

На правах рукописи

АНЬКОВА Татьяна Владимировна

**ФЛОРА УЛЬБИНСКОГО ХРЕБТА
(РУДНЫЙ АЛТАЙ)**

03.00.05 — “Ботаника”

Анькова

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Новосибирск — 2007

Работа выполнена в Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН,
г. Новосибирск.

Научный руководитель – кандидат биологических наук, с.н.с.
Шауло Дмитрий Николаевич.

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор с.н.с.
Малышев Леонид Иванович;
кандидат биологических наук, доцент
Смирнов Сергей Владимирович.

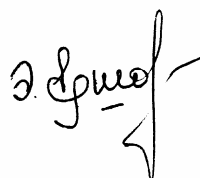
Ведущая организация – Красноярский государственный педагогический
университет.

Защита состоится 12 марта 2008 г. в 10⁰⁰ ч на заседании совета Д 003.058.01
по защите докторских и кандидатских диссертаций при Центральном
сибирском ботаническом саду СО РАН по адресу: 630090, Новосибирск-90,
ул. Золотодолинская, 101.
Факс: (383) 330-19-86.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Центрального
сибирского ботанического сада.

Автореферат разослан 8 февраля 2008 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор биологических наук



Ершова Э. А.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Разработка и внедрение эффективных мер охраны растительного мира, как неотъемлемой части биоразнообразия, возможны только при выявлении состава и структуры флоры природных территорий. Изучение флоры Ульбинского хребта, находящейся на стыке Бореального и Древнесредиземноморского флористических подцарств Голарктики, имеет значение для решения теоретических и научно-практических вопросов: истории развития флоры Западного Алтая, характера современного распределения видов, охраны флоры и растительности данной территории.

Ульбинский хребет, являясь самым южным хребтом Западного (Рудного) Алтая, дугообразно простирается от устья р. Ульбы (на западе) до р. Тургусун (на востоке), южная граница хребта проходит по правобережьям верховий р. Иртыша и низовий р. Бухтармы, северная – по р. Малая Ульба. Северо-восточная часть Ульбинского хребта примыкает к хребту Холзун, где вместе с Убинским и Ивановским хребтами пересекается в горном массиве – “Черный” узел.

Антропогенная нагрузка на исследуемую территорию, ставшая одним из ведущих экологических факторов, несомненно повлияла на динамику таксономического разнообразия и пространственное изменение границ растительного покрова.

Несмотря на значительную хозяйственную освоенность территории хребта и длительную историю изучения его растительного покрова, до настоящего времени отсутствовали работы, посвященные изучению состава и анализу флоры Ульбинского хребта. Согласно “Флоре Западной Сибири” (1927-1949), для территории Ульбинского хребта указывается около 70% видов от составленного нами видового списка, при этом многие и достаточно распространенные виды упоминаются в данной работе по немногим находкам, либо указывались для соседних районов.

Цель и задачи исследования. Цель работы – всесторонний анализ флоры Ульбинского хребта на основе инвентаризации видового состава.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: сбор и камеральная обработка гербарного материала; составление конспекта флоры на основе собственных и литературных данных; проведение таксономического, экологического, географического и биологического анализа флоры; выявление и анализ исторических элементов флоры, эндемичных, редких и исчезающих видов.

Материалы и методы исследования. Материалом исследований послужили коллекции, собранные в ходе полевых работ 2002-2007 гг. (около 4 тыс. герб. листов), учтены гербарные коллекции ведущих учреждений Сибири и Восточного Казахстана: гг. Новосибирск, Томск, Барнаул, Риддер (NS, NSK, ТК, ALTB, ABG) и важнейшие литературные источники. Полевые исследования проводились маршрутным методом. Гербарий определялся с использованием региональных флор и монографий, посвященных отдельным

таксонам. Верность определения многих образцов уточнялась путем сравнения с образцами из фондов гербария ЦСБС СО РАН. Образцы, относящиеся к трудным в систематическом отношении группам, просмотрены таксономистами-исследователями. При проведении таксономического, биологического, экологического, географического и сравнительного анализов были использованы методики, предложенные в работах И.Г. Серебрякова (1962), В.М. Шмидта (1984), А.И. Толмачева (1970), Р.В. Камелина (1998) и др.

Защищаемые положения:

1. Состав и структура флоры Ульбинского хребта определяются положением исследованной территории на стыке Бореального и Древнесредиземноморского подцарств Голарктического царства.

2. Разнообразие географических, экологических и биологических элементов флоры сложилось вследствие воздействия широкого спектра природно-климатических условий и отображает место флоры в системе хребтов Южного и Западного Алтая.

Научная новизна. Впервые проведена инвентаризация флоры высших сосудистых растений Ульбинского хребта, насчитывающая 1015 видов. Определена таксономическая структура, биоморфные, экологические и географические элементы флоры. Выявлены реликтовые, эндемичные, редкие и исчезающие виды. Показано место флоры Ульбинского хребта в ряду соседних флор. Для некоторых видов впервые, для Казахстана, выявлены хромосомные числа (Красников и др., 2007).

Практическая ценность работы. Собранный материал пополнил коллекции Гербария ЦСБС СО РАН (NS). Результаты работы могут быть использованы для издания региональных флор и определителей. Полученные результаты анализа флоры могут способствовать выявлению этапов флорогенеза Рудного Алтая. Работа имеет значение для сохранения флористического разнообразия Алтая и может быть использована при организации особо охраняемых природных территорий, составлении региональных Красных книг, сводок по редким и исчезающим видам.

Апробация работы. Основные результаты работы были представлены на Всероссийской конференции «Роль ботанических садов в сохранении биоразнообразия растительного мира Азиатской России: настоящее и будущее», посвященной 60-летию Центрального сибирского ботанического сада (Новосибирск, 2006 г.); V и VI Международных научно-практических конференциях «Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии» (Барнаул, 2006 и 2007 гг.), Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Перспективы развития и проблемы современной ботаники» (Новосибирск, 2007).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 10 работ (3 статьи, в том числе 1 – в журнале, рекомендованном ВАК и 7 сообщений в материалах конференций).

