

На правах рукописи



КУЦЕВ МАКСИМ ГЕННАДЬЕВИЧ

ФЛОРА ХРЕБТА САЙЛЮГЕМ

03.00.05 - “Ботаника”

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Барнаул - 2006

Работа выполнена в Южно-Сибирском ботаническом саду
Алтайского государственного университета

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор
Шмаков Александр Иванович

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, с.н.с.
Никифорова Ольга Дмитриевна
кандидат биологических наук, доцент
Силантьева Марина Михайловна

Ведущая организация: Ботанический институт
им. В.Л. Комарова РАН

Защита состоится "15" февраля 2006 года в 10.00 часов
на заседании диссертационного совета К 212.005.02 при Алтайском
государственном университете по адресу: 656049, г. Барнаул,
пр. Ленина, 61.
Факс: (3852) 67-09-28

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Алтайского
государственного университета.

Автореферат разослан "14" февраля 2006 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат биологических наук



Н.В. Елесова

ВВЕДЕНИЕ

Хребет Сайлюгем является одним из хребтов Юго-Восточного Алтая. Протяженность хребта с запада на восток более 120 км (по российско-монгольской границе). Хребет граничит на западе с плоскогорьем Укок и массивом Тавын-Богдо-Ула, на востоке – с хребтом Чихачева, на юге – с хребтом Монгольский Алтай и небольшими хребтами Северо-Западной Монголии. С севера от хребта Сайлюгем располагается Чуйская котловина. Площадь хребта составляет около 2700 км².

Актуальность темы. Расположение хребта по границе Чуйской степи, легкодоступность для местного населения предопределило большую степень вовлечения ландшафтов в хозяйственную деятельность человека. Многовековое использование территории в сельском хозяйстве, главным образом выпас, приводит к значительному обеднению флоры, снижению видового разнообразия отдельных растительных сообществ. Между тем, хребет Сайлюгем является уникальным природным объектом. Здесь представлены разнообразные типы ландшафтов – от высокогорных степей и небольших участков лиственничников, до альпийских лугов и тундр. Изучение видового разнообразия хребта как части Юго-Восточного Алтая – центра видообразования многих родов имеет большое теоретическое и прикладное значение.

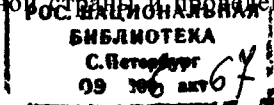
Актуальность исследования флоры хребта в последние годы значительно возросла в связи с возможностью создания российско-монгольского трансграничного биосферного заповедника и строительства автодороги Россия – Китай. Не смотря на это, природа Сайлюгема остается для исследователей труднодоступной и недостаточно изученной. Научные данные по флоре обрывочны и неполны. Это и предопределило выбор объекта исследования.

Цель работы. Установление видового состава флоры хребта Сайлюгем и выявление ее важнейших особенностей. В задачи исследования входило: сделать обзор природных условий хребта Сайлюгем; составить список видов и подвидов сосудистых растений хребта на основе сборов автора, а также гербарных материалов, представленных в ведущих гербариях России и литературных данных; выявить таксономическую, географическую, экологическую, ценогенетическую структуру флоры; изучить эндемизм во флоре; выявить редкие и хозяйственно-ценные виды флоры.

Материалы и методы исследования. Материалом для написания данной работы послужили гербарные сборы автора с хребта Сайлюгем, полученные в экспедициях ЮСБС. Экспедиционными исследованиями (с 1998 по 2005 гг.) были охвачены различные районы в российской и монгольской частях хребта Сайлюгем (рис. 1). Всего было собрано и обработано около 8000 листов гербария. Полевые исследования проводились детально-маршрутным в сочетании с методом локальных флор с целью наиболее полного выявления флористического состава и обследования максимально возможной территории. Выполнено около 120 геоботанических описаний растительности, данные которых были использованы для оценки встречаемости видов, при составлении конспекта и ценогенетическом анализе.

При проведении экологического анализа за основу взята классификация А.П. Шенникова (1950) и Б.А. Юрцева (1968), ценогенетического – Р.В. Камелина (2005). Номенклатура хорологических групп дана в соответствии с названиями географических областей, в которых распространены данные виды.

При выявлении флористических связей хребта Сайлюгем с некоторыми хребтами Алтае-Саянской горной страны и проведении районирования



Материалы данного исследования могут быть использованы: при составлении многотомных сводок “Флора Алтая”, “Флора Монголии” и “Флора России”; для оценки растительных ресурсов территории; для изучения распространения и встречаемости редких и исчезающих видов; при организации Сайлюгемского заповедника.

Собранный гербарный материал пополнил коллекции гербария Южно-Сибирского ботанического сада Алтайского государственного университета, Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН.

Апробация. Основные результаты работы были доложены и представлены на совместном научном семинаре кафедры ботаники и ЮСБС и на международных научно-практических конференциях “Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии” (Барнаул, 2002, 2005).

Результаты исследований опубликованы в 5 работах, из которых 1 коллективная монография, 2 статьи, 2 – материалы конференций и тезисы.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 239 страницах машинописного текста, состоит из введения, 6 глав, выводов и списка литературы, включающего 168 источников, в том числе 5 на иностранных языках. Работа иллюстрирована 29 рисунками, включает 14 таблиц и приложение.

Глава 1. ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ ХРЕБТА САЙЛЮГЕМ

Хребет Сайлюгем в настоящее время является одним из самых слабоизученных районов, как на территории России, так и на территории Монголии. Прохождение через хребет государственной границы между Россией и Монголией также создает затруднения в изучении флоры и растительности хребта.

