

На правах рукописи



Моренко Майя Олеговна

**СЕМЕЙСТВО CHENOPODIACEAE VENT. (МАРЕВЫЕ)
АЛТАЙСКОЙ ГОРНОЙ СИСТЕМЫ**

03.00.05 – ботаника

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Томск – 2007

Работа выполнена на кафедре ботаники ГОУ ВПО «Томский государственный университет».

Научный руководитель:

доктор биологических наук, профессор,
Ревушкин Александр Сергеевич

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук
Олонова Марина Владимировна,
ГОУ ВПО «Томский государственный университет»

доктор биологических наук, профессор
Свириденко Борис Федорович,
Омский государственный педагогический университет

Ведущая организация:

Центральный Сибирский ботанический сад СО РАН

Защита состоится 25 декабря 2007 года в 14 часов на заседании диссертационного совета Д 212.267.09 при ботаники ГОУ ВПО «Томский государственный университет» по адресу: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36. Факс: (3822) 529853, 529601

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Томского государственного университета.

Автореферат разослан 21 ноября 2007 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор биологических наук



В.П. Середина

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Сохранение биологического разнообразия – важнейшая проблема современного мира, а его изучение – важная задача биологической науки. Флористические исследования отдельных территорий являются неотъемлемой частью таких работ и представляют огромный интерес как с точки зрения познания закономерностей флорогенетических процессов, так и для оценки биоразнообразия и разработки мероприятий по его сохранению. Алтайская горная система (АГС) расположена в центре Евразии, в пределах азиатского орогенного пояса, на стыке Древнесредиземноморского и Бореального флористических подцарств (Тахтаджян, 1978), что и определяет ее своеобразие. Маревые (*Chenopodiaceae* Vent.) – это сложное в систематическом и диагностическом плане семейство, для которого характерен активный процесс видообразования. Во флоре Алтайской горной системы оно занимает особое положение. Ряд представителей играют важную роль в сложении растительного покрова, выступая в роли эдификаторов и субэдификаторов. Некоторые виды являются эндемичными и реликтовыми. Особое значение для флоры региона в связи с увеличением воздействия человека на окружающую среду приобретают так называемые «легко-сорничающие» и синантропные виды, широко представленные в семействе. Антропогенная трансформация биотопов может создавать условия как для увеличения численности многих однолетних Маревых, так и способствовать исчезновению стенотопных элементов семейства. В аридных регионах АГС представители семейства приобретают важное хозяйственное значение как кормовые растения, также их используют в качестве топлива. Кроме того, Маревые являются сырьем для красителей и поташа, применяются в народной медицине, употребляются в пищу.

Цель и задачи исследования. Целью данной работы явилось выявление видового состава семейства *Chenopodiaceae*, его комплексный анализ и определение направлений рационального использования и охраны в Алтайской горной системе. Для выполнения цели были поставлены следующие задачи:

- составление таксономического конспекта Маревых для территории АГС на основе собственных материалов и критического обзора имеющихся гербарных коллекций семейства с исследуемой горной системы и с сопредельных регионов;
- анализ таксономической, хорологической, эколого-географической структуры семейства с использованием методов сопряженного анализа;
- исследование закономерностей пространственного распределения семейства в пределах АГС;
- анализ жизненных форм Маревых АГС;
- выявление редких и исчезающих видов Маревых АГС и определение мер по их охране.

Защищаемые положения. Видовой состав, географические, экологические и биоморфологические особенности семейства *Chenopodiaceae* Алтайской горной страны.

Научная новизна. Впервые выявлен и проанализирован видовой состав семейства *Chenopodiaceae* для всей территории Алтайской горной системы. Уточнена синонимика видов. Составлен конспект, насчитывающий 112 видов, относящихся к 26 родам Маревых. 6 видов являются новыми для АГС, 10 видов впервые приводятся для Монгольского Алтая, 1 – для Русского Алтая и 4 – для Казахстанского Алтая. Уточнено и дополнено распространение видов семейства в АГС, обнаружены новые местонахождения некоторых редких видов. Впервые проведен сопряженный анализ полиморфного семейства для обширной гетерогенной территории

Теоретическое и практическое значение работы. На основе всестороннего анализа выявлены таксономические, хорологические, географические, экологические и биоморфологические особенности семейства и его пространственного распределения внутри горной страны. Выявлены редкие и уязвимые виды Маревых АГС, предложены меры по их охране. Результаты данного исследования могут быть использованы при составлении различных флористических сводок и определителей, новых изданий различного уровня «Красных книг». Результаты работы имеют определенную ценность как для познания структуры, особенностей и генезиса флоры АГС, так и для прояснения некоторых моментов в истории развития семейства.

Материалы и методы. Материалами для данного исследования послужили сборы и наблюдения автора с территорий Алтайского края, Республики Алтай (1999-2004 гг.), Тувы (2003 г.), Казахстана (2003 г.), Монголии (2005, 2006 гг.), а также коллекции Гербария им. П.Н. Крылова, Томск (ТК); Гербария БИН им. В.Л. Комарова, Санкт-Петербург (LE); Гербария им. Д.П. Сырейщикова МГУ, Москва (MW); Гербария ЦСБС, Новосибирск (NS); Гербария Алтайского государственного университета, Барнаул (ALTB) и Гербария Красноярского государственного педагогического института (KRAS). Значительная часть видов наблюдалась автором в природе. В качестве основных методов для данного исследования были выбраны классические: сравнительно-морфологический, эколого-географический и биоморфологический (Серебряков, 1964; Положий, 1965; Красноборов, 1975; Малышев, 1977; Ревушкин, 1988; Седельников, 1988; Камелин, 1998; Прокопьев, 2001 и др.).

При составлении конспекта и изучении распространения видов были критически учтены данные региональных определителей и флористических сводок в пределах АГС и сопредельных территорий. Анализ семейства проводился на уровне районов, выделенных в пределах горной системы.

Для обработки данных использовались следующие программные средства: для хранения и систематизации данных – интегрированная система IBIS v.5.2 (Зверев, 2007), для статистической обработки данных, построения дендритов и дендрограмм использовались Microsoft Excel (Microsoft Corporation, 2003), BioStat v.1.1 (Пяк, Зверев, 1997), Statistica v.6.0 (StatSoft Inc., 2001), для создания карт – ArcGIS Desktop 9.0 (ESRI, 2006).

Апробация работы. Основные положения диссертации были представлены на четырех международных конференциях (Ховд, 2003; Кызыл, 2005; Барнаул, 2005; Санкт-Петербург, 2006); двух межрегиональных конференциях (Новосибирск, 2004, Красноярск, 2006); на Российско-Французском форуме (Томск, 2005).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 14 работ, в том числе 1 публикация из перечня журналов ВАК.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов, списка литературы и приложения. Работа изложена на 194 страницах машинописного текста, содержит 3 таблицы и 51 рисунок. Список литературы включает 317 источников, из которых 85 - иностранные. В приложении приведен список видов Маревых по районам АГС и типам ареалов.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. Природные условия Алтайской горной системы

Приводится краткий обзор общих характеристик геоморфологии, климата, почв и растительности региона на основании сведений, содержащихся в работах В.В. Ревердатто (1931), Б.Ф. Петрова (1952), А.В. Куминовой (1960), С.С. Воскресенского (1962), Т.С. Кузнецовой (1963), Н.В. Ревякиной (1971), Г.А. Шмидта (1974), И.М. Красноборова (1976), Г.И. Огуреева (1980), Р.В. Камелина (1987), А.С. Ревушкина (1988), Е.А. Волковой (1994), А.Ю. Королюка, Б.Б. Намзалова (1994, 1999), А.Н. Куприянова (2003) и многих др.

Глава 2. Краткая история изучения семейства *Chenopodiaceae*

Описание первых видов и родов *Chenopodiaceae* было опубликовано в классических работах Карла Линнея «Species Plantarum» (Linnaeus, 1753) и «Generum Plantarum» (Linnaeus, 1754), где приводилось в целом более 40 видов и 10 родов Маревых, некоторые из которых известны в настоящее время и на территории АГС. Спустя столетия французский ботаник и естествоиспытатель Е.Р. Вентенат (Ventenat, 1799) обнародовал современное название семейства - *Chenopodiaceae* (от лат. «cheno» - гусь, «podium» - нога).