Структура и объем работы. Работа изложена на 319 страницах машинописного текста, включает 17 таблиц, 17 рисунков; состоит из введения, 5 глав, выводов, списка литературы из 289 источников, из них 21 – иностранные публикации.

ГЛАВА 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Ульбинский хребет простирается в широтном направлении: от хребта Холзун ($84^{\circ}10'$ в.д.) до устья р. Ульбы в р. Иртыш, в районе г. Усть-Каменогорска ($82^{\circ}25'$ в.д.) (рис. 1). Максимальная высота хребта – гора Рассыпная (1895 м над ур. м.), протяженность – около 100 км, площадь – 2000 км². В орографическом отношении, как и большинство хребтов Казахстана, Ульбинский хребет характеризуется дугообразным строением, т. е. один хребет покрывает своим концом основание предыдущего. Находясь в зоне среднегорного ландшафта, хребет имеет расчлененный вид в связи с сильным воздействием сложной гидрографической сети. Ландшафт представляет результат расчленения древнего пенеплена эрозией. Ульбинский хребет относится к западно-алтайской физико-географической провинции. В его строении участвуют осадочные, метаморфические и вулканогенные породы палеозоя.

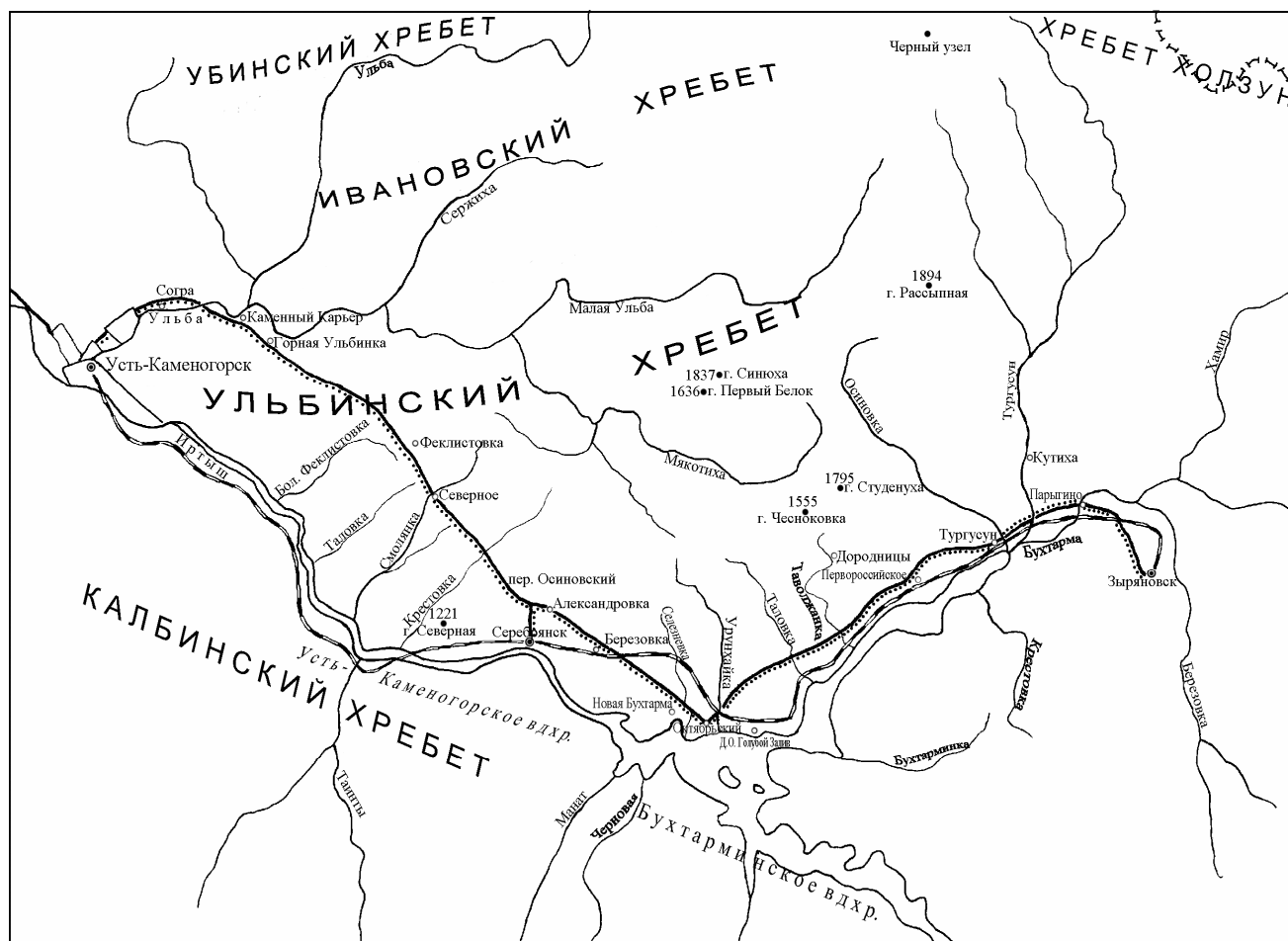


Рис. 1. Карта-схема Ульбинского хребта.

Исследуемый район испытывает влияние двух крупных климатических областей – Западной Сибири и Центральной Азии. Столкновение разнородных влияний ведет к большим контрастам климатических условий на южном и северном макросклонах. Средние температуры января достигают $-17-20^{\circ}\text{C}$. Лето продолжительное и теплое, число дней с t выше 10°C достигает 130-140, сумма активных температур этого периода доходит до 2400° . В течение года в западных и южных низкогорьях выпадает 400-600 мм осадков, в северном и восточном средневысотных районах – около 800 мм (в верховьях р. Малая Ульба до 1571 мм). Улавливание всей влаги, приносимой зимой западными воздушными течениями, и большой процент осадков в твердом виде (39% от годового количества) объясняют весьма мощный снеговой покров – более 3 м в верховьях р. Малая Ульба.