Одним из первых исследователей, побывавших на хребте Сайлюгем можно назвать российского этнографа А.М. Горохова (1804–1808 гг.). Центральное место среди проводившихся исследований этого времени занимала экспедиция А.А. Бунге (1826 г.), проходившая через долины рек Чеган-Бургазы и Тархата. Вклад в изучение природы Сайлюгема внес Г.Н. Потанин (1876–1877 гг.). В 1870 году в Западной Монголии, включая территорию хребта, проводил исследования Кальнинг (Calning). В 1897 году в Чуйской степи и в верховьях р. Кобдо собран гербарий в количестве 140 видов княгиней Демидовой-Сан-Донато.

Обширные гербарные материалы с Юго-Восточного Алтая собрал П.Н. Крылов. С 1901 г. он два раза посещал хребет Сайлюгем, пройдя по реке Тархата до границы с Монголией. Во “Флоре Западной Сибири” (1927–1964) приводится более 260 видов растений, произрастающих на хребте. Другим крупным исследователем Алтая был В.В. Сапожников. Им были проведены исследования в долине реки Тархата (1905–1906, 1908 гг.), а летом 1909 г. вместе с В.А. Обручевым им был обследован перевал Улан-Даба.

В 1931 году на территории хребта в составе Южно-Сибирской флористической экспедиции АН СССР побывали Б.К. Шишкин, Л.Н. Чиликина и Г.П. Сумневич. В 30-е годы на территории хребта неоднократно работал М.И. Смирнов, изучавший растительность и кормовые ресурсы Юго-Восточного Алтая. В 1937-38 годах целый комплекс экспедиций под руководством А.В. Калининой охватил северную часть хребта и пойму р. Тархата.

С 1951 года растительный покров долинных участков рек хребта Сайлюгем

изучали сотрудники лаборатории геоботаники Западно-Сибирского филиала АН СССР. Два раза бывала здесь А.В. Куминова: первый раз – в 1951 году (вместе с Е.И. Лапшиной), затем – в 1955 году (совместно с Н.В. Лисовской).

В 1981–1983 гг. на хребте Сайлюгем, в его среднегорной части, работал А.С. Ревушкин. В 1982 году сборы гербария с российской части хребта Сайлюгем (долины рек Уландрык и ее притоков, Чеган-Бургазы, Тархата), при подготовке к изданию “Флоры Сибири”, проводили М.Н. Ломоносова, Н.В. Фризен и др. В 1985 году, по границе с хребтом Чихачева, проводил флористические исследования А.Г. Манеев.

С 1988 года монгольскую часть хребта посещали участники многолетней Советско-Монгольской комплексной экспедиции. В 1988 году здесь работали ботаники: И.А. Губанов, Р.В. Камелин, А.Л. Буданцев, Ш. Дарийма, Шийрэвдамба, Ю.В. Гамалей, Э. Ганболд, Е.А. Волкова; в 1989 – Р.В. Камелин, И.А. Губанов, Ш. Дарийма и др.

Изучение флоры и растительности хребта с 1992 г. по 2002 г. проводилось экспедициями, руководимыми чл.-корр. РАН Р.В. Камелиным и директором ЮСБС А.И. Шмаковым в рамках подготовки “Флоры Алтая”.

Глава 2. КРАТКИЙ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК ХРЕБТА САЙЛЮГЕМ

Основополагающим фактором формирования природных условий хребта Сайлюгем является его географическое положение в системе хребтов Юго-Восточного Алтая и центре Алтайской горной страны. Перепады высот составляют от 1900 м над ур. м (на выходе рек Чеган-Бургазы и Тархата из гор), до 3500 м над ур. м. по гребню хребта. В верховьях р. Юстыд на востоке хребет Сайлюгем плавно переходит в хребет Чихачева. Южный макросклон хребта имеет значительно меньший перепад высот, относительно сглаженный рельеф, что предопределяет меньшее разнообразие экотопов и общий холмисто-степной облик ландшафта. На хребте Сайлюгем выделяется в основном три основных типа рельефа: поверхность древнего пенеплена, высокогорья с ледниковой и нивальной обработкой (альпийско-ледниковый рельеф) и эрозионно-денудационные среднегорья.

По гребню хребта Сайлюгем проходит мировой водораздел, отграничивающий бассейн Северного Ледовитого океана (реки: Уландрык, Чеган-Бургазы, Тархата) от бассейна бессточных озер Центральной Азии (реки: Хара-Джамат-Гол, Ойгурин-Гол). Реки северного макросклона хребта Сайлюгем являются истоками р. Чуи, и относятся к бассейну р. Оби. Реки южного макросклона хребта относятся к бассейну реки Кобдо – бессточной Монгольской котловины. На территории хребта имеется множество естественных озер, но лишь некоторые из них имеют площадь более 1 км² (озера Тархатинское, Каракуль), многие из них пересыхают в летний период.

Положение хр. Сайлюгем почти в центре Азиатского континента, удаленность от берегов Атлантики, являющейся основным поставщиком влаги, открытый доступ сухим северным ветрам с Ледовитого океана и непосредственная близость сухих безводных пространств Северной Монголии и Казахстана определяют общие черты климата этого большого географического района как резко континентального. Климат хр. Сайлюгем более суров, чем климат равнинных областей Западной Сибири.

В пределах хр. Сайлюгем распространены следующие типы почв: горно-тундровые; горные луговые; горные лугово-степные; каштановые. Благодаря

своеобразному сочетанию природных условий наблюдается переход пояса степных почв непосредственно в альпийско-луговые, минуя пояс лесных почв. Солончаки и солонцы играют незначительную роль.