История систематики Маревых характеризуется многочисленными перегруппировками на уровне подсемейств. Первое разделение в семействе было основано на структуре семян, имеющих спиралевидный зародыш без перисперма (*Spirolobeae*) и кольцевидный зародыш с периспермом (*Cyclolobeae*) (Meyer, 1829). Общепринятой долгое время была классификация Э. Ульбриха (Ulbrich, 1934), в которой выделялось 8 подсемейств: *Polysnemoideae*, *Betoideae*, *Chenopodioideae*, *Corispermoideae*, *Salicornioideae*, *Sarcobatoideae*, *Suaedoideae* и *Salsoloideae*. Однако позднее некоторые подсемейства данного автора были закрыты (Williams, Ford-Lloyd, 1974; Kuhn et al., 1993; Judd, Fergusun, 1999).

Большинство авторов, занимающихся вопросом места и времени происхождения семейства *Chenopodiaceae*, сходятся на том, что группа возникла в Средиземноморско-Центральноазиатском регионе, на территории Древнего Средиземноморья. На это указывал еще М.М. Ильин (1937), датируя возникновение семейства верхним мелом, когда еще существовал единый континент Пангея, и связывая этот процесс с аридизацией территорий и ксерофитизацией климата. Основной дифференциации семейственного и даже родового уровня *Chenopodiales*, вероятно, достигли уже в палеоцене и эоцене (Muller, 1981).

История изучения Маревых АГС тесно связана с именами исследователей-флористов. В конце XVIII – начале XIX веков на Алтае в составе первых сибирских экспедиций Российской Академии наук работали Э. Лаксман, И.Г. Гмелин, Г.Ф. Миллер, Л. Кройер, П.С. Паллас, И. Сиверс, И.П. Фальк, П.И. Шангин. Первые сведения о Маревых Алтая появились в работе знаменитого учёного и путешественника П.С. Палласа, посвященной солянкам (Pallas, 1773). В 1829 году была опубликована первая флора, посвященная Алтаю - «Flora Altaica», под редакцией К. Ледебура. Неоценимый вклад в познание флористического состава АГС внесли исследования томских ботаников, ведущая роль среди которых принадлежала П.Н. Крылову. Важным этапом в изучении Маревых стала обработка семейства М.М. Ильиным для «Флоры СССР» (1936). Исследованиями Маревых Казахстана, казахстанской части АГС, занимались В.П. Голоскоков, Н.К. Аралбаев, сотрудники Алтайского ботанического сада АН Казахстана. Существенный вклад в изучение флоры Монгольской части АГС внесли В.И. Грубов и И.А. Губанов. В последней обобщающей сводке «Флора Сибири» монографическая обработка семейства была проведена М.Н. Ломоносовой (1993), где для российской части АГС приведено 54 вида из 15 родов. Современное флористическое исследование китайской части АГС изложено во «Flora of China» (Zhu, Mosiykin, Clemants, 2003).

В настоящее время изучением флоры Алтая (русской, казахстанской, монгольской и китайской частей горной системы) занимаются ботаники Сибири (томская, новосибирская и барнаульская ботанические школы). Систематическим исследованием семейства *Chenopodiaceae* занимаются М.Н. Ломоносова, описавшая для исследуемой территории виды *Salicornia altaica* (Ломоносова, 2005), и, совместно с европейским монографом семейства Г. Фрайтагом, эндемичный вид *Suaeda tschujensis* (Lomonosova, Freitag, 2003); А.П. Сухоруков, описавший с территории АГС эндемичный вид *Atriplex altaica* (Suchorukow, 2000), субэндемичный *Chenopodium gubanovii* (1999) и внутриконтинентальный вид *Atriplex intracontinentalis* (2007).

Глава 3. Таксономический конспект семейства *Chenopodiaceae*

В конспекте приведен список видов Маревых АГС. Для каждого вида приводятся номенклатурные цитаты с указанием базионима и даны ссылки на основные флористические работы по исследуемой территории. Для большинства видов указан номенклатурный тип и место его хранения. Каждому виду дана экологическая характеристика, приведена информация о распространении в пределах АГС и общее распространение, для многих видов приведены числа хромосом.

Для положения родов в конспекте была выбрана система покрытосеменных А.Л. Тахтаджяна (Takhtajan, 1997). Виды располагаются в алфавитном порядке их латинских названий.

Распространение видов и внутривидовых таксонов в пределах АГС приводится в соответствии с разработанной для целей исследования схемой районов (Русский Алтай (РА) – Северо-Алтайский район (СА), Западно-Алтайский район (ЗА), Центрально-Алтайский район (ЦА), Осевой район (ОС), Чуйский район (ЧУ); Монгольский Алтай (МА) – Северный Монголоалтайский район (СМ), Прикотловин-

ный Монголоалтайский район (ПМ), Центральный Монголоалтайский район (ЦМ), Восточный Монголоалтайский район (ВМ), Джунгарский район (ДР), Южный Монголоалтайский район (ЮМ); Казахстанский Алтай (КазА); Китайский Алтай (КА).

Система таксонов *Chenopodiaceae* АГС:

Подсемейство 1. CHENOPODIOIDEAE Burnett.

Триба 1. Chenopodieae C.A. Mey.

Род 1. *Chenopodium* L. (*C. acuminatum* Will., *C. album* L., *C. aristatum* L., *C. botrys* L., *C. chenopodioides* (L.) Aell., *C. ficifolium* Smith, *C. foliosum* Asch., *C. frutescens* C.A. Mey., *C. glaucum* L., *C. gubanovii* Sukhor., *C. hybridum* L., *C. iljinii* Golosk., *C. karoii* (J. Murr) Aell., *C. novopokrovskyanum* (Aell.) Uotila, *C. pamiricum* Iljin, *C. polyspermum* L., *C. rubrum* L., *C. strictum* Roth, *C. suecicum* J. Murr, *C. urbicum* L., *C. vulvaria* L.).

Триба 2. Atripliceae C.A. Mey.

Род 1. *Axyris* L. (*A. amaranthoides* L., *A. hybrida* L., *A. prostrata* L., *A. sphaeroperma* Fisch. et Mey.).

Род 2. *Atriplex* L. (*A. altaica* Sukhor., *A. aucheri* Moq., *A. cana* C.A. Mey., *A. centralasiatica* Iljin, *A. crassifolia* C.A. Mey., *A. fera* (L.) Bunge, *A. intracontinentalis* Sukhor., *A. laevis* C.A. Mey., *A. micrantha* C.A. Mey., *A. patens* (Litv.) Iljin, *A. patula* L., *A. sagittata* Borkh., *A. sibirica* L., *A. tatarica* L., *A. verrucifera* Bieb.).

Род 3. *Krascheninnikovia* Gueld. (*K. ceratoides* (L.) Gueld., *K. ewersmanniana* (Stschegl. ex Losinsk.) Grub.).

Род 4. *Ceratocarpus* L. (*C. arenarius* L., *C. urticulosus* Bluk.).

Триба 3. Camphorosmeae Moq.

Род 1. *Camphorosma* L. (*C. lessingii* Litv., *C. monspeliaca* L.).

Род 2. *Bassia* All. (*B. dasyphylla* (Fisch. et Mey.) Kuntze, *B. hirsuta* (L.) Asch., *B. hyssopifolia* (Pall.) Kuntze, *B. sedoides* (Schrader) Asch.).

Род 3. *Kochia* Roth. (*K. densiflora* Turcz. ex Moq., *K. iranica* Litv. ex Bornm., *K. krylovii* Litv., *K. melanoptera* Bunge, *K. prostrata* (L.) Schrader, *K. scoparia* (L.) Schrader).

Триба 4. Corispermeae Moq.

Род 1. *Corispermum* L. (*C. altaicum* Iljin, *C. chinganicum* Iljin, *C. declinatum* Stephan ex Steven, *C. krylovii* Iljin, *C. mongolicum* Iljin, *C. orientale* Lam., *C. patelliforme* Iljin, *C. sibiricum* Iljin.).

