

*На правах рукописи*

**Белкин Денис Леонидович**

**Семейство *Caryophyllaceae* Juss. Алтайской горной страны**

**03.02.01 – Ботаника**

**Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук**

Барнаул – 2010

Работа выполнена в Южно-Сибирском ботаническом саду ГОУ ВПО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул

**Научный руководитель:** доктор биологических наук, профессор  
**Шмаков Александр Иванович**

**Официальные оппоненты:** доктор биологических наук, профессор  
**Силантьева Марина Михайловна**  
доктор биологических наук, профессор  
**Дорофеев Владимир Иванович**

**Ведущая организация:** Центральный Сибирский ботанический сад  
СО РАН (г. Новосибирск)

Защита состоится 24 декабря 2010 г. в 10 часов в аудитории 416Л (зал заседаний ученого совета) на заседании диссертационного совета ДМ 212.005.10 при ГОУ ВПО «Алтайский государственный университет» по адресу: 656049, г. Барнаул, пр. Ленина, 61.  
Факс (3852) 67-09-28, (3852) 36-30-77.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ГОУ ВПО «Алтайский государственный университет».

Автореферат разослан “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2010 г.

Автореферат выставлен 22 ноября 2010 г. на сайте в сети Интернет:  
[www.asu.ru](http://www.asu.ru).

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
кандидат биологических наук,  
доцент



Н.В. Елесова

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Семейство гвоздичные распространено практически по всем континентам и включает более 2500 видов, относящихся к 80 родам. Наибольшее число видов сосредоточено в районах Восточной, Средней и Центральной Азии. Во флоре Алтайской горной страны (АГС) *Caryophyllaceae* Juss. входит в первую десятку семейственно-видового спектра. Этот таксон привлекал внимание исследователей флоры Сибири, Азии и др.

Некоторые представители семейства гвоздичных сложны в систематическом отношении, и именно поэтому пока еще нет единой общепринятой системы семейства. Возникающие трудности заключаются в том, что часть родов семейства являются полиморфными, имеется внутривидовая изменчивость, зачастую осложняющаяся еще и межвидовой гибридизацией. Особую сложность представляют роды: *Silene*, *Oberna*, *Elisanthe*, *Melandrium* и др. Все это не только делает гвоздичные одним из наиболее трудных в таксономическом изучении семейств, но и достаточно интересным, с точки зрения взаимного родства, закономерностей географического и экологического распространения, видообразования и флорогенеза. Кроме того, в семействе имеются редкие и эндемичные, нуждающиеся в охране и ресурсные виды растений, требующие рационального подхода к их использованию.

**Цель и задачи исследования.** Целью нашей работы явилась таксономическая ревизия, и оценка биоморфологического разнообразия семейства гвоздичных флоры АГС. В соответствии с целями перед нами стояли следующие задачи: 1. Провести анализ диагностических признаков, традиционно используемых в систематике гвоздичных, для выявления имеющих весомое таксономическое значение; 2. Провести ревизию систематического состава семейства *Caryophyllaceae* флоры Алтайской горной страны, выполнить таксономический, хорологический, экологический, ценотический анализы, а также анализ высотного распределения, жизненных форм, систематических связей; 3. Установить особенности распространения видов по ботанико-географическим районам АГС и сопредельных территорий; 4. Выявить редкие, исчезающие и нуждающиеся в охране виды гвоздичных АГС.

**Защищаемые положения.** 1. Состав и структура семейства гвоздичных Алтайской горной страны отражают положение территории на стыке двух флористических подцарств – Бореального и Древнесредиземноморского, что во многом определяется близостью горных систем Средней, Центральной Азии и Восточной Сибири при незначительном влиянии автохтонных процессов. 2. Разнообразие таксономических, хорологических, экологических,

ценотических, высотных групп и групп биоморф гвоздичных АГС является следствием пестроты природно-климатических условий, а также богатой истории формирования флоры АГС.

**Научная новизна.** Впервые на большом фактическом материале анализируются фактические данные по гвоздичным Алтайской горной страны, особенности экологического, высотного и географического распределения. Критически пересмотрена система *Caryophyllaceae* для АГС и впервые выявлен видовой состав гвоздичных для территории АГС, насчитывающий 135 видов и 1 подвид из 28 родов. В родах *Stellaria* и *Silene* предложено 1 новая секция, 9 новых серий и 4 номенклатурных комбинации. Составлены оригинальные ключи для определения родов и видов семейства с учетом традиционных морфологических признаков.

**Практическая и теоретическая значимость работы.** Теоретическая значимость работы состоит в том, что полученные сведения позволяют расширить представление о представителях гвоздичных и семействе в целом, а также послужат для познания таксономического состава, структуры и особенностей формирования флористического комплекса Алтайской горной страны.

Практическая значимость результатов исследования в том, что они могут быть использованы при подготовке сводок «Флора Алтая» и «Флора России», региональных определителей, сводок, «Красных книг» различного ранга, а также при разработке природоохранных мероприятий. Гербарный материал пополнил фонд Гербария ЮСБС АлтГУ.

**Апробация работы.** Материалы диссертации доложены на 9 Международной научно-практической конференции «Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии» (Барнаул, 2010), а также на семинарах кафедры ботаники АлтГУ. Материалы работы были опубликованы в 6 научных ботанических изданиях, 2 из которых входят в список ВАК.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, шести глав, выводов, библиографического списка и трех приложений. Работа изложена на 360 страницах машинописного текста, в том числе, 52 страницах приложения, иллюстрирована 17 рисунками, 12 таблицами. Библиографический список включает 552 источника, в том числе, 242 на иностранных языках. Приложения – фотографии некоторых типовых образцов и представителей семейства, сводная таблица анализа гвоздичных Алтайской горной страны.

## **Глава 1. История изучения семейства *Caryophyllaceae* Juss. на Алтае**

Несмотря на то, что изучение семейства гвоздичных имеет достаточно длительную историю, до сих пор не закрыт вопрос о систематике этой

группы, а система остается не устоявшейся и сложной.

Первые сведения о ряде видов, которые в настоящее время входят в род *Silene* L. приводятся в работах Bauhin (1623), Tournefort (1700), Vuxbaum (1721) и др. Однако научные основы систематики семейства гвоздичных были заложены в работах К. Линнея. основополагающим этапом в описании многих родов семейства по праву нужно считать 1737 г.