Данная территория в ботанико-географическом плане является частью геоботанической провинции Юго-Восточный Алтай (Куминова, 1960). Для многих районов хребта Сайлюгем характерно нетипичное поясное распространение растительных формаций. Здесь большее значение имеет экспозиционность и мозаичность растительного покрова, часто наблюдаются явления выпадения и инверсии поясов. Уникальность растительного покрова хребта Сайлюгем состоит в том, что наряду с элементами собственно центрально-азиатского типа поясности имеются и черты характерные для Южного Алтая. Господство степей в поясной колонке, наличие в нижней полосе на больших абсолютных высотах сочетания сухих и опустыненных степей с галофитными ценозами, развитие степных кустарников, характерный высокогорный комплекс растительности (от криофитных степей и лугостепей, а особенно – кобрезиевиков, до типичных криопетрофитных сообществ с малой долей ерников в высокогорьях), отсутствие лесного пояса обуславливают контраст растительного покрова. Вместе с тем, развитые по долинам рек фрагменты экспозиционной лиственничной лесостепи, являются характерными для севера горных систем Центральной Азии. При этом важно то, что неприемлемо объединение данной территории в единую область с Причерноморско-Западноказахстанскими степями или лесостепями Дауро-Манчжурии (Камелин, 1998).

Глава 3. КОНСПЕКТ ФЛОРЫ ХРЕБТА САЙЛЮГЕМ

Конспект флоры хребта Сайлюгем составлен на основе материалов гербариев Южно-Сибирского ботанического сада АлтГУ (АЛТБ), Ботанического института им. В.Л. Комарова (LE), ЦСБС (NS), Томского университета (ТК) и на основе сборов автора и сотрудников ЮСБС. При составлении конспекта и выявлении распространения видов были учтены данные ряда флор, определителей и некоторых монографических обработок (Флора Западной Сибири (1927–1964); Флора СССР (1934–1964); Флора Сибири (1988–1997); Растения Центральной Азии (1963–2001) и др.). Семейства расположены по системе А.Л. Тахтаджяна (1966), роды и виды – в алфавитном порядке. Для каждого вида приводятся латинское название, базионим, номенклатурная цитата, основные синонимы, местообитания и распространение на территории хребта. Вся номенклатура выверена по сводкам “Сосудистые растения СССР” (Черепанов, 1981) и “Флора СССР” (1934–1969).

ГЛАВА 4. ОСОБЕННОСТИ ФЛОРЫ ХРЕБТА САЙЛЮГЕМ

4.1. Таксономическое разнообразие флоры

Флора хребта Сайлюгем насчитывает 722 вида сосудистых растений, относящихся к 66 семействам и 232 родам.

Споровые растения представлены во флоре хребта 11 видами в составе 7 родов и 7 семейств. Голосеменные представлены 7 видами, 3 родами, 3 семействами. Господствующее положение в составе флоры занимают покрытосеменные растения (704 вида), включающие 152 вида однодольных (21.1% от общего числа видов флоры)

Таблица 1
Ведущие семейства флоры хребта Сайлюгем

Ранг	Семейство	Число видов		Число родов	
		абсолютное	% от всей флоры	абсолютное	% от всей флоры
1	Asteraceae	92	12.7	30	13.4
2	Poaceae	81	11.4	23	9.9
3	Fabaceae	72	10.1	6	2.6
4	Brassicaceae	44	6.1	24	10.3
5-6	Rosaceae	39	5.4	12	5.2
5-6	Ranunculaceae	39	5.4	12	5.2
7	Caryophyllaceae	38	5.2	11	4.7
8	Cyperaceae	36	5.0	3	1.2
9	Scrophulariaceae	29	4.0	6	2.6
10	Salicaceae	21	2.9	1	0.4
Всего		491	68.2	128	55.5

и 552 – двудольных (76.5%). Соотношение количества однодольных и двудольных 1:3,6. Практически такое же соотношение наблюдается и в других алтайских флорах.

Среднее число видов в расчете на одно семейство составляет 11. Десять ведущих семейств флоры хребта объединяют в своем составе 491 вид, что составляет 68.2% от всей флоры (табл. 1). Этот показатель превышает порог в 60%, что указывает на достаточно полную изученность флоры хребта Сайлюгем. Наличие во флоре хребта видов семейств *Tamaricaceae*, *Zygophyllaceae* свидетельствует о присутствии в растительном покрове пустынных элементов, однако относительно низкий ранг *Chenopodiaceae* указывает на отсутствие типичных пустынь. Семейство *Biebersteiniaceae*, представленное во флоре одним видом, является реликтовым элементом растительности хребта.

Таблица 2
Ведущие роды флоры хребта Сайлюгем

Ранг	Рода	Число видов	
		абсолютное	% от общего числа видов
1	<i>Oxytropis</i>	35	4.8
2	<i>Carex</i>	27	3.7
3	<i>Astragalus</i>	25	3.4
4	<i>Potentilla</i>	22	3.0
5-6	<i>Artemisia</i>	21	2.9
5-6	<i>Salix</i>	21	2.9
7	<i>Saussurea</i>	15	2.1
8-9	<i>Gentiana</i>	14	1.9
8-9	<i>Pedicularis</i>	14	1.9
10	<i>Draba</i>	13	1.8
Всего		207	28.4

Десять ведущих родов флоры охватывают почти треть (28,4%) от общего количества видов (табл. 2). Во флоре хребта 14 родов насчитывает в своем составе более 10 видов. Почти половина родов являются одновидовыми, а 1/5 всех родов флоры представлена двумя видами. Такое соотношение насыщенности родов видами является характерной особенностью высокогорных и арктических флор Голарктики (Ревушкин, 1988). Для флоры хребта Сайлюгем отчетливо прослеживается концентрация видов в небольшом количестве родов и семейств, что свидетельствует о значительных автохтонных процессах в развитии флоры хребта. В ряде родов наблюдаются значительные процессы видообразования, обусловленные разнообразием экологических условий обитания растений.

