

АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. В.Л. КОМАРОВА РАН  
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ СИБИРСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД СО РАН  
АЛТАЙСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

# Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии

Сборник научных статей по материалам  
Одиннадцатой международной научно-практической конференции  
(Барнаул, 28–31 августа 2012 г.)

**Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: Сборник научных статей по материалам XI Международной научно-практической конференции (28–31 августа 2012 г., Барнаул).** – Барнаул: АРТИКА, 2012. – 240 с.

Сборник содержит научные статьи по материалам Одиннадцатой международной научно-практической конференции «Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии» по следующим направлениям: флора Южной Сибири, Монголии и сопредельных территорий; роль ботанических садов в изучении и сохранении биоразнообразия растений; систематика отдельных таксонов; геоботаника и ресурсоведение; морфология и биология отдельных видов; молекулярные методы в исследовании растений и фитоиндикация; экология растений; охрана растений.

Для специалистов в области ботаники, экологии, охраны природы и всех интересующихся вопросами изучения, охраны и рационального использования растительного мира.

*Научный редактор:*

д. б. н., проф. А.И. Шмаков

*Редакционная коллегия:*

д. б. н., проф. У. Бекет (Монголия), проф. Р. Виане (Бельгия),  
к. б. н. Д.А. Герман, проф. К. Кондо (Япония), к. б. н. М.Г. Куцев (Барнаул),  
к. б. н. С.В. Смирнов (Барнаул), д. б. н., проф. Т.А. Терёхина (Барнаул),  
докт. Н.В. Фризен (Германия)

**ALTAI STATE UNIVERSITY  
KOMAROV BOTANICAL INSTITUTE  
CENTRAL SIBERIAN BOTANICAL GARDEN  
ALTAI DEPARTMENT OF RUSSISH BOTANICAL SOCIETY**

# **Problems of Botany of South Siberia and Mongolia**

Proceedings of the 11th International Scientific and Practical Conference  
(Barnaul, 28–31 August 2012)

УДК 58  
П 78

The book includes results of studies on flora, systematics, vegetation cover and plant resources, morphology, biology, ecology, and conservation of plant species.

For botanists, ecologists, nature conservation experts, and everyone interested in problems of plant world research, biology, ecology, conservation, and rational use of plants.

*Chief Editor:*

A.I. Shmakov

*Editorial Board:*

U. Beket (Mongolia), N.W. Friesen (Germany),  
D. German, K. Kondo (Japan), M.G. Kutsev, S.V. Smirnov,  
T.A. Terekhina, R. Viane (Belgium)

ISBN 978-5-905454-01-1

© The authors, 2012  
© Altai State University (design), 2012  
© LTD «Print company ARTIKA», 2012

УДК 581.9:911.52(571.151)

Д.В. Золотов

D.V. Zolotov

**ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ ВИДЫ И ВЫСОТНО-ПОЯСНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ВЫСОКОГОРИЙ  
СЕВЕРНОГО МАКРОСКЛОНА ХРЕБТА ХОЛЗУН**

**DIFFERENTIAL SPECIES AND ALTITUDINAL ZONAL DIFFERENTIATION OF HIGHLANDS  
OF THE NORTHERN MACRO-SLOPE OF HOLZUN RIDGE**

В статье описывается высотно-поясная дифференциация позднеголоценовых моренных комплексов в верховьях р. Хайдун. Приводятся списки дифференциальных видов для верхних и нижних полос альпийского и субальпийского поясов.

В течение полевых сезонов 2009–2011 гг. была обследована высокогорная часть верховий р. Хайдун на северном макросклоне хр. Холзун. Исследования выполнялись комплексной экспедицией ИВЭП СО РАН по проекту 16.12. «Ледники как индикаторы опустынивания Центральной Азии» Программы президиума РАН. Наиболее детально были изучены троговые долины Хайдуна и его третьего от верховий левого притока (далее – притока), а также водораздельная поверхность их междуречья. Для этой территории нами выявлена структура высотной поясности на основе пространственной дифференциации ландшафтов и растительного покрова, показано соответствие высотных полос комплексам морен позднеголоценовых оледенений (Золотов и др., 2011; Галахов и др., 2011).

Общеизвестно, что структуры высотной поясности разных макросклонов одного хребтов в той или иной степени различается как в количественном, так иногда и в качественном отношении. Наши исследования показали, что и в пределах одного макросклона такие различия наблюдаются на топологическом уровне. Так, по комплексам позднеголоценовых морен в рассматриваемом районе высотные пояса и полосы спускаются на несколько десятков метров ниже, чем по склонам этих долин и водораздельным поверхностям. На наш взгляд, это объясняется как более поздней доступностью моренных поверхностей для формирования растительного покрова, так и специфическими их условиями, благоприятными для сохранения растительности вышележащих полос, прежде всего, тундровой: ледниковые и горно-долинные ветры, дренированность, малая мощность снегового покрова, отсутствие или незначительное количество мелкозема на поверхности и т. д. Наиболее ярко эти черты и закономерности проявились в долине притока в силу специфической северной ориентации трога, узости днища и значительной крутизны склонов. Здесь нами выделены верхние и нижние высотные полосы альпийского и субальпийского поясов. Помимо структуры растительного покрова, эти высотные полосы четко отличаются дифференциальными видами, входящими в состав их парциальных флор и индицирующими биологически значимые различия совокупностей их природных условий.