Род 2. *Agriophyllum* Bieb. (*A. squarrosum* (L.) Moq.).

Подсемейство 2. SALICORNIOIDEAE Ulbr.

Триба 1. Halopeplideae Ulbr.

Род 1. *Kalidium* Moq. (*K. caspicum* (L.) Ung.-Sternb., *K. cuspidatum* (Ung.-Sternb.) Grub., *K. foliatum* (Pall.) Moq., *K. gracile* Fenzl).

Триба 2. Salicornieae Dumort.

Род 1. *Halocnemum* Bieb. (*H. strobilaceum* (Pall.) Bieb.).

Род 2. *Salicornia* L. (*S. altaica* Lomon., *S. perennans* Willd).

Подсемейство 3. *SALSOLOIDEAE* Ulbr.

Триба 1. *Suaedeae* Reichenb.

Род 1. *Suaeda* Forssk. ex Scop. (*S. acuminata* (C.A. Mey.) Moq., *S. corniculata* (C.A. Mey.) Bunge, *S. heterophylla* (Kar. et Kir.) Bunge, *S. kossinskyi* Iljin, *S. linifolia* Pall., *S. olufsenii* Pauls., *S. physophora* Pall., *S. prostrata* Pall., *S. salsa* (L.) Pall., *S. stellatiflora* G.L. Chu, *S. tschujensis* Lomon. ex Freitag).

Триба 2. *Salsoleae* Moq.

Род 1. *Haloxyton* Bunge (*H. ammodendron* (C.A. Mey.) Bunge).

Род 2. *Sympagma* Bunge. (*S. regelii* Bunge).

Род 3. *Salsola* L. (*S. abrotanoides* Bunge, *S. arbuscula* Pall., *S. collina* Pall., *S. foliosa* (L.) Schrad., *S. monoptera* Bunge, *S. nitraria* Pall., *S. orientalis* Gmelin, *S. paulsenii* Litv., *S. rosacea* L., *S. tragus* L.).

Род 4. *Climacoptera* Botsch. (*C. affinis* (C.A. Mey.) Borsch., *C. brachiata* (Pall.) Borsch., *C. subcrassa* (M. Pop.) Borsch.).

Род 5. *Anabasis* L. (*A. aphylla* L., *A. brevifolia* C.A. Mey., *A. elatior* (C.A. Mey.) Schischk., *A. eriopoda* (Schrenk) Benth. ex Volkens, *A. salsa* (C.A. Mey.) Benth. ex Volkens, *A. truncata* (Schrenk) Bunge).

Род 6. *Halogeton* C.A. Mey. (*H. glomeratus* (Bieb.) C.A. Mey.).

Род 7. *Micropeplis* Gueld. (*M. arachnoidea* (Moq.) Bunge).

Род 8. *Arthrophytum* Schrenk (*A. korovinii* Botsch.).

Род 9. *Iljinia* Korov. (*I. regelii* (Bunge.) Korov.).

Род 10. *Nanophyton* Less. (*N. grubovii* Prator, *N. mongolicum* Prator).

Род 11. *Girgensohnia* Bunge. (*G. oppositiflora* (Pall.) Fenzl).

Подсемейство 4. *POLYCNEMOIDEAE* Raf.

Триба 2. *Polycnemeae* Benth. & Hook.

Род 1. *Polycnemon* L. (*P. arvense* L.).

Глава 4. Анализ семейства *Chenopodiaceae* Алтайской горной системы

4.1 Таксономический анализ

По результатам ревизии таксономического состава семейства АГС, установлено, что на исследуемой территории встречается 112 видов из 26 родов Маревых. Это составляет примерно 7,0% от видового и 24,8% от родового состава семейства в мировом объеме.

Впервые для территории АГС приводятся 6 видов (*Atriplex crassifolia*, *Atriplex intracontinentalis*, *Chenopodium pamiricum*, *Corispermum patelliforme*, *Corispermum sibiricum*, *Suaeda olufsenii*), и 15 видов впервые приводятся отдельно для русской, монгольской, китайской или казахстанской части АГС.

Одновидовые рода составляют 38,5%, в большинстве своем проникающие на территорию АГС с прилегающих территорий Джунгарии и Гоби (например, *Halocnemum*, *Sympagma*). Доля двухвидовых родов в семействе 19,2% (*Ceratocarpus*, *Krascheninnikovia*). Крупнейшими родами Маревых АГС являются *Chenopodium* (21 вид), *Atriplex* (15 видов), *Suaeda* (11 видов) и *Salsola* (10 видов). Ведущее положение родов *Chenopodium* и *Atriplex* обусловлено их высокой эколо-

гической пластичностью, в своем большинстве это широко распространенные сорные и рудеральные растения.

Таксономическое разнообразие Маревых в различных районах неравноценно (рис. 1), что связано с положением АГС на стыке бореальных и аридных областей, разнообразием природно-климатических условий и происхождением самого семейства. Наиболее богатыми по видовому составу Маревых являются районы с аридным климатом, остепненными, опустыненными, солонцовыми или солончаковыми растительными формациями.

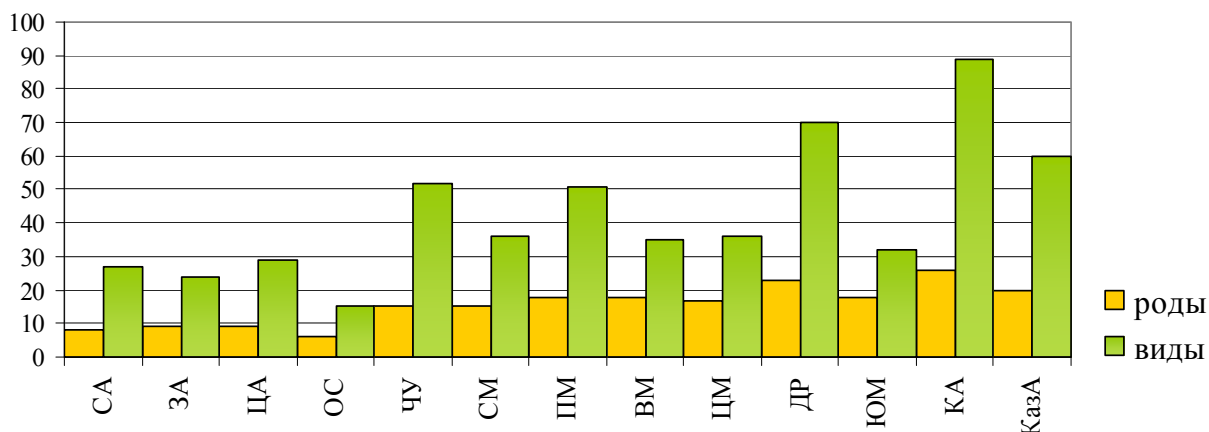


Рис. 1. Распределение видов и родов *Chenopodiaceae* по районам АГС.

Максимальное разнообразие семейства наблюдается на территории Китайского Алтая (89 видов из всех 26 родов), Джунгарского района (70 видов из 23 родов) и Казахстанского Алтая (60 видов из 20 родов), что связано с непосредственным влиянием пустынных территорий Джунгарии, имеющих высокое таксономическое разнообразие Маревых. Значительное влияние оказывается на территорию Алтая и со стороны Котловины Больших Озер – в Прикотловинном районе встречается 51 вид из 18 родов Маревых. Одним из важнейших центров видового разнообразия Алтая является Чуйский район, и в частности Чуйская степь, здесь встречаются 52 вида из 15 родов. Виды, встречающиеся в малом числе районов (1-4) составляют 62,5%, это чаще представители краевых районов АГС (*Camphorosma lessingii*, *Kalidium cuspidatum*), либо эндемичные и субэндемичные виды (*Chenopodium frutescens*, *Salicornia altaica*). Исключительно в аридных районах Алтая встречаются 64,3% Маревых, и лишь 4 вида имеют местонахождения в пределах АГС только в ее северной, более бореальной части – это мезофильные синантропные виды *Atriplex crassifolia*, *Atriplex sagittata*, *Chenopodium polyspermum*, *Chenopodium suecicum*.