К концу XVIII – началу XIX в. в результате обширных экспедиций Сиверса, Палласа, Гмелина и др. появляются новые сведения о гвоздичных Алтая. В «Flora sibiricasive historia plantarum Sibiriae 1749-1769» И. Гмелиным приводится 1178 видов сибирской и алтайской флоры, из которых 46 видов относятся к данному семейству.

Активный этап изучения Алтая связан с именем К. Ледебура и его учеников А. Бунге и К. Мейера (1826). А.А. Бунге для Восточного Алтая собрано и описано 40 новых для науки видов, среди них гвоздичные: *Stellaria brachypetala* Bunge, *Stellaria imbricata* Bunge, *Stellaria peduncularis* Bunge, *Silene stylosa* Bunge, *Saponaria pungens* Bunge (1832).

В списке растений, произрастающих на Алтае, ботаник-любитель И.И.Брыков (1830) отмечает 18 видов семейства. Из них следует отметить: *Dianthus superbus* L., *Dianthus deltoides* L., *Stellaria holostea* L., *Agrostemma githago* L., *Lychnis viscaria* L. и др.

В исследовании семейства гвоздичных флоры Алтая в 1840-1842 гг. особую роль сыграли такие ученые, как Г.С. Карелин и И.П. Кирилов. С их именами связаны открытые для науки новые виды гвоздичных – *Cerastium obtusifolium* Kar. et Kir., *Silene quadriloba* Turcz. ex Kar. et Kir., *Silene suaveolens* Kar. et Kir., *Dichoglottis floribunda* Kar. et Kir. и др.

С 1895 г. исследованиями Русского Алтая занимался В.В. Сапожников. В своей первой экспедиции на Алтай (Телецкое озеро – долина Чулышмана – долина р. Чуи) он собрал 415 видов растений, в том числе и представители семейства *Caryophyllaceae*: *Silene graminifolia*, *Alsine biflora*, *Cerastium trigynum*. Кроме того, в дальнейших экспедициях по Семиречью (1902 г.), Монгольскому Алтаю (1905-1909 гг.) были собраны: *Silene multiflora*, *S. repens*, *S. viscosa*, *Gypsophyla desertorum*, *Stellaria dichotoma*, *Lychnis brachypetala*, *Moehringia lateriflora*, *Alsine verna* и др.

Этапом в изучении гвоздичных стало написание П.Н. Крыловым «Флоры Западной Сибири». При сотрудничестве с Б.К. Шишкиным, Л.П. Сергиевской, Л.Ф. Ревердатто и Е.И. Штейнберг, в 1931 г. издается пятый том, посвященный, в том числе и гвоздичным. Для горной части Алтайской губернии – Алтая приводится 13 родов и 104 вида, среди которых новый род из гвоздичных для алтайской флоры *Krascheninnikowia* (*K. borodini* Kryl.), позже переименованный в *Pseudostellaria rupestris* (Turcz.) Pax.

Следующим значимым этапом в изучении гвоздичных Евразии стал выход в 1936 г. капитальной сводки «Флора СССР». Основная работа по обработке семейства в ней была проведена Б.К. Шишкиным. Для территории АГС в ней приводится 27 родов и 133 вида, в том числе 3 новых вида и 3 новых комбинации.

В последующие годы появляются важные для познания гвоздичных АГС флористические сводки: Флора Казахстана (1960), Определитель растений Средней Азии (1971), Флора Сибири (1993), Растения Центральной Азии (1994), Конспект флоры Внешней Монголии (1996), Flora Xinjiangensis (1994) Флора Китая (1996, 2001) и др.

Большое значение для систематики гвоздичных имеет цикл работ С.С. Иконникова (1973, 1975-1978, 1987), а также Н.Н. Цвелева (2000, 2001, 2004).

Ощутимый вклад и изучение семейства внес Г.А. Лазьков (Биолого-почвенный институт Национальной Академии наук Кыргызстана), занимающийся исследованием семейства *Caryophyllaceae*. Им выполнен целый цикл работ по систематике как отдельных родов, так и по семейству в целом (1995-2006). Большой научный интерес представляет его система гвоздичных. Как и у многих авторов, система семейства принятая Г.А. Лазьковым в своей работе подразделяется на 3 подсемейства: *Paronychioideae* Vierh., *Silenoideae* A. Br., *Alsinoideae* Vierh. Кроме того, Г.А. Лазьков внес ряд изменений, им были описаны многие секции, серии и виды, из-за чего система семейства изменила свой облик. В такой трактовке (с некоторыми изменениями) его система и принята в нашей работе.

В последнее время организованы масштабные исследования по изучению флоры АГС Р.В. Камелиным (БИН РАН, г. Санкт-Петербург) и А.И. Шмаковым (ЮСБС АлтГУ, г. Барнаул). В ходе экспедиций был собран огромный материал по флоре Алтая и ряда прилежащих территорий, содержащих немалое количество представителей семейства *Caryophyllaceae*.

## Глава 2. Материалы и методы исследования

Материалом для написания работы послужили сборы автора из различных районов Алтайской горной страны и сопредельных территорий, сделанные в период с 2004 по 2010 гг. Экспедиционными исследованиями, в которых принимал участие и автор, была охвачена территория в пределах трех государств: России (Алтайский и Красноярский края, Республики Алтай, Тыва, Хакасия, Кемеровская область), Монголии (Баян-Ульгийский аймак, Ховдинский аймак) и Казахстана (Рис. 1). Автором было собрано более 4000 тысяч листов гербария. Кроме этого, просмотрены гербарные коллекции