Высотно-поясная приуроченность приводимых дифференциальных видов в Сибири и на их ареале проанализирована с учетом данных Флор Сибири (1987–2003) и СССР (1934–1964). Очевидно, что в пределах всего ареала или его сибирской части амплитуда высотно-поясного распределения вида будет, как правило, шире, чем в конкретном районе исследований, а тем более в специфических условиях моренных комплексов, поскольку общая амплитуда складывается из суммы местных амплитуд. Последние в свою очередь определяются локальными условиями не только экотопа, но и биотопа, которые могут не позволять рассматриваемому виду подниматься в вышележащую полосу или спускаться в нижележащую. Поэтому при индикационных исследованиях в каждом районе приходится выявлять свои списки дифференциальных видов, а перенесение этих списков на другие районы, даже смежные, без корректировки не представляется возможным. Приведем краткую характеристику выделенных высотных полос и списки дифференциальных видов маркирующих их границы на днище троговой долины притока, начиная от современного ледника.

Выше альпийского пояса расположен нивальный пояс, но в настоящее время вершины хр. Холзун не достигают снеговой линии, поэтому лишены высших сосудистых растений здесь только поверхности ледников, перелетывающих снежников, отвесных скал и стенок цирков, осыпей. В целом альпийский пояс в верховье притока соответствует комплексу ступенчатого цирка со следами осцилляций ледников стадии Фернау.

В верхней альпийской полосе (описания: 2184–2101 м) доминируют петрофитные группировки, кустарничковые (дриадовые, реже ивковые, черничные и брусничные) и травяные (осоковые) тундры, местами нивальные луга. Нижнюю ее границу не пересекают виды горных тундр и альпийских лугов, которые в горах Сибири приурочены исключительно к альпийскому поясу (*Callianthemum sajanense* (Regel) Witas., *Eritrichium villosum* (Ledeb.) Bunge, *Potentilla nivea* L., *Saxifraga terecensis* Bunge, *Taraxacum glabrum* DC.), а также по специфичным экотопам иногда спускающиеся в субальпийский (*Huperzia appressa* (Desv.) A. et D. Löve), верхнюю полосу лесного (*Cardamine bellidifolia* L., *Salix vestita* Pursh, *Saxifraga sibirica* L., *Veronica densiflora* Ledeb.) или даже степного (*Thymus altaicus* Klok. et Shost.) поясов.

В нижней альпийской полосе (описания: 2090–2054 м) также обычны кустарничковые тундры, но более значительно участие альпийских нивальных и прирусловых лугов, появляются фрагменты арчевых стлаников и моховых ерников. Верхнюю границу нижней альпийской полосы маркируют виды лесного и субальпийского поясов (*Abies sibirica* Ledeb. – стланик, *Alchemilla krylovii* Juz., *Poa sibirica* Roshev., *Pyrola rotundifolia* L., *Seseli condensatum* (L.) Reichenb. fil.), преимущественно субальпийские (*Sanguisorba alpina* Bunge, *Swertia obtusa* Ledeb.), преимущественно лесные (*Atragene speciosa* Weinm., *Moehringia umbrosa* (Bunge) Fenzl), а также виды, поднимающиеся в альпийский пояс из субальпийского и опускающиеся в лесной (*Allium schoenoprasum* L., *Betula rotundifolia* Spach, *Geranium krylovii* Tzvel., *Solidago gebleri* Juz.). Нижнюю границу альпийского пояса очерчивают виды, строго приуроченные в Сибири к альпийскому поясу (*Cimicifuga grandiflora* (Laxm.) Zuev, *Draba subamplexicaulis* C.A. Mey., *Paracolpodium altaicum* (Trin.) Tzvel., *Ranunculus altaicus* Laxm., *Tephrosia turczaninowii* (DC.) Holub, *Thalictrum alpinum* L.), проникающие в субальпийский пояс (*Hierochloa alpina* (Sw.) Roem. et Schult., *Saussurea schanginiana* (Wydł.) Fisch. ex Herd.) и иногда – верхнюю полосу лесного пояса (*Salix rectijulis* Ledeb. ex Trautv.).

