М.: Изд-во НИИ-Природа, РЭФИА, 2004. 220 с.

Самойлова А.П. К характеристике флоры и растительности засоленных почв Хакасии // Известия Томского отделения Всесоюзного ботанического общества. Новосибирск, 1959. Т. 4. С. 27–39.

Серебряков, И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение. Полевая геоботаника, т.3. М.-Л.: Наука, 1964. С. 146-205.

Серебряков, И.Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных / И.Г. Серебряков. М.: Высш. шк., 1962. 378 с.

Синицин, В. М. Палеогеография Азии / В.М. Синицин. – М.- Л.: изд-во АН СССР, 1962. – 266 с.

Скворцов, В.Э. Дополнения к флоре Хакасии и южной части Красноярского края // Бюл. МОИП. Отд. биол., 2002. Т. 107, вып. 6. С. 71–74.

Соболевская, К.А. К вопросу о реликтовой флоре восточных склонов Кузнецкого Алатау и хакасских степей / К. А. Соболевская // Изв. Зап-Сиб. Фил. АН СССР. Сер. Биол. 1946. Т. 1, вып. 2. С. 33–40.

Танзыбаев М.Г. Почвы Хакасии / Изд-во: Наука. 1993. 257 с.

Тарчевский, В.В. Июсо-Ширинская степь / В. В. Тарчевский // уч. зап. Вологод. пединст., в. 2, Вологда. 1941. вып. 2. С. 3–46.

Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. Л.: Наука, 1978. 248 с.

Толмачев, А.И. Введение в географию растений / А.И. Толмачев. – Л.: ЛГУ, 1974. 244 с.

Торосов В.М. Абакан / 2-е Изд-во. М.: Цицеро. 1994. 208 с.

Тупицына, Н.Н. Флора Березовского участка КАТЭКа (Шарыповский район Красноярского края): автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Новосибирск. 1985. 14 с.

Тупицына, Н.Н. Ястребинки Сибири. Новосибирск: Наука. 2004. 208 с.

Тупицына Н.Н., Сазанаква Е.В. Обзор флористических исследований Хакасии // Вестник Том. Гос. Ун-та. Биология. 2015. № 4 (32). С. 43–78.

Тупицына Н.Н., Шауло Д.Н., Гуреева И.И. История флористических исследований Средней Сибири: монография. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2017. 226 с.

Утемова, Л.Д. Геоботаническая характеристика степных пастбищ фитоценозов (Хакасии) / Л.Д. Утемова // Тез. Докл. Науч. Конф., посвящ. 100-летию плана В.В. Докучаева по борьбе с засухой и преобразования степей России (4-6 авг. 1992г., г. Абакан). Новосибирск, 1992. Ч.2. С. 200–202.

Флора Восточной Европы. М. СПб: КМК. 1996 – 2004. Т. 9 – 11.

Флора Европейской части СССР. Л.: Наука. 1974 – 1996. Т. 1 – 8.

Флора Западной Сибири. Томск: ТГУ. 1927 – 1964. Т. 1 – 12.

Флора Красноярского края. Томск: ТГУ; Новосибирск: Наука. 1964 – 1983. Т. 1 – 10.

Флора Сибири: В 14 т. Новосибирск: Наука. 1987 – 2003.

Флора СССР. М.: Л.: Изд-во: АН СССР, 1934 – 1964. Т. 1 – 30. 1946 с.

Флора Центральной Сибири. Новосибирск: Наука. 1979. Т. 1 – 2.

Харченко Т.А., Куксова М.А. Анализ этапов становления растительности на различных типах техногенных земель //Материалы международной научно-практической конференции: Современные направления теоретических и прикладных исследований. Одесса: Черноморье, 2009. 98с

Хохряков А.П. Таксономические спектры и их роль в сравнительной флористике // Бот. журн. 2000. Т. 85. № 5. С. 1–11.

Черепнин, Л.М. Заметки о древних реликтах Приенисейских степей / Л. М. Черепнин // «Учен. Зап. Красноярск, пед. Ин-та», 1956. т. 5. С. 45–50.

Черепнин, Л.М. История исследования растительного покрова южной части Красноярского края / Л. М. Черепнин //«Учен. Зап. Красноярск. Пед. Ин-та». 1954. Т. 3, вып. 1. С. 3–80.

Черепнин, Л. М. Растительность Красноярского края / Л. М. Черепнин // Природные условия Красноярского края. М.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 160– 187.

Черепнин, Л.М. Растительный покров южной части Красноярского края и задачи его изучения / Л. М. Черепнин// «Учен. Зап.Красноярск,пед. Ин-та»,1956. т.5. С. 3–43.

Черепнин, Л.М. Флора южной части Красноярского края / Л.М. Черепнин. Красноярск: КГПИ, 1957. 1967. Т. 1. – 6.

Черепнин, Л.М. Флора южной части Красноярского края / Л.М. Черепнин// Ученые записки Красноярского гос. Пед. Ин-та. Красноярск, 1963. Т. 24, вып. 4. 325 с.

Черная книга флоры Сибири / Науч. ред. Ю.К. Виноградова, отв. ред. А.Н. Куприянов. Новосибирск: Изд-во Гео, 2016. 440 с.

Шмаков, А.И. Определитель папоротников России / А.И. Шмаков. Барнаул: Изд-во АГУ. 1999. 108 с.

Шуркина, А.И. Изучение растительности степного пояса Хакасии комплексными спутниковыми и наземными методами: Автореф. Дис. ... канд. Биол. Наук / А.И. Шуркина. Красноярск, 2008. 121 с.

Эбель А. Л. Флора северо-западной части Алтае-Саянской провинции: состав, структура, происхождение, антропогенная трансформация: автореф. дисс. ... докт. биол. наук. Томск. 2011. 39 с.

Эбель А.Л., Михайлова С.И., Стрельникова Т.О., Шереметова С.А., Лацинский Н.Н., Эбель Т.В. Новые и редкие для Хакасии чужеродные виды растений. Turczaninowia. 2017. Т. 20, N 1. С. 52–67.

Эбель А.Л., Стрельникова Т.О., Куприянов А.Н., Аненхонов О.А., Анкипович Е.С., Анти-пова Е.М., Верховина А.В., Ефремов А.Н., Зыкова Е.Ю., Михайлова С.И., Пликина Н.В., Рябовол С.В., Силантьева М.М., Степанов Н.В., Терехина Т.А., Чернова О.Д., Шауло Д.Н. Инвазионные и потенциально инвазионные виды Сибири // Бюл. ГБС. 2014. Вып. 200, No 1. С. 53–63.

Printz, H. The vegetation of the Siberian -Mongolian frontiers (The Sajansk region) / H. Printz. Trondhjem, 1921. 458 p.

Raunkier C. Types biologiques pour la geographie botanique. Oversigt over det Kgl / C. Raunkier // Danske Videnskabernes Selsk. Forhandl, 1905. № 5.

Suchorukow A.P. Zur Systematik und Chorologie der in Russland und benachbarten Staaten (in den Grenzen der ehemaligen UdSSR) vorkommenden Atriplex-Arten (Chenopodiaceae) // Ann. Naturhist. Mus. Wien. 2006 (published V.2007). Bd. 108 B. S. 307–420.