Ульбинский хребет имеет южноалтайский (или южноалтайско-джунгарский) тип поясности, характеризующийся совмещением в поясной колонке лесных элементов, свойственных Северному и Западному Алтаю с лесостепными, степными и мезофильнокустарниковостепными элементами, более развитыми в Восточном Казахстане (Камелин, 1998). На территории Ульбинского хребта представлены степной, лесостепной, лесной, субальпийский пояса и фрагментарно – тундровый пояс. Степной пояс охватывает южный макросклон (от 400 до 1500 м над ур. м.), большая часть склоновых местообитаний в его пределах представляет собой чередование ксеромезофильных кустарников и открытых фрагментов травянистых степных и лугово-степных сообществ. Эдификаторами кустарниковых сообществ являются: *Rosa spinosissima*, *Spiraea hypericifolia*, *Lonicera tatarica*, *Amygdalus nana*. Высокая активность таких видов, как *Rosa spinosissima*, *Scutellaria supina*, *Dictamnus angustifolius*, *Clematis integrifolia*, *Bupleurum krylovianum*, *Ferula soongorica*, является специфичным явлением для этого района (Королук, 1997). Лесостепной пояс развивается в интервале от 1000 до 1500 м. над ур. м. на южном макросклоне и представляет собой экспозиционную лесостепь. Склоновые осинники, пихтово-осиновые леса, лесные луга (а также послелесные) на северных экспозиционных вариантах; и различные варианты преимущественно луговых степей – на южных. Северный и восточный макросклоны хребта (бассейны рр. Малая Ульба, Осиновка, Мякотиха, Тургусун) заняты черневой тайгой в сочетании с луговыми и лугово-степными кустарниковыми формациями. Леса распространены до 1600 м над ур. м. Основная лесообразующая порода – пихта сибирская и осина, в составе травостоя представлены неморальные виды (*Asperula odorata*, *Festuca gigantea*, *Stachys sylvatica* и др.). Субальпийское высокоотравье развито в пределах высот от 1400-1700 м над ур. м. Видовой состав этих сообществ указывает на гетерогенное происхождение: *Hedysarum neglectum*, *Ptarmica ledebourii*, *Stemmacantha carthamoides*, *Veratrum lobelianum*, *Archangelica decurrens*, *Anthriscus sylvestris*, *Saussurea frolovii*, *Ligularia altaica*, *Pedicularis proboscidea*

и др. Им обычно сопутствуют *Aquilegia glandulosa*, *Viola disjuncta*, *Erythronium sibiricum*, *Trollius altaicus* и др.

ГЛАВА 2. ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ФЛОРЫ УЛЬБИНСКОГО ХРЕБТА

Первым исследователем флоры Ульбинского хребта можно считать И. Сиверса, в 1793-1794 гг. совершившего путешествие из г. Усть-Каменогорска по р. Иртыш до озера Зайсан. В 1796 г. его “Письма из Сибири” (“Briefe aus Sibirien”) посмертно изданы П.С. Палласом (Крылов, 1891).

В 1826 г. известные ботаники К.Ф. Ледебур и его ученики Г.П. Бунге и К. А. Мейер исследовали флору Западного и Южного Алтая. Южный макросклон Ульбинского хребта обследовал Мейер (Ледебур, Бунге, Мейер, 1993), собравший богатую коллекцию растений, из которой много новых видов и форм вошли в известную “Flora Altaica” Ледебура. Дважды, в 1901 и 1928 гг., на Ульбинском хребте (по нижнему течению р. Ульбы и вверх по р. Иртышу и Бухтарме до г. Зырянска) побывал выдающийся томский ботаник П.Н. Крылов (Шишкин, Сергиевская, 1931).

Из современных исследователей следует отметить Ю.А. Котухова, посвятившего себя флористическим исследованиям Рудного Алтая с 1970 г. и до настоящего времени, впервые опубликовавшего список сосудистых растений Казахского Алтая (Котухов, 2005). Большинство исследователей, побывавших на Ульбинском хребте, посещали преимущественно южный макросклон в низкогорном поясе. Несмотря на регулярные исследования Казахского Алтая, флора Ульбинского хребта оставалась до сих пор недостаточно изученной, многие исследователи, стремясь в южные районы (оз. Зайсан, Южный Алтай и др.), незаслуженно оставляли без внимания Ульбинские горы.

ГЛАВА 3. КОНСПЕКТ ФЛОРЫ УЛЬБИНСКОГО ХРЕБТА

Конспект флоры Ульбинского хребта составлен на основе гербарных сборов автора (2002-2007 гг.), включает 1015 видов высших сосудистых растений из 420 родов и 100 семейств. Основным литературным источником при составлении конспекта явилась “Флора Западной Сибири” П.Н. Крылова (1927-1965 гг.). Для видов включенных по литературным источникам, указываются фамилия автора и год публикации. Для каждого вида дана ссылка на первоописание (или автора принятого названия), цитируется “Флора Западной Сибири”, “Флора СССР” (1934-1964) и “Флора Казахстана” (1956-1963), другие источники приводятся, если вид отсутствует в перечисленных флористических сводках. Семейства в конспекте расположены по системе А. Энглера, роды и виды – в алфавитном порядке. Латинские названия семейств, родов и видов (за исключением спорных в систематическом

отношении и недавно описанных видов) приведены в соответствии с изданием “Сосудистые растения России и сопредельных государств” (Черепанов, 1995). В понимании некоторых таксонов мы следуем трактовке ведущих монографов: Т.В. Егорова (сем. *Cyperaceae*), М.В. Олонова (р. *Poa*) и др. Для каждого вида приводятся краткие сведения по экологической приуроченности, указываются его конкретные местонахождения.