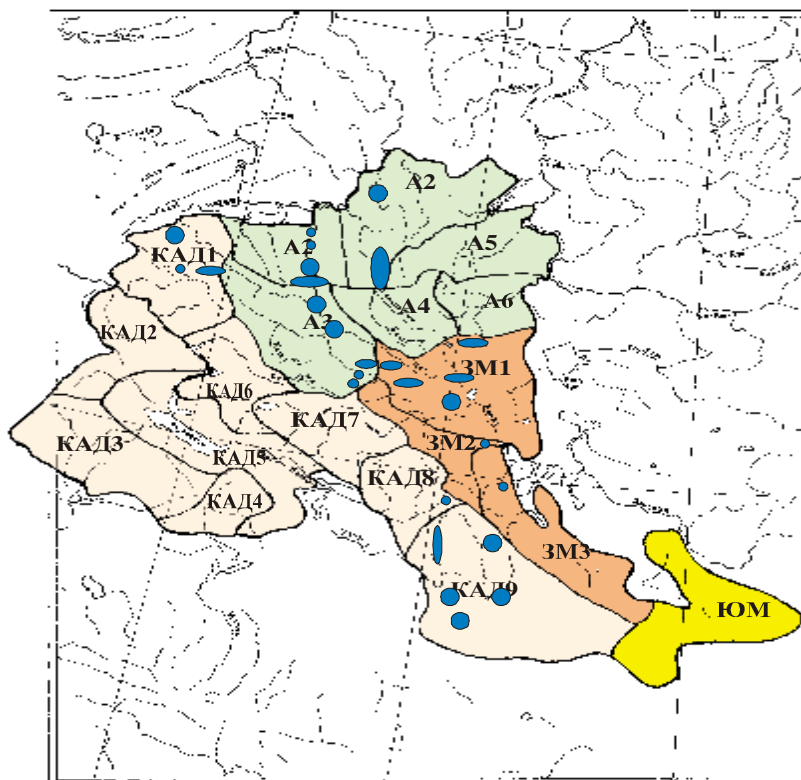


Рис. 1. Районы экспедиционных исследований автора на территории АГС

Ботанического института им В.Л. Комарова РАН (LE), МГУ (MW), ЦСБС СО РАН (NS), Южно-Сибирского ботанического сада АлтГУ (ALTB), Института ботаники и фитоинтродукции Казахстана (AA). Всего около 17000 гербарных образцов.

Основным методом исследований был избран классический эколого-географо-морфологический, сочетающий в себе сравнительно-морфологический (изучение морфологических признаков и их сравнительная характеристика) и эколого-географический (выявление экологической приуроченности и географического распространения) подходы к анализу таксонов. Многие виды наблюдались в естественных условиях. При таксономических исследованиях мы придерживались умеренно политипической концепции вида, признавая как существование крупных по объему видов, устойчиво сохраняющих свои признаки, так и географических рас, сформировавшихся на основе адаптации к определенным экологическим условиям.

### **Глава 3. Морфологическая характеристика семейства гвоздичные АГС**

На основе собственных наблюдений и литературных данных (В.Н. Голубев (1960), И.Г. Серебряков (1964), И.Г. Серебряков и Т.И. Серебрякова (1965), С.Н. Зиман (1976), Т.И. Серебрякова (1977), А.Г. Девятов (1992), Г.А. Лазьков (2006) и др.) в этой главе описана морфологическая структура семейства гвоздичные. Подвергнуты анализу таксономические и морфологические признаки, которым различными авторами придается неодинаковое значение. При проведении анализа диагностических признаков, традиционно используемых в систематике гвоздичных нами было подтверждено, что для классификации представителей семейства *Caryophyllaceae* значение имеют не только форма листьев, степень и характер опушения, форма соцветия, но и опушенность ноготка, число столбиков, число жилок на чашечке, форма и цвет семян. Зачастую важным таксономическим признаком является степень рассечения лепестка, жизненная форма.

### **Глава 4. Обзор семейства *Caryophyllaceae* Juss. Алтайской горной страны**

Семейство *Caryophyllaceae* Juss. в Алтайской горной стране насчитывает 135 видов и 1 подвид относящихся к 28 родам, и занимает 6-8 место в семейственном спектре территории. Нами описано 1 новая секция, 9 новых серий и сделано 4 номенклатурных комбинации.

В конспекте приведены номенклатурные цитаты для таксонов различного уровня, приводятся основные синонимы. Впервые составлен оригинальный ключ для определения *Caryophyllaceae* для флоры АГС. Для каждого вида приводятся сведения о типовом материале, основные типы местообитаний, сведения о хромосомных числах, распространение по ботанико-географическим районам АГС (Камелин, 1998), а также общее распространение с использованием районирования принятого во “Флоре СССР” (1936).

Нами предложена, с уточнениями и дополнениями, новая система семейства *Caryophyllaceae* Juss. для территории Алтайской горной страны (роды в системе имеют сквозную нумерацию, в скобках указывается количество видов):

#### **Семейство *Caryophyllaceae* Juss.**

##### **Подсемейство 1. *Alsinoideae* Vierh.**

###### **Триба 1. *Alsinoideae* Pax**

###### **Род 1. *Stellaria* L. (24)**

###### **Подрод 1. *Stellaria* L. (16)**



- Секция 1. *Stellaria* L. (1)
- Секция 2. *Larbraea* (St. Hil.) Bluff et Fingerh. (10)
  - Подсекция 1. *Larbraea* (Fenzl) Schischk. (2)
  - Подсекция 2. *Gramineae* Tzvel. (4)
  - Подсекция 3. *Longipedes* Tzvel. (3)
  - Подсекция 4. *Crassifoliae* Tzvel.(1)
- Секция 3. *Irrigua* Lazkov (1)
- Секция 4. *Pseudosilene* Boiss. (1)
- Секция 5. *Dichotomae* (Roshev.) D. Belkin **comb. nov.** (3)
- Подрод 2. *Adenonema* (Bunge) D. Belkin **comb. et stat. nov.** (3)
  - Секция 1. *Adenonema* (Bunge) Fenzl (3)
- Подрод 3. *Leucostemma* (Benth. ex G. Don f.) D. Belkin **comb. et stat. nov.** (1)
  - Секция 1. *Leucostemma* (Benth. ex G. Don f.) Pax. (1)
- Подрод 4. *Hylebia* (Koch) D. Belkin **comb. et stat. nov.** (2)
  - Секция 1. *Hylebia* Koch (2)
- Подрод 5. *Alsine* (L.) Tzvel. (2)
  - Секция 1. *Alsine* (L.) Tzvel. (2)
- Род 2. ***Pseudostellaria*** Pax (1)
- Род 3. ***Myosoton*** Moench (1)
- Род 4. ***Cerastium*** L. (10)
  - Подрод 1. *Dichodon* (Bartl.) Fenzl (6)
    - Секция 1. *Perennia* (Ikonn.) Lazkov (1)
    - Секция 2. *Strephodon* Ser. (5)
  - Подрод 2. *Cerastium* L. (4)
    - Секция 1. *Cerastium* L. (1)
    - Секция 2. *Caespitosa* (Pax et K. Hoffm.) I. V. Sokolova (3)
- Род 5. ***Holosteum*** L. (2)
- Род 6. ***Sagina*** L. (2)
- Род 7. ***Lepyrodiclis*** Fenzl (1)
- Род 8. ***Minuartia*** L. (6)
  - Секция 1. *Acutiflorae* (Fenzl) Hayek (1)
  - Секция 2. *Tryphane* (Fenzl) Hayek (1)
  - Секция 3. *Alsinanthe* (Fenzl) Graebn. (1)
  - Секция 5. *Sabulina* (Reichenb.) Graebn. (1)
  - Секция 6. *Spectabiles* (Fenzl) Hayek (2)
- Род 9. ***Arenaria*** L. (11)
  - Подрод 1. *Arenaria* L. (2)
    - Секция 1. *Arenaria* L. (2)
  - Подрод 2. *Eremogone* (Fenzl) Fenzl (9)
    - Секция 1. *Eremogone* (Fenzl) Fenzl (4)
    - Секция 2. *Sclerophyllae* (Boiss.) McNeill (4)
    - Секция 3. *Monogone* Maxim. (1)
- Род 10. ***Moehringia*** L. (3)