Самобытность флоры рассчитанная по квадратичному уравнению Л.И. Мамышева (1976) имеет положительную величину (0,22), что еще раз свидетельствует о преобладании автохтонной тенденции флорогенеза, хотя и высока доля миграционных процессов. Таксономические спектры хребта сходны со спектрами близлежащих территорий Алтая. В тоже время для нее характерны признаки, присущие центральноазиатским флорам, слабее выражены бореальные черты. Территория хребта Сайлюгем, как весь Юго-Восточный Алтай, является одним из центров видового разнообразия для ряда родов (*Astragalus*, *Oxytropis* и др.).

4.2. Экологический анализ флоры

Используя подходы А.П. Шенникова (1950) и Б.А. Юрцева (1968), при экологическом анализе флоры мы выделяем экологические группы растений по отношению к двум факторам: увлажнению и характеру субстрата.

Все виды флоры хребта по отношению к увлажнению нами объединены в 6 экологических групп (рис. 2). Мезофиты составляют чуть менее половины от общего числа видов (42,5%). Мезофиты – в основном характерны для лугов и лесов, которые на изученной нами территории практически не развиты. Значительное число видов ксерофитов и мезоксерофитов связано с широко распространенными степями и каменистыми местообитаниями. Самой малочисленной группой являются гидрофиты, хотя на территории хребта имеется большое количество озер и болот. Это связано с тем, что в высокогорных озерах за короткий вегетационный период вода не успевает нагреваться до температур, необ-

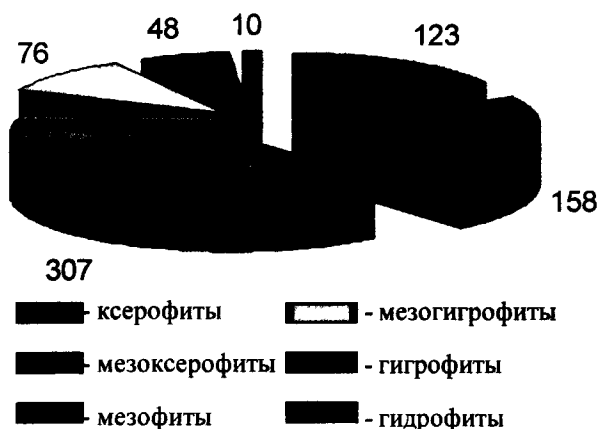


Рис. 2. Диаграмма соотношения экологических групп по отношению к увлажнению флоры хребта Сайлюгем.

ходимых для нормального развития растений.

По отношению к каменистости субстрата все виды флоры хребта Сайлюгем подразделены на группы: облигатные и факультативные петрофиты; непетрофиты. Облигатных петрофитов во флоре – 39 видов (5% от общего состава флоры), факультативных петрофитов больше – 146 видов (20%), остальных видов – непетрофитов – 537 (75%). Группу непетрофитов составляют в подавляющем большинстве степные и луговые виды, тогда как облигатные петрофиты представлены в основном высокогорными видами и видами склонов южной экспозиции.

Среди облигатных петрофитов наибольшее число составляют «ариды» среди факультативных же петрофитов наибольшее число видов «индифферентных» к климатическим условиям.

Экологический анализ в целом показал неоднородность климатических условий существования флоры, общий облик которой определяют, наряду с мезофитными, и ксерофитные виды. Относительное преобладание мезофитной, ксерофитной (включая мезоксерофиты) и непетрофитной экологических групп подчеркивает умеренный горно-степной характер флоры.

4.3. Ареалогический анализ флоры

Современное географическое распространение растений предопределено физико-географическими условиями территории, а также отражает особенности изменения географической обстановки и развития вида в прошлом (Вульф, 1933; Толмачев, 1974). Поэтому анализ распространения видов, слагающих флору, позволяет выявить некоторые черты ее генезиса, связи данной флоры с другими флорами, пути и источники ее формирования (Ревушкин, 1988).

Анализ участия ареалогических групп в сложении флоры хребта Сайлюгем показывает, что наиболее богато представлены виды с азиатским типом ареалов (37.9%) (табл. 3). Преобладание азиатских видов свойственно всем высокогорным флорам Южной Сибири (Ревушкин, 1988) и флоре Алтая в целом (Куминова, 1960). Для флоры хребта Сайлюгем характерно значительное число алтае-саянских эндемиков (16.5%), что значительно выше, чем в Русском Алтае в целом (Куминова, 1960) и в высокогорной флоре Алтая – 16.2% (Ревушкин, 1988). Это связано с сильным влиянием как северо-азиатских так и центрально-азиатских флор на формирование флоры, как Алтая в целом, так и хребта Сайлюгем в частности.

Видов с евразийским и голарктическим типом ареалов во флоре хребта насчитывается близкое число – 119 (16.5%) и 108 (15.0%) видов соответственно. Несколько больше голарктических видов (20.4%) в высокогорной флоре Алтая (Ревушкин, 1988). Это обусловлено тем, что европейские виды, заходящие далеко на восток, глубоко внутрь Алтайских гор не проникают, останавливаясь на их западных и северных низкогорьях. В тоже время, наличие большого числа более или менее ксерофитных местообитаний не позволяет проникать на хребет мезофитным голарктическим видам, хотя они и присутствуют на ряде близлежащих хребтов.