ГЛАВА 4. АНАЛИЗ ФЛОРЫ УЛЬБИНСКОГО ХРЕБТА

4.1. Таксономический анализ

По количественному соотношению крупных таксонов флора Ульбинского хребта представляет собой типичную флору умеренных регионов Голарктики с невысокой долей высших споровых (2,1%) и голосеменных (1,1%). Основу флоры (96,8%) составляют покрытосеменные, среди которых видов двудольных почти в 4 раза больше, чем однодольных (1 : 3,9). Монотипные семейства составляют четверть от общего количества семейств: 7 – в отделе *Polypodiophyta*, 18 – в отделе *Magnoliophyta*. Пропорциональное соотношение числа семейств, родов и видов одно- и двудольных покрытосеменных составляет 1 : 3,7 : 10,4 и 1 : 5 : 11,7 соответственно. На одно семейство в среднем приходится 4 рода, видов – около 10. Родовой коэффициент составляет 2,4 (или 41,7%). Родовой коэффициент обратно пропорционален разнообразию экологических условий и зависит от площади территории (Алехин, 1944). Так, родовой коэффициент во флоре Джунгарского Алатау, одной из самых богатых горных флор, равен 28,7% (Голоскоков, 1984), во флоре Западно-Алтайского заповедника – 42,3% (2,4) (Котухов, Иващенко, Лайман, 2002). Около половины (40,1%) видов принадлежат к числу родов с числом видов от 5 и выше. Виды, относящиеся к «бедным» и «одновидовым» родам, составляют 59,9%. Большой процент «одновидовых» родов (54,8% от числа родов) некоторые исследователи связывают с древностью флоры, однако, причиной может быть и малая площадь изучаемой во флористическом отношении территории.

На семейства *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Brassicaceae*, *Ranunculaceae*, *Rosaceae*, *Caryophyllaceae*, *Cyperaceae*, *Apiaceae*, *Lamiaceae*, *Scrophulariaceae* и *Boraginaceae* приходится больше половины видов флоры – 64,8 % (табл. 1).

Семейства *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae* являются ведущими во всех умеренных флорах Голарктики. Четвертое место по количеству видов и третье по числу родов занимает типичный представитель флор Древнего Средиземья – семейство *Brassicaceae*. Обилие видов семейств *Ranunculaceae* – 5-е место, *Rosaceae* – 6-е место и *Cyperaceae* – 7-е указывает на ярко выраженные черты умеренно-голарктических флор. Ведущие позиции занимают и другие характерные семейства Древнего Средиземья: *Caryophyllaceae*, *Apiaceae*, *Lamiaceae*, *Scrophulariaceae*.

Род *Carex* сохраняет ведущие позиции (табл. 2), характерные для горно-бореальной флоры южносибирского типа (вся поясная колонка).

Таблица 1

Крупнейшие семейства флоры Ульбинского хребта

Семейство	Число родов	% от общего числа родов	Число видов	% от общего числа видов
1. <i>Asteraceae</i>	52	11,9	129	12,8
2. <i>Poaceae</i>	36	8,3	75	7,5
3. <i>Fabaceae</i>	14	3,3	68	6,8
4. <i>Brassicaceae</i>	28	6,9	54	5,4
5. <i>Ranunculaceae</i>	20	4,8	52	5,2
6. <i>Rosaceae</i>	21	5,0	51	5,1
7. <i>Caryophyllaceae</i>	21	4,8	46	4,6
8. <i>Cyperaceae</i>	5	1,2	39	3,9
9. <i>Apiaceae</i>	24	6,2	34	3,4
10-12. <i>Lamiaceae</i>	19	4,5	33	3,3
10-12. <i>Scrophulariaceae</i>	13	3,1	33	3,3
10-12. <i>Boraginaceae</i>	15	3,6	33	3,3

Таблица 2

Ведущие роды флоры Ульбинского хребта

Род	Число видов	% от общего числа видов
1. <i>Carex</i>	31	3,1 %
2. <i>Astragalus</i>	25	2,5 %
3. <i>Artemisia</i>	20	2,0 %
4. <i>Allium</i>	16	1,6 %
5. <i>Viola</i>	16	1,6 %
6. <i>Ranunculus</i>	13	1,3 %
7-9. <i>Geranium</i>	12	1,2 %
7-9. <i>Potentilla</i>	12	1,2 %
7-9. <i>Salix</i>	12	1,2 %
10-12. <i>Euphorbia</i>	11	1,1 %
10-12. <i>Juncus</i>	11	1,1 %
10-12. <i>Veronica</i>	11	1,1 %

Второе место занимает род *Astragalus*, по мнению ряда монографов (Гончаров, Борисова, 1946; Выдрина, 1994), Алтай – один из центров современного и прошлого видообразования и разнообразия этого рода. Представители рода достигают наивысшего разнообразия в различных вариантах степных сообществ. Обилие видов *Artemisia* может быть связано с близостью нескольких центров происхождения и морфологического разнообразия полыней Евразии

(Крашенинников, 1946). Род *Allium* (4-е место) представлен видами из разных секций. Основное разнообразие этого рода приходится на страны Восточного Средиземья и Среднюю Азию (Фризен, 1988). Виды рода *Ranunculus* имеют в основном голарктический, евразийский и евро-сибирский ареалы. Во флоре хребта, как и в большинстве алтайских флор, род *Potentilla* занимает высокие позиции, что связано с вторичным центром его разнообразия в горах Южной Сибири (Малышев, 1972). На голарктический бореальный характер указывает большое количество видов рода *Salix* (12).

4.2. Биологический анализ

Согласно классификации К. Раункиера (табл. 3), во флоре Ульбинского хребта, как и во всех внетропических флорах, преобладают гемикриптофиты. Среди терофитов (20,3%) не более трети видов являются заносными и рудеральными, остальные имеют древнесредиземноморский ареал: *Cyperus fuscus*, *C. glomeratus*, *Erysimum canescens* и др. На третьем месте по численности – фанерофиты (8,2%), из них преобладают кустарники, что обусловлено развитыми здесь закустаренными лугово-степными сообществами, зарослями степных кустарников и богатым кустарниковым подлеском в пихтовых лесах. Криптофиты составляют 8,9%, из них геофитов – 5,1%, что объяснимо благоприятными климатическими и фитоценоотическими условиями, а также близостью древнесредиземноморского центра видового разнообразия этой группы. Среди геофитов преобладают луковичные и корнеклубневые. Гидрофиты (1,5%) и гелофиты (2,3%), несмотря на обилие местообитаний: густая речная сеть и крупные водохранилища, не играют заметной роли, что может быть связано с особенностью гидрологических условий горных рек и регулированием стока в водохранилищах. Несмотря на низкий процент хамефитов (3,7%), они играют заметную роль в степных и лугово-степных сообществах, часто выступая в роли субдоминантов и эдификаторов (*Thymus marschallianus*, *T. petraeus*, *Artemisia frigida*, *Astragalus stenoceras* и др).