В целом, структура распределения семейства отражает неоднородность природно-климатических условий региона и является показателем значительного влияния на формирование флоры АГС аридных территорий Средней и Центральной Азии.

4.2 Хорологический анализ

В данной работе были учтены различные способы выделения и классификации географических элементов (Малышев, 1965; Положий, 1965; Юрцев, 1968; Вальтер, 1974; Тахтаджян, 1978; Ревушкин, 1988; Седельников, 1988; Камелин, 1998; Пешкова, 2001 и др.). Для выявления общего характера ареалов основными литературными источниками были работы М.М. Ильина, 1936; В.И. Грубова, 1966; «Флора Восточной Европы» под ред. Н.Н. Цвелева, 1996; Н. Freitag et al., 2001; I.C. Hedge & oth., 1997; G. Zhu, S.L. Mosiykin, S.E. Clemants, 2003; S. Welsh, C. Crompton, S.E. Clemants, 2004; A.P. Suchorukow, 2007.

Таблица 1. Хорологическая структура семейства *Chenopodiaceae* АСП

	Группа и подгруппа ареалов	Число видов	%
1	Семикосмополитная	7	6,3
2	Голарктическая	13	11,6
3	Циркумбореальная	2	1,9
4	Евроазиатско-бореальная	2	1,9
5	Древнесредиземноморская	4	3,6
6	Ирано-туранская	41	36,6
6a	<i>Собственно ирано-туранская</i>	5	4,5
6b	<i>Понтическо-джунгаро-туранская</i>	7	6,3
6c	<i>Понтическо-туранско-южносибирская</i>	10	8,9
6d	<i>Джунгаро-туранская</i>	19	17,0
7	Центральноазиатская	20	17,9
7a	<i>Центральноазиатско-южносибирская</i>	6	5,4
7b	<i>Собственно центральноазиатская</i>	14	12,5
8	Джунгаро-монгольско-алтайская	12	10,7
9	Южносибирская	4	3,6
10	Алтайская	7	6,3

На основании изучения современных ареалов видов среди Маревых АГС было выделено десять групп и шесть подгрупп ареалов (табл. 1), часть из которых охватывают как западное, так и восточное полушария Земли (семикосмополитная и голарктическая группы), часть тяготеет к Бореальному подцарству и хорошо представлена в северных районах АГС (циркумбореальная, евроазиатско-бореальная и южносибирская группы), часть – к Древнесредиземноморскому подцарству (древнесредиземноморская, ирано-туранская, центральноазиатская, джунгаро-монгольско-алтайская группы), группа с алтайским типом ареала находится на стыке бореальной и древнесредиземноморской фитоценоз и отражает автохтонные тенденции формирования Маревых Алтая.

Группа эндемичных и субэндемичных видов включает 7 представителей Маревых. Строгими эндемиками, не выходящими за пределы горной страны, являются *Atriplex altaica*, *Corispermum altaicum*, *C. krylovii*, *Suaeda tschujensis*. Из них к узколокальным относится *Corispermum altaicum* и *C. krylovii*. Субэндемиками являются *Chenopodium frutescens*, *C. gubanovii*, *Salicornia altaica*. Анализ распределения эндемичных Маревых указывает на высокую роль в видообразовании Юго-Восточного Алтая, и, в частности, Чуйской степи, с ее континентальным семи-

аридным климатом, способствующим развитию остепненных и опустыненных, солонцовых или солончаковых растительных сообществ. Географическая изоляция, свойственная данной территории, является универсальным фактором обособления и эволюции видов (Грант, 1984).

Соотношение хорологических групп по районам АГС показывает значительный вклад ирано-туранской и центральноазиатской групп растений. Роль голарктических и семикосмополитных Маревых, выступающих главным образом как синантропные виды, сходна во всех районах горной системы.

Ареалы имеют трехмерное распределение. В связи со спецификой горного рельефа исследуемого региона важным аспектом изучения семейства *Chenopodiaceae* является анализ высотного распределения видов. Он предполагает объединение видов в группы по приуроченности их ареала к определенным высотным поясам (Крылов, 1931; Малышев, 1965; Куваев, 1972; Ревушкин, 1988). Маревые АГС распределены по следующим группам:

1. Горная (монтанная) группа – объединяет виды, связанные в своем распространении с горными системами (13 видов). Это представители степного и опустыненно степного поясов гор (*Anabasis brevifolia*, *Chenopodium frutescens*, *Salsola monoptera*), часть заходит и в высокогорья (*Axyris prostrata*, *Axyris sphaerosperma*, *Suaeda olufsenii*, *Suaeda tschujensis*). В своем распространении это виды, ограниченные преимущественно горами Алтая, Тянь-Шаня и Памира.

2. Горно-равнинная группа – это группа видов, представленных в равной степени как на равнине, так и в горах. На территории АГС она наиболее многочисленна и включает 63 вида с разнообразными географическими ареалами. Большинство представителей – это виды степей и опустыненных степей (*Krascheninnikovia ceratoides*, *Kalidium foliatum*, *Salsola collina*); хорошо представлены синантропные виды, часть из которых заходит в лесной пояс (*Chenopodium hybridum*, *Chenopodium strictum*); некоторые доходят до высокогорий (*Chenopodium foliosum*, *Chenopodium glaucum*).

3. Равнинная группа – включает виды, распространенные преимущественно на равнине и лишь в незначительной части заходящие в горы (36 видов). В основном это виды степей и опустыненных степей (*Anabasis elatior*, *Climacoptera subcrassa*, *Corispermum patelliforme*), к данной группе относятся и немало синантропных представителей Маревых лесной зоны (*Atriplex sagittata*, *Chenopodium suecicum*).

По всей территории АГС преимущественную роль играют виды горно-равнинной группы, их доля в составе семейства составляет 71,4%. Группа равнинных видов преобладает на территориях Китайского Алтая, Казахстанского Алтая и Джунгарского района, испытывающих экспансию Маревых Ирано-Турана и Центральной Азии. Доля данной группы в составе семейства 17,1%. Маревые горной группы наиболее представлены во внутренних районах горной системы, особенно в Чуйском районе, где данную группу составляют 13 видов, в том числе и эндемичные представители семейства. В целом, доля группы горных видов Маревых АГС - 11,5%.

Таким образом, семейство *Chenopodiaceae* АГС представлено преимущественно горно-равнинными видами степей и опустыненных степей ирано-туранской и центральноазиатской групп ареалов.

4.3 Особенности географического распространения семейства *Chenopodiaceae* на территории АГС

На уровне выделенных районов в пределах исследуемой территории был проведен анализ связей между видами семейства. Степень сходства рассчитывалась при помощи программы IBIS v.5.2 (Зверев, 2007). Была составлена матрица пересечений Маревых в районах АГС. На её основе с помощью программы Statistica v.6. была построена дендрограмма сходства (рис. 2), показывающая флористическое разбиение территории на две части – это обособленность северных территорий АГС, характеризующихся большей гумидностью из-за влияний бореальных условий Сибири, и обособленность районов, находящихся под воздействием аридных условий Центральной и Средней Азии.