Верхняя полоса (описания: 1998–1844 м) субальпийского пояса охватывает комплекс морен поздней фазы Исторической стадии. Здесь преобладают моховые ерники и моховые, местами дриадовые тундры. Появляются стланиковая форма кедра, который в нижней части полосы приобретает юбочную форму и иногда прямостоячего дерева. Верхнюю границу полосы маркируют виды лесного и субальпийского поясов (*Angelica decurrens* (Ledeb.) B. Fedtsch., *Caltha palustris* L., *Erythronium sibiricum* (Fisch. et Mey.) Kryl., *Galium densiflorum* Ledeb., *Lonicera altaica* Pall., *Myosotis scorpioides* L., *Pedicularis incarnata* L., *Pinus sibirica* Du Tour), преимущественно лесные (*Aegopodium alpestre* Ledeb., *Bistorta major* S.F. Gray), преимущественно субальпийские (*Alchemilla dasyclada* Juz., *Carex orbicularis* Boott subsp. *altaica* (Gorodk.) Egor.), а также виды субальпийского пояса, проникающие в нижнюю альпийскую и верхнюю лесную (*Carex brunnescens* (Pers.) Poir., *Hedysarum theinum* Krasnob., *Stemmacantha carthamoides* (Wild.) M. Dittrich) полосы. Следует отметить также, что *Larix sibirica* Ledeb. как дерево формируется в нижней части верхней субальпийской полосы. В верхней альпийской полосе на курумниках и моренах встречаются ее молодые неплодоносящие экземпляры, которые, однако, не выживают, так как лиственница не способна образовывать стланиковую форму подобно пихте и кедру, а только юбочную.

Нижнюю границу верхней субальпийской полосы очерчивают преимущественно альпийские (*Alopecurus turczaninowii* Nikiforova, *Claytonia joanneana* Roem. et Schult., *Crepis chrysantha* (Ledeb.) Turcz., *Deschampsia koelerioides* Regel, *Draba fladnizensis* Wulf., *Festuca borissii* Reverd., *Gastrolychnis apetala* (L.) Tolm. et Kozhancikov, *Luzula spicata* (L.) DC., *Oxytropis alpina* Bunge, *Pedicularis lasiostachys* Bunge, *P. oederi* Vahl, *Phleum alpinum* L., *Poa alpigena* (Blytt.) Lindm., *Primula nivalis* Pall., *Sibbaldia procumbens* L.), альпийско-субальпийские виды (*Erigeron flaccidus* (Bunge) Botsch., *Lagotis integrifolia* (Willd.) Schischk., *Oxytropis altaica* (Pall.) Pers., *Rhodiola algida* (Ledeb.) Fisch. et C.A. Mey., *Rh. quadrifida* (Pall.) Fisch. et C.A. Mey.), а также высокогорные виды, в различной степени проникающие в лесной (*Allium amphibolum* Ledeb., *Carex rupestris* All., *Cerastium pusillum* Ser., *Dichodon cerastoides* (L.) Reichenb., *Lloydia serotina* (L.) Reichenb., *Minuartia biflora* (L.) Schinz et Thell., *Salix glauca* L., *Valeriana capitata* Pall. ex Link) или даже степной (*Dryas oxyodonta* Juz., *Minuartia verna* (L.) Hiern, *Papaver pseudocanescens* M. Pop., *Patrinia sibirica* (L.) Juss.) пояса.

Нижняя субальпийская полоса (описания: 1885–1742 м) соответствует комплексу морен средней фазы Исторической стадии. Здесь преобладают лиственнично-кедровые, кедрово-лиственничные ерниковые травяно-моховые, высокотравные редколесья и редкостойные леса, высокотравье и ерники. Верхнюю границу нижней субальпийской полосы не переходят виды лесного и ниже расположенных поясов (*Alchemilla rigescens* Juz., *Avenula pubescens* (Huds.) Pilg., *Chamerion angustifolium* (L.) Holub, *Cruciata krylovii* (Iljin) Pobed., *Lamium album* L., *Salix rosmarinifolia* L.), изредка проникающие в субальпийский

пояс (*Crepis lyrata* (L.) Froel., *Geum rivale* L., *Pleurospermum uralense* Hoffm.), довольно часто отмечаемые в субальпийском поясе (*Adoxa moschatellina* L., *Alchemilla altaica* Juz., *Allium ledebourianum* Schult. et Schult. f., *Geranium albiflorum* Ledeb., *Juncus filiformis* L., *Phlomis alpina* Pall., *Ribes atropurpureum* C.A. Mey., *Veratrum lobelianum* Bernh.), а также виды, способные в различной степени подниматься и в альпийский пояс по специфичным экотопам (*Aconitum anthoroideum* DC., *Cerastium pauciflorum* Stev. ex Ser., *Dianthus superbis* L., *Hieracium korshinskyi* Zahn, *Parnassia palustris* L., *Salix hastata* L., *Senecio nemorensis* L., *Thesium repens* Ledeb.). Нижняя граница субальпийского пояса традиционного определяется сомкнутыми лесами и выпадением целого ряда высокогорных видов из состава сообществ.