Более трети видов флоры имеют азиатский тип ареала (37.9%), что

Таблица 3
Ареалогическая структура флоры хребта Сайлюгем

№	Ареалогическая группа	Число видов	% от бщего числа видов
1	Космополиты	11	1.5
2	Голарктическая	108	15.0
3	Евразийская	119	16.5
4	Азиатская	274	37.9
5	Центрально-азиатская	91	12.6
6	Алтае-саянская	119	16.5
	в том числе:		
	собственно алтае-саянская	51	7.2
	алтае-монгольская	19	2.6
	алтайская	42	5.8
	эндемики хребта	7	0.9
Всего		722	100.0

характеризует флору хребта, как имеющую азиатскую основу становления. Высокий процент во флоре хребта Сайлюгем имеют виды с голарктическим и евразийским ареалами (в сумме 31.5%), что говорит о связях флоры хребта с другими бореальными областями Северного полушария. Отмечаются также связи флоры с Сауром, Саяном и Монгольским Алтаем через алтае-саянскую, алтае-монгольскую и алтайскую группы. Высокий уровень эндемизма (эндемиков Алтая и Саян), а также наличие собственных эндемиков (*Oxytropis komei* и др.) указывает на автохтонное формирование флоры и является показателем ее древнего возраста.

4.4. Поясно-зональная структура флоры

В основе анализа лежат принципы выделения поясно-зональных групп, изложенные в работах Красноборова И.М. (1976) и Ревушкина А.С. (1988) с некоторыми изменениями применительно к нашей флоре. Выделено три поясно-зональные группы: высокогорная, горная и горно-равнинная. В пределах высокогорной группы, в зависимости от географического распространения, выделены подгруппы: аркто-альпийская и альпийская (рис. 3).

Флора хребта Сайлюгем содержит 269 высокогорных видов (37.3% от общего числа видов флоры). Среди них альпийцы составляют большинство (189 видов, или 26.2%).

Виды арктоальпийской группы имеют ареалы в большинстве непрерывные и проникающие через горные хребты Сибири (Западный и Восточный Саян, Становое нагорье и др.) в Арктику. Скорее всего их миграция на территорию Алтая, и в частности на территорию хребта Сайлюгем, шла через горные системы Сибири. При этом часть видов имеет дизъюнктивное распространение, присутствуя только в Арктике и на Алтае. Большинство арктоальпийских видов хребта Сайлюгем сформировались скорее всего в горах Северо-Востока Сибири (Ревушкин, 1988). Число видов альпийцев во флоре хребта несколько ниже их количества во флоре Алтая (29.3%) и выше, чем во флорах: Западного

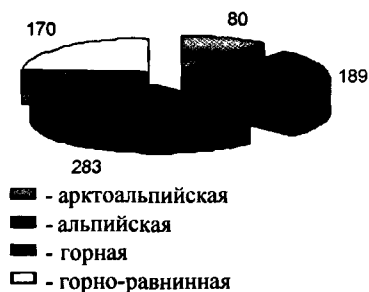


Рис. 3. Диаграмма соотношения поясно-зональных групп флоры хребта Сайлюгем.

играли подчиненную роль в процессе флорогенеза (Ревушкин, 1988). Во флоре хребта Сайлюгем это соотношение равно 0.42, что свидетельствует о том, что основное ядро альпийских видов сформировалось раньше, чем начались миграционные процессы и обмен арктоальпийскими видами.

На хребте Сайлюгем горные (монтанные) виды занимают ведущее положение, охватывая более половины видового состава хребта. Это в основном горно-степные виды. Представители группы горных видов принимают значительное участие в формировании растительного покрова степного пояса хребта (*Stipa*, *Festuca* и др.).

Горно-равнинные виды имеют широкие ареалы, охватывающие как горные, так и равнинные территории. В эту же группу мы включаем виды, относимые Малышевым Л.И. (1965) к группам заносных и придаточных. Виды горно-равнинной группы обладают широкой экологической амплитудой, позволяющей им занимать высокогорные местообитания.

Поясно-зональный анализ показал, что процесс флорогенеза на хребте Сайлюгем определялся его центральным положением в Алтайской горной стране и значительным возрастом высокогорной группы видов относительно соседних территорий. Определяющим при формировании ядра флоры были преобладающие автохтонные процессы в высокогорьях и аллохтонные в среднегорьях. Формирование флоры хребта Сайлюгем связано с горно-степными и, в меньшей мере, горно-равнинными и арктическими флорами.

4.5. Ценогенетическая структура флоры хребта Сайлюгем

Для флоры хребта Сайлюгем, на основе классификации Р.В. Камелина (2005), нами выделено 19 флороценоотипов и ценоэлементов (табл. 4).

Во флоре преобладают виды степного флороценоотипа. Кроме того, отмечена относительно высокая видовая насыщенность криоксерофильных флороценоотипов. Отличительной чертой флоры хребта Сайлюгем является наличие ряда реликтовых флороценоотипов (туссоки, трагакантники, криофильные подушечники) и широкого спектра растительности каменистых субстратов, что не характерно для центрально-алтайских флор и является отличительной чертой более

Саяна (25.6%), Кузнецкого Алатау (23.5%), Курайского хребта (13.3%) (Данилов, 1991); Восточного Танну-Ола (24.3%) (Ханминчун, 1980), хр. Чихачева (25.6%) (Манев, 1986). Данное соотношение альпийских видов говорит о том, что Алтай как горная система сформировался раньше, чем Западный и Восточный Саян (Ревушкин, 1988). Данный факт можно применить и к хребту Сайлюгем, как составной части Алтая.