- Подрод 1. *Bulavkinia* Tzvel. (1)
- Подрод 2. *Alsinanthus* (Desv.) Tzvel. (1)
- Подрод 3. *Moehringia* L. (1)
- Триба 2. **Scleranthae** Vierh.
- Род 8. **Scleranthus** L. (1)
- Подсемейство 2. Paronychioideae** Vierh.
- Триба 1. **Sperguleae** Vierh.
- Род 12. **Spergula** L. (2)
- Род 13. **Spergularia** (Pers.) J. et C.Presl. (4)
  - Подрод 1. *Spergularia* (Pers.) J. et C.Presl. (3)
    - Секция 1. *Diandrae* Tzvel. (1)
    - Секция 2. *Spergularia* (Pers.) J. et C.Presl. (2)
  - Подрод 2. *Delia* (Dumort.) Tzvel. (1)
- Триба 2. **Paronychieae** Pax
- Род 14. **Herniaria** L. (2)
  - Секция 1. *Herniaria* L. (1)
  - Секция 2. *Paronychilla* Williams (1)
- Подсемейство 3. Silenoideae** A. Br.
- Триба 1. **LYCHNIDEAE** A. BR.
- Род 15. **Agrostemma** L. (1)
- Род 16. **Coccyganthe** (Reichenb.) Reichenb. (1)
- Род 17. **Lychnis** L. (2)
- Род 18. **Silene** L. (27)
  - Подрод 1. *Behen* (Moench) Bunge (2)
    - Секция 1. *Behen* (Moench) Dumort. (1)
    - Секция 2. *Procumbentes* (Chowdhuri) Devjatov et V.Tichom. (1)
  - Подрод 2. *Siphonomorpha* (Otth) Endl. (24)
    - Секция 1. *Siphonomorpha* Otth (2)
      - Серия 1. *Giganteae* Lazkov ex D. Belkin **ser. nov.** (1)
      - Серия 2. *Siphonomorpha* Otth (1)
    - Секция 2. *Spergulifoliae* (Boiss.) Schischk. (4)
      - Серия 1. *Repentes* (Chowdhuri) Lazkov ex D. Belkin **comb. nov.** (1)
      - Серия 2. *Incurvifoliae* Lazkov ex D. Belkin **ser. nov.** (1)
      - Серия 3. *Mongolicae* Lazkov ex D. Belkin **ser. nov.** (2)
    - Секция 3. *Graminiformes* Lazkov (5)
      - Серия 1. *Graminiformes* Lazkov (4)
      - Серия 2. *Jeniseensis* Lazkov ex D. Belkin **ser. nov.** (1)
    - Секция 4. *Suffruticosae* (Rohrb.) Schischk. (3)
      - Серия 1. *Altaica* D. Belkin **ser. nov.** (2)
      - Серия 2. *Suffruticosae* (Rohrb.) Schischk. (1)
    - Секция 5. *Laciniatae* (Boiss) C.L. Tang (1)
    - Секция 6. *Holopetalae* Schischk. ex Chowdhuri (4)
      - Серия 1. *Holopetalae* Schischk. ex Chowdhuri (2)

- Серия 2. Gubanovia Lazkov ex D. Belkin **ser. nov.** (1)
- Серия 3. Fetissoviae Lazkov ex D. Belkin **ser. nov.** (1)
- Секция 7. Chloranthae (Rohrb.) Schischk. (2)
  - Серия 1. Chloranthae (Rohrb.) Schischk. (1)
  - Серия 2. Cloropetalae Lazkov ex D. Belkin **ser. nov.** (1)
- Секция 8. Otites Otth (3)
  - Серия 1. Borystenicae Sourkova (1)
  - Серия 2. Baschkirorum Lazkov ex D. Belkin **ser. nov.** (1)
  - Серия 3. Effusae Sourkova (1)
- Подрод 3. Silene L. (1)
  - Секция 1. Dichotomae (Rohrb.) Chowdhuri (1)
- Род 19. **Pleconax** Rafin. (1)
- Род 20. **Melandrium** Roehl. (2)
- Род 21. **Elisanthe** (Fenzl) Fenzl (5)
  - Секция 1. Elisanthe (Fenzl) Fenzl (1)
  - Секция 2. Carpophora (Klotzsch) A. Devjatov et V. Tichom. (3)
  - Секция 3. Apricae A. Devjatov et V. Tichom. (1)
- Род 22. **Gastrolychnis** (Fenzl) Reichenb. (3)
- Триба 2. **Diantheae** Pax
  - Род 23. **Gypsophila** L. (10)
    - Подрод 1. Dichoglottis (Fisch. et Mey.) Peterm. (1)
      - Секция 1. *Dichoglottis* (Fisch. et Mey.) Boiss. (1)
    - Подрод 2. Macrorrhizae (Boiss.) Pax et K. Hoffm. (1)
      - Секция 1. Macrorrhizae Boiss. (1)
    - Подрод 3. Gypsophila L. (8)
      - Секция 1. Corymbosae Bakoudah (4)
      - Секция 2. Paniculaeformes Will. (2)
      - Секция 3. Heterochroa (Bunge) Schischk (2)
  - Род 24. **Petrorhagia** (Ser. ex DC.) Link (1)
    - Секция 1. Pseudogypsophila (A. Br.) P. W. Ball et Heywood (1)
  - Род 25. **Acanthophyllum** C.A. Mey. (1)
    - Секция 1. Oligosperma Schischk. ex Schiman-Czeika (1)
  - Род 26. **Vaccaria** N. M. Wolf. (1)
  - Род 27. **Dianthus** L. (10)
    - Секция 1. Barbulatum F. Williams (4)
      - Подсекция 1. Hemisyrhix F. Williams (1)
      - Подсекция 2. Alpini Vierh. (2)
      - Подсекция 3. Asperi Vierh. (1)
    - Секция 2. Dianthus L. (1)
      - Подсекция 1. Dianthus L. (1)
      - Секция 3. Fimbriati F. Williams (5)
  - Род 28. **Saponaria** L. (1)

## Глава 5. Анализ гвоздичных АГС

**Таксономический анализ.** Выявленные 135 видов и 1 подвид гвоздичных АГС из 28 родов составляют примерно 5,4% видового и 35 % родового состава семейства в мировом объеме.