Следует отметить, что далеко не все виды по разным причинам могут служить дифференциальными. Так, например, согласно «Флоре Сибири» (Никифорова, 1990) *Anthoxanthum alpinum* A. et D. Löve встречается «на субальпийских и альпийских лугах, около снежников на высоте до 2400 м», *A. odoratum* L. – «на приречных песках и галечниках, в лесах горного пояса». Таким образом, следовало бы ожидать присутствие на нашей территории именно *A. alpinum*. Эти виды или подвиды (*A. odoratum* subsp. *odoratum*, *A. odoratum* subsp. *alpinum* (A. et D. Löve) B. Jones et Meld.) различаются опушением: *A. alpinum* определяется голыми или с единичными отстоящими волосками или удлинёнными шипиками ножками колосков, а также голыми листьями, тогда как второй более-менее опушёнными теми и другими (Цвелёв, 1976; Никифорова, 1990). Собранный нами гербарный материал обнаружил значительное варьирование опушения. Преимущественно в верхних высотных полосах встречаются экземпляры голыми или очень слабоопушёнными ножками колосков, соответствующие *A. alpinum*, здесь доминирует этот подвид, а единичные волоски на ножках колосков встречаются, прежде всего, на нижних колосках соцветия. Тем не менее встречаются как экземпляры с голыми веточками, так и довольно густо опушёнными.

По мере движения вниз по высотной катене опушение усиливается также, в первую очередь, у нижних в соцветии колосков. При этом верхние колоски характеризуются голыми ножками и составляют большинство в соцветии. Такая же ситуация касается и опушения листьев, рассеянное опушение встречается и у экземпляров с совершенно голыми ножками колосков. Не наблюдается очень значительно опушённых особей, что не позволяет выделить номинальный подвид, а также четко разделить имеющийся материал. Следует также отметить, что по притоку опушённые экземпляры поднимается до верхней полосы альпийского пояса, где встречаются в тундрах. Такое варьирование опушения вынуждает нас понимать *Anthoxanthum odoratum* s. l., включая в него *A. alpinum*. А эта пара видов не может выступать на нашей территории в качестве дифференциальных.

## ЛИТЕРАТУРА

Галахов В.П., Черных Д.В., Золотов Д.В., Бирюков Р.Ю. Позднеголоценовая гляциальная история долины р. Хайдун (хр. Холзун, Алтай) // Рельеф и экзогенные процессы гор / Мат. Всеросс. науч. конф. с междунар. участием, посвященной 100-летию со дня рождения докт. геогр. наук, проф. Л.Н. Ивановского (Иркутск, 25–28 октября 2011 г.). – Иркутск: Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2011. – Т. 2. – С. 6–9.

Золотов Д.В., Черных Д.В., Галахов В.П., Бирюков Р.Ю. Стадии и механизмы формирования растительного покрова позднеголоценовых морен северного макросклона хребта Холзун (Алтай) // Каразінські природознавчі студії / Мат. міжнар. наук. конф. 1–4 лютого 2011 р., Харків. – Х.: Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, 2011. – С. 104–107.

Никифорова О.Д. *Anthoxanthum* L. – Пахучеколосник // Флора Сибири. Poaceae (Gramineae). – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1990. – Т. 2. – С. 121–122.

Флора Сибири. – Новосибирск: Наука, 1987–2003. – Т. 1–14.

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

Цвелёв Н.Н. Злаки СССР. – Л.: Наука, 1976. – 353–355 с.

## SUMMARY

The paper deals with the description of altitudinal zonal differentiation of late holocene moraine complexes in the Haidun river upper reaches. Lists of differential species for upper and lower strips of alpine and subalpine belts are given.

*Научное издание*

# Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии

Сборник научных статей по материалам  
Десятой международной научно-практической конференции  
(Барнаул, 28–31 августа 2012 г.)

Ответственный редактор: А.И. Шмаков  
Технический редактор: С.А. Костюков  
Корректоры: Д.А. Герман, А.А. Шибанова

*Фото на обложке из коллекции В.С. Боровикова*

Подписано к печати 22.08.2012. Формат 70×100/8. Бумага офсетная.  
Гарнитура «Times». Печать офсетная. Ус. печ. л. 33,0. Тираж 300 экз.  
Издательство: ООО «Печатная компания АРТИКА»  
Отпечатано ООО «Печатная компания АРТИКА»  
г. Барнаул, пр. Ленина, 54в, оф. 104  
E-mail: [mail@artica.pro](mailto:mail@artica.pro)  
[www.artika.pro](http://www.artika.pro)