Таблица 3

Анализ жизненных форм по системе К. Раункиера (1934)

Жизненные формы	Число видов	% от общего числа видов
Фанерофиты	81	8,2
Хамефиты	36	3,7
Гемикриптофиты	580	58,9
Геофиты	50	5,1
Гелофиты	23	2,3
Гидрофиты	15	1,5
Терофиты	200	20,3

По классификации жизненных форм И.Г. Серебрякова (1962) наземные травы составляют 85,0%, среди них преобладают травянистые поликарпики (63,9%), что характерно для умеренных флор Голарктики.

Анализ наземных травянистых многолетников по системе И.Г. Серебрякова (1962) показал, что больше всего оказалось видов со стержнекорневой системой (34,3%) (табл. 4). Преобладают низкие травы с разветвленным каудексом – многоглавые стержнекорневые травы: *Astragalus danicus*, *Euphorbia macrorhiza* и др. Одноглавые стержнекорневые травы представлены: *Pedicularis proboscidea*, *Alcea froloviana* и др. Высока доля кистекарневых (5,1%) и короткокорневищных (21,6%) трав, первые сосредоточены в семействах *Ranunculaceae*, *Caryophyllaceae* и *Liliaceae*, вторые – в семействах *Asteraceae*, *Ranunculaceae* и *Violaceae*. Дерновые травы (22,6%) – на третьем месте по числу видов. Плотнокустовые (7,9%) и рыхлокустовые (5,2%) дерновые травы представлены исключительно злаками, осоковыми и ситниковыми, длиннокорневищные (9,5%) – представителями из разных семейств.

Таблица 4

Соотношение подклассов и групп жизненных форм наземных травянистых многолетних поликарпиков (по системе И. Г. Серебрякова, 1962)

Подкласс	Группы	Число видов	% от общего числа видов
1. Стержнекорневые	Многоглавые и одноглавые	216	34,3
2. Кистекарневые и короткокорневищные	Кистекарневые	32	5,1
	Короткокорневищные	136	21,6
3. Дерновые	Плотнокустовые	50	7,9
	Рыхлокустовые	33	5,2
	Длиннокорневищные	60	9,5
4. Столонообразующие и ползучие	Подземностолонные, надземностолонные и ползучие	25	4,0
5. Луковичные		31	4,9
6. Клубнеобразующие	Клубни корневого происхождения	24	3,8

4.3. Экологический анализ

По принадлежности к местообитаниям с различными условиями увлажнения выделены 6 экологических групп: ксерофиты – 306 видов (30,4%), мезофиты – 365 видов (36,3%), мезоксерофиты – 125 видов (12,4%), мезогигрофиты – 63 вида (6,3%), гигрофиты – 111 видов (11,0%) и гидрофиты – 36 видов (3,6%). Почти равные доли составляют виды, приуроченные к водным и влажным местообитаниям и виды устойчивые к недостатку влаги, что обусловлено в равной степени представленными участками с достаточным увлажнением и засушливыми районами.

Облигатные и факультативные петрофиты, в понимании А.И. Пяка (2003), составляют 19,1% видов исследуемой флоры, к первым (1,3%) относятся такие виды, как *Woodsia ilvensis*, *Asplenium trichomanes*, *Juniperus sabina* и др., среди факультативных петрофитов (17,8%) большинство видов приурочено к ксерофильным или мезоксерофильным условиям: *Euphorbia buchtormensis*, *Physochlaina physaloides*, *Oxytropis floribunda* и др. Почти в равном соотношении представлены кальцефилы (4,6%) и кальцефобы (4,4%). Галофитоиды (солестойкие растения) и галофиты составляют 4,8 и 1,9% видов флоры соответственно.

4.4. Географический анализ

Базовые принципы выделения географических элементов изложены в работах А.А. Гроссгейма (1936), Е.В. Вульфа (1944), Ю.Д. Клеопова (1990) и др.

Классификация географических элементов построена на иерархическом принципе выделения фитохорий (выделенные в некоторых случаях геохорионы всегда подчинены фитохорионам). При географическом анализе мы не исключаем из рассмотрения заносные виды. Выделено 3 типа географических элементов: плюрирегиональный, голарктический, палеарктический (табл. 5). Плюрирегиональный тип – объединяет виды, более или менее широко распространенные в двух и более флористических царствах. В основном, это водные и водно-болотные растения: *Salvinia natans*, *Typha angustifolia*, *Potamogeton crispus* и др. Голарктический (евразийско-североамериканский) тип – виды, распространенные на территории Евразии и Сев. Америки: *Alopecurus aequalis*, *Typha latifolia*, *Poa nemoralis*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris filix-mas*, *Potamogeton lucens*, *Gymnocarpum dryopteris*, *Asplenium septentrionale*, *Polypodium vulgare*, *Beckmannia syzigachne*, *Carex atherodes*, *Moehringia lateriflora* и др. Палеарктический тип – виды, с ареалами, охватывающими 2 подцарства Голарктического царства в пределах Старого Света: *Carex secalina*, *Polygonatum odoratum*, *Populus tremula*, *Helictotrichon pubescens*, *Carex supina*, *Herniaria glabra*, *Bothryochloa ischaemum*, *Juncus minutilus*, *Chenopodium acuminatum* и др.

Во флоре Ульбинского хребта преобладают виды с Палеарктическим типом распространения (82,6%), на втором и третьем месте виды с Голарктическим (11,7%) и плюрирегиональным (5,7%) типами ареалов. Высокие доли видов с Бореальным (46%) и Древнесредиземноморским (30%) типами распространения иллюстрирует пограничное положение флоры Ульбинского хребта на стыке Бореального и Древнесредиземноморского подцарств Голарктики почти половина из числа Бореальных видов представлена видами с Евразийским ареалом (49%). Одинаково представлены виды с сибирским и евро-сибирским ареалами (16 и 15% соответственно). Алтае-Саянские виды составляют 13%, меньше все-

го восточноазиатских видов (7%). Из числа видов с Древнесредиземноморским типом ареала доля видов с туранским типом распространения (77%) значительно преобладает над средиземноморскими видами (23%), что обусловлено пограничным положением флоры Ульбинского хребта с ирано-туранской областью.