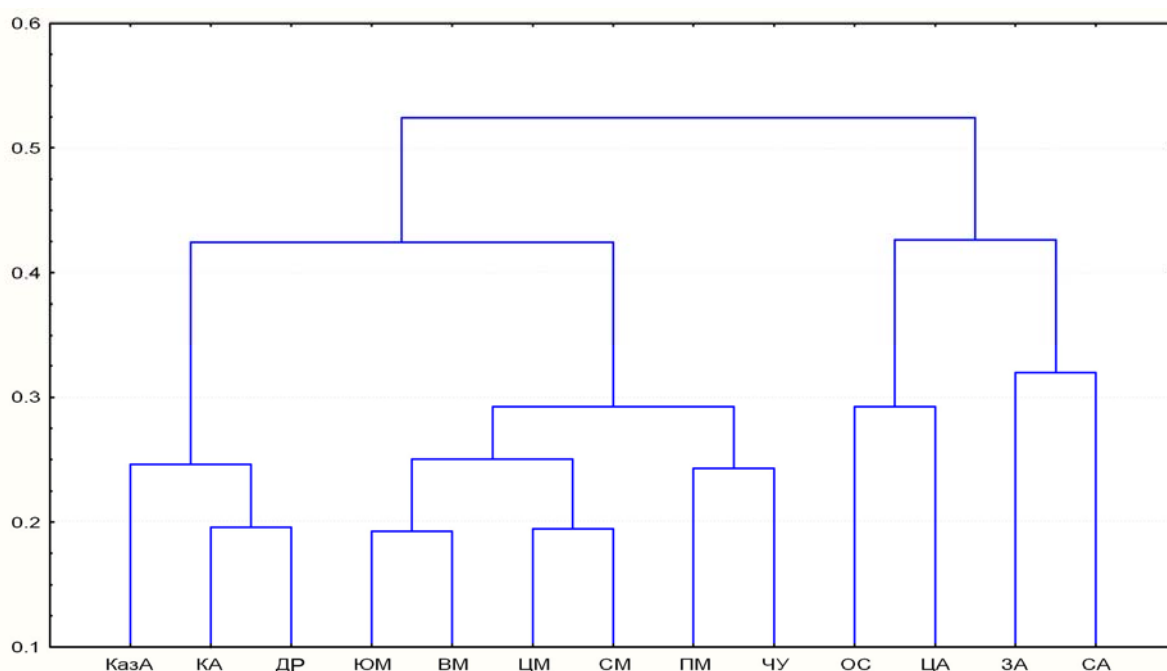


Рис. 2. Дендрограмма сходства 13 районов АГС по составу семейства *Chenopodiaceae* с использованием коэффициента Кульчинского.

Внутри второй группы наблюдается деление на территорию, находящуюся под влиянием пустынь Джунгарии, и территорию, которую можно назвать ядром горной системы.

В качестве альтернативного метода изучения сходства районов АГС по составу Маревых был построен дендрит на основе матрицы мер сходства по методу Сьеренсена-Чекановского (Czekanowski, 1090; Sorensen, 1948), посредством которого воспроизводится пространственная картина взаиморасположения объектов на плоскости (рис. 3).

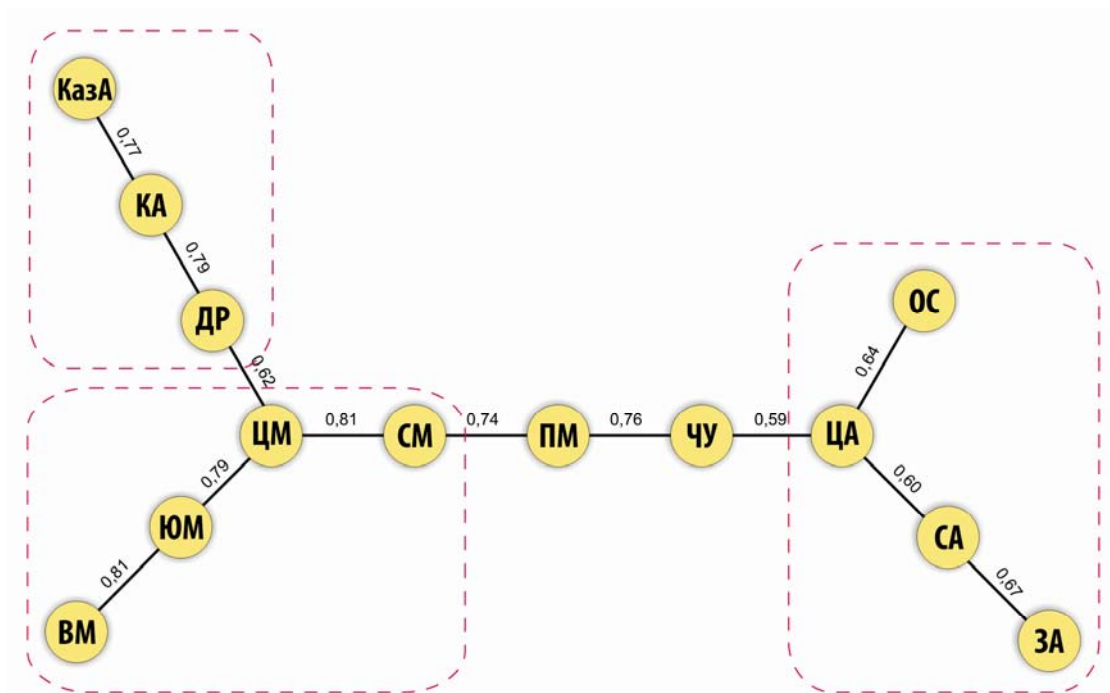


Рис. 3. Дендрит максимального корреляционного пути и корреляционные плеяды 13 районов АГС по составу семейства *Chenopodiaceae* (мера сходства Сьеренсена-Чекановского).

Для каждого объекта указывается наиболее существенная связь с остальными объектами. Для вычисления силы связи между группами использовалась программа BioStat 1.1 (Пяк, Зверев, 1997). Выделения плеяд (наиболее сходных районов по составу видов среди рассматриваемых территорий) определяются по признаку степени дифференциации таксономического расстояния между соседями в дендрите. Выделенные плеяды свидетельствуют о наибольших связях между районами по составу представителей семейства *Chenopodiaceae*.

Выделенные плеяды соответствуют дендрограмме сходства районов АГС по коэффициенту Кульчинского. В плеяду объединены районы Северного, Западного, Центрального Алтая и Осевой район, где преимущество имеют мезофильные представители семейства. Для плеяды, объединяющей Казахстанский и Китайский Алтай и Джунгарский район, характерна роль полупустынных представителей Маревых и проникновение пустынных элементов Джунгарии. Объединение районов Северной, Центральной, Восточной и Южной Монголии объясняется наличием типичных для горных хребтов Монгольского Алтая Маревых степных и опустыненно-степных сообществ. Кроме того, отражается флористическая связь между территориями Чуйской котловины и Прикотловинным районом Монгольского Алтая.

Географический анализ показывает своеобразие АГС, отражает историю формирования ее флоры, возникновение естественных рубежей внутри горной системы и влияние окружающих ее территорий.

4.5 Экологический анализ

Экологический анализ проводился по отношению видов к факторам среды, предположительно наиболее значимым для изучаемого таксона: 1) увлажнение

местообитаний, 2) засоление местообитаний, 3) механический состав местообитаний, 4) антропогенный фактор. Целью было установить степень значимости данных факторов и их корреляцию между собой. Учитывался характер местообитания и некоторые морфофизиологические свойства видов. В основу данного анализа легли работы Е.П. Прокопьева (2001), Ю.А. Дударь и Ю.А. Маренчук (2002), М.М. Черосова (2005).

По отношению к увлажнению были выделены следующие группы:

Мезофиты – растения хорошо, но не избыточно увлажненных местообитаний (*Atriplex laevis*, *Chenopodium ficifolium*) – составляют 20,5% от общего количества видов в семействе (23 вида).

Ксеромезофиты – растения, свойственные местообитаниям с периодически недостаточным увлажнением (*Atriplex centralasiatica*, *Axyris prostrata*) – составляют 28,6% видов семейства (32 вида).

Ксерофиты – растения, приспособленные к жизни в условиях постоянного недостатка влаги (*Ceratocarpus arenarius*, *Kochia iranica*) – 26,8% Маревых АГС (30 видов).

Суккуленты (ложные ксерофиты) – сочно-мясистые растения с развитой водоносной тканью, произрастающие на сухих местообитаниях, но не испытывающие недостатка влаги (*Halogeton glomeratus*, *Salicornia altaica*) – 24,1% от общего числа Маревых АГС (27 видов).

На территории АГС в семействе *Chenopodiaceae* преобладают виды, приспособленные к жизни в условиях временного или постоянного недостатка влаги. Это отражает как природно-климатическую специфику региона, так и особенности самого семейства, большей частью свойственного аридным территориям. Эта тенденция отражается и в распределении групп по районам Алтая, исключение составляют лишь северные районы, где на первое место выходят мезофиты, что связано с большей гумидностью этих территорий.

По отношению к химическому составу почвы – засолению местообитаний – выделены следующие экологические группы:

Галофиты – растения, приспособленные к жизни в засоленных местообитаниях (*Kalidium foliatum*, *Suaeda salsa*) – 18,7% (21 вид).