Наиболее крупными в семействе гвоздичные на территории АГС являются роды *Silene* (27 видов – 4%) и *Stellaria* (23 вида, 1 подвид – 4%), насчитывающие в своем составе более половины всех видов – 50 (или 37%). Многовидовых родов немного: более чем по 10 видов и подвидов, кроме родов *Silene* и *Stellaria*, имеют 4 рода *Arenaria* (11 видов), *Cerastium* (10 видов), *Dianthus* (10 видов), *Gypsophila* (10 видов); родов с числом видов 3–6 – пять (*Elisanthe*, *Gastrolychnis*, *Minuartia*, *Moehringia*, *Spergularia*), они содержат лишь 18 % (21 вид). Более половины родов гвоздичных – 11 (39%) представлены одним видом (*Acanthophyllum*, *Agrostemma*, *Coccycyanthe*, *Lepyrodiclis* и др.), общее же число маловидовых (представленных 1–2 видами) родов – 17 (60%). Такие показатели не являются особенностью гвоздичных Алтая, поскольку и в мировом масштабе в семействе преобладают маловидовые роды.

Род *Silene* на территории АГС представлен 27 видами, из которых 4 – эндемичные и субэндемичные (*S. mongolica*, *S. turgida* и др.). Значительная часть видов принадлежит к понто-казахстано-южносибирскому и алтае-среднеазиатскому типам геоэлементов. Возможно, это следствие того, что одним из важнейших центров дифференциации рода являлась Средняя Азия.

Род *Stellaria* занимает второе место по количеству видов – 23 вида, 5 из них эндемичные и субэндемичные (*S. martjanovii*, *S. pulvinata* и др.). Наиболее представлены виды голарктического, алтае-среднеазиатского и южносибирско-монгольского геоэлементов. Виды рода также тяготеют к Средней Азии, что также свидетельствует о наличии здесь центров видообразования.

Таким образом, родовой и видовой спектр гвоздичных отражает то, что семейство в АГС (крупнейшем центре Азии), характеризуются значительным видовым богатством, а ареалы большинства видов захватывают территории двух флористических подцарств (Древнесредиземного и Бореального).

**Хорологический анализ.** Существование каждого вида ограничено во времени и пространстве. Определенность географического распространения – ареала вида, наряду с наличием некоторого комплекса морфологических признаков, является одним из основных критериев вида (Толмачев, 1986).

Вслед за М.М. Силантьевой (2008), при выделении типов геоэлементов, характерных для семейства, в своей работе мы отдавали предпочтение

природному районированию, а в некоторых случаях использовали границы флористического районирования на уровне крупных фитохорионов.

Ареалы аборигенных и адвентивных видов семейства описываются 27 типами геоэлементов (табл. 1). Адвентивные виды, в настоящее время распространившиеся на большие территории, имеют вторичные ареалы.

Среди гвоздичных преобладают виды с алтае-среднеазиатским (17 видов и 12.5%) и голарктическим (17-12.5%) типами геоэлементов. Значительно представлены виды с европейско-сибирским (10-7.4%), алтайским (эндемичным) (10-7.4%), европейско-древнесредиземноморско-южнозападносибирским (8-5.9%), алтае-пригималайским (8-5.9%) и

Таблица 1  
Хорологическая структура семейства *Caryophyllaceae* Juss. АГС

Тип геоэлемента	Число видов	% от общего числа видов
<b>Аборигенная фракция</b>	<b>124</b>	<b>91,2</b>
Плюрегиональный (почти космополитный)	2	1,4
Голарктический	17	12,5
Североазиатско-американский	3	2,2
Палеарктический	6	4,4
Европейско-сибирский	10	7,4
Восточно-палеарктический	4	2,9
Северо-европейско-урало-сибирский	2	1,4
Южно-палеарктический	1	0,8
Европейско-древнесредиземноморско-южнозападносибирский	8	5,9
Понто-казахстано-южносибирский-восточнесредиземно-морский	6	4,4
Понто-казахстано-южносибирский	6	4,4
Заволжско-казахстано-приалтайско-джунгарский	1	0,8
Приалтайско-джунгарский	1	0,8
Южносибирско-монгольско-среднеазиатский	4	2,9
Алтае-среднеазиатский	17	12,5
Алтае-пригималайский	8	5,9
Южносибирско-монгольский	7	5,2
Азиатский	3	2,2
Центральноазиатско-иранский	2	1,4
Центральноазиатско-кавказский	1	0,8
Эндемичный и субэндемичный	<b>15</b>	<b>11</b>
Алтае-саянские	2	1,4
Собственно алтайские	13	9,6
Западно-алтайские	1	0,8
Центрально-алтайские	3	2,2
Монгольские	4	2,9
Алтайские	5	3,7
<b>Адвентивная фракция</b>	<b>12</b>	<b>8,8</b>
Европейский	10	7,4
Евросибирский	2	1,5
<b>Итого</b>	<b>136</b>	<b>100</b>

южносибирско-монгольским (7-5.2%) типами геоэлементов. Эндемизм видов семейства гвоздичных на территории АГС достаточно высок (11%), что безусловно показывает оригинальность набора видов. Почти все эндемичные виды семейства являются горными растениями, произрастающие в петрофитных группировках растительности, что объясняется повышенным видообразованием в экстремальных условиях.