Отношение арктоальпийских видов к альпийским может свидетельствовать о роли арктоальпийских миграций в становлении высокогорных флор. Если оно меньше 1, то арктоальпийские миграции

Таблица 4

Распределение видов флоры хребта Сайлюгем по основным флороценотипам

Класс	Группа	Флороценопиты и ценоэлементы	Количество видов	% от общего числа видов
Бореальная растительность	Группа гумидных типов растительности	Белолесье	81	11,2
		Травяные болота	13	1,8
		Альпийские (или альпотишские) травяные ковры	65	9,0
		Горные тундры	74	10,2
		Реликтовые криоксерофильные нагорноазнатские кустарники (и полукустарники)	16	2,2
	Группа криосемигумидных типов растительности	Криоксеромезофильные травяные ковры ("кобрезиевники")	76	10,5
		Криоксерофильные подушечники	22	3,0
		Группа семиаридных типов растительности	Трагакантники	41
		Степи	115	21,5
	Древнесредиземно-морская растительность	Аридные типы растительности	Реликтовые крупнозлаковники ("туссоки")	41
Реликтовые элементы растительности "пестроцветных толщ"			10	1,4
Гидрофильная, гидрофильная растительность.			Гидрофильные злаковники и травники	50
	Воднопогруженная растительность	5		
Азовальные типы растительности	Петрофильная растительность	Ксеролитофитон	46	6,4
		Ксерогазофитон	34	4,7
		Ксеропетрофитон	32	4,4
		Мезолитофитон	16	2,2
		Криопетрофитон	64	8,9
	Антропогенная растительность	Растительность мест поселения	22	3,0

южных центральноазиатских флор.

На основе проведенного ценогенетического анализа флоры хребта Сайлюгем можно сделать следующие выводы. Формирование ядра флоры происходило полихронно на основе двух направлений: дериватов Бореальной и Древнесредиземноморской флор, претерпевших коренные видоизменения в неогене на территории континентальных районов Азии и собственно алтайского (алтае-саянского) автохтонного ценофиллума, не менее древнего, но и несущего черты новейшего флороценогенеза. Наличие разновозрастных реликтовых типов (особенно палеоген-неогеновых) позволяет судить об древней основе и криоксеротипных условиях формирования и обитания основных широко распространенных флороцено типов растительного покрова хребта Сайлюгем более позднего происхождения. О протодлежащемся флороценогенезе свидетельствует присутствие эндемичных элементов голоценового возраста и синантропной группы (формирующейся уже под влиянием хозяйственной деятельности).

4.6. Флористические связи хребта Сайлюгем

При изучении флористических связей хребта Сайлюгем нами выбраны для сравнения флоры, достаточно изученных территорий Алтайской горной страны и прилежащих регионов: Восточный Танну-Ола (1); Котловина Больших Озер (2); Чихачева (3); Сайлюгем (4); Катунский (5); Тарбагатай (6); Тигирекский (7).

При проведении анализа ними рассмотрены используемые в сравнительной флористике меры включения – сходства (целое – часть) (Шмидт, 1980; Юрцев, Семкин, 1980).

Значение меры включения σ флоры А во флору В рассчитано по формуле: $\sigma_{a \rightarrow b} = C_{ab} / F_a \times 100\%$, где C_{ab} – количество общих для сравниваемых флор видов, F_a – количество видов в анализируемой флоре А.

При построении ориентированных граф (рис. 4) приняты во внимание только достаточно сильные связи, значение σ которых превышает среднее арифметическое 42,2 %. В этом случае флора Котловины Больших Озер, как и следовало ожидать, не имеет графического отображения связей с другими флорами, что

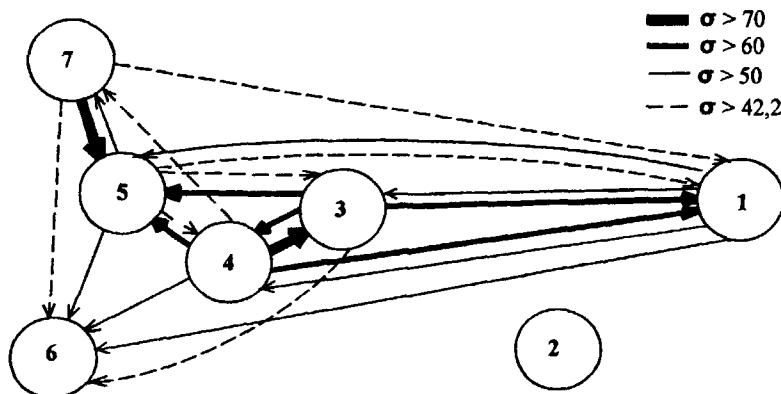


Рис. 4. Орграф сходства флор.

еще раз подтверждает коренное различие центрально-азиатских и алтайских флор. Остальные проанализированные районы образуют отдельную группу алтае-саянских флор. Достаточно сильные связи флоры хребта Сайлюгем наблюдаются с флорами Катунского хребта и хребта Чихачева, что объясняется его географическим расположением в центре Алтайской горной страны. Относительно других флор хорошо взаимно включены флоры хребтов Сайлюгем, Чихачева и Восточного Танну-Ола, что свидетельствует о достаточно сильных флористических связях флор Юго-Восточного Алтая и Южной Тувы. Высокая общность видов в данной группе связана с южно-сибирскими видами, распространенными, главным образом в высокогорьях по югу Алтае-Саянской горной страны. Большинство исследованных флор (включая флору хребта Сайлюгем) на уровне значений σ 42,2-50 % включены во флору хребта Тарбагатай. Этот факт указывает на наличие общих северо-азиатских (бореальных) видов, имеющих на Тарбагатае южную границу своего распространения.