Галотолерантные гликофиты – растения, способные произрастать как в засоленных, так и не в засоленных местообитаниях (*Kochia melanoptera*, *Nanophyton mongolicum*) – 70,5% (79 видов).

Гликофиты – растения незасоленных местообитаний (*Axyris amaranthoides*, *Chenopodium polyspermum*) – 10,7% (12 видов). К этой группе относятся виды, характеризующиеся обширным ареалом – семикосмополиты, голарктические и циркумбореальные виды.

Галотолерантные гликофиты в семействе имеют значительный приоритет во всех районах горной системы. Роль данной группы высока в аридных областях, где количество ее представителей в 2-4 раза выше, чем в более гумидных районах Алтая. Роль гликофитов повышается в северной части АГС, максимально они представлены в Северном Алтае – 9 видов.

По отношению к механическому составу субстрата экологические группы выделены по двум факторам – по отношению к каменистым и песчаным местообитаниям.

По отношению к каменистым местообитаниям выделены группы:

Факультативные петрофиты – растения, встречающиеся как на каменистых, так и на иных субстратах (*Chenopodium acuminatum*, *Salsola arbuscula*) – 104 вида (92,9%).

Непетрофиты – растения, избегающие каменистых субстратов (*Agriophyllum squarrosum*, *Corispermum patelliforme*) – 8 видов, что составляет 7,1% от общего количества видов в семействе.

Среди Маревых нет облигатных петрофитов, что связано с высокой степенью пластичности по отношению к субстрату.

По отношению к песчаным местообитаниям выделены следующие экологические группы:

Псаммофиты – растения, встречающиеся исключительно на песках. К этой группе относится лишь 2 вида семейства – *Agriophyllum squarrosum*, *Corispermum patelliforme* – это виды, проникающие с пустынных территорий Джунгарии и Гоби.

Факультативные псаммофиты – растения, встречающиеся как на песчаных, так и на не песчаных субстратах (*Atriplex patens*, *Kochia krylovii*) – 106 видов, 94,6% Маревых Алтая.

Непсаммофиты – растения, не способные произрастать на песчаном субстрате и требующие более богатых по содержанию питательных веществ почв (*Chenopodium suecicum*, *Iljinia regelii*). В эту группу выделены 4 вида, что составляет 3,6% от общего числа видов в семействе.

Анализ отношения к механическому составу местообитания подтверждает пластичность видов по отношению к субстрату и высокую степень их адаптационных возможностей.

Как известно, семейство *Chenopodiaceae* играет значительную роль в синантропных сообществах мира. В связи с этим было целесообразно выделение экологических групп по отношению к антропогенному фактору:

Антропофилы (синантропы) – растения, встречающиеся только в синантропных, нарушенных местообитаниях (*Chenopodium album*, *Chenopodium karoï*) – 9,8% от общего числа Маревых Алтая (11 видов).

Факультативные антропофилы – виды, предпочитающие синантропные местообитания, но встречающиеся и в составе естественных сообществ (*Chenopodium vulvaria*, *Kochia densiflora*) – 26,8% (30 видов).

Факультативные антропофобы – виды естественных сообществ, иногда проявляющие себя как сорные и рудеральные (*Corispermum mongolicum*, *Ceratocarpus arenarius*) – 25,9% (29 видов).

Антропофобы – растения естественных местообитаний, их встречи в составе синантропных сообществ единичны (*Anabasis aphylla*, *Suaeda olufsenii*) – 37,5% (42 вида).

Антропофилы представлены мезофитными видами рода *Atriplex* и *Chenopodium*. В большинстве случаев они имеют голарктический или семикосмополитный ареал и распределены относительно равномерно по всей территории АГС (исключе-

ние - бореальные виды *Atriplex sagittata* и *Chenopodium suecicum*). К антропофобам относятся галофитные, чаще суккулентные Маревые, область распространения которых в значительной степени лимитирована субстратом. Доля антропофобных Маревых в аридных районах значительно повышается, что связано с жесткими условиями среды, препятствующими проникновению широко распространенных адвентивных видов, характерных для территорий умеренного климата.

Для оценки степени синантропизации семейства *Chenopodiaceae* на территории АГС использовались индексы, отражающие соотношение данных экологических групп (Черосов, 2005). Индекс относительной доли синантропных видов высок в районах северной части Алтая, что связано со степенью антропогенного воздействия и с влиянием примыкающих равнинных территорий, для которых характерно интенсивное освоение человеком.

Экологические факторы в природе взаимосвязаны, и на растение оказывает воздействие весь комплекс факторов местообитания. Методика сопряженного анализа позволяет выявить достоверную взаимосвязь между экологическими факторами и закономерности, при которых явление будет иметь место всякий раз, как только будет складываться определенный комплекс условий.

При помощи программы IBIS 5.2 (Зверев, 2007) на основе критерия χ^2 был проведен сопряженный анализ видов семейства *Chenopodiaceae* по следующим ординируемым признакам: по факторам увлажнения, засоления, отношения к механическому составу и антропогенному фактору (табл. 2).

Таблица 2. Попарная сопряженность 10 факторов на основе распределения 112 видов семейства *Chenopodiaceae* по коэффициентам контингенции Пирсона (сверху справа) и взаимной сопряженности Чупрова (снизу слева)

	Увлажнение	Засоление	Субстрат (каменистый)	Субстрат (песчаный)	Синантропность
Увлажнение		0,54667	0,14704	0,17882	0,67206
Засоление	0,41714		0,25071	0,28222	0,43727
Субстрат (кам.)	0,11295	0,21778		0,50482	0,22150
Субстрат (пес.)	0,11613	0,20802	0,49176		0,22137
Синантропность	0,52400	0,31066	0,17259	0,14504	

Сопряженный анализ видов семейства показывает наличие трех пар признаков – на основе коэффициентов контингенции Пирсона и коэффициента А.А. Чупрова. Для этих пар признаков выявлена статистически достоверная связь, что указывает на неслучайную приуроченность видов к компонентам данных фактор-множеств. Такими парами являются «синантропность – увлажнение», характеризующиеся максимальной силой корреляции, «засоление – увлажнение», «каменистый – песчаный субстрат».

Значения коэффициента Е. Пирсона выше, чем коэффициента А.А. Чупрова, что связано с чувствительностью первого на неравенство классов по горизонтали и вертикали в корреляционной решетке. Лучшим показателем сопряженности по В.М. Шмидту (1984) считается коэффициент Чупрова.

Результаты сопряженного анализа показывают, что в отношении фактора увлажнения корреляция наиболее выражена в группах мезофильных и суккулентных растений. Большинство мезофильных Маревых являются антропофильными или факультативно-антропофильными галотолерантными гликофитами (реже гликофитами). Суккулентные растения в большинстве случаев антропофобные (иногда факультативно-антропофобные) галофитные или галотолерантные гликофиты. Ксеромезофиты в большинстве случаев факультативно-антропофильные (реже факультативно-антропофобные и антропофобные) галотолерантные гликофиты. Ксерофиты не антропофильные, в большинстве случаев галотолерантные гликофиты.

Фактор-множество «каменистый – песчаный субстрат» демонстрирует следующие закономерности: псаммофиты не встречаются на каменистых субстратах, факультативные петрофиты в большинстве случаев являются одновременно и факультативными псаммофитами.

Фактор-множество «синантропность – засоление» свидетельствует о возможности того, что галофит будет антропофобным (реже факультативно-антропофобным), галотолерантный гликофит – факультативно-антропофильным или факультативно-антропофобным, гликофит – факультативно-антропофильным или антропофильным.

Независимость большей части экологических фактор-множеств свидетельствует о характерной высокой степени пластичности и адаптивности семейства.

4.6 Анализ жизненных форм семейства *Chenopodiaceae*

Основываясь на эколого-морфологических подходах к изучению живой природы по методам К. Раункиера (Raunkiaer, 1905) и И.Г. Серебрякова (1964), на основе анализа биоморфологического разнообразия Маревых и архитектурных моделей, построенных на базе взрослых особей видов, обладающих своеобразным общим обликом, можно выделить следующие типы биоморф для Маревых Алтая:

Тип 1. Фанерофиты.