Наличие значительного числа видов (41), ареалы которых связаны с Азией (алтае-среднеазиатский, южносибирско-монгольский, эндемичный и субэндемичный, алтае-пригималайский и др.), указывает на Азиатское формирование семейства, а наличие Древнесредиземноморских элементов (европейско-древнесредиземноморско-южнозападно-сибирский и др.), еще раз подчеркивает то, что Алтайская горная страна расположена на стыке двух подцарств (Древнесредиземного и Бореального) Голарктического флористического царства, что обуславливает разнообразие видов семейства. Число адвентивных видов незначительное (12 или 8.8%), а основная часть видов являются аборигенными (124 или 91.2 %).

**Экологический анализ.** Самые различные признаки вида, даже если они сами по себе не адаптивны, могут иметь существенный экологический резонанс, определять возможность или невозможность произрастания видов в конкретных экологических условиях, влиять на направление его эволюции и его адаптации. Предварительная характеристика экологических особенностей видов представляется нами в первом приближении через отнесение популяций видов семейства *Caryophyllaceae* АГС к различным экологическим группам.

По отношению к увлажнению среды обитания нами было выделено 5 экологическим групп: ксерофиты – 54 вида; мезофиты – 56 видов; гигрофиты – 11 видов; криофиты – 4 вида; психрофиты – 11 видов.

Среди гвоздичных АГС преобладают виды, приспособленные к достаточно увлажненным местообитаниям (41,2 %), а также виды, адаптированные к условиям с недостаточным увлажнением (39,7%). Последняя группа, активно вегетирует в условиях неблагоприятного по водному режиму периода. Как правило, это виды с мощными корневыми системами (стержнекорневые поликарпики, стержнекорневые поликарпики с каудексом). Это, в основном, отражает природно-климатические и ценологические особенности региона, а также специфику формирования флоры данной территории в исторический период времени.

По отношению к плотности и засоленности субстрата нами было выделено 5 экологических групп: облигатные петрофиты – 29 видов; факультативные петрофиты – 33 вида (47% от всех видов); непетрофиты – 70 видов; псаммофиты – 2 вида; галофиты – 2 вида. Большая часть видов гвоздичных имеет широкий спектр расселения по субстратам и относится к непетрофитам

– (53%). Такое количество видов объясняется широкой амплитудой экологических ниш, которые занимает семейство на территории АГС.

**Анализ высотного распределения видов гвоздичных** позволил нам выделить 5 групп: альпийская (высокогорная), арктоальпийская (тундрово-высокогорная), монтанная (общегорная), равнинно-монтанная, равнинная. Наибольшее количество видов принадлежит к равнинно-монтанной группе – 44 вида (32,4%), а также к монтанной – 12 вида (30,8%). Равнинная группа занимает третье место по количеству видов – 33 вида (24,3%). Наименьшим количеством видов представлены альпийская группа – 9 видов (6,6%) и арктоальпийская группа – 8 видов (5,9%). Виды последних двух групп имеют ареалы от широкого гомарктического до узкого эндемичного.

**Анализ жизненных форм гвоздичных АГС.** Под жизненной формой мы, вслед за И.Г. Серебряковым (1962), и Р.В. Камелиным (1973), понимаем «общий облик (габитус) определенной группы растений, который возникает в их онтогенезе в результате развития и роста в определенных условиях среды, как исторически обусловленное выражение приспособленности этой группы растений к этим условиям».

Вариации жизненных форм видов семейства в нашей работе рассматривались не во всех деталях. Нами выделены лишь основные, наиболее часто встречающиеся в типичных местообитаниях, жизненные формы на территории Алтайской горной страны (4 типа и 14 групп).

Наиболее представлены травянистые поликарпики – 69,8% (95 видов) и монокарпические растения – 25% (34 вида), что отражает особенности жизненных форм семейства *Caryophyllaceae* в мировом объеме. Преобладание среди поликарпиков стержнекорневых растений с каудексом – 25,7% (35 видов), а также монокарпиков характеризует семейство гвоздичные флоры АГС, как отчасти ксерическую территорию.

Характеризуя виды, образующие каудекс, стоит отметить, что степень одревеснения зависит от условий произрастания тех или иных видов, а наибольшая степень одревеснения наблюдается у растений произрастающих в экстремальных и неблагоприятных условиях, к которым можно отнести и характер субстрата (скалы, осыпи и др.): *Gypsophila desertorum*, *Minuartia stricta*, *Silene odoratissima* и др.

Разнообразием отличаются корневищные поликарпики (длинно-корневищные и стержнекорневищные): *Arenaria saxatilis*, *Dianthus leptopetalus*, *Stellaria soongorica* и др.

Особо следует отметить монокарпики - жизненный цикл которых длится в течение одного, двух или нескольких лет и заканчивается цветением и плодоношением: *Gypsophila muralis*, *Herniaria polygama*, *Melandrium album* и др.).

Таблица 2

Спектр жизненных форм гвоздичных Алтайской горной страны

Жизненная форма	Кол-во видов	% от общего кол-ва видов
<b>I. Древесные растения</b>	<b>1</b>	<b>0,8</b>
1. Кустарнички	1	0,8
<b>II. Полудревесные растения</b>	<b>6</b>	<b>4,4</b>
2. Полукустарнички	6	4,4
<b>III. Травянистые поликарпики</b>	<b>95</b>	<b>69,8</b>
3. Стержнекорневые поликарпики с каудексом, переходные к полукустарничкам	3	2,2
4. Стержнекорневые поликарпики с каудексом	35	25,7
5. Подушковидные стержнекорневые поликарпики	10	7,4
6. Стержнекорневые поликарпики с запасующими корневыми утолщениями	2	1,5
7. Стержнекорневые поликарпики	15	11
8. Длиннокорневищные поликарпики	20	14,7
9. Стержнекорневищные поликарпики	7	5,1
10. Клубнекорневые поликарпики	1	0,8
11. Кистекарпики с плотнoderновинными поликарпики	2	1,5
<b>IV. Монокарпики</b>	<b>34</b>	<b>25</b>
12. Двулетники	11	8
13. Однолетники длительной вегетации	18	13,2
14. Эфемеры	5	3,7

**Ценогический анализ.** Пестрота природных условий и значительное богатство флоры способствует развитию в АГС очень разнообразной растительности. Каждый вид, начиная со времени своего становления, связан своим существованием с растительными группировками определенного типа. Если один и тот же вид входит в состав различных растительных группировок, иногда существенно не сходных по облику и строению, это указывает, с одной стороны, на наличие какого-то сходства в условиях их развития, а с другой стороны – на возможные связи их генезиса, на «переход» вида, сформировавшегося первоначально в определенных формационных условиях, в состав другой формации, с которой он первоначально не был связан, но в которой нашел для себя подходящие условия существования (Толмачев, 1974).