ГЛАВА 5. ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ХРЕБТА САЙЛЮГЕМ

При флористическом районировании низших единиц (район и др.) в основном используется сходство и различие видового состава флор (Малышев, 1973).

Для хребта Сайлюгем нами изучено 7 естественных локальных флор: Жумалинская (1), Тархатинская (2), Саржематинская (3), Уландрыкская (4), Цаганлинская (5), Ойгоргольская (6), Борбургаснинская (7).

На основании мер включения построены орграфы (рис. 5), которые более наглядно отображают флористические связи районов. Если на схеме отобразить только те орграфы, для которых мера включения имеет величину больше 65, то по сходству районы распределяются на две группы. Первая группа включает районы 1, 2, 3, 5, 6; вторая – 4 и 7. При более низких принимаемых значениях σ все районы в той или иной степени будут взаимно включены. Таким образом, флора хребта распадается на две естественные флоры, оперировать которыми можно на уровне ранга флористических районов. Полученные в ходе проведенного исслед-

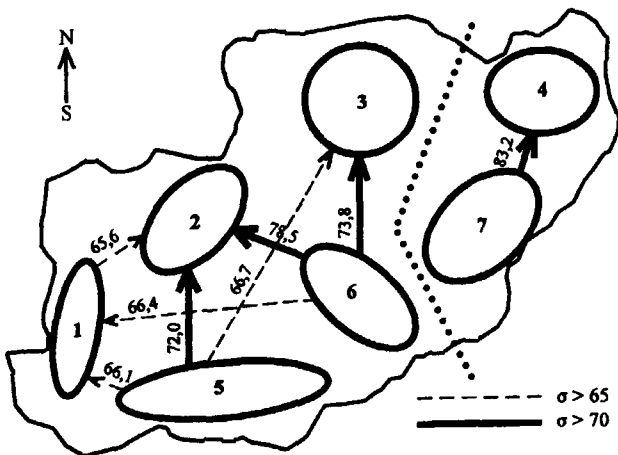


Рис. 5. Ориентированный граф включения естественных флор хребта Сайлюгем.

дования данные возможно использовать при проведении флористического районирования более крупных территории. Так, граница между районами Чуе-Кобдосский (ЗМ1) и Цаган-Гольский (ЗМ2) Тувино-Монгольской провинции ботанико-географического районирования Алтайской горной страны (Камелин и др. 2005) должна проходить с севера на юг по водоразделу рек Чеган-Бургазы и Уландрык (Россия), и Ойгур-Гол и Бор-Бургасны-Гол (Монголия).

ГЛАВА 6. ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ХРЕБТА САЙЛЮГЕМ, РЕДКИЕ И ИСЧЕЗАЮЩИЕ РАСТЕНИЯ И СООБЩЕСТВА

6.1. Пастбищное использование растительности

Основная отрасль народного хозяйства на хребте Сайлюгем – скотоводство с круглогодичным выпасом. В составе флоры хребта произрастает 156 видов растений, имеющих кормовое значение (21,6 % видового состава флоры).

Все виды кормовых растений можно объединить в группы, выделяемые для Монголии (Юнатов, 1950), по сходному хозяйственному значению: многолетние злаки; луки; полыни; солеросы; бобовые травы и разнотравье. В настоящее время, в связи с разрушением планового коллективного хозяйственного использования территории (совхозы, колхозы) выпас носит в основном бессистемный характер. Это приводит к значительной пастбищной деградации растительности, особенно в окрестностях населенных пунктов и плотно обжитых долинах рек.

6.2. Сырьевые растительные ресурсы

Наиболее актуальными вопросами использования растительных ресурсов хребта Сайлюгем является применение растений флоры местным населением в быту. В промышленных масштабах заготовка сырья невозможна в связи с пограничным режимом действующим на большей территории хребта, однако оценка ресурсного потенциала растительного покрова необходима в качестве эталона при изучении возможной продуктивности хозяйственно-ценных растений в других районах со сходными природно-климатическими условиями.

Виды растений флоры хребта Сайлюгем, имеющих сырьевое значение подразделены на следующие группы: лекарственные растения (16.6 % видового состава флоры); заменители чая (менее 1%); пищевые растения (6.9%); технические растения (около 1%).

6.3. Охрана растительного покрова хребта Сайлюгем

Редкие виды растений во флоре хребта Сайлюгем. Как было отмечено выше хребет Сайлюгем – регион с активно ведущейся хозяйственной деятельностью (усиленный выпас скота), поэтому существующие на этой территории популяции редких растений постоянно находятся в условиях сильного антропогенного прессинга.

В составе флоры хребта отмечено 35 видов, занесенных в Красные книги разного ранга (Куцев, 2002), из них в Красную книгу Республики Алтай (1996) внесены 35 видов, а в Красную книгу РСФСР (1988) – 9. Наиболее уязвимыми являются виды, обитающие по скалам и каменистым осыпям в степном поясе (Камелин, 1998).

Анализ распространения некоторых видов на территории хребта, а также изучение их ареалов и степени угрожаемости популяциям позволяет предложить для включения в Красные книги РФ и Республики Алтай следующие виды: *Aconitum khammuthunii*, *Delphinium mirabile*, *Eremogone mongholica*, *Galium saurense*, *Oxytropis komei*, *Oxytropis polyphylla*, *Oxytropis tschujae*, *Pleuropogon sabinii*, *Puccinella kalininiae*, *Swertia bonzragczii*, *Trollius lilacinus*, *Zygophyllum melongena*.