Данный тип представлен древесными растениями и включает одну группу.

Группа 1.1 Небольшие ксерофильные деревья (единственный представитель – *Haloxylon ammodendron*).

Тип 2. Хамефиты.

Это многолетние полукустарники и полукустарнички, распространенные преимущественно в районах с экстремальными климатическими условиями.

Группа 2.1 Ксеромезофильные и ксерофильные ортотропные полукустарники (*Atriplex cana*, *Chenopodium frutescens*, *Krascheninnikovia ceratoides*).

Группа 2.2 Ксерофильные жёстколистные полукустарнички (*Camphorosma lessingii*, *Kochia prostrata*, *Nanophyton mongolicum*).

Группа 2.3 Суккулентные полукустарники (*Anabasis aphylla*, *Halocnemum strobilaceum*, *Kalidium caspicum*).

Группа 2.4 Суккулентные полукустарнички (*Anabasis brevifolia*, *Anabasis salsa*, *Arthrophytum korovinii*).

Тип 3. Терофиты.

Объединяет однолетние растения и является наиболее богатым по видовому составу. Относящиеся к нему Маревые занимают разнообразные экологические ниши и часто отличаются высокой степенью пластичности.

Группа 3.1 Слабо-ветвистые ортотропные плосколистные мезо- и ксеромезофильные травы с акро- и мезотонным ветвлением, боковые ветви значительно короче стебля (*Atriplex patens*, *Axyris amaranthoides*, *Chenopodium hybridum*).

Группа 3.2 Умеренно-ветвистые ортотропные плосколистные мезо- и ксеромезофильные травы с бази-, мезотонным ветвлением и довольно длинными боковыми ветвями, но, как правило, более короткими, чем главный стебель (*Axyris sphaerosperma*, *Chenopodium polyspermum*, *Kochia melanoptera*).

Группа 3.3 Сильно-ветвистые (иногда до образования формы «перекати-поле») ортотропные или полупростратные узколистные ксерофильные травы, часто с колючими кончиками листьев, прицветников, веточками соцветия или выростами плодов (*Agriophyllum pungens*, *Ceratocarpus arenarius*, *Chenopodium aristatum*).

Группа 3.4 Умеренно-ветвистые простратные или полупростратные плосколистные ксерофильные или ксеромезофильные травы с базитонным ветвлением, боковые ветви нередко длиннее главного стебля, главный стебель не выражен или выражен слабо (*Atriplex altaica*, *Axyris prostrata*, *Chenopodium karoi*).

Группа 3.5. Листовые галосуккулентные травы (*Climacoptera affinis*, *Halogeton glomeratus*, *Suaeda tschujensis*).

Группа 3.6 Членисто-стебельные суккулентные травы (*Salicornia altaica*, *Salicornia perennans*).

Для некоторых видов наблюдается поливариантность развития, и они способны образовывать несколько типов архитектурных моделей. Например, *Atriplex patens* на Алтае чаще встречается с акро- и мезотонным ветвлением, однако в более мезофильных условиях встречаются особи с умеренно-ветвистым типом. Другой пример – *Salsola collina*, которая не всегда формирует сильно-ветвистый габитус, а может образовывать слабо- или умеренно-ветвистые формы.

Соотношение групп жизненных форм Маревых по районам АГС показывает их взаимосвязь с эколого-географическими особенностями районов. С продвижением на юг возрастает роль многолетних видов, а также однолетних биоморф с признаками ксерморфности.

Основные направления биоморфологической эволюции Маревых связаны с ксерофитизацией климата Древнего Средиземноморья и приспособлениями к переживанию сезонности. Учитывая достаточно большое разнообразие Маревых АГС, была сделана попытка проследить вероятные пути эволюции архитектурных моделей и жизненных форм в семействе.

Биоморфологический анализ показал, что наиболее существенными эволюционными векторами в семействе Маревые можно считать одревеснение побегов (по данному параметру крайние положения занимают травы и древесные растения), полегание побегов (переход от ортотропных к простратным формам), длительность жизни (однолетние и многолетние растения), общая ксерофитизация видов (переход от мезофильных растений к ксерофильным и суккулентным). Более частное значение имеет тенденция укорочения междоузлий, проявляющаяся параллельно в разных группах биоморф.

Первичными формами однолетних Маревых можно считать мезофильные ортотропные растения, вероятно, относящиеся к группе 3.2 (представители родов *Chenopodium*, *Atriplex*). Высокая пластичность и отсутствие специализации позво-

ляет отнести такие растения к «нестабилизовавшейся жизненной форме», имеющей высокую потенциальную возможность эволюции в различных направлениях (Цвелев, 1977; Байкова, 2005). На данный момент это широко распространенные лабильные растения, характеризующиеся семикосмополитным и голарктическим типами ареалов.

Примитивными представителями группы многолетних растений, по-видимому, являются ксеромезофильные ортотропные кустарники родов *Chenopodium* и *Atriplex*. Формирование древесной биоморфы (в частности рода *Haloxylon*) шло параллельно в разных группах Маревых, но формообразующими, по всей вероятности, были суккулентные полукустарники.

4.6 Консервативные и прогрессивные элементы семейства *Chenopodiaceae* Алтайской горной системы

Экологический, биоморфологический и хорологический анализы семейства *Chenopodiaceae* демонстрируют различную степень видовой лабильности его представителей, на основании чего можно выделить прогрессивные и консервативные элементы Маревых (Толмачев, 1974).

Прогрессивные элементы встречаются массово даже при узколокальном распространении и проявляют тенденцию к увеличению численности, расширению ареала и захвату новых местообитаний. В настоящее время многие представители семейства находятся в стадии активного развития, особенно ярко это выражено у так называемых “сорных” (синантропных) представителей Маревых. К данной группе относятся такие виды, как *Atriplex sagittata*, *A. tatarica*, *Chenopodium album*, *C. glaucum*, *Salsola collina*, *B. dasyphylla* и др.

Для консервативных элементов характерен стабилизировавшийся ареал, в пределах которого они занимают практически все пригодные местообитания. На границах ареала для таких видов характерна избирательность к субстрату (Сухоруков, 2007). Примером могут служить *Anabasis elatior*, *Salsola abrotanoides*, *S. rosacea*, *Suaeda olufsenii* и др.

Глава 5. Редкие и исчезающие виды семейства *Chenopodiaceae* Алтайской горной системы и вопросы их охраны.

Специфика семейства, имеющего большой процент сорных и сорничающих видов, иногда являлась поводом к игнорированию природоохранных мер в отношении семейства. Например, ни один вид не был включен в «Красную книгу СССР» или «Красную книгу РСФСР». Однако в семействе присутствуют редкие и исчезающие виды, заслуживающие охраны. В настоящее время в региональные «Красные книги» внесено 8 видов из семейства Маревые, имеющих распространение в пределах АГС

Анализ видов семейства и их экологических и географических особенностей, наблюдения в природе позволяют рекомендовать к охране еще 7 видов семейства *Chenopodiaceae*, а рекомендации по одному виду (*Chenopodium frutescens*) дополнить.

Категории редкости приняты в соответствии с категориями, изложенными в Красной книге Международного союза природы (The IUCN Plant Red Data Book,

1978) и используемыми в Красной книге РСФСР (1988) и Российской Федерации (2001).

3 (R – Rare) — редкие таксоны. Для государственной охраны РФ предлагаем три узколокальных эндемика: *Corispermum krylovii* – эндемичный вид, встречающийся в Чуйской котловине и заходящий в долины рек Аргут и Чулышман; *Suaeda tschujensis* – эндемичный вид АГС со строгой экологической приуроченностью к галофитным сообществам; *Chenopodium frutescens* – реликтовый субэндемичный вид семейства. В региональные «Красные книги» следует занести: *Axyris sphaerosperma* – редко встречающийся вид, предпочитающий высокогорные местообитания с опустыненно-степными сообществами; *Corispermum orientale* – редкий для АГС вид степных и опустыненных растительных сообществ, чаще встречающийся на территории Средней Азии. Для государственной охраны Китая предлагаем *Arthrophytum korovinii* – полупустынно-пустынный узколокальный джунгарский вид, заходящий со стороны Китая на территорию АГС.