Классификация типов растительности (флороценофитов) для АГС разработана Р.В. Камелиным (1998, 2002, 2005), которой мы и придерживаемся в нашем исследовании. Виды в силу адаптивных возможностей могут входить не в один, а в целый ряд флороценофитов (табл. 3).

Большое число видов семейства ценогически связано со степями (33,1%), лугами (26,5%), лугостепями (27,9%) и белолесьем (16,9%): *Arenaria*



*longifolia*, *Dianthus ramosissimus*, *Lychnis chalcedonica*, *Stellaria media* и др. Они, как правило, светолюбивые, влаголюбивые, достаточно пластичны и обладающие, как правило, широким диапазоном приспособительных признаков.

Оригинальностью отличаются флороценоотипы горных тундр (18 видов или 13,2%) и альпийских ковров (21 или 15,4 %). По сравнению с другими флороценоотипами разделение видов на эти два флороценоотипа достаточно проблематично, так как горные тундры имеют зачастую в своем комплексе фрагменты альпийских ковров (*Cerastium alpinum*, *Gastrolychnis apetala*,

Таблица 3

Ценогенетический анализ гвоздичных флоры АГС

Класс	Группа	Флороценоотипы	Кол-во видов	%, от общего числа видов
БОРЕАЛЬНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ	Группа криогумидных типов растительности	1. Тайга	14	10,3
		2. Белолесье	23	16,9
		3. Луга	36	26,5
		4. Мезофильные горные травники	9	6,6
		5. Сазы и сазоболота	3	2,2
		6. Травяные болота	3	2,2
		7. Альпийские травяные ковры	21	15,4
		8. Горные тундры	18	13,2
	Группа гумидных типов растительности	9. Черневая тайга и чернь	15	11
		10. Мезофильные листопадные кустарники	8	5,9
	Группа ксерогумидных типов растительности	11. Высокотравье	16	11,8
		12. Боры	21	15,4
	Группа семиаридных типов растительности	13. Арчовые стланики	10	7,4
		14. Лугостепи	38	27,9
		15. Степные кустарники	9	6,6
		16. Степи	45	33,1
Дренесредиземноморская растительность	Группа аридных типов растительности	17. Турано-джунгарские полукустарниковые пустыни	6	4,4
		18. Туранский псаммофитон	9	6,6
		19. Галофитон	5	3,7
Азональная растительность		20. Петрофильная растительность	69	50,7
		21. Антропогенная растительность	25	18,4

*Gypsophila capituliflora*, *Minuartia biflora* и др.)

Наличие видов гвоздичных АГС связанных с флороцено типами мезофильных горных травников (*Cerastium arvense*, *Dianthus superbus*, *Silene graminifolia* и др.), степей (*Arenaria asiatica*, *Cerastium holosteoides*, *Dianthus leptopetalus* и др.), туранским псаммофитомом (*Gypsophila paniculata*, *Minuartia regeliana*, *Silene fruticulosa* и др.), галофитомом (*Gypsophila perfoliata*, *Silene gebleriana* и др.) и арчовыми стланиками (*Silene vulgaris*, *Stellaria bungeana* и др.) еще раз подчеркивает то, что АГС расположена на стыке двух подцарств (Древнесредиземного и Бореального), что обуславливает разнообразие и оригинальность флороцено типов в семействе.

В составе петрофитона – 69 видов (*Acanthophyllum pungens*, *Dianthus semenovii*, *Holosteum glutinosum* и др.). Виды характерные для антропогенной растительности также представлены значительно (25 видов или 18,4%). Остальные флороцено типы представлены незначительным числом видов.

**Систематические связи гвоздичных АГС.** С целью выяснения особенностей видового состава гвоздичных Алтайской горной страны в ряду ближайших горных систем мы проанализировали видовое богатство гвоздичных Тянь-Шаня (ТШ), Памиро-Алая (ПА), Центрально-Казахского мелкосопочника (ЦКМ), а также состав семейства *Caryophyllaceae* горных систем в востоку от АГС, которые включают в себя восточную часть Западного Саяна и Восточный Саян (ВС). Ввиду того, что площадь территорий и число видов на них варьирует, то их сопоставление возможно наиболее объективно оценить через попарное вычисление мер включения (Андреев, 1980; Юрцев, Семкин, 1980; Семкин, 1987).

Матрица мер включения отражает, что наибольшее количество общих видов наблюдается у АГС с ТШ и с ЦКМ. Высокая связь с Тянь-Шанем объясняется тем, что это один из современных центров разнообразия некоторых родов семейства. Тот факт, что состав семейства ВС полностью включен в таковой АГС можно объяснить тем, что территории находятся в географической близости, из-за чего семейство гвоздичных на этих территориях имеет однородный видовой состав. Исходя из полученных результатов в матрице мер включения, нами был построен оргграф отражающий связи видового состава АГС (рис. 2). Оргграф показывает, что видовой состав семейства ВС и ЦКМ обеднен, неоригинален и почти полностью включен в видовой состав семейства на территории АГС. Состав семейства ТШ и ПА отличается оригинальностью за счет видов родов *Silene* и *Stellaria* и менее включены в АГС.

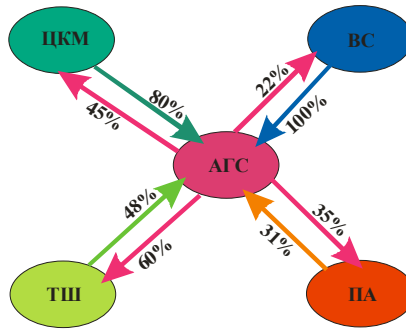


Рис. 2. Орграф отражающий связи видового состава гвоздичных АГС с гвоздичными другими флор

### Глава 6. Редкие и исчезающие виды гвоздичных АГС и вопросы их охраны

При анализе видов гвоздичных, занесенных в Красные книги различного ранга (Красная книга РСФСР (1988), Красная книга Республики Алтай (1996), Красная книга Алтайского края (1998, 2006) и др.) нами были проанализированы и лимитирующие факторы, что позволило выделить 2 основных. Во-первых, в большинстве случаев занесение в Красную книгу представителей семейства происходит из-за возросшей в последнее время антропогенной нагрузки: в результате деятельности человека (сенокосы, распашка, палы и т.д.) исчезают естественные местообитания гвоздичных, при этом уничтожаются местные популяции (*Dianthus deltoides*, *Stellaria martjanovii*).