Таблица 5

**Соотношение различных типов, подтипов и групп географических элементов
во флоре Ульбинского хребта**

Типы, подтипы, группы геоэлементов	Число видов	
	Абсолютное	%
А. <u>Плюрирегиональный тип</u>	<u>57</u>	<u>5,7</u>
Б. <u>Голарктический тип</u>	<u>117</u>	<u>11,7</u>
В. <u>Палеарктический тип</u>	<u>832</u>	<u>82,6</u>
Собственно Палеарктический подтип	201	19,9
Бореальный подтип	384	38,1
<i>Евразийская группа</i>	188	18,6
<i>Восточноазиатская группа</i>	27	2,7
<i>Евро-Сибирская группа</i>	59	5,8
<i>Сибирская группа</i>	60	6,0
<i>Алтае-Саянская группа</i>	50	5,0
Древнесредиземноморский подтип	247	24,6
<i>Средиземноморская группа</i>	57	5,7
<i>Туранская группа</i>	190	18,9
Итого:	1006	100

Территория Ульбинского хребта является северо-восточной границей распространения туранских видов на территорию Сибири и одновременно южным пределом распространения некоторых бореальных видов в Среднюю Азию.

4.5. Анализ реликтовых явлений и эндемизма

Из числа видов, определяемых П. Н. Крыловым (1891), Э. Д. Крапивкиной и А. В. Положий (1985) как реликты широколиственных лесов плиоцена, на Ульбинском хребте встречаются (13 видов): *Cardamine impatiens*, *Geranium robertianum*, *Epilobium montanum* и др.

Западный Алтай был одним из форпостов мезофильной третично-широколиственной лесной растительности, характерной для третичного Средиземноморья. Более подробно «древнесредиземноморские» элементы, впервые выделенные М.М. Ильиным (1938, 1941) из сборной группы широколиственных реликтов таежной флоры Сибири, для флоры Алтая проанализированы и детально разобраны Р.В. Камелиным (1998). Из прабореальных «кверцетальных» (древние ксерофилезированнолесных) и

древнесредиземноморских элементов в исследованной флоре представлены 76 видами: *Daphne altaica*, *Sibiraea altaiensis*, *Clematis integrifolia* и др.

Бетулярный элемент во флоре Алтая имеет значительный вес, он разнообразен по связям, возраст многих его компонентов – доплейстоценовый, сформировавшийся в более холодные фазы плиоцена. М.Г. Попов (1949) относит большинство бетулярных элементов к числу бореальных или сибирских элементов во флоре Центральной Европы. К бетулярному ценоэлементу, в понимании Ю.Д. Клеопова (1938, 1941, 1991) и Р.В. Камелина (1998), мы относим 39 видов: *Lilium pilosiusculum*, *Veratrum lobelianum*, *Betula pendula* и др.

Краткий анализ некоторых исторических элементов показал заметное преобладание по численности «древнесредиземноморских» и «неморальных» (в узком смысле) элементов над бетулярными элементами. Это согласуется с закономерностью, выявленной М.Г. Поповым (1938) для Средней Азии: количество древнесредиземноморских видов обратно пропорционально числу бореальных видов.

Из эндемичных и субэндемичных видов Алтае-Саянской провинции, во флоре Ульбинского хребта встречаются 29 видов: *Erythronium sibiricum*, *Gagea altaica*, *Scrophularia altaica* и др. Их анализ показал, что родственные связи большинства видов в той или иной степени тяготеют к восточной части Древнего Средиземья – горам Средней Азии (и/или Кавказу), отчасти Центральной Азии и причерноморско-казахстанской области: *Astragalus megalanthus*, *A. xanthotrichus*, *Hedysarum splendens* и др. Лишь *Ptarmica ledebourii* и *Vicia lilacina* имеют родство в Восточной Азии, а для *Poa altaica* и *P. krylovii* центром возникновения является Сибирь.

4.6. Флористические связи и место Ульбинского хребта в ряду соседних флор

При анализе флористических связей исследуемой территории за основу были взяты статистические методы количественного анализа флор, описанные в монографиях В.М. Шмидта (1980, 1984). Используются методики мер включения (рис. 2), коэффициентов сходства (рис.3) и метод ранговой корреляции при сравнении семейственно-видовых спектров (рис.4). Мы руководствовались принципами количественного сравнения флор, установленными А.И. Толмачевым (1941, 1970).

Для сравнения флористического списка Ульбинского хребта с таковыми для соседних территорий мы выбрали достаточно хорошо изученные во флористическом отношении, близлежащие горные территории из разных физико-географических районов Алтая: *Западный Алтай*: Тигирекский хребет (Уварова, 2001, 2003), Колванский хребет и низкогорья Русского Западного Алтая (Маслова, 2002), Башчелакский хребет (Стрельникова, 2002а, 2002б); *Центральный Алтай*: Катунский хребет (Артемов, 1993, 1994); *Южный Алтай*:

хребет Азутау (Байтулин и др., 1991); *Калба*: Калбинский хребет (Котухов, 2005), иногда именуемый Калбинским Алтаем.

Результаты сравнительного анализа флор, полученные в ходе использования различных методик, не обнаружили противоречий. Они согласуются с положением флоры Ульбинского хребта в тесной взаимосвязи с системой хребтов Западного Алтая и Калбы, находящихся в свою очередь на стыке Бореального и Древнесредиземноморского подцарств Голарктической флоры. Являясь частью Алтае-Саянской провинции Голарктики, флора Ульбинского хребта развивалась в тесном взаимодействии с флорой Западносибирской провинции Бореалиса и флорами ряда подчиненных фитохорий разного ранга Ирано-Туранской области Древнего Средиземья.

Флора Ульбинского хребта оказалась весьма сходной с таковой Колыванского и Калбинского хребтов. Флористическое сходство Ульбинского хребта с указанными флорами в значительной степени обусловлено общностью видов степной фракции этих флор, а также объясняется субмеридиональным соседством и широтной эквивалентностью территорий флор, сходными гипсометрическими, рельефными и ландшафтными характеристиками.