Редкие сообщества хребта Сайлюгем. Растительность хребта Сайлюгем находится в экстремальных климатических условиях существования и имеет низкую способность к самовосстановлению. В “Зеленую книгу Сибири” (1996) внесены следующие сообщества, отмеченные на территории хребта: луковые (*Allium altaicum*); кустарничково-чиевые галофильные; различные варианты дриадово-кобрезиевых лишайниковых тундр; типчаково-скальноосоковые и чуйско-типчаковые криофитные степи; ковыльно-полынно-чуйско-типчаковые пустынно-криофитные степи; галечноковыльные опустыненные степи и др. Наибольший интерес представляют для хребта Сайлюгем следующие редкие и исчезающие сообщества: реликтовые сообщества пестроцветных толщ; степные, находящиеся на границе ареалов (галечноковыльные степи с доминированием *Stipa glareosa*); степные сообщества межгорных котловин (тонконоговые степи с *Koeleria cristata*); сообщества, в составе которых отмечены редкие виды растений; высокогорные тундровые сообщества (главным образом мохово-лишайниковые тундры).

Основной мерой охраны растительного покрова хребта Сайлюгем является организация планируемого Сайлюгемского заповедника на основе уже существующего заказника и разработка комплекса мер по восстановлению естественных фитоценозов.

ВЫВОДЫ

1. Флора хребта Сайлюгем насчитывает 722 вида сосудистых растений, относящихся к 66 семействам и 232 родам. Ведущее положение во флоре хребта по числу видов занимают семейства *Asteraceae*, *Poaceae* и *Fabaceae*, а среди родов – *Oxytropis*, *Carex* и *Astragalus*. Таксономические спектры флоры хребта сходны со спектрами флор близлежащих территорий Алтая. В тоже время для нее характерны признаки, присущие центральноазиатским флорам, слабее выражены бореальные черты. Территория хребта Сайлюгем, как весь Юго-Восточный Алтай, является одним из центров видового разнообразия для ряда родов (*Astragalus*, *Oxytropis*, *Saussurea* и др.).

2. Преобладание видов с азиатским типом ареала указывает на тесные связи флоры хребта с горными территориями Южной Сибири и Монголии, а большое число видов с голарктическим и евразийским ареалами отражает влияние на формирование флоры бореальных областей Северного полушария. Отмечены связи флоры с Сауром, Саяном и Монгольским Алтаем через алтае-саянскую, алтае-монгольскую и алтайскую группы. Значительное, для такой небольшой территории, количество эндемичных видов Алтая и Саян, а также наличие эндемиков хребта указывает на автохтонное формирование флоры и является показателем ее древнего возраста.

3. Относительное преобладание мезофитной, ксерофитной (включая мезоксерофиты) и непетрофитной экологических групп отражает разнообразие экотопов, существующих на хребте.

4. Наличие разновозрастных реликтовых флороцено типов свидетельствует о формировании флоры полихронно на основе двух направлений: дериватов Бореальной и Древне-средиземноморской флор, претерпевших коренные видоизменения в неогене на территории континентальных районов Азии, и, собственно алтайского автохтонного ценофиллума. Связь эндемиков хребта со степными и криопетрофитными флороцено типами указывает на активно идущие процессы видообразования в экстремальных природных условиях.

5. Поясно-зональная структура флоры свидетельствует о том, что определяющим при формировании ядра флоры были преобладающие автохтонные процессы в высокогорьях и аллохтонные в среднегорьях. Формирование флоры хребта Сайлюгем связано с горно-степными и, в меньшей мере – горно-равнинными и арктическими флорами.

6. Флористическое районирование, проведенное на основе метода локальных флор выявило в растительном покрове хребта два флористических района, отражающих неоднородность западной и восточной частей флор хребта, что может быть использовано при уточнении проходящей через территорию хребта границы ботанико-географических районов тувинско-монгольской провинции Алтайской горной страны.

7. Флора хребта Сайлюгем содержит 35 охраняемых редких и исчезающих видов. Для включения в региональные Красные книги предлагается дополнительно 12 видов.

Список работ, опубликованных по теме диссертации:

Камелин Р.В., Шмаков А.И., Смирнов С.В., Куцев М.Г., Чубаров И.Н. Дополнения к флоре Алтая // *Turczaninowia*, 2001. - Т. 4, № 1-2. - С. 79-85.

Куцев М.Г. Конспект флоры сосудистых растений хребта Сайлюгем // Флора и растительность Алтая: Труды Южно-Сиб. бот. сада. - Т. 7, вып. 1. - Барнаул: Изд-во АГУ, 2002. - С. 5-74.

Куцев М.Г. Редкие и исчезающие виды растений во флоре хребта Сайлюгем // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: тезисы докладов I Международной научно-практической конференции (26-28 ноября 2002 г., Барнаул). - Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2002. - С. 115.

Куцев М.Г. Флористическое районирование хребта Сайлюгем // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: материалы IV Международной научно-практической конференции (12-14 декабря 2005 г., Барнаул). - Барнаул: Изд-во Алт. ун-та "Азбука", 2005. - С. 31-33.

Камелин Р.В., Куцев М.Г., Тихонов Д.В., Шауло Д.Н., Шмаков А.И., Viane R.L.L. Флора Алтая. Т.1. - Барнаул, 2005. - 340 с. (монография).

Изд. лиц. ЛР №020261 от 14.01.1997 г. Подписано в печать 10.01.2006.
Формат 60x84¹/₁₆. Печать Riso. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 1. Тираж 100
Заказ 115.

Издательство Алтайского государственного университета,
Типография Алтайского государственного университета:
656049, г. Барнаул, ул. Димитрова, 66.

2006A

1658

- 1658