Во-вторых, значительная часть видов гвоздичных является стенотопными (низкая конкурентная способность, вынос семян ветром за пределы фитоценоза, привязанность вида к специфическим условиям (воздействие ветра, температурных факторов) обитания).

На настоящий момент на федеральном и региональном уровне охраняется 10 видов из семейства гвоздичных АГС. Анализ природоохранных изданий, хорологических, биологических и эколого-ценотических особенностей отдельных видов, во многом наблюдения в природе позволили рекомендовать к охране несколько видов гвоздичных.

Для Республики Казахстан предлагается к охране *Arenaria pentandra* Maxim. (*Arenaria potaninii* Schischk.) с присвоением категории 2 (V). Это редкий, узколокальный эндемик, встречающийся на востоке Казахстана. Основные местообитания – каменистые склоны и скалы. Лимитирующими

факторами является низкая конкурентная способность вида, привязанность вида к специфическим условиям обитания, а также хозяйственная деятельность человека, вытаптывание скотом на ранних фазах развития.

Для Республики Монголия предлагается исключить из «Mongolian Red Book» («Красной книги Монголии») вид *Stellaria dichotoma* L. Вид широко распространен на территории Монголии и не подходит не под один из статусов для охраны. Для охраны в Республики Монголия, со статусом редкие виды нами предлагается следующие виды растений: *Dianthus soongoricus* Schischk., *Gypsophila cephalotes* (Schrenk) Will., *Silene altaica* Pers., *Silene mongolica* Maxim., *Stellaria pulvinata* Grub.

## ВЫВОДЫ

1. Семейство *Caryophyllaceae* Juss. на территории Алтайской горной страны представлено 136 видами и подвидами (135 видов и 1 подвид), относящихся к 28 родам. В родах *Stellaria* и *Silene* предложено 1 новая секция, 9 новых серий и 4 номенклатурных комбинации. Наиболее крупными и таксономически сложными являются роды *Silene* (27 видов) и *Stellaria* (23 вида и 1 подвид). В целом же в семействе преобладают маловидовые роды.

2. Ареалы гвоздичных АГС разнообразны и могут быть отнесены к 27 типам геоэлементов. Преобладают типы ареалов, так или иначе связанных с Азией, что указывает на азиатское формирование семейства. Наличие типов ареалов, связанных с Древнесредиземноморским подцарством показывает, что АГС расположена на стыке двух подцарств (Древнесредиземного и Бореального) Голарктического флористического царства. Довольно значительное количество эндемичных и субэндемичных видов, указывает на близость вторичных центров видообразования и автохтонные тенденции в формировании флоры гвоздичных АГС.

3. Доминируют две ключевые, диаметрально противоположные экологические группы видов: мезофильная и ксерофильная. Такие показатели отражают природно-климатические и ценологические особенности региона, а также специфику формирования флоры данной территории в исторический период времени. Часть видов гвоздичных имеют широкую экологическую пластичность, и относятся к непетрофитам (70 видов), другая часть – петрофиты (62 вида).

4. Среди гвоздичных АГС по поясно-зональной приуроченности виды семейства в основном монтанные и равнинно-монтанные. Это показывает, что основная часть видов все же генетически связана с горными системами.

5. Жизненные формы семейства гвоздичные АГС относятся к 4

типам и 14 группам жизненных форм. Наиболее представлены травянистые поликарпики – 69,8% и монокарпические растения – 25%. Среди поликарпиков преобладающими жизненными формами являются стержнекорневые поликарпики с каудексом – 25,7% .

6. На территории Алтайской горной страны виды семейства встречаются в 21 флороценолите, что указывает на активное участие гвоздичных в самых различных растительных сообществах. Значительно число видов петрофитона, что объясняется характером местообитаний гвоздичных (приуроченность к скалам, осыпям, каменистым россыпям), а также степей, лугостепей и лугов.

7. Анализ систематических связей гвоздичных показал, что наиболее неоригинален и обеднен видовой состав семейства ВС и ЦКМ. Наибольшее влияние на формирование гвоздичных АГС оказали ТШ и ПА за счет оригинальных видов родов *Silene* и *Stellaria*.

8. Из представителей семейства, произрастающих на территории АГС, 10 видов занесены в Красные книги различных рангов. Для охраны различного уровня нами предлагаются 6 видов гвоздичных: Республики Казахстан – 1 вид, и для Республики Монголия – 5 видов.

#### Список работ, опубликованных по теме диссертации:

1. **Белкин Д.Л.** Научно-философский анализ специфики систематического исследования в биологии // Интеллектуальный потенциал ученых России: сб. науч. тр. Сиб. ин-та знаниявед. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2008. – Вып. VII. – С. 66-69.

2. **Белкин Д.Л.**, Смирнов С.В. Хозяйственно-ценные виды рода *Silene* L. (смолевка) Алтайской горной страны (АГС) // Вестник АГАУ, 2008. – №11(49). – С. 25-28 (Реценз.).

3. Шмаков А.И., Куцев М.Г., Смирнов С.В., Ваганов А.В., **Белкин Д.Л.**, Боровиков В.С. Флора и растительность заказника «Мамонтовский» // Фл. и растит. Алт. – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2008. – Т. 12. – С. 127-144.

4. Уварова О.В., Куцев М.Г., Шмаков А.И., Смирнов С.В., Костюков С.А., **Белкин Д.Л.** Флора и растительность заказника «Чарышский» // Фл. и растит. Алт. – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2008. – Т. 12. – С. 211-244.

5. **Белкин Д.Л.** Род *Silene* L. (Смолевка) в Алтайской горной стране // *Turczaninowia*, 2009. – Т. 12, вып. 3-4. – С. 5-16 (Реценз.).

6. **Белкин Д.Л.** История изучения семейства *Caryophyllaceae* Juss. Алтайской горной страны (АГС) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: Матер. IX Междунар. научно-практич. конф. (26–28 ноября 2010 г., Барнаул). – Барнаул: Изд-во «Артика», 2010. – С. 71–76.

Подписано в печать 10.11.2010 г.  
Формат 60x84/16. Бумага офсетная.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 1.  
Тираж 100 экз. Заказ

Отпечатано в РПИК "АРТИКА"  
656049, г. Барнаул, пр. Ленина, 54в.  
E-mail: [artika27@mail.ru](mailto:artika27@mail.ru)