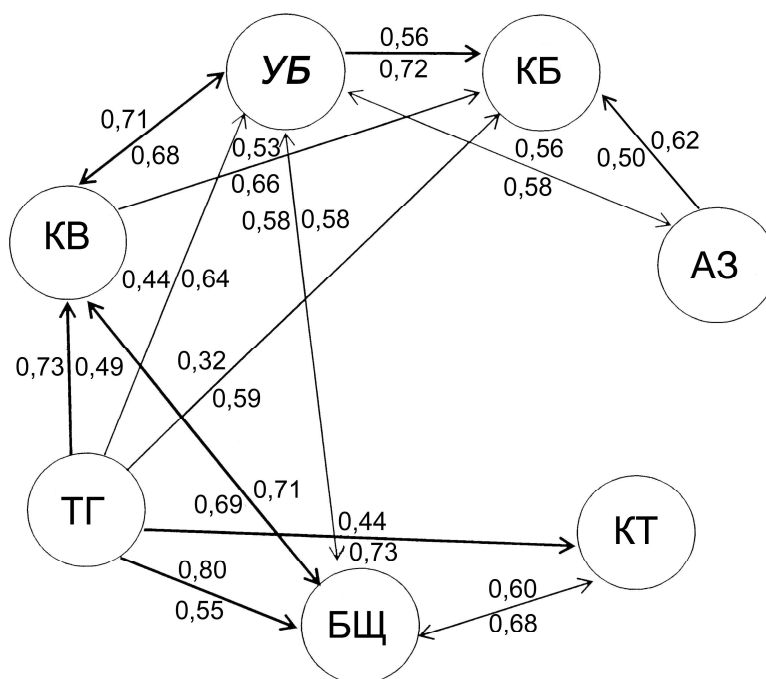


Рис. 2. Графы, показывающие меры включения и сходства флор.

Условные обозначения: КВ – Колыванский хребет, КБ – Калбинский хребет, АЗ – хр. Азутау, БЩ – Бащелакский хребет, КТ – Катунский хребет, ТГ – Тигирекский хребет, УБ – Ульбинский хребет.

“→” – одна флора включена в другую (при $\delta > 0,56$), разница у двух флор $\delta < 0,10$ указывает на отношение сходства, и обозначается двусторонней стрелочкой “↔”.

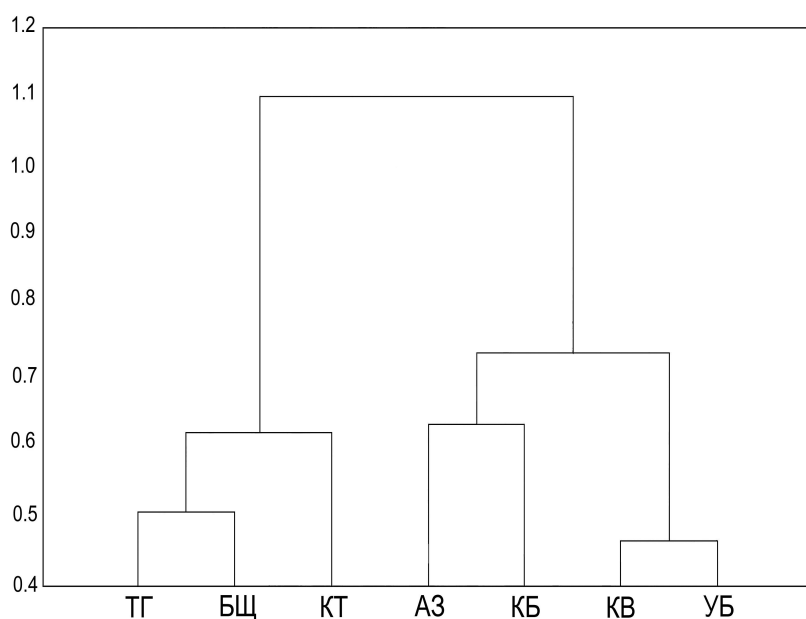


Рис. 3. Дендрограмма сходства видовых списков флор хребтов Западного, Южного, Центрального и Калбинского Алтая.

Условные обозначения: КВ – Колыванский хребет, КБ – Калбинский хребет, АЗ – хр. Азутау, ТБ – хр. Тарбагатай, ЮА – Южный Алтай, БЩ – Башчелакский хребет, КТ – Катунский хребет, ИВ – Ивановский хребет, ТГ – Тигирекский хребет, УБ – Ульбинский хребет.

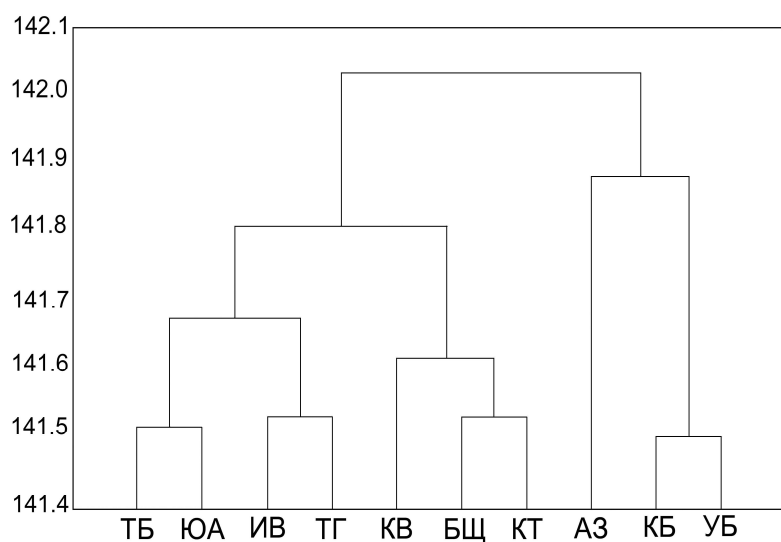


Рис. 4. Дендрограмма сходства семейственно-видовых списков флор хребтов Западного, Южного, Центрального, Калбинского Алтая и Тарбагатая.

Условные обозначения см. рис. 3.

ГЛАВА 5. ОХРАНЯЕМЫЕ И РЕДКИЕ ВИДЫ ВО ФЛОРЕ УЛЬБИНСКОГО ХРЕБТА

Только детальное изучение распространения редких видов может создать необходимые предпосылки для их эффективной охраны и обеспечить обоснования при вовлечении в национальную систему ООПТ.