4 (I – Indeterminated) — таксоны с неопределенным статусом, которые, очевидно, относятся к одной из предыдущих категорий, но нет достаточных сведений об их состоянии в настоящее время. К ним следует отнести недавно описанные субэндемичные виды *Salicornia altaica* и *Atriplex altaica*, привязанные к галофитным местообитаниям и требующие дальнейшего изучения распространения.

В пределах территории АГС существует 10 национальных парков и заповедников, в пределах которых встречаются лишь 40% нуждающихся в охране представителей Маревых. Кроме того, присутствует большое число природоохранных зон, которые существуют в большинстве своем формально. Географический, экологический и хорологический анализы свидетельствуют о том, что центром видообразования семейства являются территории высокогорных Чуйской и Курайской котловин, которые, однако, не входят в число заповедных зон Алтая. Именно здесь концентрируются редкие и эндемичные виды, требующие к себе особого внимания и охранных мер в естественных условиях. Возможно, решением проблемы могло бы стать создание на данной территории эталонного участка (Куминова, 1976) по сохранению биологического разнообразия и типичных биогеоценозов, который, кроме того, стал бы базой для научных исследований.

Всего же, на территории АГС нуждающимися в охране являются 15 видов Маревых, что составляет 13,4% от общего числа видов в семействе. Сохранение естественных микроиш является приоритетной задачей для сохранения биоразнообразия флоры.

ВЫВОДЫ

1. На территории Алтайской горной системы семейство *Chenopodiaceae* представлено 112 видами, относящимися к 26 родам. Наиболее крупными и полиморфными являются роды *Chenopodium* (21 вид), *Atriplex* (15 видов), *Suaeda* (11 видов) и *Salsola* (10 видов). Преобладают роды, представленные малым числом видов (15 родов являются одно-, двухвидовыми). Впервые для территории АГС приводятся 6 видов, 10 видов впервые приводятся для Монгольского Алтая, 1 – для Русского Алтая и 4 – для Казахстанского Алтая. Уточнено и дополнено распространение видов семейства АГС, обнаружены новые местонахождения некоторых редких видов.

2. По родовому и видовому многообразию выделяются районы Китайского Алтая (26 родов, 89 видов), Джунгарский район (23 рода, 70 видов), Казахстанский Алтай (60 видов, 20 родов) и Чуйский район (15 родов, 52 вида). Минимальное разнообразие – в Осевом районе (6 родов, 15 видов). В целом, таксономическая структура семейства отражает большую неоднородность природно-климатических условий региона и сложность формирования состава Маревых АГС.

3. Для Маревых АГС было выделено десять групп ареалов. Преобладают виды ирано-туранской (36,6%) и центральноазиатской (17,9%) групп, наименее распространены на территории АГС бореальные виды (евроазиатско-бореальная (1,9%) и циркумбореальная (1,9%) группы). Разнообразие групп ареалов, тяготеющих к Бореальному и Древнесредиземноморскому подцарствам, объясняется положением АГС на стыке этих двух фитохорий. Численное преимущество имеют виды Древнесредиземноморского подцарства, что объясняется происхождением и историей развития семейства.

4. Семейство *Chenopodiaceae* представлено преимущественно горно-равнинными видами, составляющими 71,8% Маревых АГС. Преобладающее большинство – это виды степей и опустыненных степей, приспособленных к жизни в условиях временного или постоянного недостатка влаги (доля ксеромезофитных Маревых Алтая составляет 34,1%, ксерофитных и суккулентных видов – 43,8%) и часто тяготеющих к галофильным субстратам (доля галотолерантных гликофитов и галофитов в семействе – 89,6%).

5. Для Маревых АГС характерен высокий индекс синантропизации (отношение антропофильных и факультативно-антропофильных видов к общему числу видов в семействе – 0,37), отражающий участие значительного числа легко сорничающих видов в семействе.

6. Анализ жизненных форм (по системе Раункиера) показывает значительное преобладание группы однолетних видов (терофитов), составляющих 75,0% в семействе, над многолетними полукустарниками и полукустарничками (хамефитами) – 24,1% и небольшими деревьями (фанерофитами) – 0,9%. На основе анализа жизненных форм растений и особенностей формирования побеговой системы взрослого растения выделено одиннадцать типов жизненных форм, отражающих основные направления биоморфологической эволюции Маревых.

7. В настоящее время на территории Алтайской горной системы выявлено 15 видов, нуждающихся в охране, что составляет 13,4% от общего числа видов в семействе.

Список работ, опубликованных по теме диссертации:

Моренко М.О. Жизненные формы Маревых (*Chenopodiaceae*) Горного Алтая // Материалы XXXVIII Международной научной студенческой конференции “Студент и научно-технический прогресс”: Биология. – Новосибирск, 2000. – С. 84-85.

Моренко М.О. Биоэкологические особенности Маревых (*Chenopodiaceae*) Горного Алтая // Тезисы докладов IV Южно-Сибирской региональной научной конференции студентов и молодых ученых “Экология Сибири – 2000” с международным участием. – Абакан, 2000. – С. 53-54.

Моренко М.О. Условия среды как важный формообразовательный фактор на примере рода *Chenopodium* // Материалы XXXIX международной научной студенческой конференции “Студент и научно-технический прогресс”. – Новосибирск, 2001. – 51 с.

Эбель А.Л., Моренко М.О. Таксономическое разнообразие Маревых (*Chenopodiaceae* Juss.) в Южной Сибири и Западной Монголии // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов: Материалы V Международной научной конференции (20-24 сентября 2001, г. Ховд, Монголия). – Томск: ТГУ, 2001. – С. 84-85.

Моренко М.О. Очерк Маревых (сем. *Chenopodiaceae*) Русского и Монгольского Алтая // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов. Материалы VI Международной научной конференции. – Томск, 2003. – С. 92-93.

Моренко М.О. Географический аспект семейства Маревые (*Chenopodiaceae*) Русского и Монгольского Алтая // II молодежная конференция "Исследования молодых ботаников Сибири". – Новосибирск: СО РАН, 2004. – С. 41-42.

Моренко М.О. Классификация жизненных форм на примере семейства *Chenopodiaceae* (Маревые) Русского и Монгольского Алтая // Материалы X школы по теоретической морфологии растений. – Киров, 2004. – С. 203-205.

Моренко М.О. К экологии Маревых (сем. *Chenopodiaceae*) Чуйской котловины // Кызыл: ТувИКОПР СО РАН; Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов. Материалы VII Международной конференции. – Кызыл, 2005. – С. 202-203.

Михайлова С.И., Моренко М.О. Особенности гетерокарпии *Axyris amaranthoides* L. (*Chenopodiaceae*) // Проблемы изучения растительного покрова Сибири: III Международная конференция. – Томск: Томский гос. университет, 2005. – С. 140-141.

Моренко М.О. Эндемичные и редкие виды *Chenopodiaceae* в Русском и Монгольском Алтае // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: IV Международная научно-практическая конференция. – Барнаул: АзБука, 2005. – С. 41-43.

Моренко М.О., Эбель А.Л. Реликтовые, консервативные и прогрессивные элементы семейства Маревые (*Chenopodiaceae*) Южной Сибири и Западной Монголии. Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока. Материалы IV Российской конференции. – Красноярск: КГПУ, 2006. - С. 248-252.

Моренко М.О. Прогрессивность семейства *Chenopodiaceae* (Маревые) Южной Сибири и Западной Монголии. // Материалы I (IX) Международной Конференции Молодых Ботаников в Санкт-Петербурге. – СПб: ГЭТУ, 2006. – С. 53-54.

Моренко М.О. Маревые Южной Сибири в связи с проблемой сохранения биоразнообразия флоры Сибири и прилегающих территорий // Актуальные проблемы экологии и природопользования Сибири в глобальном контексте. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2007. – С. 239-241.

Моренко М.О. Галофиты Алтайской горной системы на примере семейства Маревые (*Chenopodiaceae*) // Вестник ТГУ. – Томск: Изд-во ТГУ, 2007. – № 298. – С. 222-223.