Среди видов, включенных в «Красную книгу Казахской ССР» (1981), на территории Ульбинского хребта нами обнаружено шесть: *Erythronium sibiricum*, *Daphne altaica*, *Tulipa heteropetala*, *Rheum altaicum*, *Paeonia hybrida*, *Gymnospermium altaicum*. Кроме того, были отмечены виды, предлагаемые к разного уровня охранным мероприятиям на территории Республики Казахстан: *Allium altaicum*, *Paeonia anomala*, *Tulipa patens*, *T. altaica*, *Lilium pilosiusculum*.

Из видов, охраняемых в Алтайском крае и Республике Алтай, более широкое распространение в Рудном Алтае, и в частности на Ульбинском хребте, получают 56 видов: *Adonis villosa*, *Allium tulipifolium*, *Arabis fruticulosa* и др.

Большинство «краснокнижных» видов приурочено к степному поясу южного макросклона хребта, предпочитают лугово-степные и/или каменистые склоны (скалы); лесные (пойменно-луговые) виды представлены незначительно. Во флоре Ульбинского хребта большинство охраняемых на территории Казахстана и сопредельных районов видов являются стенотопными и/или имеют в той или иной степени ограниченное распространение в связи с биологическими особенностями, фитоценотической приуроченностью, хозяйственной деятельностью и другими факторами.

ВЫВОДЫ

1. Флора Ульбинского хребта насчитывает 1015 видов высших сосудистых растений из 420 родов и 100 семейств.

2. Семейственный спектр характеризует исследованную флору как умеренно-голарктическую, высокие ранги горно-бореальных и восточно-средиземноморских родов наряду с высокой активностью видов «алтайского» центра видообразования показывают сложный перекрестный характер влияния фитохорий высокого ранга.

3. Большое число видов с Бореальным и Древнесредиземноморским типами распространения иллюстрирует пограничное положение флоры Ульбинского хребта на стыке Бореального и Древнесредиземноморского подцарств Голарктического царства.

4. В результате биологического и экологического анализа флоры выявлены высокие доли видов, приуроченных и к умеренно-увлажненным, и к засушливым местообитаниям, что отражает сложный комплекс климатических и эдафических условий на исследуемой территории.

5. Флора Ульбинского хребта сходна с соседними флорами Колыванского и Калбинского хребтов.

6. Анализ исторических и эндемичных элементов показывает значительное влияние на флору Ульбинского хребта среднеазиатских горных флор.

7. Во флоре Ульбинского хребта отмечено 56 (5,5%) редких и исчезающих видов, занесенных в «Красную книгу Казахской ССР» (1981), «Красную книгу Республики Алтай» (1996) и «Красную книгу Алтайского края» (1998), в основном приуроченных к степному поясу южного макросклона хребта.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1.Анькова Т.В. О *Gymnospermium altaicum* (Pall.) Sprach. // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий / Материалы VIII Междунар. науч. школы-конф. студентов и молодых ученых. Абакан: Изд-во Хакасс. гос. ун-та им. Н. Ф. Катанова, 2004. Т. 1. С. 180.

2.Анькова Т.В. Редкие растения во флоре Ульбинского хребта (Казахстан, Рудный Алтай) // Флора и растительность Алтая / Тр. ЮСБС. Барнаул: Изд-во «АзБука», 2004. Т. 9. С. 5-10.

3.Анькова Т.В. Проблемы сохранения флористического разнообразия Рудного Алтая (на примере Ульбинского хребта, Казахстан) // Тр. ГПЗ «Тигирекский» / Первая межрегион. науч.-практ. конф. «Горные экосистемы Южной Сибири: изучение, охрана, рациональное природопользование» (Барнаул, 14-17 марта 2005 г.). Барнаул, 2005. Вып. 1. С. 163-164.

4.Гребенюк А.В., Анькова Т.В. Конкретные местонахождения охраняемых и редких видов флоры Ульбинского хребта (Рудный Алтай, Респ. Казахстан) // Сб. материалов междунар. науч. конф. «Бот. исслед. в Казах. Алтае». Алматы, 2005. С. 106-117.

5.Анькова Т.В. К вопросу изученности флоры Ульбинского хребта (Западный Алтай, Республика Казахстан) // Материалы III Междунар. науч. конф. «Проблемы изучения растительного покрова Сибири», посвященной 120-летию Гербария им. П. Н. Крылова ТГУ (Томск, 16-18 ноября 2005 г.). Томск: Изд-во ТГУ, 2005. С. 52-53.

6.Анькова Т.В. Конспект флоры Ульбинского хребта (Рудный Алтай) / ЦСБС СО РАН. Новосибирск, 2006. 144 с. Библиогр. 29 назв. Рус. Деп. в ВИНТИ 13.09.2006, № 1146–В2006.

7.Анькова Т.В. Систематическая структура флоры Ульбинского хребта (Восточный Казахстан) // Материалы Всероссийской конференции «Роль ботанических садов в сохранении биоразнообразия растительного мира Азиатской России: настоящее и будущее», посвященной 60-летию Центрального сибирского ботанического сада (Новосибирск, 17-19 июля 2006 г.). Новосибирск: Изд-во «Сибтехнорезерв», 2006. С. 24-27.

8.Анькова Т.В. Флористические связи и место флоры Ульбинского хребта в ряду соседних флор // Материалы V Международной научно-практической конференции «Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии» (21-23 ноября 2006 г., Барнаул). Барнаул: Изд-во «АзБука», 2006. С. 5-10.

9.Анькова Т.В. Биологический анализ флоры Ульбинского хребта // Материалы VI Международной научно-практической конференции «Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии» (25-28 октября 2007 г., Барнаул). Барнаул: Изд-во «АзБука», 2007. С. 5-7.

10.Красников А.А., Ломоносова М.Н., Шауло Д.Н., Анькова Т.В. Числа хромосом представителей семейств *Chenopodiaceae* и *Asteraceae* из Сибири и Восточного Казахстана // Бот. журн., 2007. Т. 92. № 9. С. 1468-1471. (Реценз.)